

**Prüfamt für die Standsicherheit
Fliegender Bauten**

PRÜFBERICHT NR: 3300-8095-2016 BT

**Bericht über die Prüfung der baulichen Dokumentationen
eines Fliegenden Baues zwecks Erteilung einer Ausführungsgenehmigung
(Typenprüfung)**

1. Allgemeine Angaben:

- 1.1. Anlage / Prüfobjekt: **Zelthalle aus Aluminium
Typ „H-Line 15,0 m“**
- Spannweite 15,00 m,
Traufhöhe 4,20; 5,20 und 6,20 m
s = 0,85 kg/m²**
- 1.2. Betreiber / Antragsteller: Röder Zelt- und Veranstaltungsservice GmbH
Am Lautenstein
63654 Büdingen
- 1.3. Hersteller: Röder Zelt- und Veranstaltungsservice GmbH
Am Lautenstein
63654 Büdingen
- 1.4. Ersteller Bauvorlagen: michel.ingenieure GmbH
Am Wiehenbrink 36
37671 Höxter
- 1.5. Prüfumfang: Prüfung der Bauvorlagen
- 1.6. Geltungsdauer: **bis zum 23.01.2022**
- Bis zum Ablauf der Geltungsdauer der Typenprüfung kann eine Erteilung der Ausführungsgenehmigung erfolgen, sofern sich die einschlägigen technischen Baubedingungen nicht wesentlich geändert haben.
Verlängerungen der Ausführungsgenehmigung können unabhängig von der Geltungsdauer der Typenprüfung bewilligt werden.
- 1.7. Prüfgrundlagen:
(soweit zutreffend)
- Richtlinien über den Bau und Betrieb von Fliegenden Bauten in der jeweils gültigen Fassung der Länder
 - DIN EN 13782:2006-05
 - VdTÜV Merkblatt 1507:2013-04



2. Prüfunterlagen:

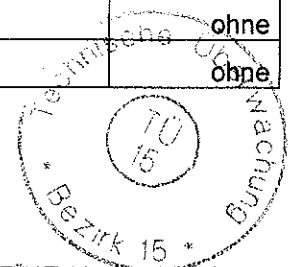
2.1. Statische Berechnungen:

Statische Berechnung – 2013-0013 - für eine Zelthalle aus Aluminium Typ "H-Line Spw. 15,0 m, Th 4,2; 5,2 und 6,2 m, s = 0,85 kg/m²", aufgestellt durch michel.ingenieure GmbH, 37671 Höxter am 11.01.2017, Seiten 1 bis 228, sowie Anlage A (Zulassungen und Zeugnisse) und B (EDV-Ausdrucke).

2.2. Technische Zeichnungen:

Zeichnung Nr. (Rev.)	Bezeichnung	Datum / letzte Rev.
P1	Positionsplan Grundriß, Schnitte, Ansicht Th. 4,2m	Nov.2016
P2	Positionsplan Grundriß, Schnitte, Ansicht Th. 5,2m	Nov.2016
P3	Positionsplan Grundriß, Schnitte, Ansicht Th. 6,2m	Nov.2016
Zeichnungen Traufhöhen 4,2 und 5,2 m		
33DZ0540	Schnitte Grundriß SH 4,2 und 5,2 m	ohne
71137	Profil Nr. 137	17.09.08
ohne	Profil Nr. 148	02.06.16
71050	Profil Nr. 050	28.07.04
33DZ0540	Traufpunkt Plane	ohne
32SRV293_ST A.2	Traufeinschub	ohne
33DZ0540 A.18	Firstpunkt	ohne
32MF0225_ST A.2	Firsteinschub	ohne
33DZ0540 A.18	Pfostenanschlüsse	ohne
32ZWP687_ST A.1	Zwischenpfosten	ohne
33DZ0540 A.18	Fußpunkt Verbands-und Randbinder	ohne
33DZ0540 A.18	Fußpunkt Normalbinder	ohne
32BP0428_ST B.3	Bodenplatte 6-Loch	ohne
33DZ0540 A.18	Fußpunkt Giebelstütze	ohne
32BP0258_ST B.2	Bodenplatte Giebelstütze	ohne
33DZ0540 A.18	Anschluß Giebelstütze oben	ohne
33DZ0540 A.18	Quertraversen-Anschluss	ohne
33DZ0540 A.18	Tuchhalteranschluss	ohne
32TP0600_ST B.2	Traufpfette	ohne
32TH0502_ST A.3	Tuchhalter Anfang	ohne
32TH0613_ST A.3	Tuchhalter Mitte	ohne
32TH0614_ST A.1	Tuchhalter Ende	ohne
32TH0611_ST A.3	Tuchhalter einlagige Dachplane	ohne
32FP0186_ST A.2	Firstpfette	ohne
33DZ0540 A.18	Druckpfettenanschluss	ohne
32UZ0057_ST A.1	Halter für ZU und TP	ohne

32SH0027_STA.3	Seilhalteplatte Fußpunkt	ohne
32SH0004_ST A.2	Seilhalteplatte Traufpunkt	ohne
32SH0003_ST A.2	Seilhalteplatte Seite und First	ohne
Zeichnungen Traufhöhe 6,2 m		
33DZ0548	Schnitte Grundriß SH 6,2 m	ohne
ohne	Profil Nr. 141	10.03.06
71137	Profil Nr. 137	17.09.08
ohne	Profil Nr. 148	02.06.16
71050	Profil Nr. 050	28.07.04
33DZ0548 A.16	Traufpunkt Plane	ohne
32SRV283_ST B.2	Traufeinschub	ohne
33DZ0548A.15	Firstpunkt	ohne
32MF0212_ST A.3	Firsteinschub	ohne
33DZ0548 A.15	Pfostenanschlüsse	ohne
32ZWP652_ST A.2	Zwischenpfosten	ohne
33DZ0548 A.15	Fußpunkt Verbands-und Randbinder	ohne
32BP0432_ST B.3	Bodenplatte 10-Loch	ohne
32BP0431_ST B.2	Bodenplatte 10-Loch	ohne
33DZ0548 A.15	Fußpunkt Normalbinder	ohne
32BP0429_ST C.5	Bodenplatte 14-Loch	ohne
33DZ0548 A.15	Fußpunkt Giebelstütze	ohne
32BP0258_ST B.2	Bodenplatte Giebelstütze	ohne
33DZ0548 A.15	Quertraversen-Anschluss	ohne
33DZ0548 A.15	Tuchhalteranschluss	ohne
32TP0600_ST B.2	Traufpfette	ohne
32TH0321_ST A.2	Tuchhalter Anfang	ohne
32TH0322_ST A.2	Tuchhalter Mitte	ohne
32TH0323_ST A.1	Tuchhalter Ende	ohne
32TH0611_ST A.3	Tuchhalter einlagige Dachplane	ohne
32FP0186_ST A.2	Firstpfette	ohne
33DZ0548 A.15	Anschluß Giebelstütze oben	ohne
33DZ0548 A.15	Druckpfettenanschluss	ohne
32SH0027_ST A.1	Seilhalteplatte Fußpunkt	ohne
32SH0021_ST A.1	Seilhalteplatte Traufpunkt	ohne
32SH0022_ST A.5	Seilhalteplatte First	ohne
32UZ0057_ST A.1	Halter für UZ	ohne



2.3 Weitere Unterlagen

Untersuchung der Winddruckbeiwerte für eine Zelthalle mit einer DN von 18°- Rev.01, aufgestellt durch Ingenieurbüro Wacker, 75217 Birkenfeld, am 22.12.2014

3. Werkstoffe / Baustoffe:

Es werden im Wesentlichen folgende Baustoffe verwendet:

Binderrahmen TH 4,2 und 5,2 m:	Aluminiumlegierung EN AW-6082 T5
Binderrahmen TH 6,2 m:	Aluminiumlegierung EN AW-6082 T6
Giebelwandstiele:	Aluminiumlegierung EN AW-6082 T5
Mittelpfetten:	Baustahl S235
Trauf-, Firstpfetten:	Baustahl S355
Einschübe Traufe, First:	Baustahl S355
Verbandsdiagonalen Dach:	Stahlseil nach DIN EN 12385-4, 6x37 M-FC
Verbandsdiagonalen Wand:	Stahlseil nach DIN EN 12385-4, 6x37 M-FC
Fußplatten, Erdanker:	Baustahl S235
Unterspannung:	Stahlseil nach DIN EN 12385-4, 6x37 M-FC

4. Baubeschreibung:

Die dokumentierte Konstruktion ist eine transportable Zelthalle mit einer freitragenden Spannweite von 15,00 m bei einer Traufhöhe von 4,2 m, 5,2 m und 6,2 m und einer Firsthöhe von maximal 8,63 m .

Haupttragelemente sind Zweigelenrahmen aus Aluminium-Spezialprofilen mit Einschub-Verbindern aus Stahl. Die Stabilisierung erfolgt durch eingebaute Diagonalverbände aus Stahlseilen in den Dach- und Wandfeldern entsprechend den Übersichtszeichnungen.

Die Tragkonstruktion wird im Dach durch eine doppelwandige Zeltplane (Isoplane) oder einlagige Zeltplane überspannt, die Verkleidung der Wände erfolgt durch Sandwichelemente oder Trapezbleche.

Die Abstände der Rahmen betragen 5,0 m (Achismaß). Die Anzahl der aufbaubaren Felder in Hallenlängsrichtung beträgt mindestens 3 (15,0 m) und ist darüber hinaus beliebig, dabei sind für die Anordnung von Verbandsfeldern die Vorgaben der Übersichtszeichnung zu beachten. Die Hallenrahmen sind untereinander durch Pfetten aus Stahl-Hohlprofilen verbunden. Die Traufpunkte der einzelnen Innenrahmen sind jeweils miteinander durch ein Stahlseil verspannt.

Die Anlage ist zum temporären Einsatz vorgesehen. Die Verankerung der Konstruktion erfolgt durch Erdanker. Eine Belastung durch Schnee ist vorgesehen.



5. Prüfbemerkungen:

Fehler in der statischen Berechnung werden nur gekennzeichnet, wenn sich daraus Auswirkungen auf die Bemessung ergeben. Die mit den Prüfvermerken versehene Kopie der Statik verbleibt beim Prüfamt für Fliegende Bauten des TÜV Thüringen. Grüneinträge sind zu beachten.

Die unter 2. aufgeführten Prüfunterlagen dürfen nur in der vom TÜV Thüringen, Prüfamt für Fliegende Bauten, genehmigten Originalfassung mit vollständigem Prüfbericht verwendet werden. Im Zweifelsfalle sind die beim Prüfamt vorhandenen geprüften Unterlagen maßgebend.

5.1. Lastannahmen

5.1.1. Eigenlasten

Die Eigenlasten der Konstruktion wurden gemäß DIN EN 1991-1-1:2010-12 berücksichtigt.

5.1.2. Windlasten

Der Ansatz der Windlasten mit zugehörigen Beiwerten entspricht der DIN EN 13782, Tabelle 1 mit einem Staudruck von 0,50 kN/m² am Boden bis zu 0,60 kN/m² am First für alle Standorte mit $v_{ref} \leq 28$ m/s. Aufgrund der festen Wandverkleidung und der Thermoplane im Dach wurden die Druckbeiwerte durch Windkanalversuche ermittelt (siehe Ziff.2.3).

5.1.3. Schneelasten

Es wurde zur Berechnung eine Schneelast von 0,85 kN/m² nach DIN EN 1991-1-3 (auf dem Boden) für die Aufstellung mit Zeltplane als Dachverkleidung berücksichtigt.

5.1.4. Ersatzlast:

Durch die angesetzte Schneelast, wird die Ersatzlast gem. DIN EN 13782 Ziff. 6.3 mit abgedeckt.

5.2. Berechnung

Die Nachweisführung folgt auf Grundlage der DIN EN 1990 dem Konzept der Teilsicherheitsbeiwerte und erfüllt somit die Anforderungen der DIN EN 13782. Die Nachweise wurden mit Hilfe eines EDV-Programms für ebene Stabwerke geführt. Die EDV-gestützte Berechnung wurde ergänzt durch Detailnachweise.

Die Nachweisführung für Bauteile aus Aluminium erfolgte nach DIN EN 1999-1-1.

Die Nachweisführung für Bauteile aus Stahl erfolgte nach DIN EN 1993-1-1, für Anschlüsse nach DIN EN 1993-1-8.

Die geführten Nachweise liegen innerhalb zulässiger Bereiche.

Eigene Gegenrechnungen des Prüfenieurs bestätigen die ausreichende Bemessung aller wesentlicher Tragelemente. Der Gegenrechnung liegen die Winddruckbeiwerte für Zelte nach DIN EN 13782 zugrunde.

Die Nachweise der Verankerung entsprechend der DIN EN 13782 wurden erbracht (siehe auch Auflagen 8.3. und 8.7.).

6. Prüfergebnis:

Die statischen Berechnungen und die zugehörigen Zeichnungen entsprechen den zugrunde liegenden Normen und Vorschriften und sind vollständig und richtig.

Die Erteilung einer Ausführungsgenehmigung wird befürwortet, wenn nachfolgende Bestimmungen und Auflagen beachtet und eingehalten werden.



7. Bestimmungen:

- 7.1. Die Gültigkeit dieses Berichtes ist **auf 5 Jahre** beschränkt (siehe Ziffer 1.6.) und kann auf Antrag verlängert werden.
- 7.2. Die Prüfung der Bauvorlagen nach deutschem Baurecht dient als Grundlage für die Erteilung der Ausführungsgenehmigung. Sie entbindet nicht von der Pflicht, bei der zuständigen Bauaufsichtsbehörde eine Ausführungsgenehmigung für den Fliegenden Bau zu erwirken.
- 7.3. Für die Erteilung der Ausführungsgenehmigung nach deutschem Baurecht sind bei der zuständigen Bauaufsichtsbehörde folgende Unterlagen vorzulegen:
- alle unter Ziffer 2 in diesem Prüfbericht aufgeführten Prüfunterlagen
 - Prüfbericht Nr. 3300-8095-2016 BT des TÜV Thüringen, Prüfamts für die Standsicherheit Fliegender Bauten, über die Typenprüfung der Bauvorlagen (dieser Bericht)
 - Prüfbericht über die Abnahmeprüfung (sofern Abnahmeprüfung erfolgt; siehe hierzu Punkt 8.1.)
 - Abnahmeprüfzeugnisse 3.1 über verwendete Materialien und Zertifikate über Halbzeuge
 - Nachweis der Eignung des Zeltplanenmaterials (Schwerentflammbarkeit, Reißfestigkeit)
 - gültige bauaufsichtliche Zulassungen für die verwendeten festen Wandbekleidungen einschl. Unterkonstruktion und Befestigungsmittel,
 - Bedienhandbuch mit Montageanleitungen
 - Für die Herstellung geschweißter Teile aus Stahl ist die entsprechende Herstellerqualifikation nachzuweisen.

8. Auflagen:

- 8.1. Ob nach erfolgter Prüfung der Bauvorlagen und vor Erteilung der Ausführungsgenehmigung eine probeweise Aufstellung erforderlich ist, entscheidet die zuständige Bauaufsichtsbehörde gemäß der Verwaltungsvorschrift über Ausführungsgenehmigungen für Fliegende Bauten und deren Gebrauchsabnahmen. Auflagen und Hinweise aus diesem Bericht sind dabei zu beachten und einzuhalten.
- 8.2. Die einschlägigen Bestimmungen der „Richtlinien für den Bau und Betrieb Fliegender Bauten“ in der jeweils gültigen Fassung sind zu beachten.
- 8.3. Die Zelthalle ist entsprechend der Übersichtszeichnungen aufzustellen. Dieses gilt insbesondere für die Auswahl von Stabprofilen und deren Werkstoffe, für die Verankerung sowie für die Anordnung von Verbandsfeldern.
- 8.4. Die Leichtbauhalle wurde für eine Schneelast von $0,85 \text{ kN/m}^2$ (Boden) bemessen. Diese Lastannahme deckt folgende Höhenbereiche in den jeweiligen Schneelastzonen ab:

Schneelastzone	max. müNN
Zone 1	505
Zone 1a	415
Zone 2	285
Zone 2a	nicht zulässig
Zone 3	nicht zulässig

Die Nachweise umfassen nicht die Aufstellung in Gebieten der norddeutschen Tiefebene, daher ist eine Aufstellung dort, ohne zusätzliche Nachweise nicht möglich.

- 8.5. Die Windverbände aus Stahlseilen sind gemäß der Übersichtszeichnungen einzubauen und straff zu halten. Die für die Verbandsfelder gewählten Seilendverbindungen, Kauschen, Ringöschenschrauben, Spannschlösser und Schäkel müssen die Anforderungen bzw. Tragfähigkeiten aus der statischen Berechnung S. 205 ff. erfüllen.

- 8.6. Die Zelthalle ist nicht für den Betrieb mit geöffneten Seiten- und Giebelwänden ausgelegt. Notwendige Öffnungen für Ein- und Ausgänge sind bei aufkommendem stärkeren Wind fest zu verschließen.
- 8.7. Die Zelthalle darf nur auf ausreichend tragfähigem Boden aufgestellt werden. Die Tragfähigkeit der verwendeten Erdanker ist nur auf mindestens dichtgelagertem nichtbindigen Boden ausreichend. Bei schlechteren Verhältnissen ist die sichere Einleitung der Ankerkräfte durch geeignete Maßnahmen (größere Anzahl Erdnägel pro Stützenfuß, längere Erdnägel) zu gewährleisten. Gegebenenfalls ist die Tragfähigkeit durch Ausziehversuche nachzuweisen.
- 8.9. Die Zug- und Reißfestigkeit der Plane und ihrer Verbindungen (Verschlüsse, Nähte, Keder) muss in Schuss- und Kettrichtung den auftretenden Belastungen genügen. Es ist schwerentflammables Planenmaterial zu verwenden.
Bei Verwendung von alternativen Verkleidungen ist bei der Abnahme der Zelthalle die bauaufsichtliche Zulassung des Materials nachzuweisen. Die jeweiligen Befestigungsmittel sind für erhöhte Randsoglasten entsprechend der Statischen Berechnung auszuwählen.
- 8.10. Der Fliegende Bau wurde für Windlasten aller Standorte mit $v_{ref} \leq 28$ m/s gemäß DIN EN 13782:2006-05 bemessen. An allen Standorten mit $v_{ref} > 28$ m/s (siehe auch Windzonenkarten nach DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12) darf die Zelthalle nicht aufgestellt werden.
- 8.11. Alle Verbindungsmittel sind gegen unbeabsichtigtes Lösen zu sichern.
- 8.12. Es wird darauf hingewiesen, dass im Falle einer längerfristigen Aufstellung ggf. bei den zuständigen Behörden eine Baugenehmigung für den Fliegenden Bau einzuholen ist.

Die Typenprüfung ist abgeschlossen.

**TÜV Thüringen e.V.
Prüfstelle für Festigkeit
und Fliegende Bauten**

Ort, Datum

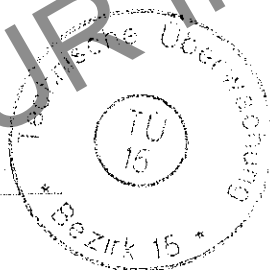
Jena, 23.01.2017

Der Bearbeiter

Leiter Prüfamts


Dipl.-Ing. Christian Wöhl

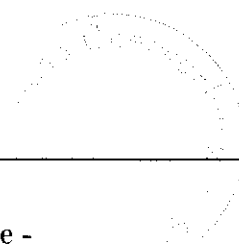

Dipl.-Ing. Christian Müller



C. Anlagen C

C.1. Unterlagen

NUR ZUR INFORMATION



ANLAGE A1

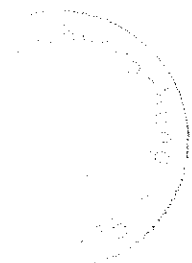
Z E I C H N U N G E N

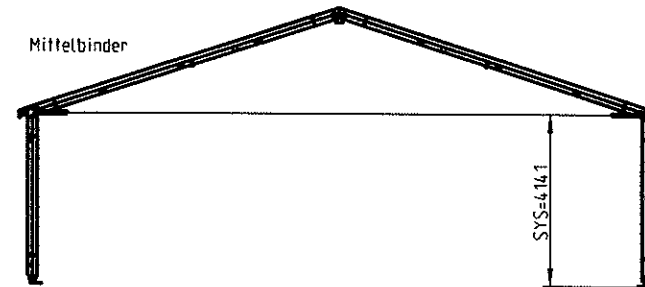
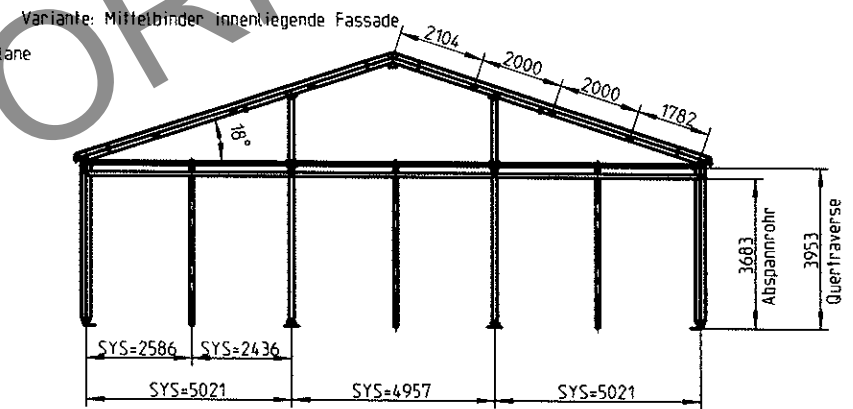
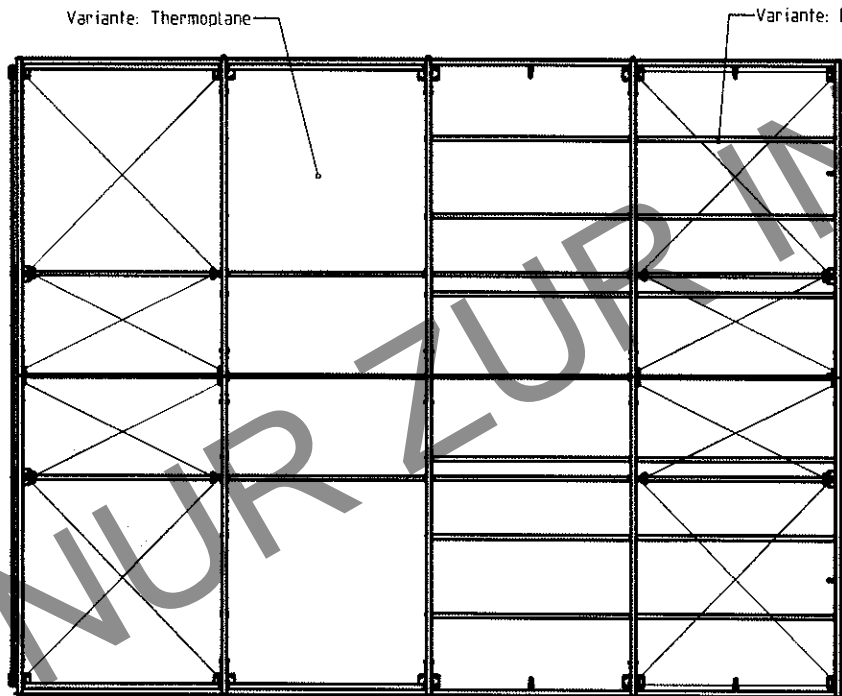
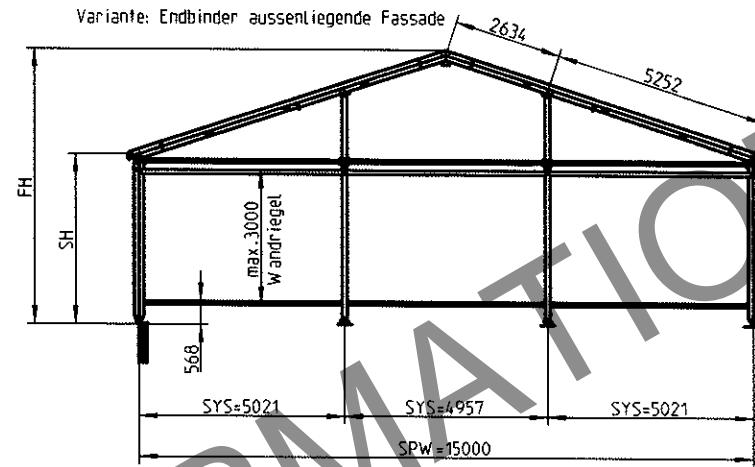
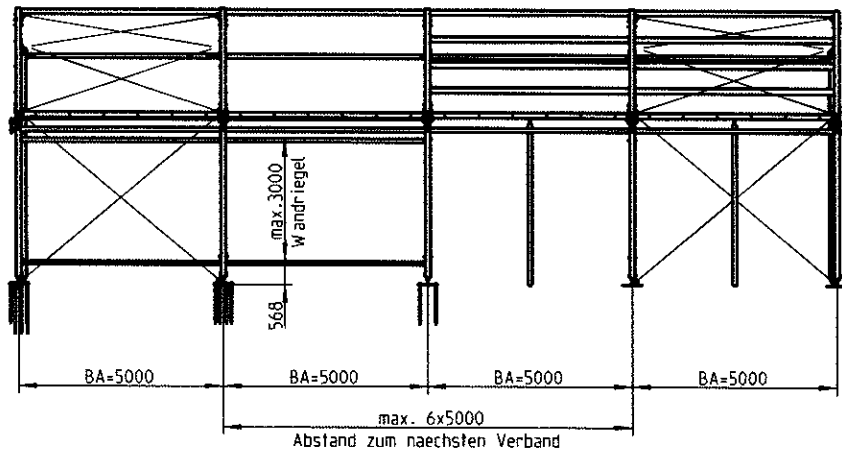
PROJEKTNUMMER : **2013-0013**

PROJEKT : **Zelthalle H-Line**
Spannweite 25,0m, Traufhöhe 4,2m - 5,2m
Schneelast 85kg/m²

AUFGESTELLT : **Büdingen, den 30.11.2016**

DIESE ANLAGE BESTEHT AUS 30 SEITEN DAVON 29 ZEICHNUNGEN





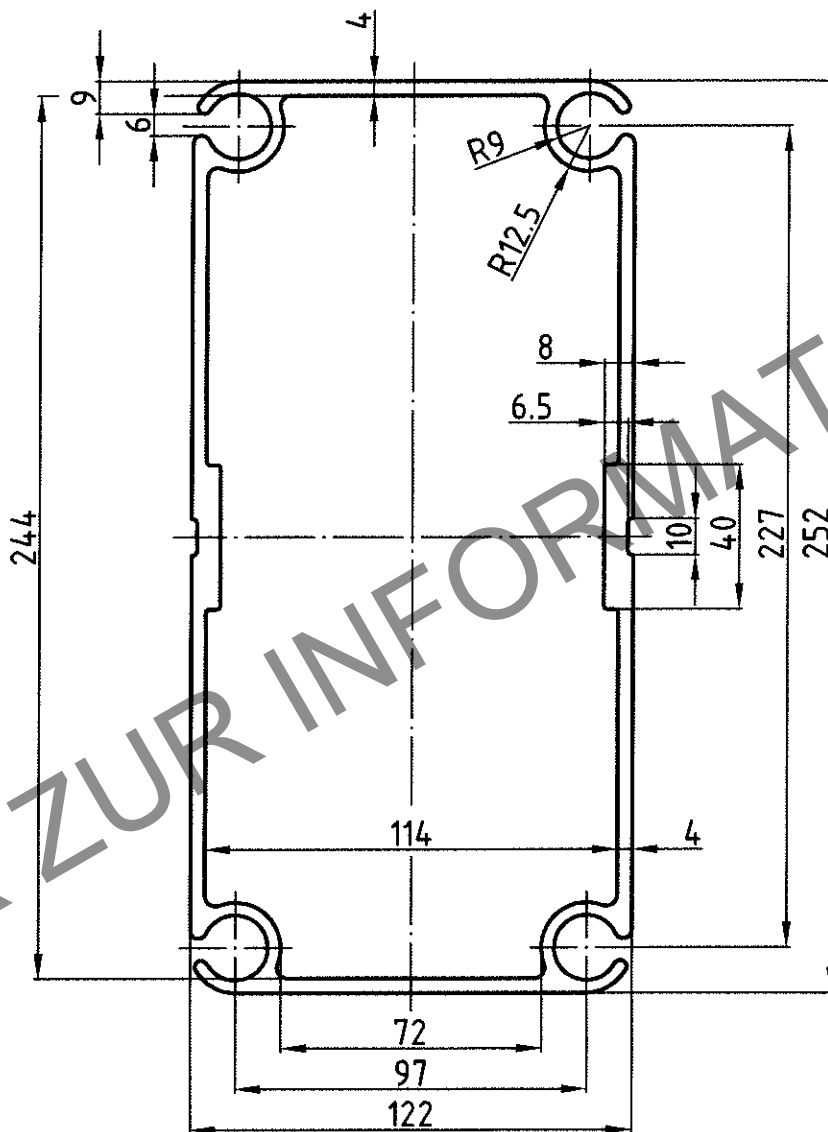
Seitenhoehe [SH]	Eirsthoehe [FH]
4200	6330
5200	7330



Statikzeichnung Variantenstatikdetails LG H-Line 15m Schneelast 85 kg/m ²			DIN A3
Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 330Z0540	Version:	Maßstab: -

Alle Rechte an dieser Ausführung und Zeichnung, die ohne unsere Genehmigung anderen Personen nicht zugänglich gemacht werden darf, behalten wir uns vor.

In.	Art der Änderung	Datum	Name
01	Rahmen war im Querformat	17.09.08	Boeshans



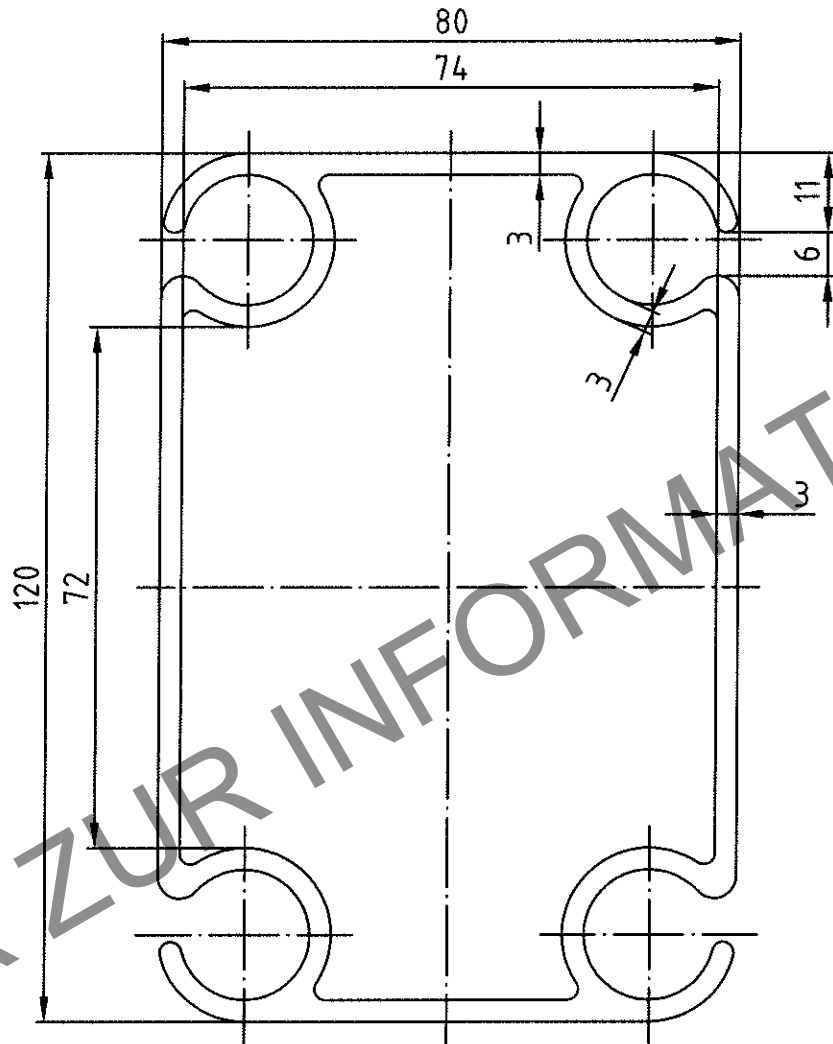
ELOXIERT - DIN 17611 - E6/EV1
 Farbton: NATURTON
 Schichtdicke: $10 \pm \frac{5}{8} \mu\text{m}$



Tel. +49 (60 49) 700-0

Benennung			Index	Datei	Blatt
Profil Nr. 137			01	17.09.08	1
Zeichnungs-Nr.		Artikel-Nr.	Maßstab	Gezeichnet	Geprüft
		71137		14.09.04	17.09.08
				Datum	Name
					Löwer
					Regenfuss

Alle Rechte an dieser Ausführung und Zeichnung, die ohne unsere Genehmigung anderen Personen nicht zugänglich gemacht werden darf, behalten wir uns vor.



NUR ZUR INFORMATION

EN- AW-6082 T5

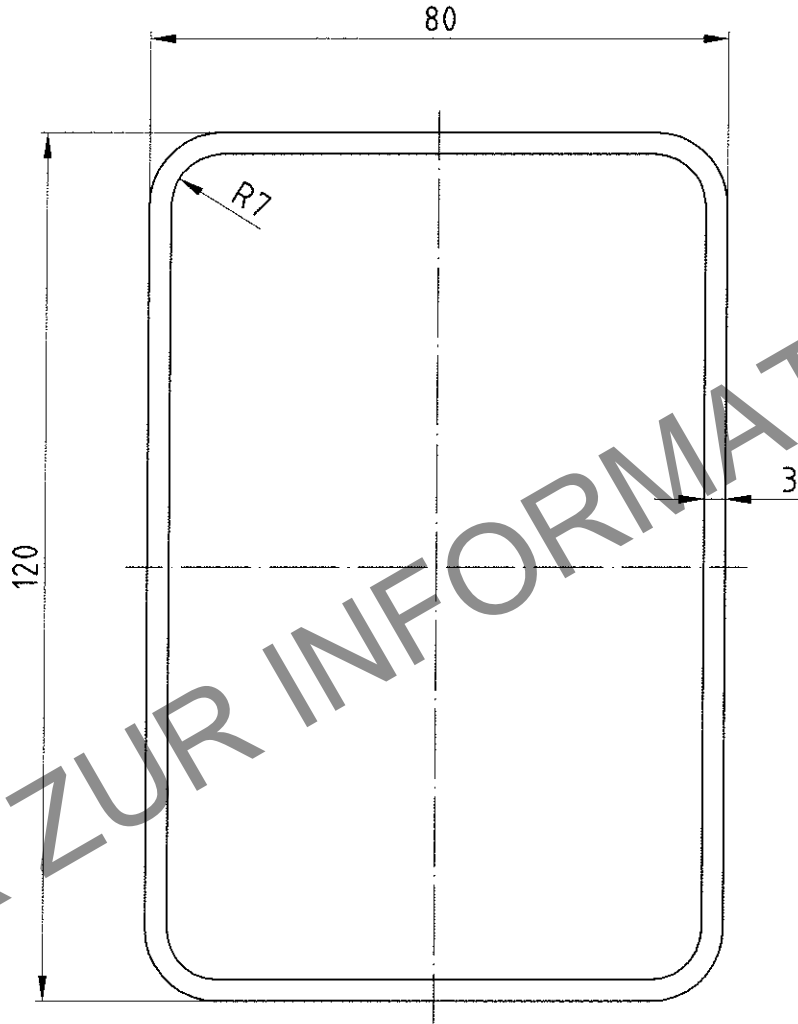
ELOXIERT - DIN EN 755-1 - E6/EV1
 Farbton: NATURTON
 Schichtdicke: $10 \pm 5 \mu\text{m}$



Tel. +49 (60 49) 700-0

Benennung Profil-Nr. 148			Index	Datei	Blatt /
Zeichnungs-Nr.			Gezeichnet	02.06.16	Imhof
Artikel-Nr.			Geprüft	02.06.16	Zimmer
Maßstab 1: 2				Datum	Name

Alle Rechte an dieser Ausführung und Zeichnung, die ohne unsere Genehmigung anderen Personen nicht zugänglich gemacht werden darf, behalten wir uns vor.



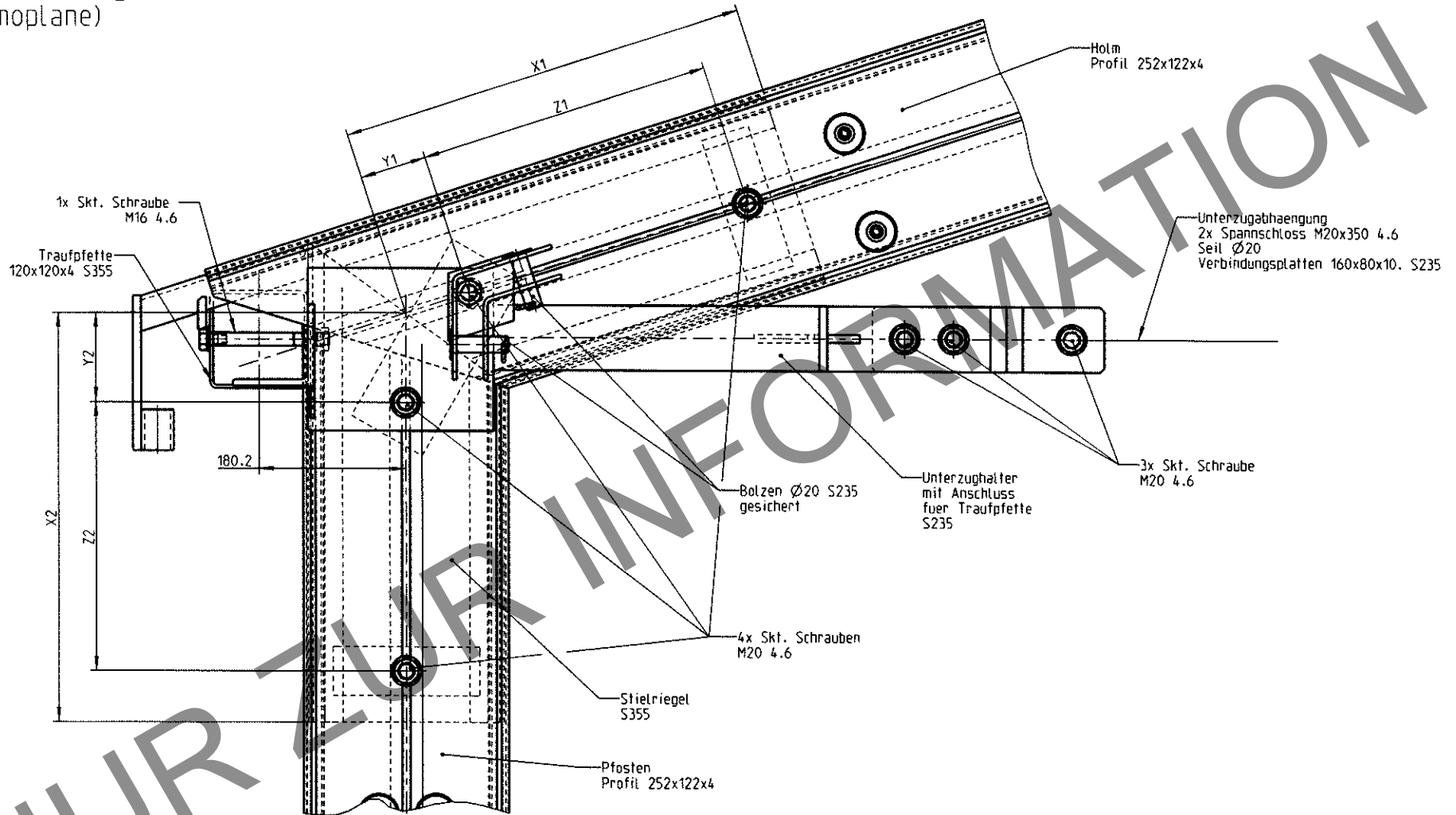
AlMgSi 0,7 F27



Tel. +49 (60 49) 700-0

Benennung			Index	Datei	Blatt /
Profil-Nr. 050				Profil_050_T	
Zeichnungs-Nr.		Artikel-Nr.	Maßstab	Gezeichnet	Geprüft
Profil 050		71050-...	1:1	28.07.04	28.07.04
				Datum	Name
					Löwer
					Zimmer

Traufpunkt
(bei einschaliger- und
Thermoplane)



Traufhoehe	Einschub Riegel (X1)	Abstand Riegel (Mitte) (Y1)	Abstand Riegel (Bohrabstand) (Z1)	Einschub Stuetze (X2)	Abstand Stuetze (Mitte) (Y2)	Abstand Stuetze (Bohrabstand) (Z2)
4200	600	82	360	600	110	330
5200	2250	82	1858	2000	110	1830



Statikzeichnung
Variantenstatikdetails LG H-Line 15m
Schneelast 85 kg/m²

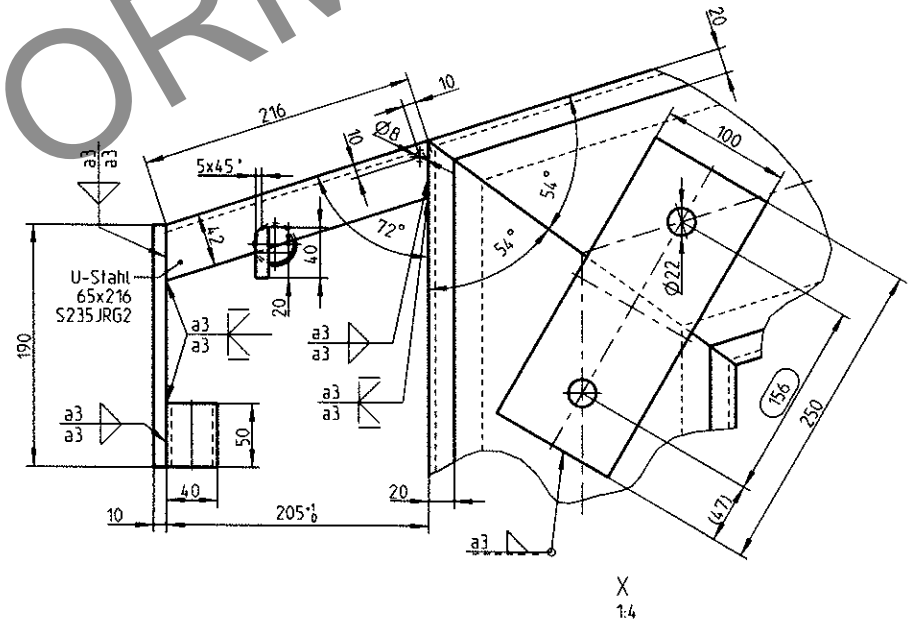
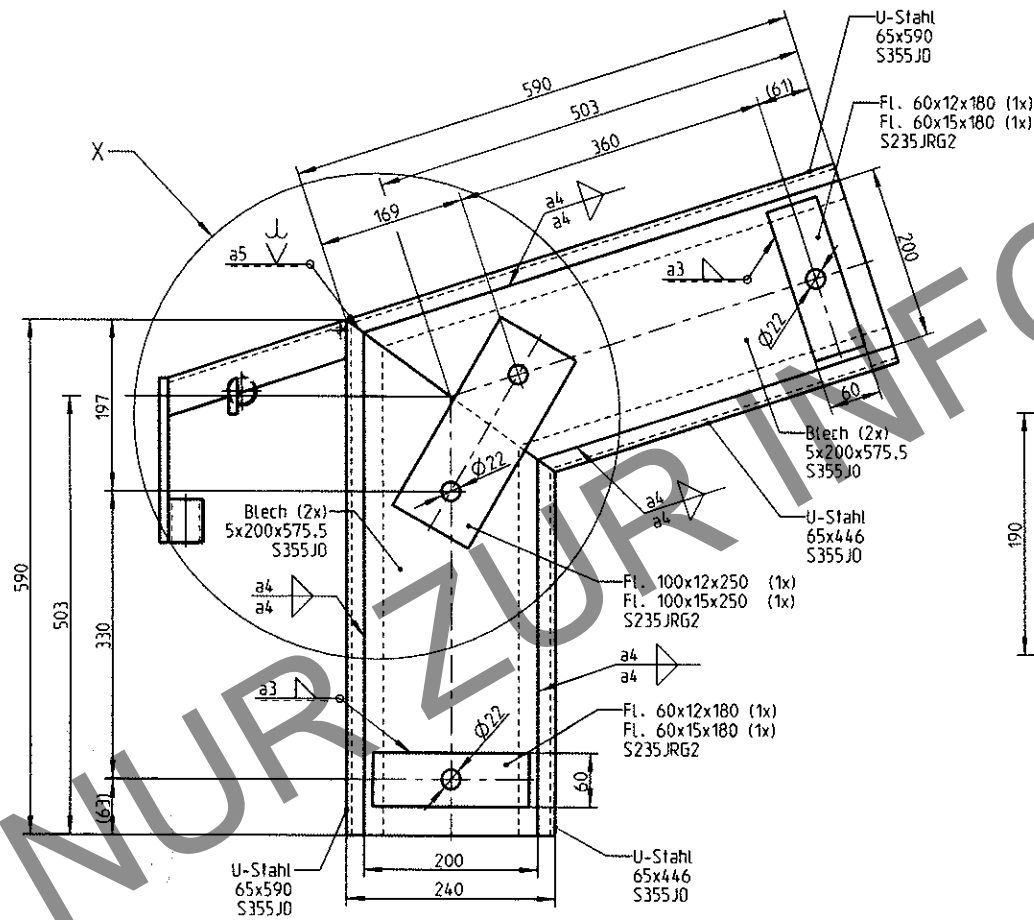
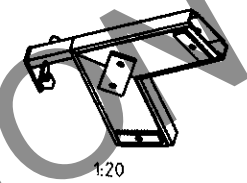
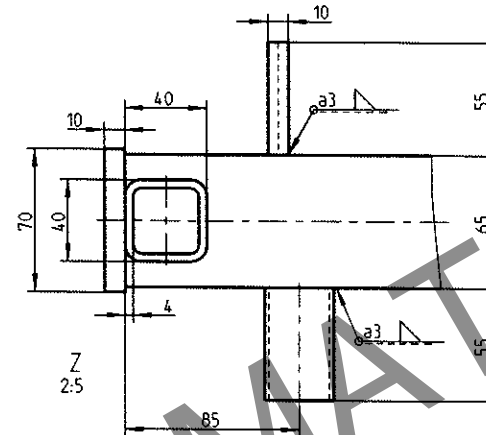
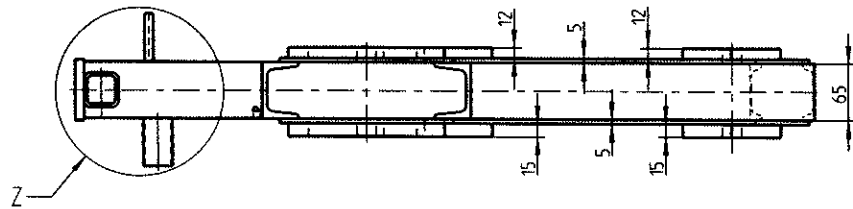
Die mobilen Immobilien.
www.r-zs.com

Schutzvermerk nach
DIN ISO 16016 beachten.
Copyright as per ISO 16016.

Name:
330Z0540

Version:
-

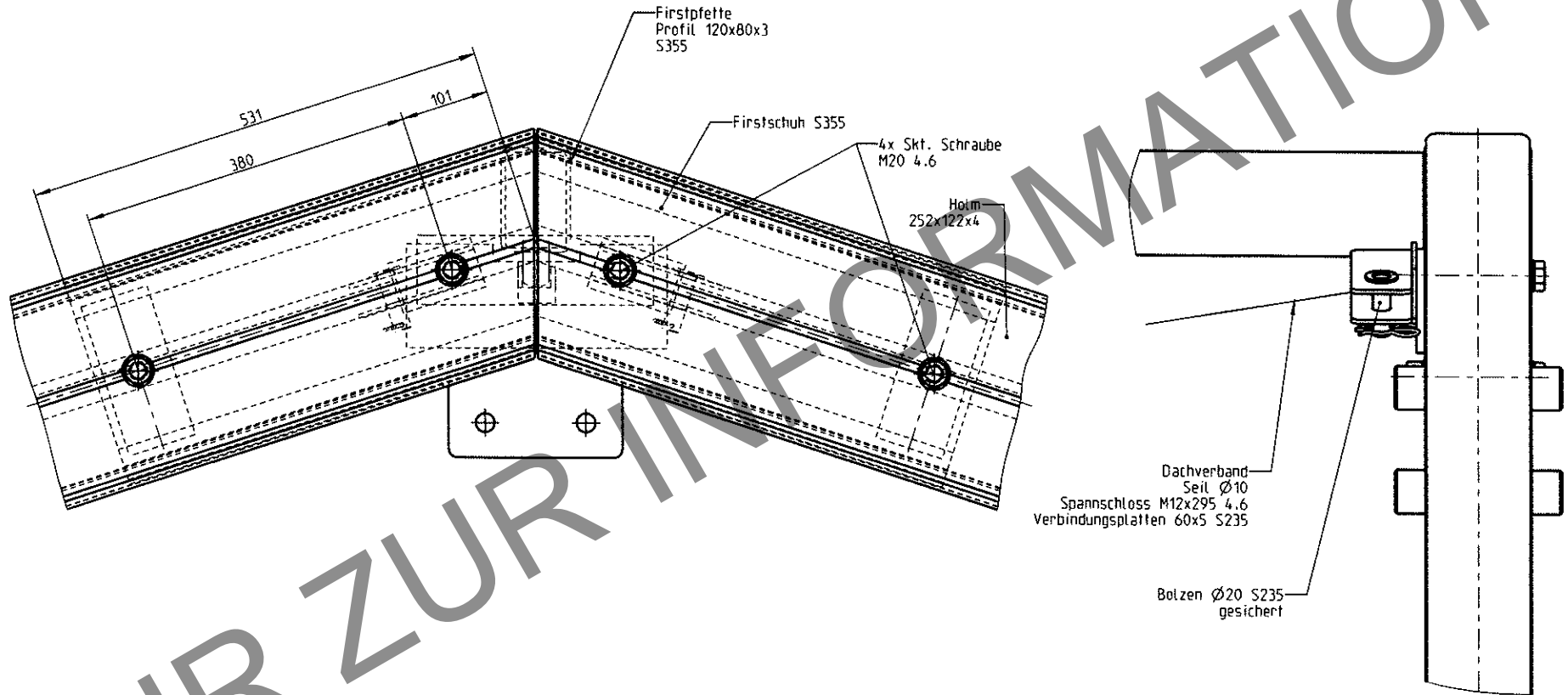
Maßstab:
DIN A3





Überzug EN ISO 1461 - t Zn o

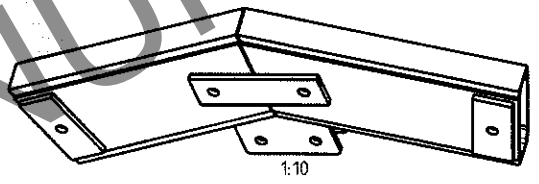
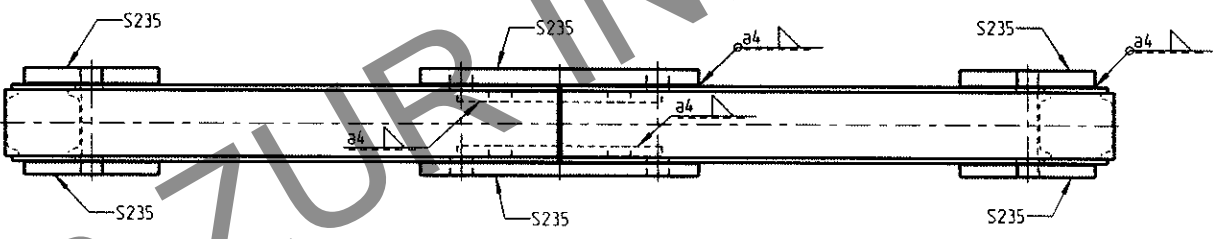
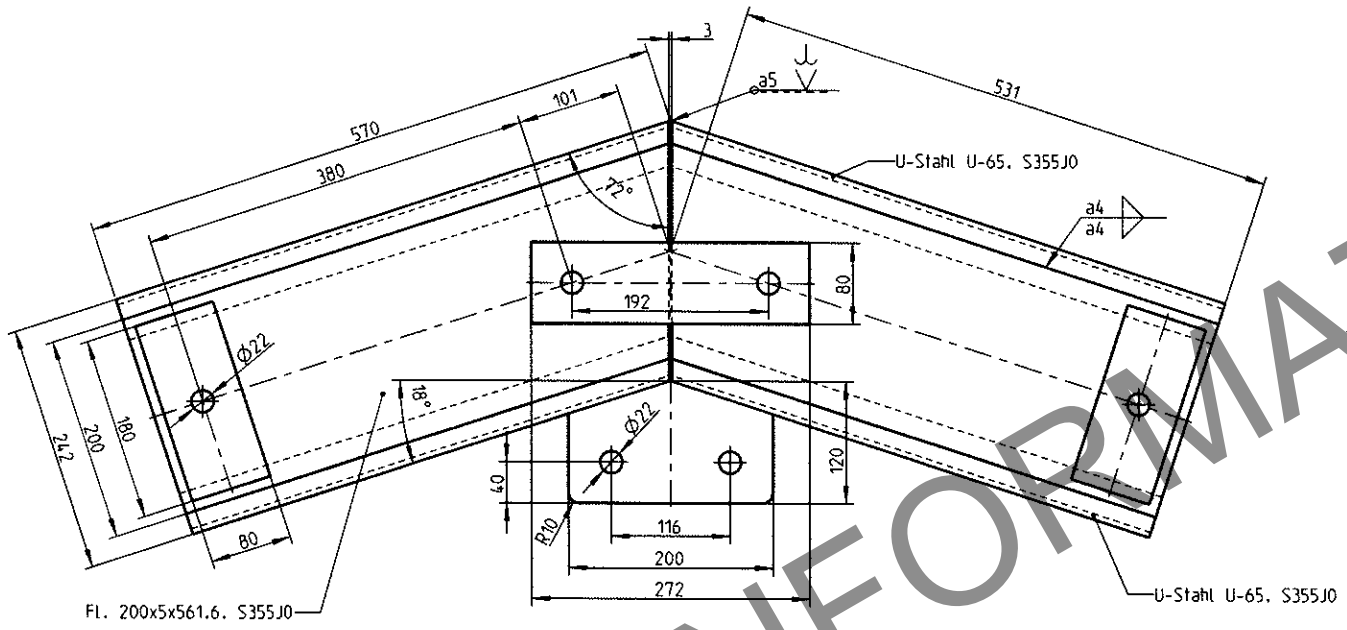
 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Stielriegel 18' LG H-Line 252-5-500-500-60		 DIN A3 Maßstab:
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 32SRV293_ST	

Firstpunkt
 (bei einschaliger- und
 Thermoplane)
 (Alle Seitenhoehen)




NUR ZUR INFORMATION

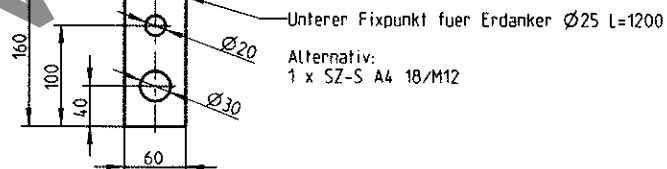
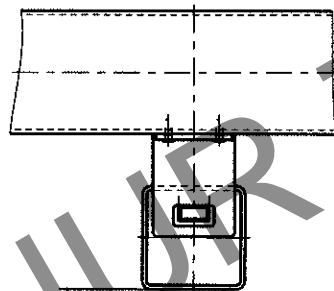
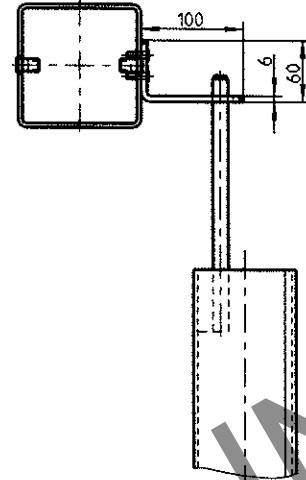
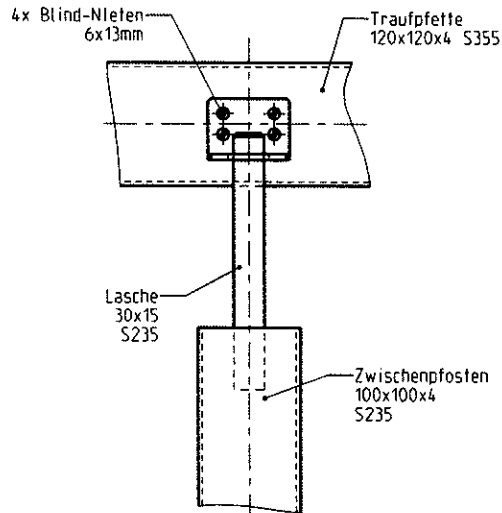
 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Variantenstatikdetails LG H-Line 15m Schneelast 85 kg/m ²		 DIN A3
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 33D Z0540	



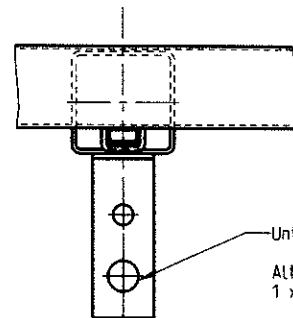
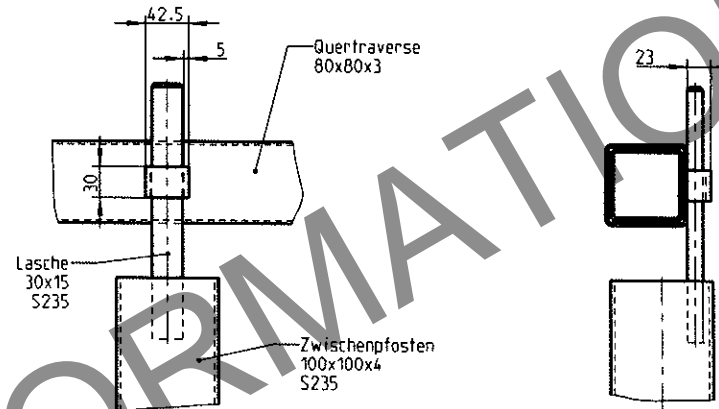
NUR ZUR INFORMATION

 Die mobilen Immobilien. www.r-z5.com	Statikzeichnung Mittelfirstschuh fuer Fachwerk-Unterzug LG H-Line Profil 252x122		 DIN A3
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 32MF0225_ST	

Zwischenpfosten-Anschluss
Traufseite



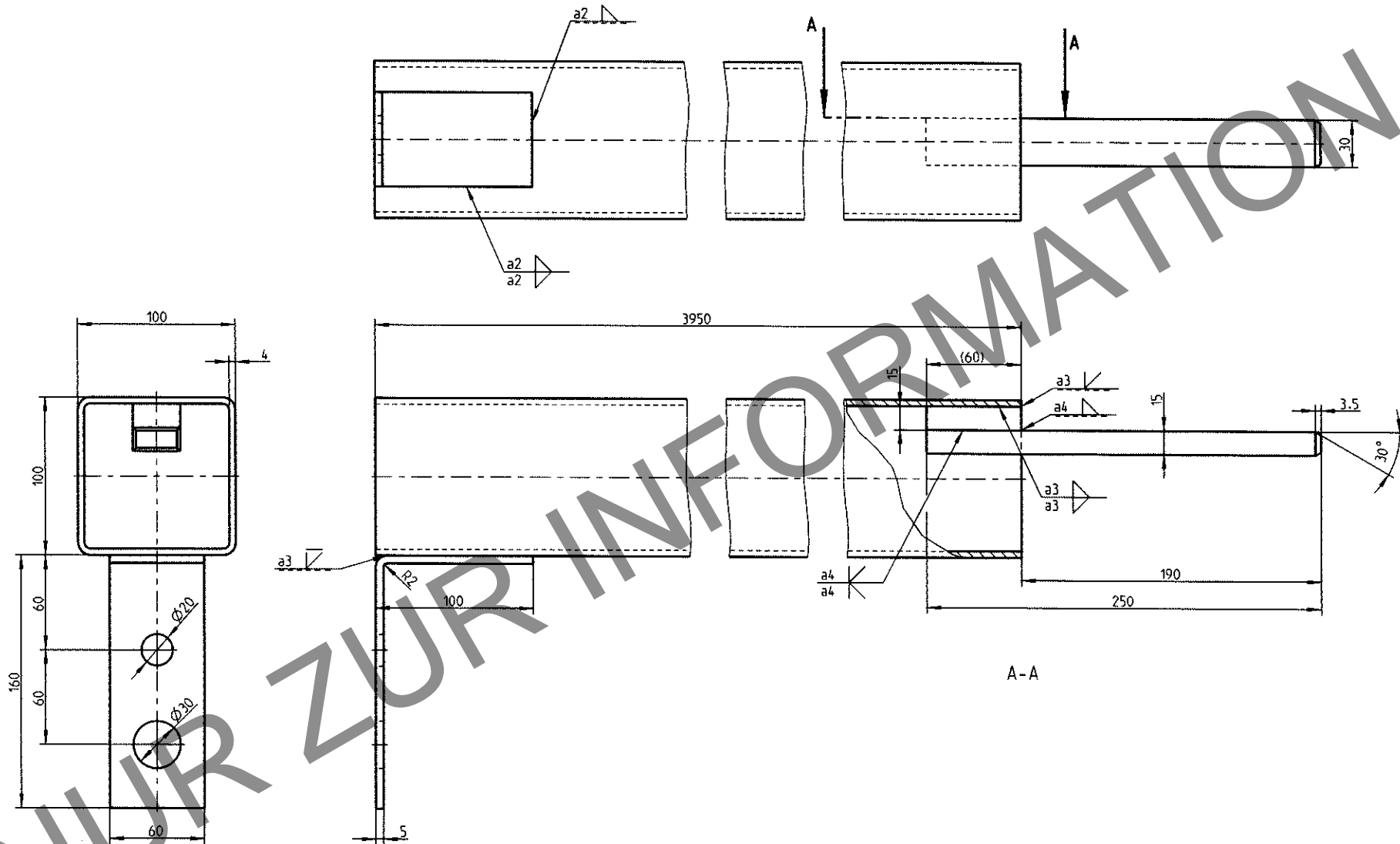
Zwischenpfosten-Anschluss
Giebelseite



Unterer Fixpunkt fuer Erdanker Ø25 L=1200
Alternativ:
1 x SZ-S A4 18/M12



Statikzeichnung Variantenstatikdetails LG H-Line 15m Schneelast 85 kg/m ²		DIN A3
Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 330 Z0540	Version: Maßstab: A.18 -



A-A

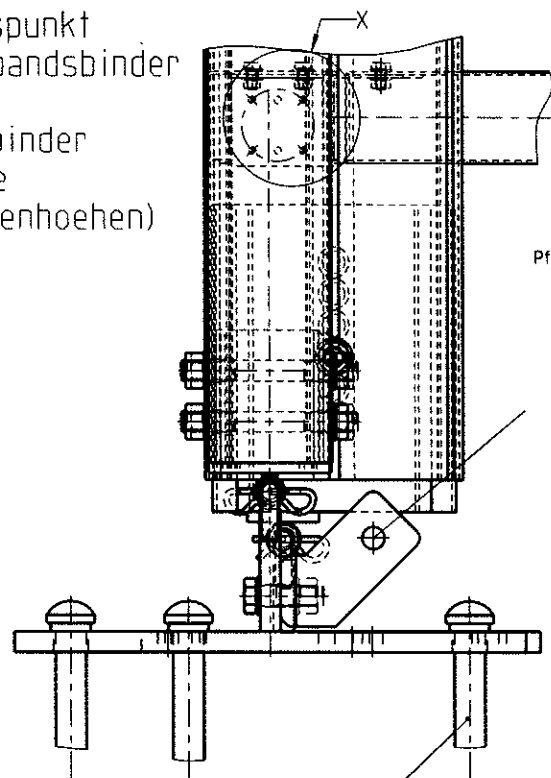
S235JR

Ueberzug nach EN ISO 1461 - 1 Zn o
 Covering according to EN ISO 1461 - 1 Zn o

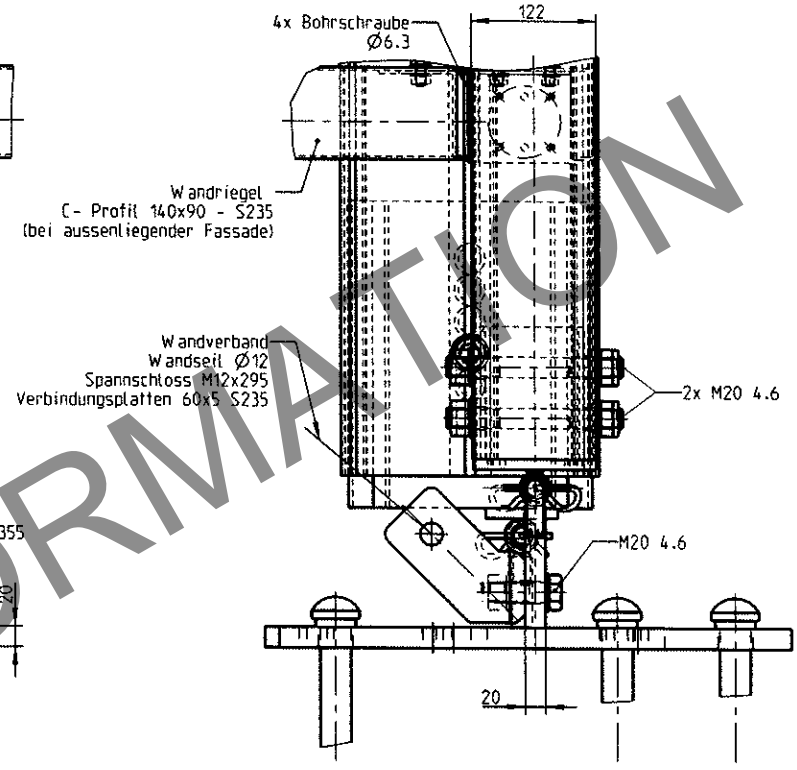
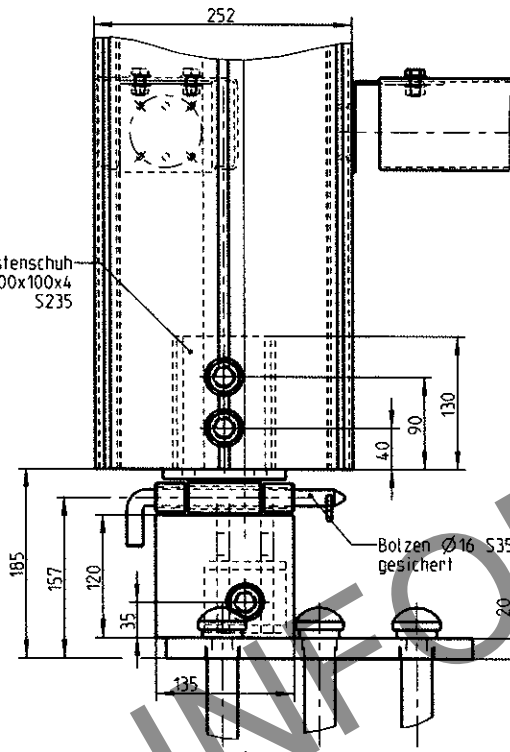


Statikzeichnung		DIN A3	
Zwischenpfosten Seite ISO-innen		Name: 32ZWP687_ST	
LG H-Line SH-4,20m Pr. 252x122		Version: Maßstab: A,1	
Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.			

Fusspunkt
Verbandsbinder
und
Endbinder
(Alle
Seitenhoehen)



Pfostenschuh
100x100x4
S235



Wandriegel
C- Profil 140x90 - S235
(bei aussenliegender Fassade)

Wandverband
Wandseit Ø12
Spannschloss M12x295
Verbindungsplatten 60x5 S235

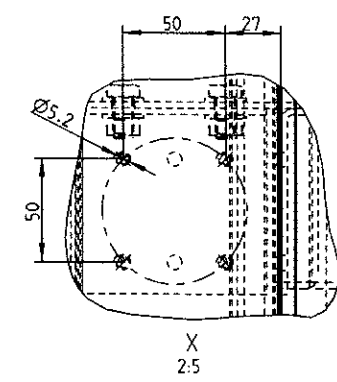
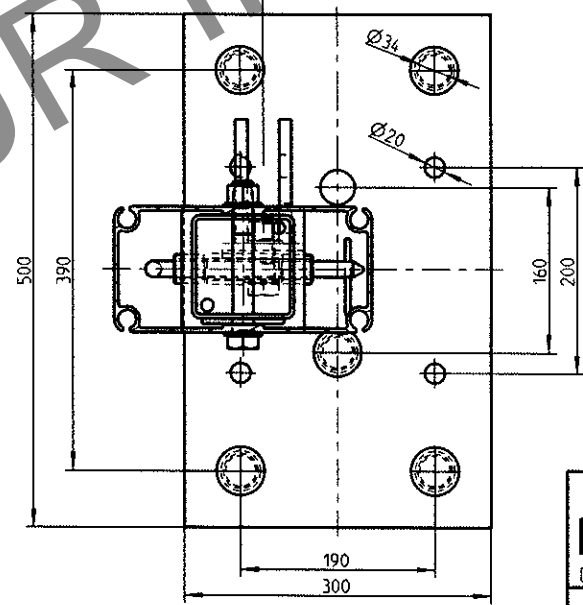
2x M20 4.6

M20 4.6

Bei Endbinder:
Verankerung je Stuetzenfuß
5x Erdanker Ø30 L=1000

Bei Verbandsbinder:
Verankerung je Stuetzenfuß
6x Erdanker Ø30 L=1000

Alternativ:
4 x SZ-S A4 18/M12

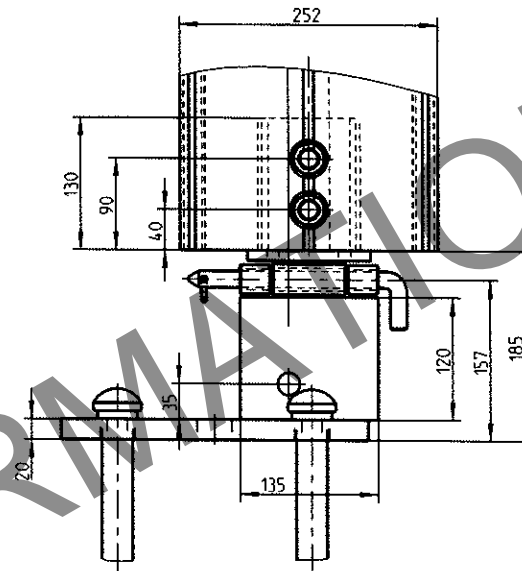
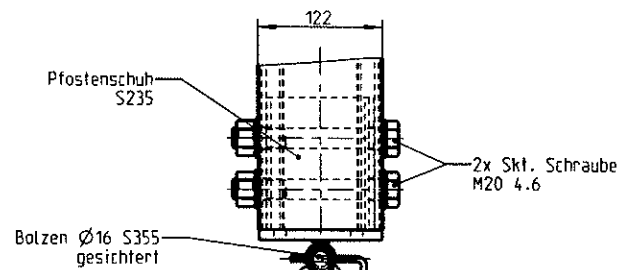


X
2:5



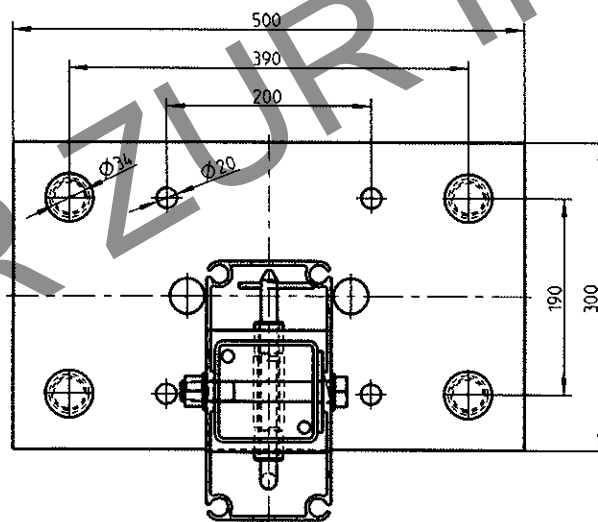
Statikzeichnung		DIN A3	
Variantenstatikdetails LG H-Line 15m		Name:	
Schneelast 85 kg/m ²		33DZ0540	
Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.		Version: A.18	
www.r-zs.com		Maßstab: -	



Fusspunkt
Normalbinder

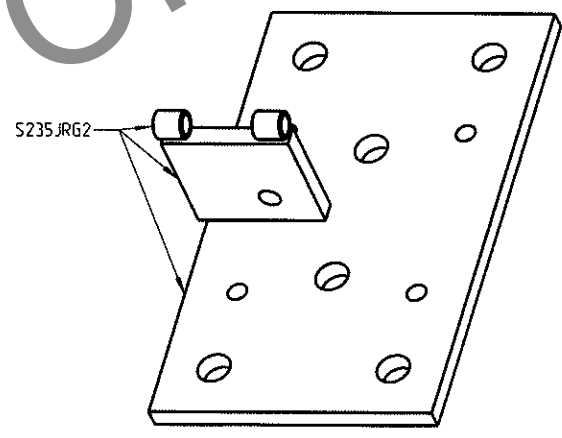
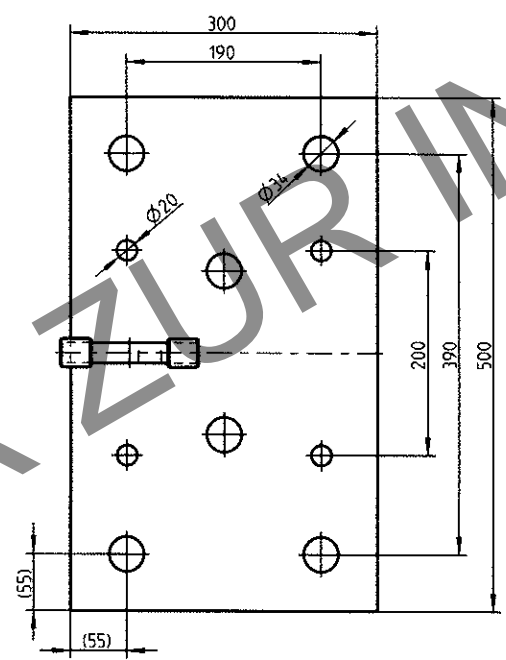
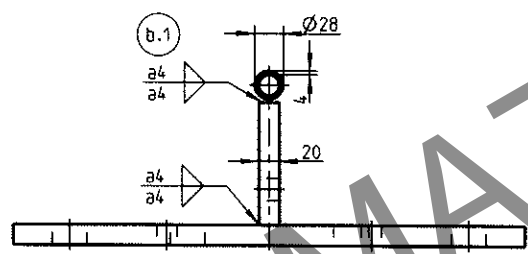
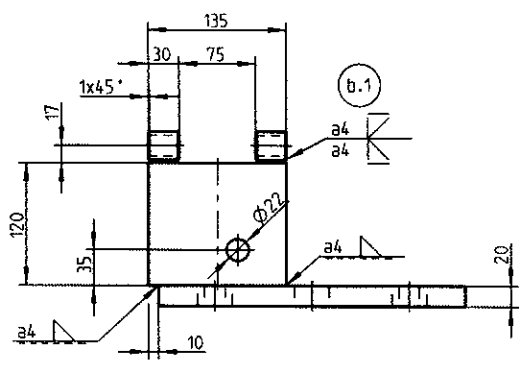


Verankerung je Stuetzenfuß
4x Erdanker Ø30 L=1000

Alternativ:
4 x SZ-S A4 18/M12



 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Variantenstatikdetails LG H-Line 15m Schneelast 85 kg/m ²		 DIN A3
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 33DZ0540	

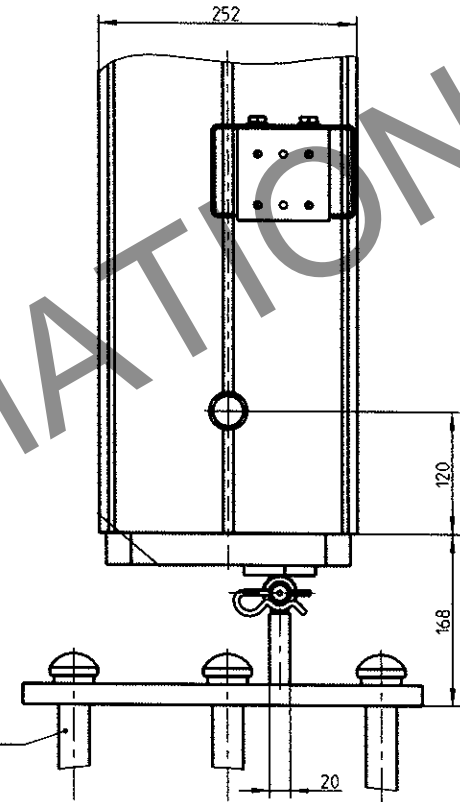
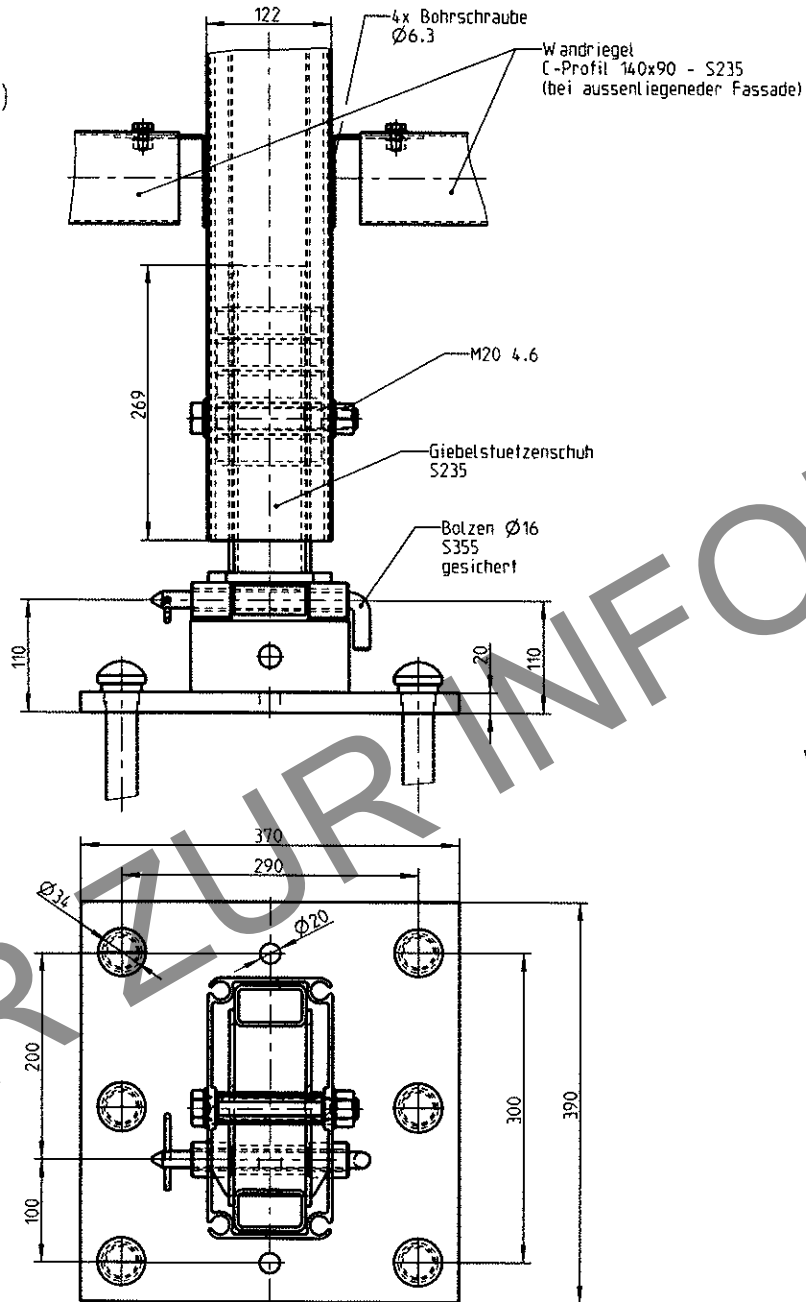


NUR ZUR INFORMATION





Statikzeichnung Bodenplatte 6-Loch 500x300x20mm für MP, EP bei LG H-Line		 DIN A3	
Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 32BP0428_ST		Version: B.3

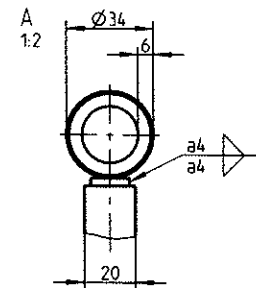
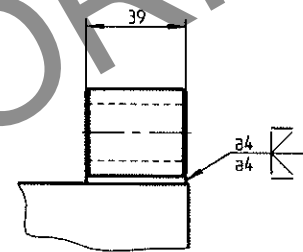
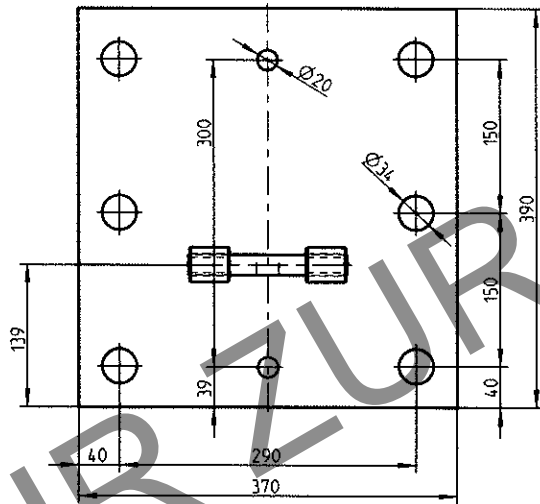
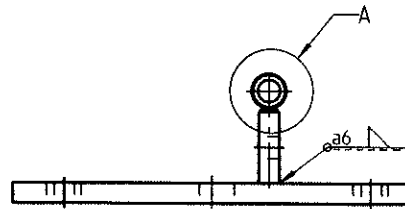
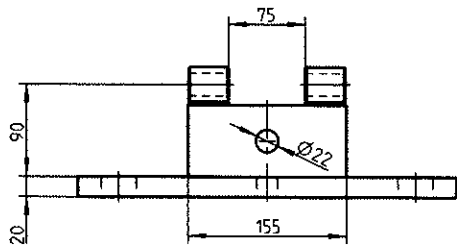
Fusspunkt
Giebelstuetze
(Alle Seitenhoeehen)





Verankerung je Stuetzenfuß:
6x Erdanker Ø30 L=1200

Alternativ:
2x SZ-S A4 18/M12

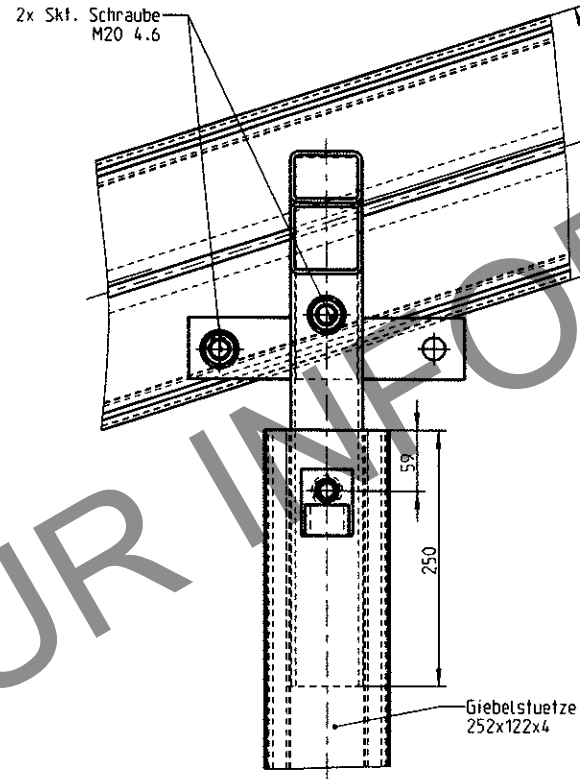
 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Variantenstatikdetails LG H-Line 15m Schneelast 85 kg/m ²		 DIN A3
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 33D20540	





S235JRG2

 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Bodenplatte Giebelstütze Seite LG H-Line fuer Erdanker und Duebel		 DIN A3
	Schutzvermerk nach DIN 34 beachten. Copyright reserved	Name: 32BP0258_ST	

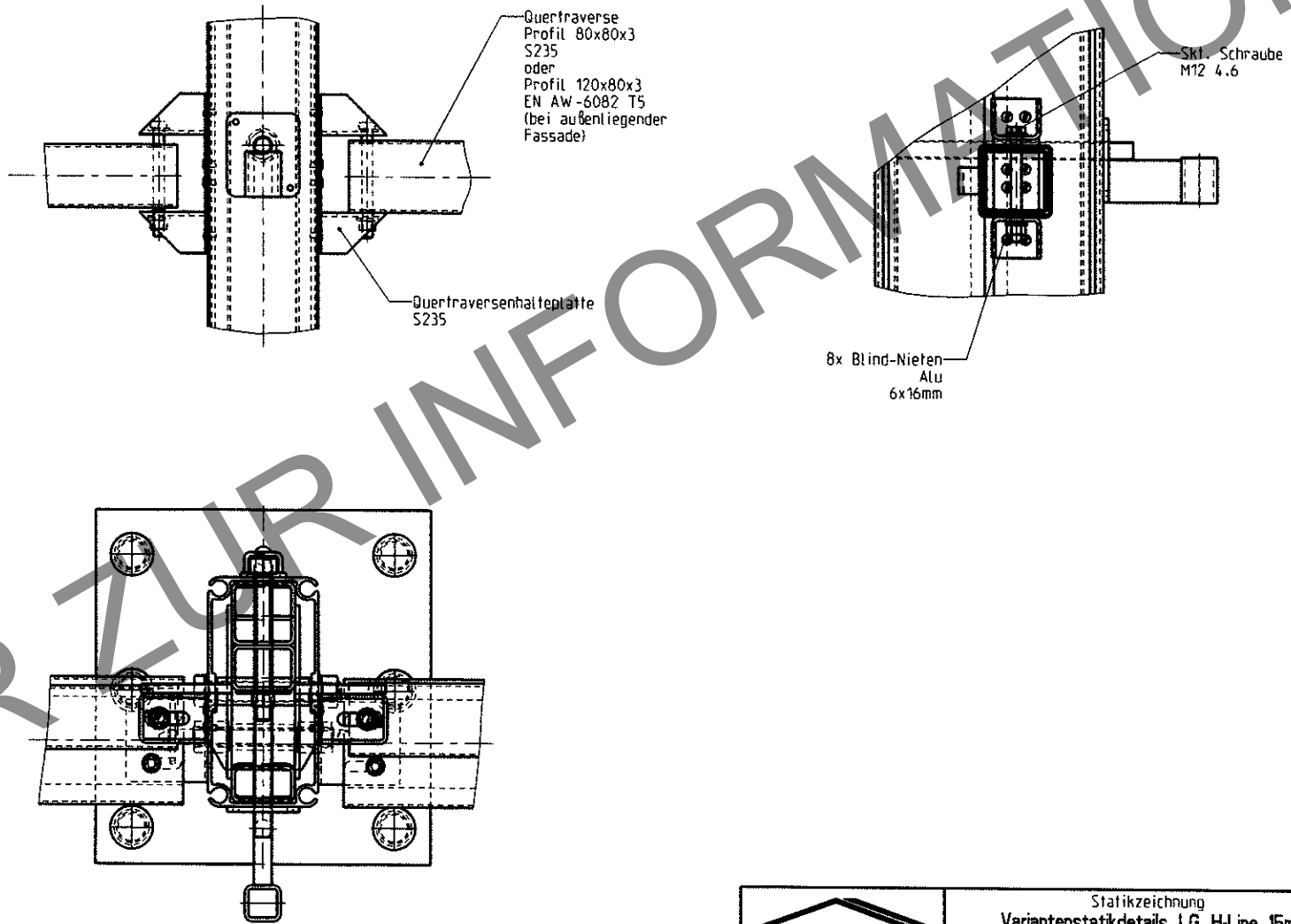
Giebelstuetzenanschluss





NUR ZUR INFORMATION

 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Variantenstatikdetails LG H-Line 15m Schneelast 85 kg/m ²		 DIN A3
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 33BZ0540	

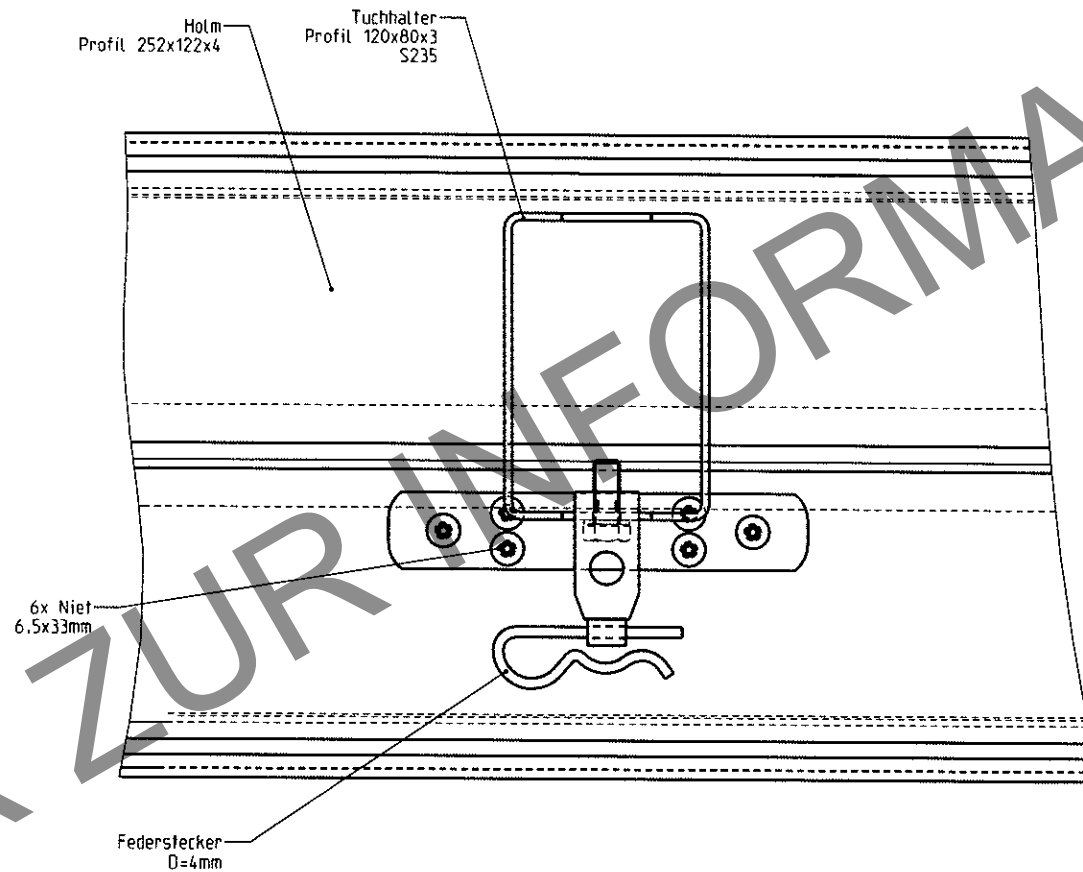
Quertraversen-Anschluss an Giebelstuetze





NUR ZUR INFORMATION

 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Variantenstatikdetails LG H-Line 15m Schneelast 85 kg/m ²		 DIN A3
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 33DZ0540	

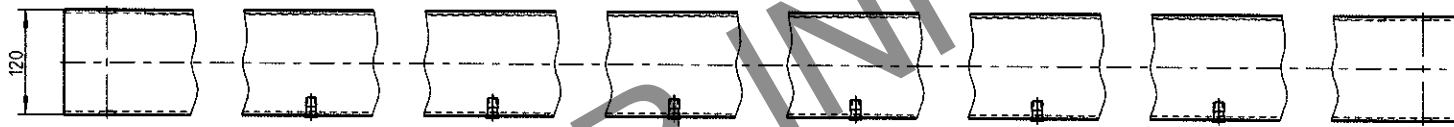
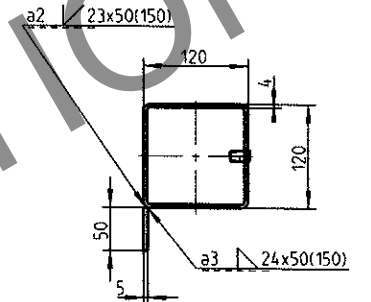
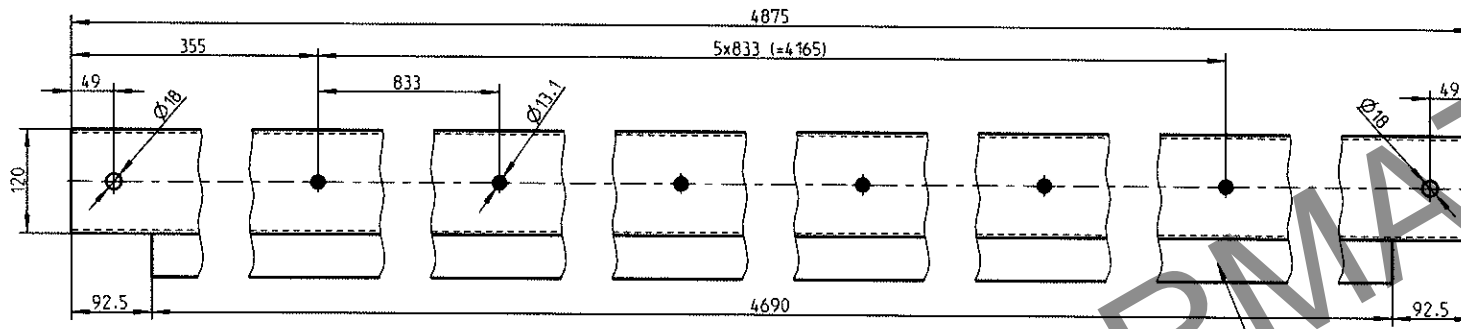
Tuchhalter-Anschluss an Holm



NUR ZUR INFORMATION

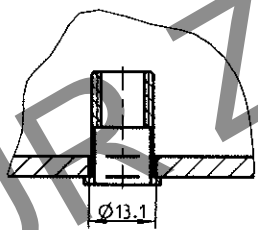
 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Variantenstatikdetails LG H-Line 15m Schneelast 85 kg/m ²		 DIN A3
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 33DZ0540	Version: A.18

Schweissnahte versetzt Schweißen I



Einrieffmutter (6x)
M10 - 12x20.5
Stahl

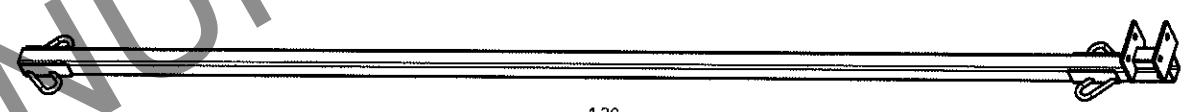
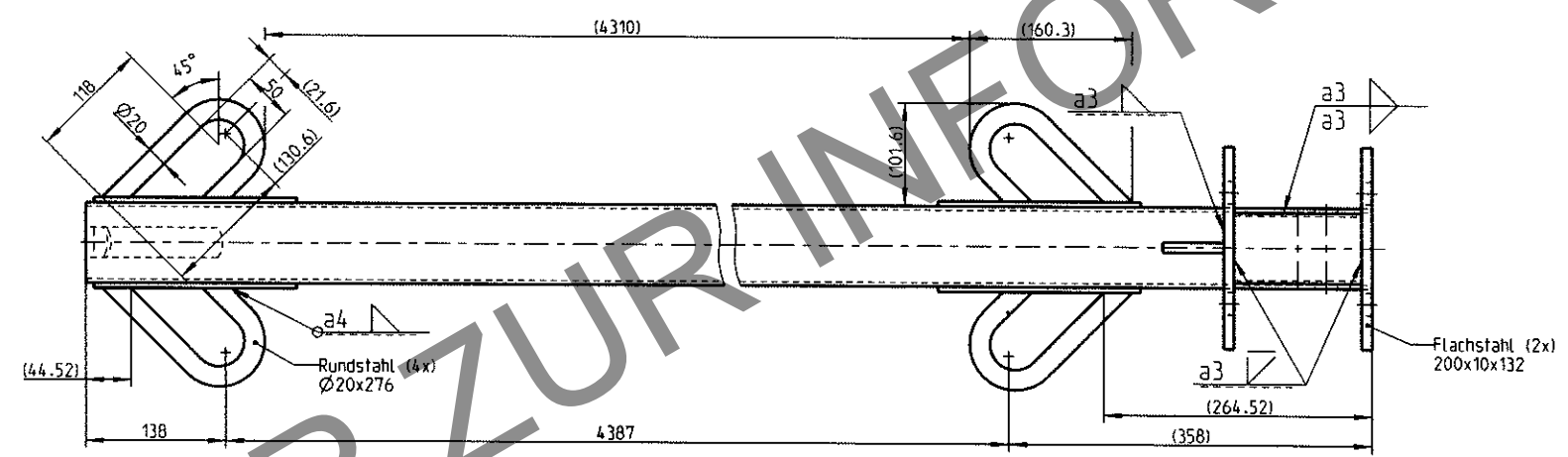
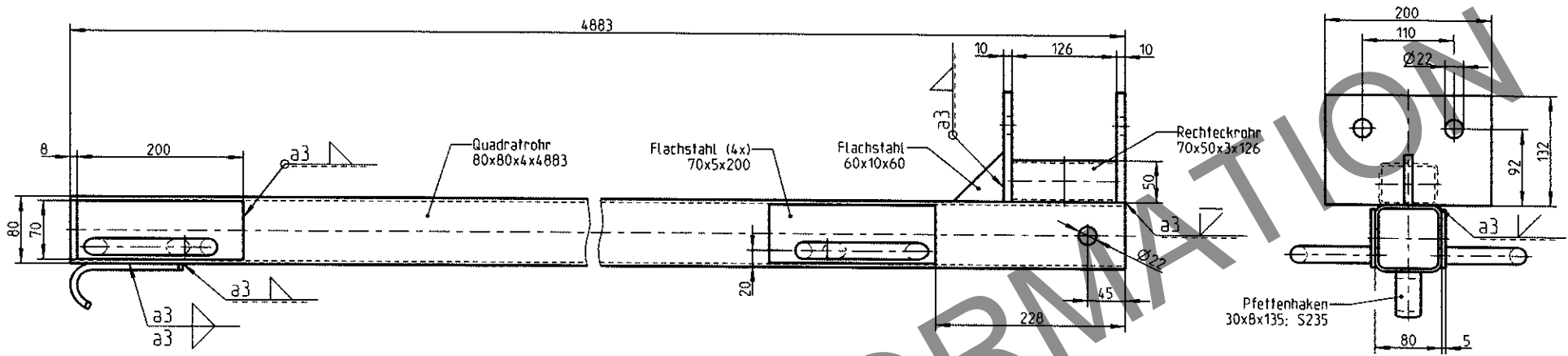
A-A
1:1



Material: S355JR



Ueberzug EN ISO 1461 - t Zn o

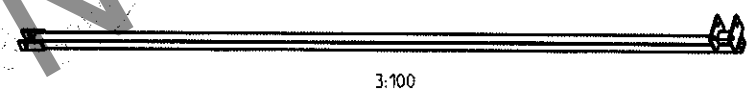
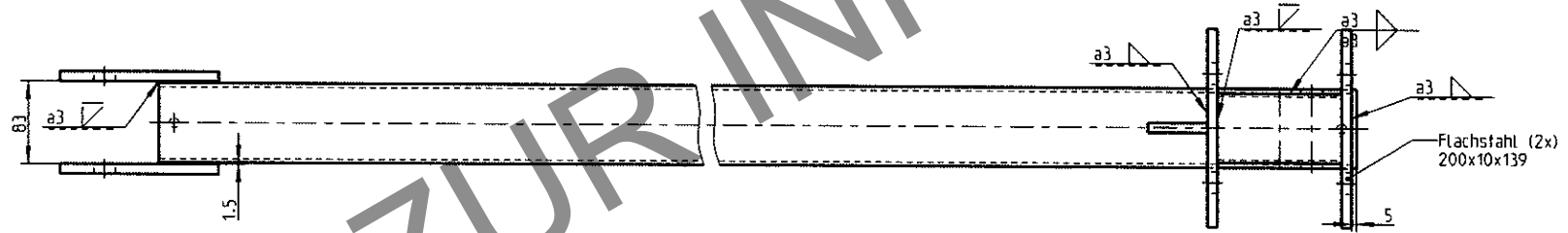
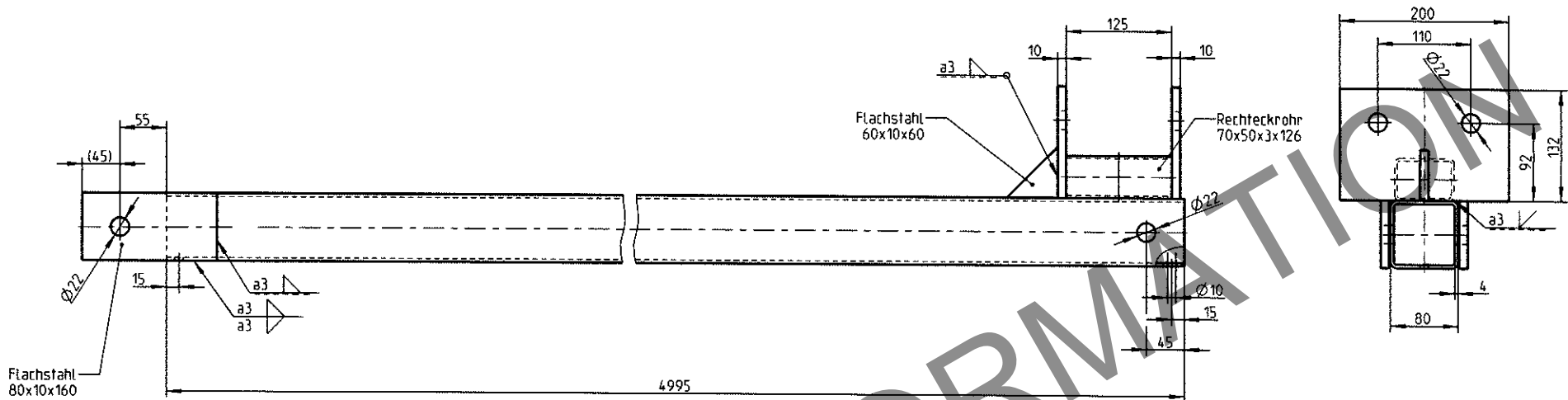
 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Traufpfette 120x120x4x4875 ISO aussen BA-5m LG H-Line Pr. 344 / 252 gebohrt RR		 DIN A3
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 32TP0600_ST	





1:20

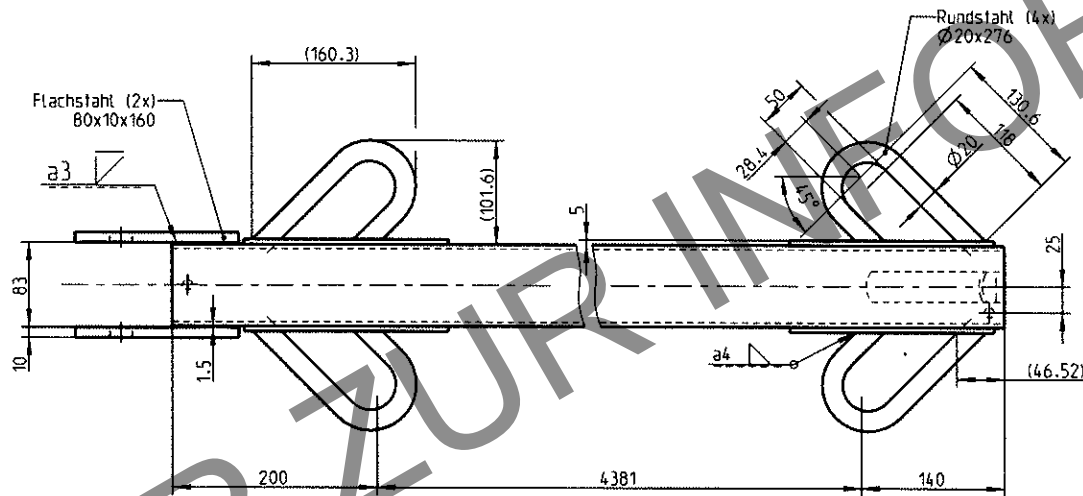
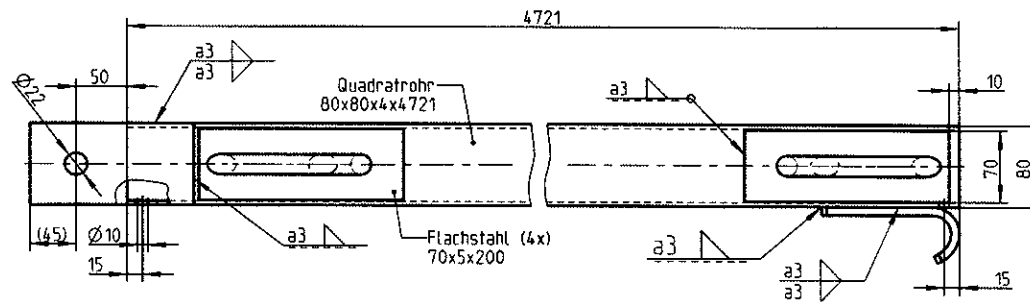
Ueberzug EN ISO 1461 - f Zn o

 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Tuchhalter Anfang 5,0m BA LG H-Line		 DIN A3
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 32TH0502_ST	



Material: S235JR62
 Ueberzug EN ISO 1461 - 1 Zn o



 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Tuchhalter Mitte mit WVB LG H-Line Profil 252x122		 DIN A3
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 32TH0613-ST	

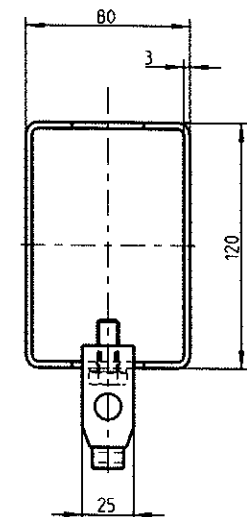
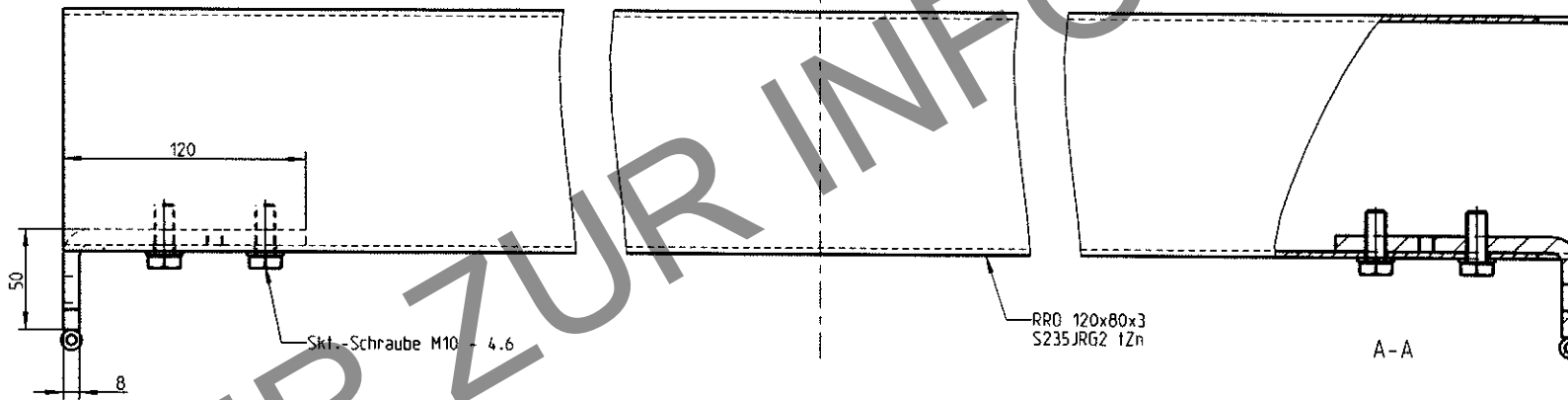
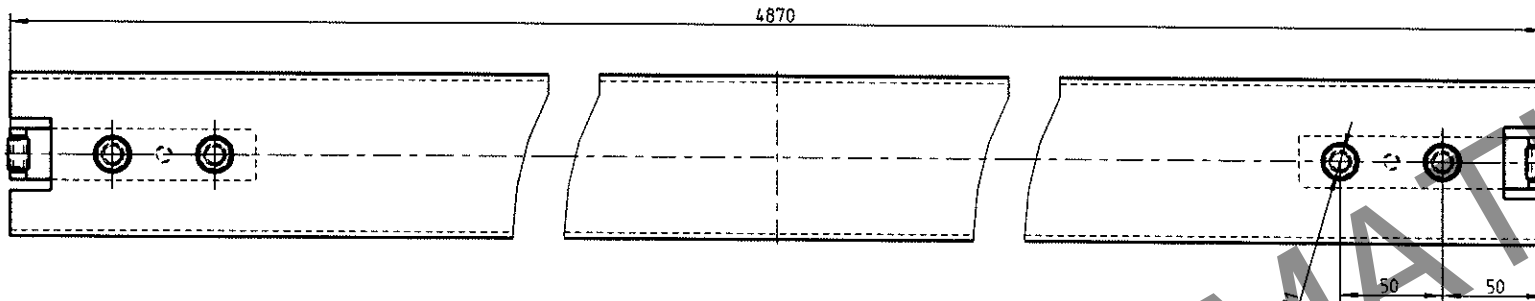


Ueberzug EN ISO 1461 - t Zn o



3:100

 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Tuchhalter Ende 5,0m BA V2 Lagerhalle H-Line Profil 252x122		 DIN A3
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 32TH0614_ST	



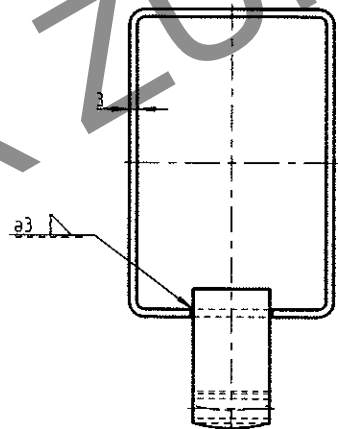
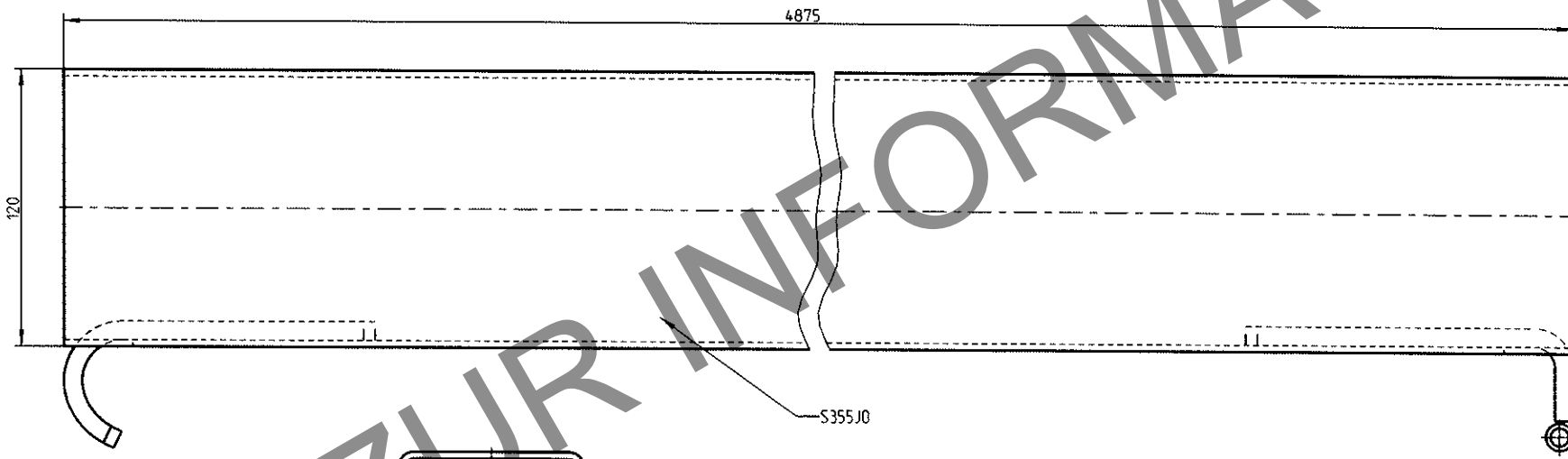
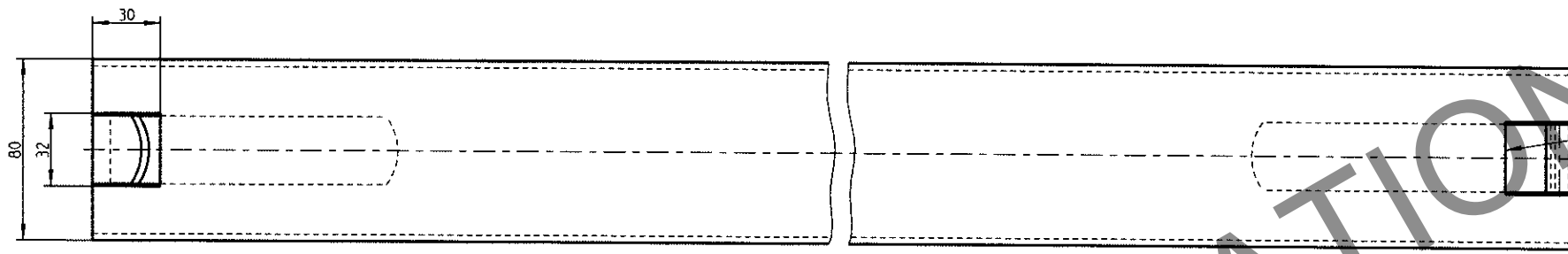
Material: S235JR

Ueberzug EN ISO 1461 - 1 Zn o



Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.		Name: 32TH0611_ST	Version: A.3	 DIN A3 Maßstab:
--	--	----------------------	-----------------	------------------------

Statikzeichnung
 Tuchhalter 120x80x3x4870
 LG H-Line, Einschalige DP



Ueberzug EN ISO 1461 - t Zn o

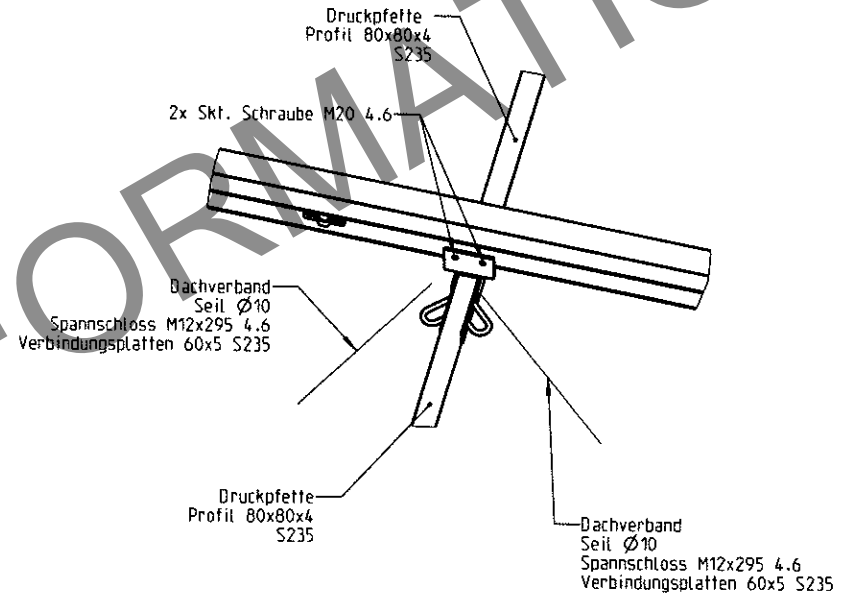
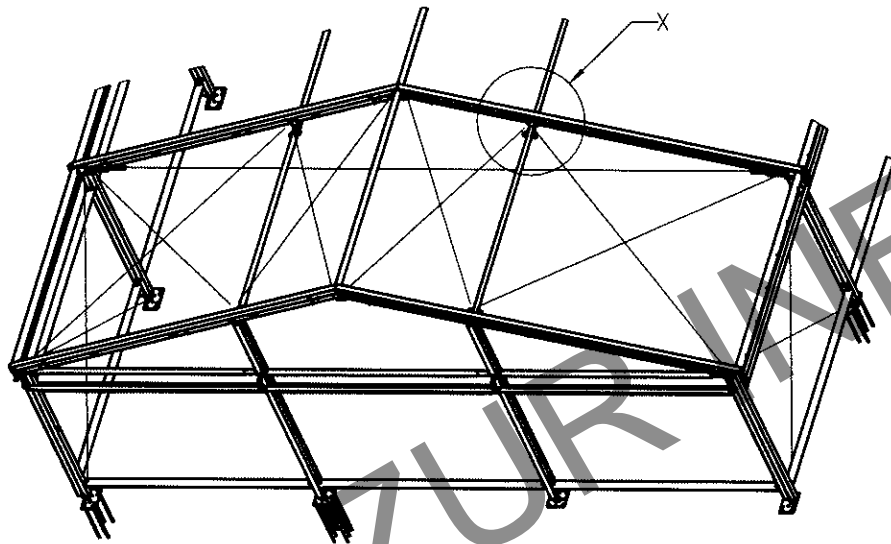


Statikzeichnung Firstfette 120x80x3 LG H-Line 85kg/m²		 DIN A3
Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 32FP0186_ST	Version: A.2



Maßstab:

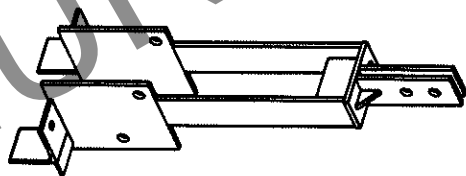
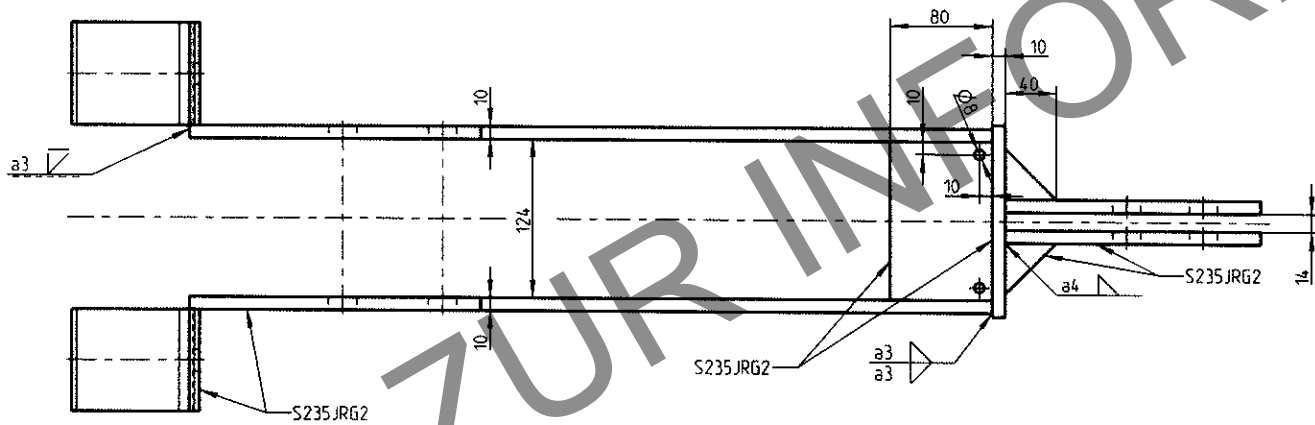
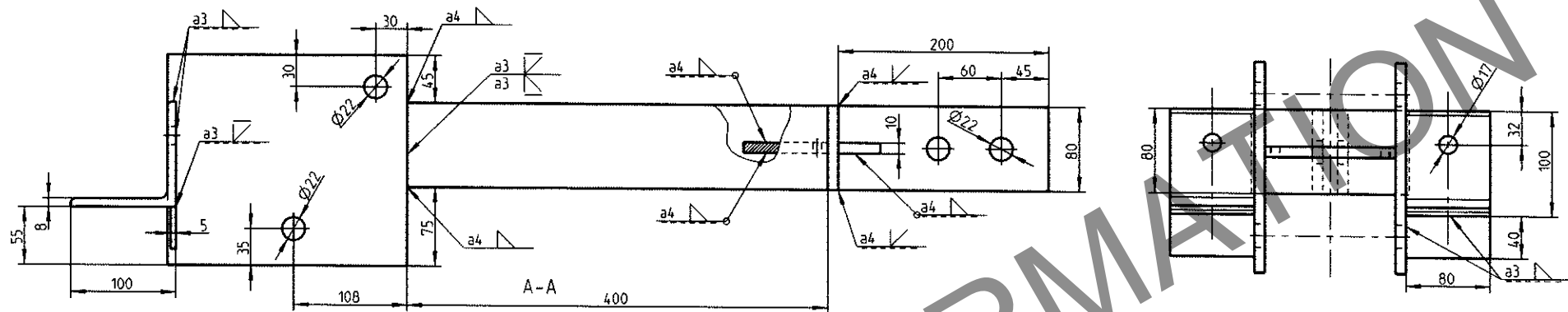
NUR ZUR INFORMATION

Druckpfettenanschluss





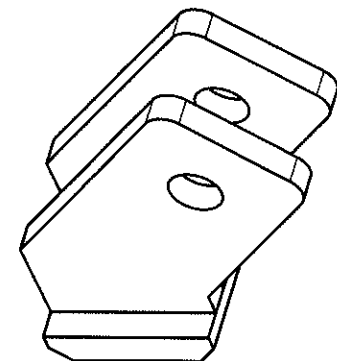
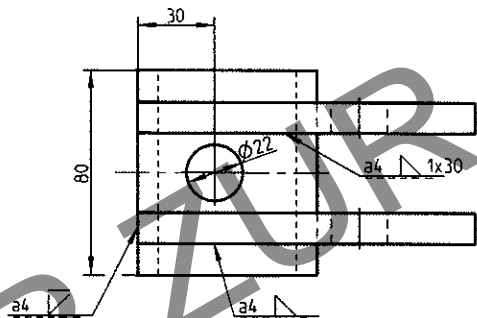
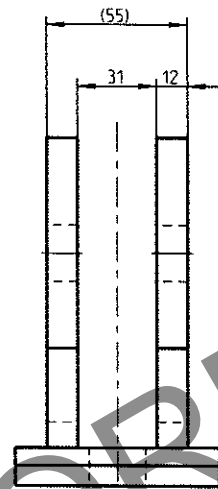
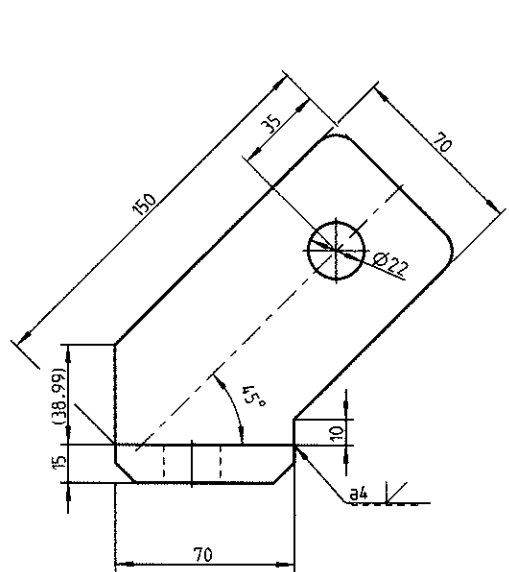
NUR ZUR INFORMATION

 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Variantenstatikdetails LG H-Line 15m Schneelast 85 kg/m ²		 DIN A3 Maßstab: -
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 33DZ0540	



1:10

 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Halter fuer UZ und TP bei DÜ LG H-Line 252x122		 DIN A3 Maßstab:
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 32UZ0057_ST	



1:2

Material: S355JR

Ueberzug nach EN ISO 1461 - t Zn o
 Covering according to EN ISO 1461 - t Zn o



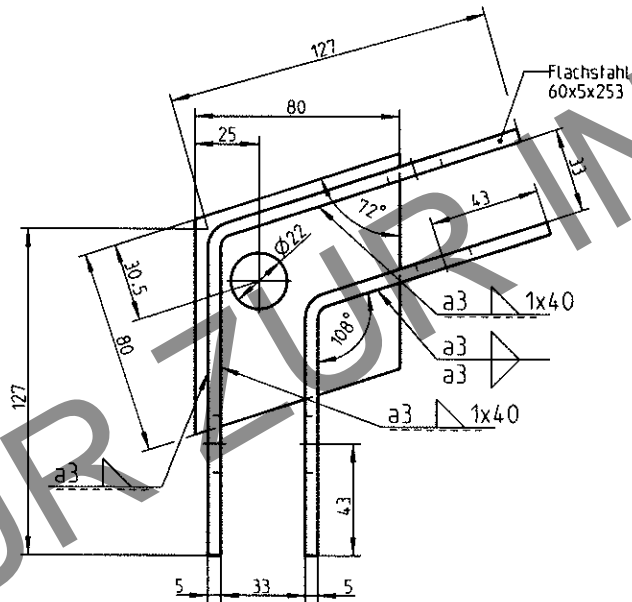
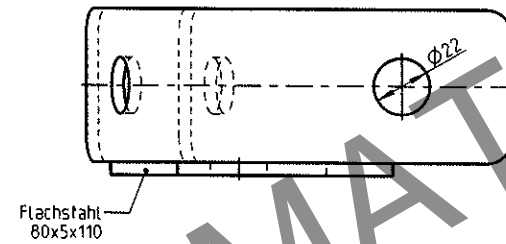
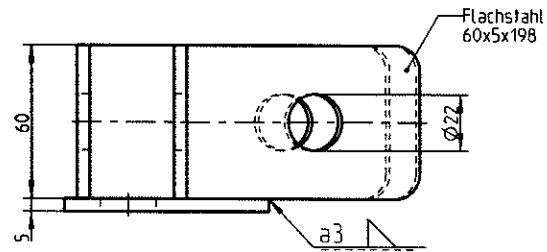
Statikzeichnung
 Seilhalteplatte Fusspunkt (Wandseil)
 LG H-Line Profil 334x122

Schutzvermerk nach
 DIN ISO 16016 beachten.
 Copyright as per ISO 16016.

Name:
 32SH0027-ST

Version:
 A.3

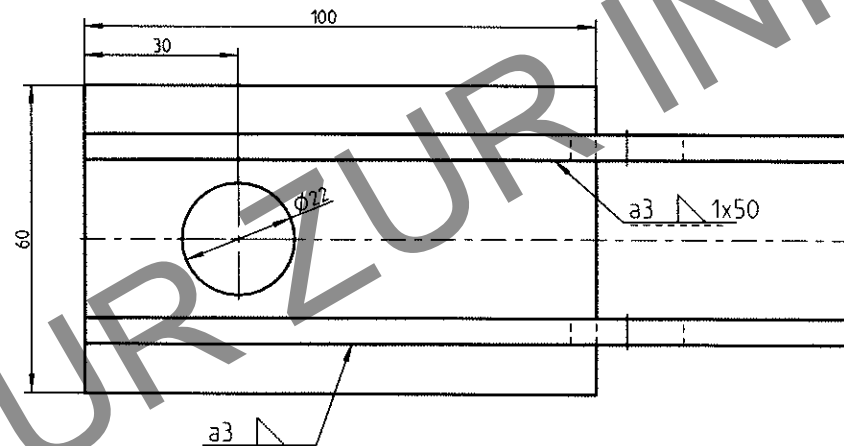
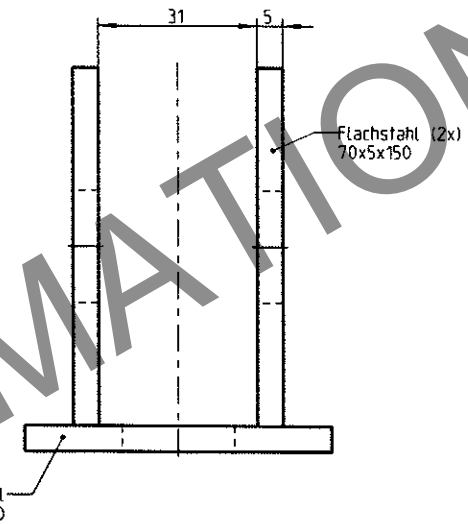
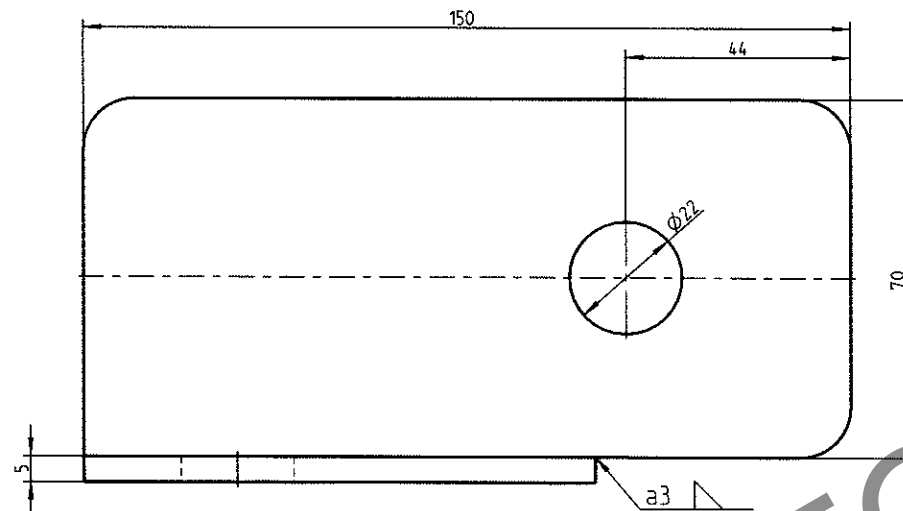




S235JRG2



Ueberzug nach EN ISO 1461 - t Zn o
 Covering according to EN ISO 1461 - t Zn o

 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Seilhalteplatte Traufe LG H-Line		 DIN A3
	Schutzvermerk nach DIN 34 beachten. Copyright reserved	Name: 32SH0004_ST	



S235JRG2

Ueberzug nach EN ISO 1461 - t Zn o
 Covering according to EN ISO 1461 - t Zn o

 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Seilhalteplatte Seite und First LG H-Line		 DIN A3
	Schutzvermerk nach DIN 34 beachten. Copyright reserved	Name: 32SH0003_ST	

ANLAGE A1

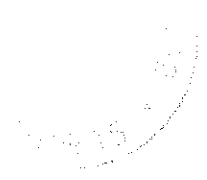
Z E I C H N U N G E N

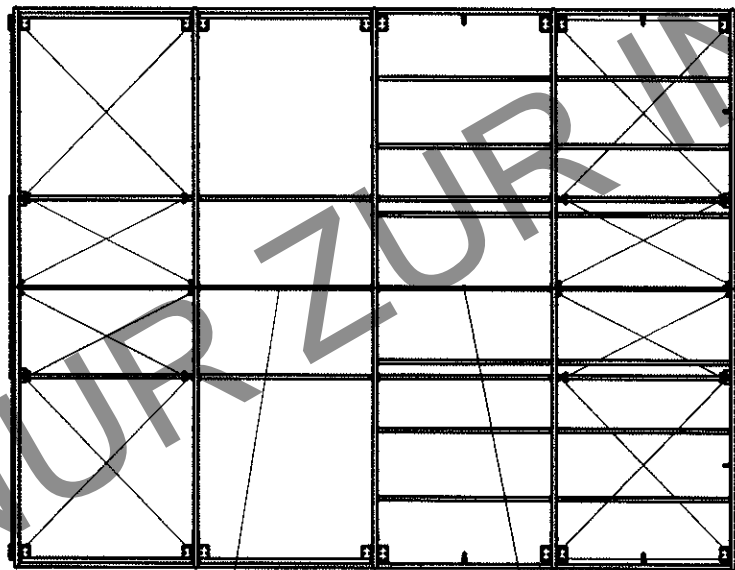
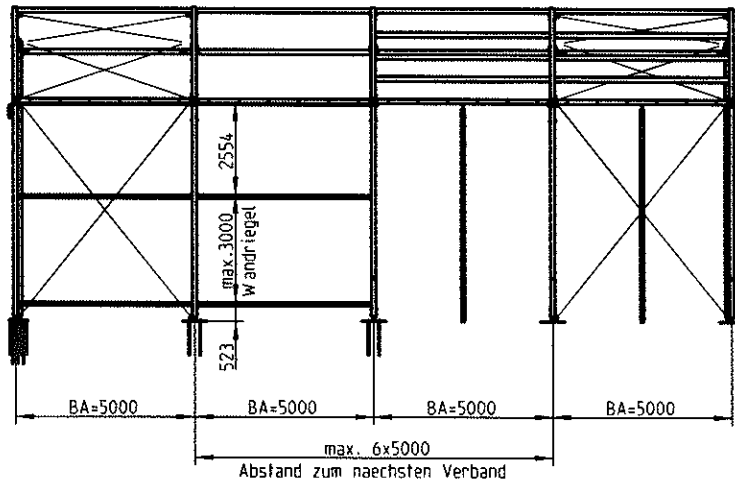
PROJEKTNUMMER : **2013-0013**

PROJEKT : **Zelthalle H-Line**
Spannweite 15,0m, Traufhöhe 6,2m
Schneelast 85kg/m²

AUFGESTELLT : **Büdingen, den 02.12.2016**

DIESE ANLAGE BESTEHT AUS 33 SEITEN DAVON 32 ZEICHNUNGEN

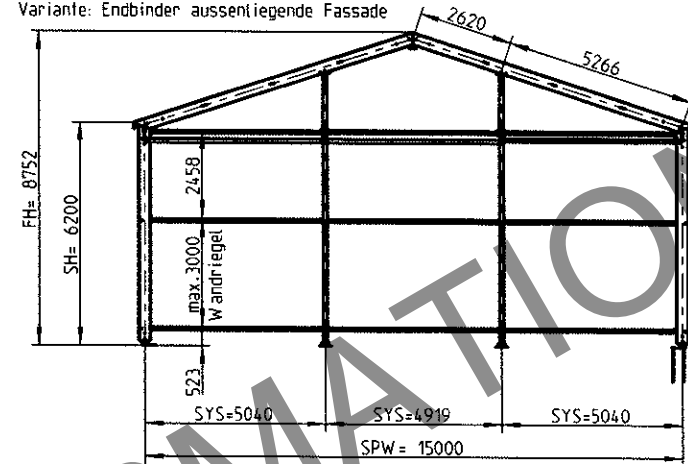




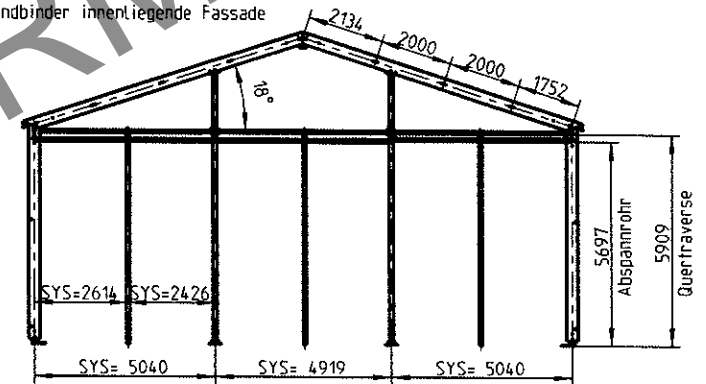
Variante: Thermoplane

Variante: Einschätige Plane

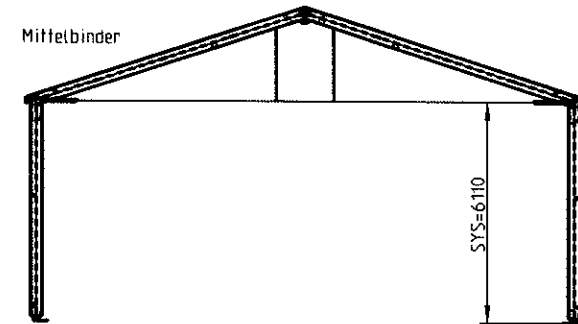
Variante: Endbinder aussenliegende Fassade



Variante: Endbinder innenliegende Fassade

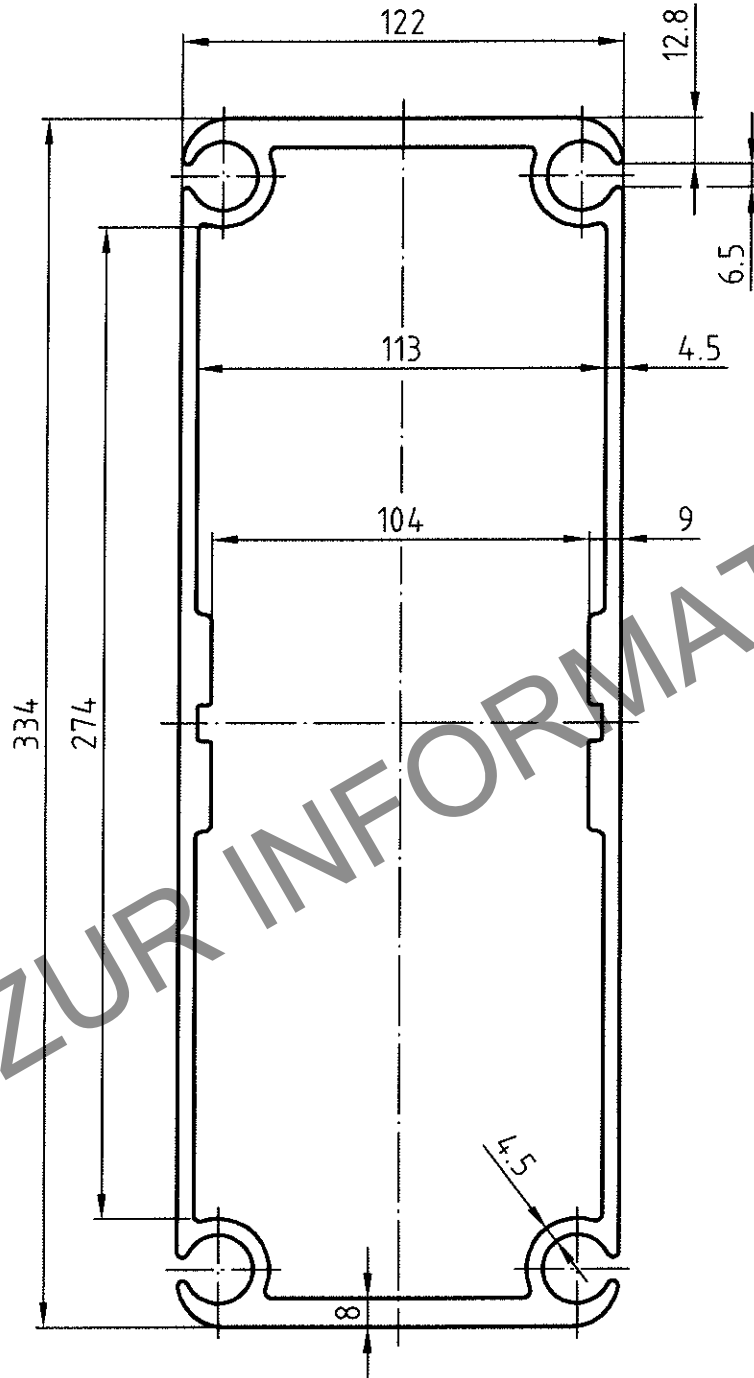


Mittelbinder



<p>Die mobilen immobilien. www.r-zs.com</p>	<p>Statikzeichnung Statikdetails LG H-Line 15m SH=6,20m Schneelast 85 kg/m²</p>		<p>DIN A3</p>
	<p>Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.</p>	<p>Name: 33DZ0548</p>	

Alle Rechte an dieser Ausführung und Zeichnung, die ohne unsere Genehmigung anderen Personen nicht zugänglich gemacht werden darf, behalten wir uns vor.



NUR ZUR INFORMATION

ELOXIERT - DIN 17611 - E6/EV1

Farbton: NATURTON

Schichtdicke: $10 \pm 0.5 \mu\text{m}$



Tel. +49 (60 49) 700-0

Benennung

Profil-Nr. 141

Index

Datei

Blatt /

Gezeichnet

10.03.06

Löwer

Zeichnungs-Nr.

Artikel-Nr.

Maßstab

Geprüft

10.03.06

Regenfuß

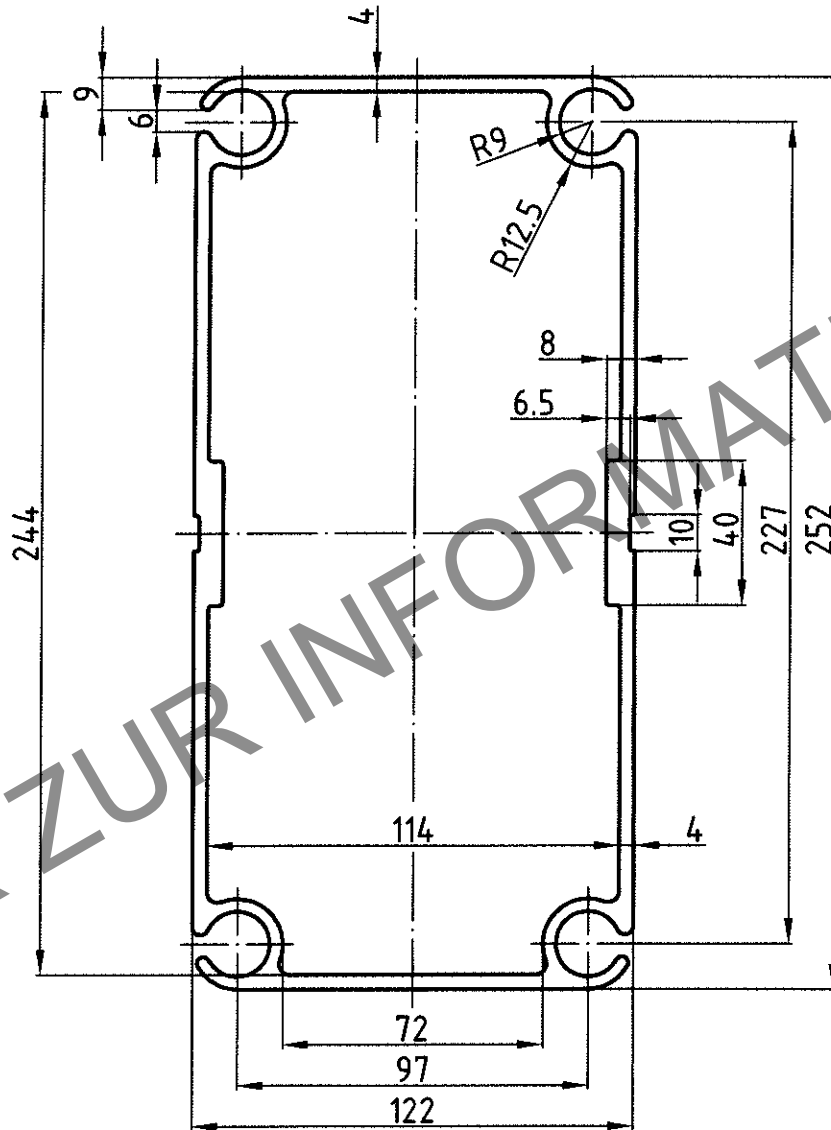
1:2

Datum

Name

Alle Rechte an dieser Ausführung und Zeichnung, die ohne unsere Genehmigung anderen Personen nicht zugänglich gemacht werden darf, behalten wir uns vor.

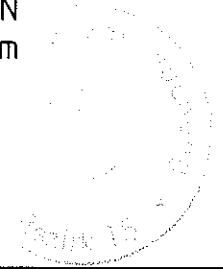
In.	Art der Änderung	Datum	Name
01	Rahmen war im Querformat	17.09.08	Boeshans




ELOXIERT - DIN 17611 - E6/EV1

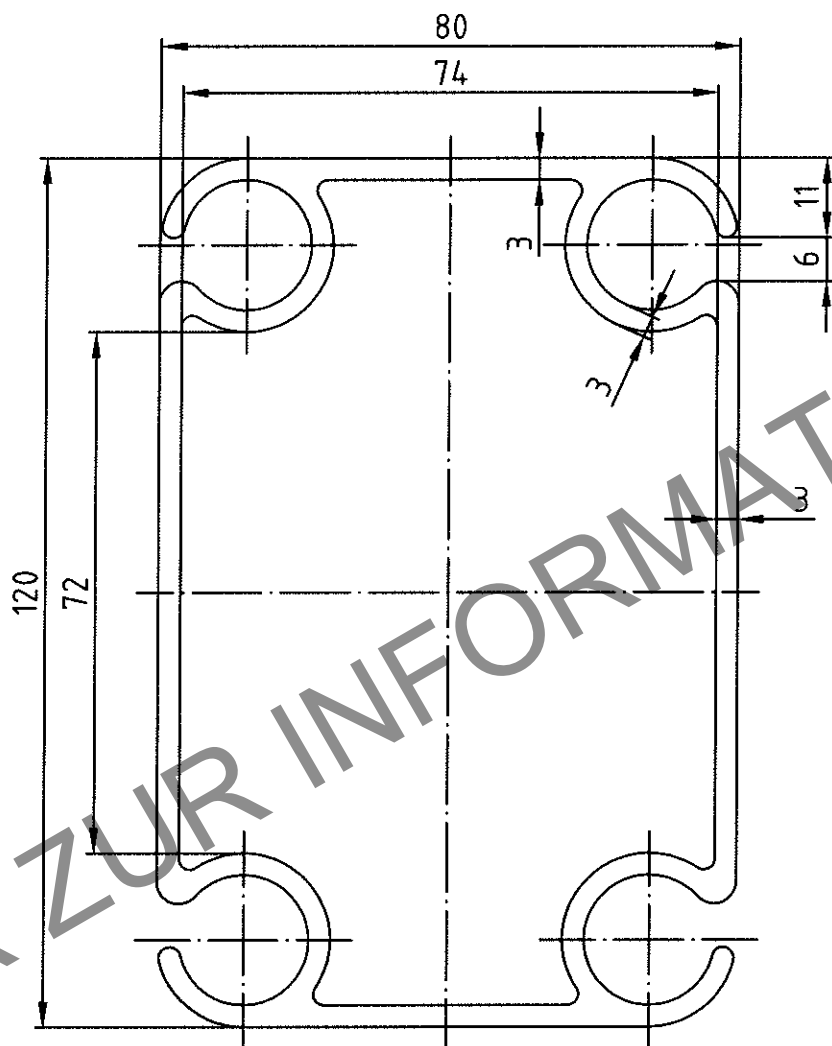
Farbton: NATURTON

Schichtdicke: $10 \pm \frac{5}{8} \mu\text{m}$



 Tel. +49 (60 49) 700-0	Benennung			Index	Datei	Blatt /
	Profil Nr. 137			01	14.09.04	Löwer
Zeichnungs-Nr.		Artikel-Nr.	Maßstab	Geprüft	17.09.08	Regenfuss
		71137		Datum		Name

Alle Rechte an dieser Ausführung und Zeichnung, die ohne unsere Genehmigung anderen Personen nicht zugänglich gemacht werden darf, behalten wir uns vor.



NUR ZUR INFORMATION

EN- AW-6082 T5

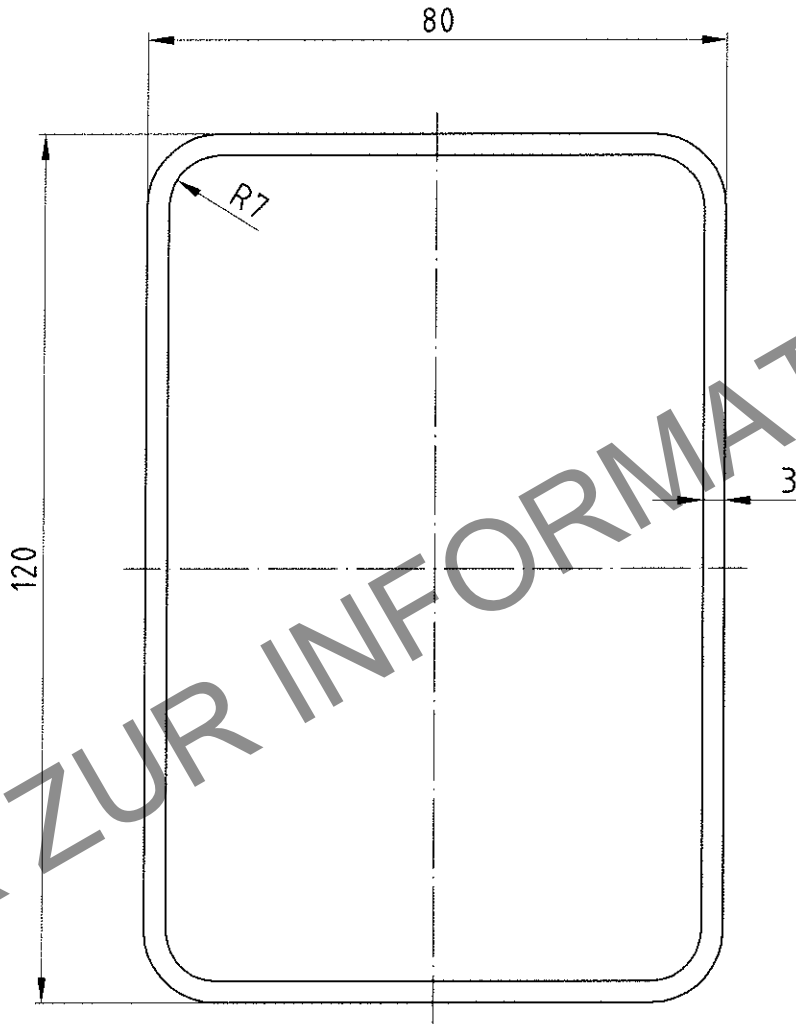
ELOXIERT - DIN EN 755-1 - E6/EV1
 Farbton: NATURTON
 Schichtdicke: $10 \pm 5 \mu\text{m}$



Tel. +49 (60 49) 700-0


Benennung			Index		Datei		Blatt /
Profil-Nr. 148					02.06.16		Imhof
Zeichnungs-Nr.		Artikel-Nr.	Maßstab	Geprüft		02.06.16	
			1 : 2	Datum		Name	

Alle Rechte an dieser Ausführung und Zeichnung, die ohne unsere Genehmigung anderen Personen nicht zugänglich gemacht werden darf, behalten wir uns vor.

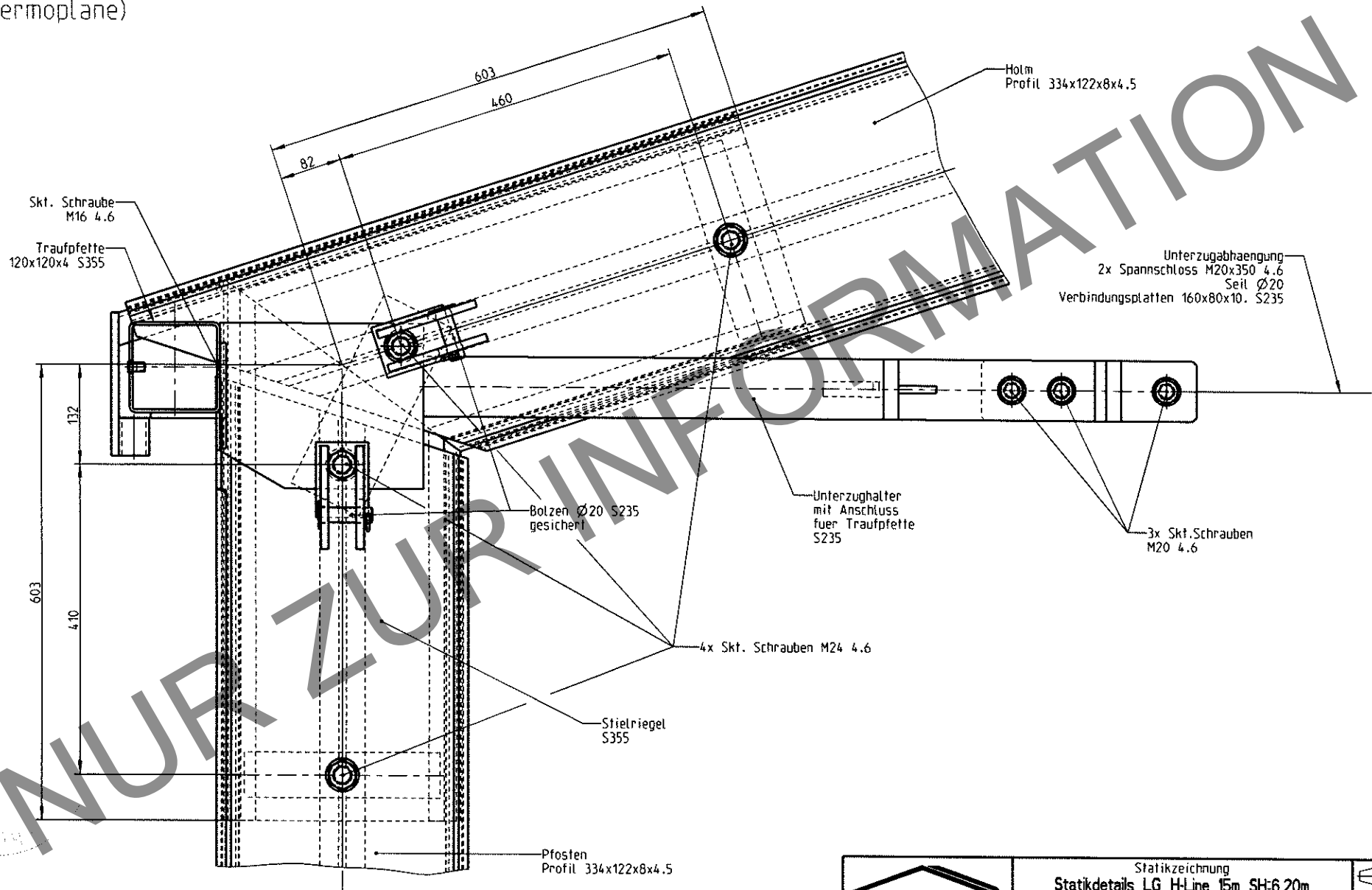


AlMgSi 0,7 F27

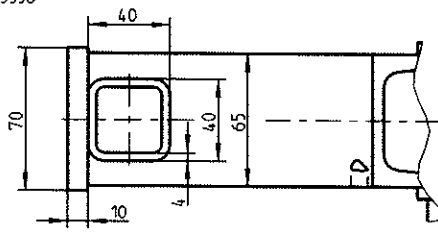
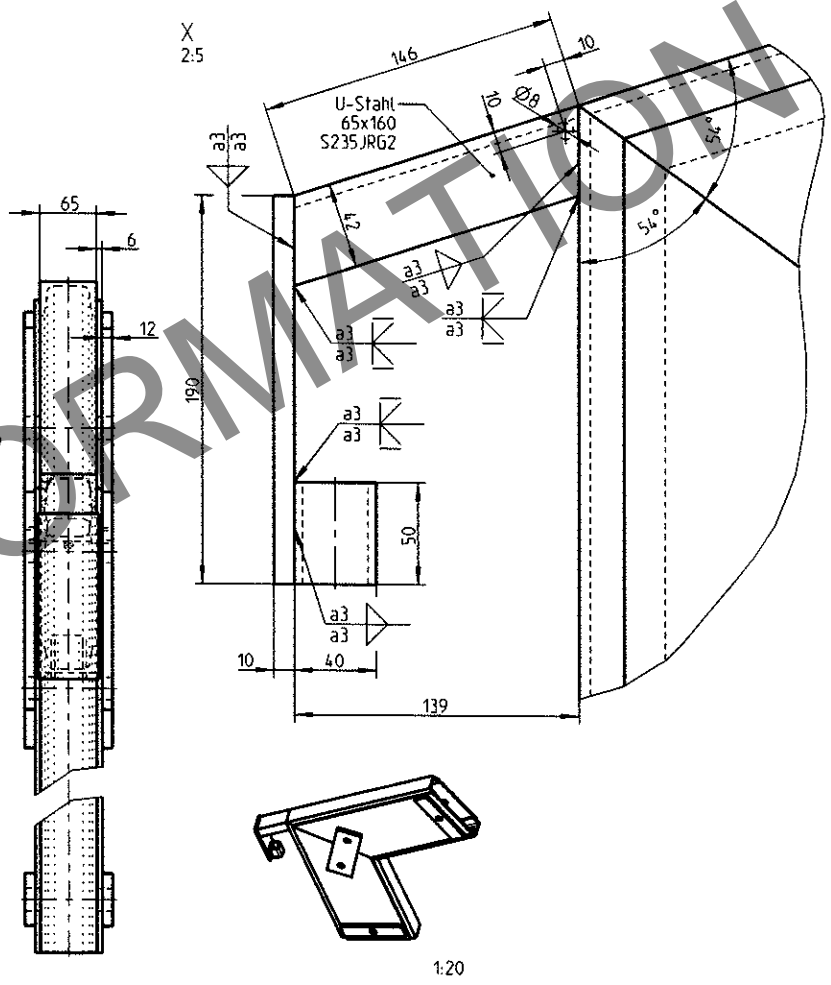
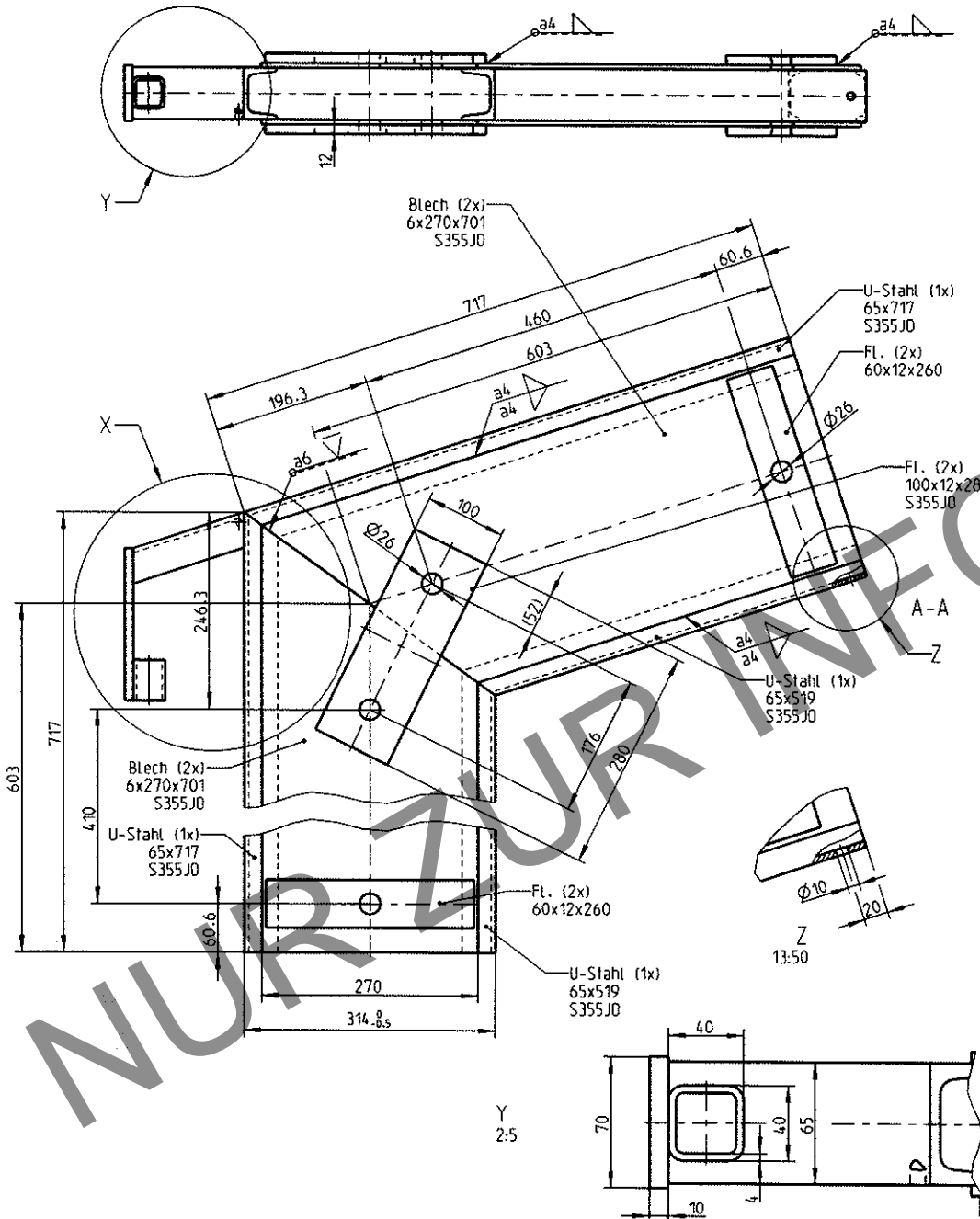


 Tel. +49 (60 49) 700-0	Benennung			Index	Datei	Blatt /
	Profil-Nr. 050			Gezeichnet	28.07.04	Löwer
	Zeichnungs-Nr.	Artikel-Nr.	Maßstab	Geprüft	28.07.04	Zimmer
Profil 050	71050-...	1:1	Datum	Name		

Traufpunkt
(bei einschaliger- und
Thermoplane)



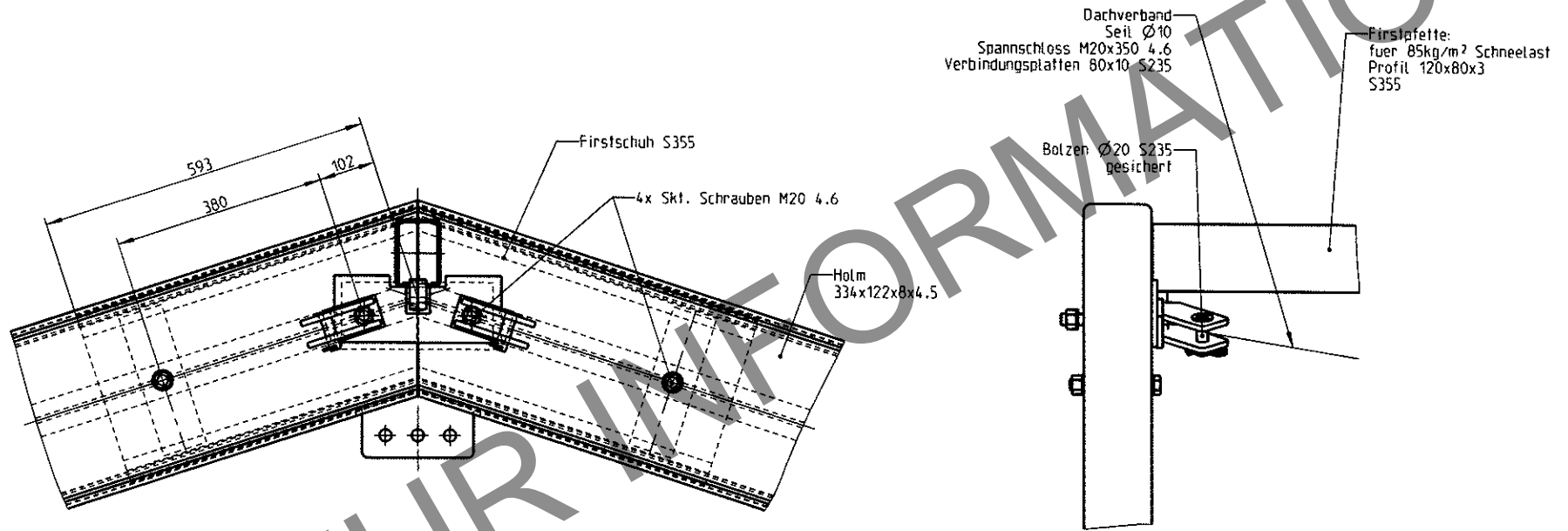
 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Statikdetails LG H-Line 15m SH:6,20m Schneelast 85 kg/m ²		 DIN A3
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 33DZ0548	





Ueberzug EN ISO 1461 - t Zn o

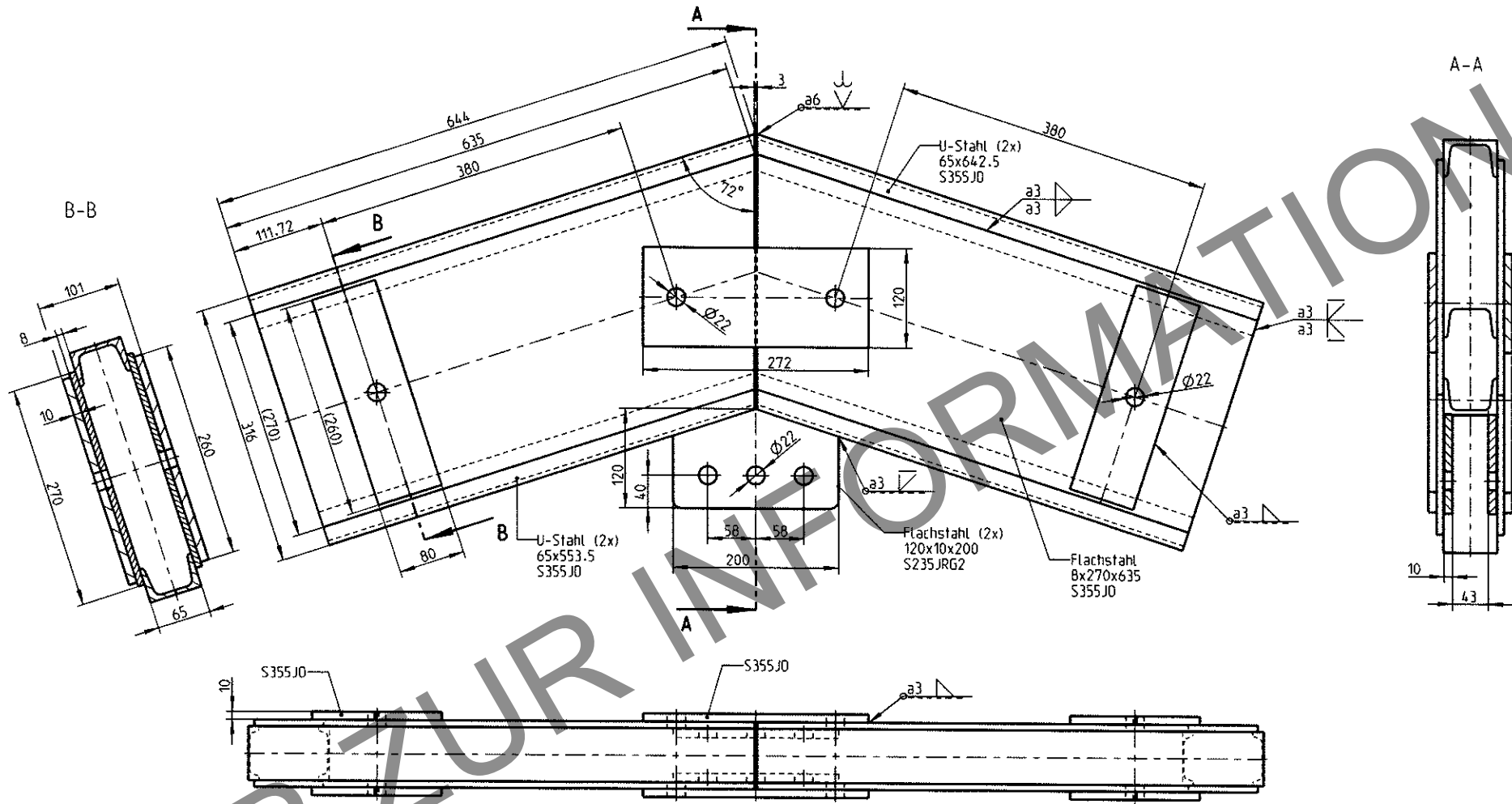
<p>Die mobilen Immobilien. www.P-ZS.com</p>	Statikzeichnung Stielriegel 18" DN 15m LG H-Line V2 334-6-600-600-60 Okalux		<p>DIN A3</p>
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 32SRV283_ST	

Firstpunkt
(bei einschaliger- und
Thermoplane)

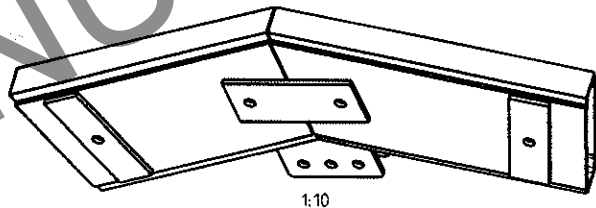


NUR ZUR INFORMATION



 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Statikdetails LG H-Line 15m SH:6,20m Schneelast 85 kg/m ²		 DIN A3
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 33DZ0548	



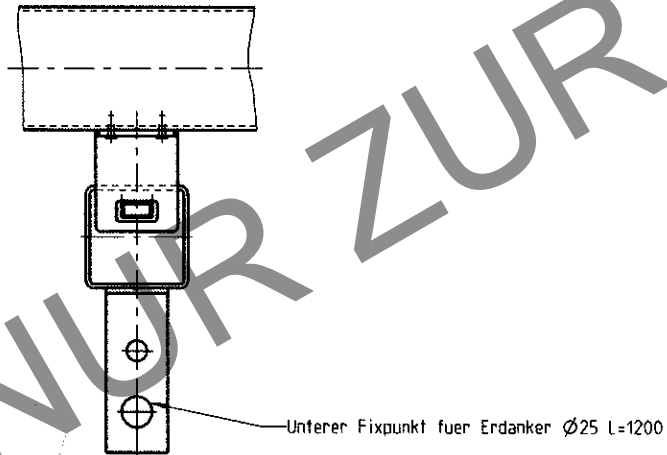
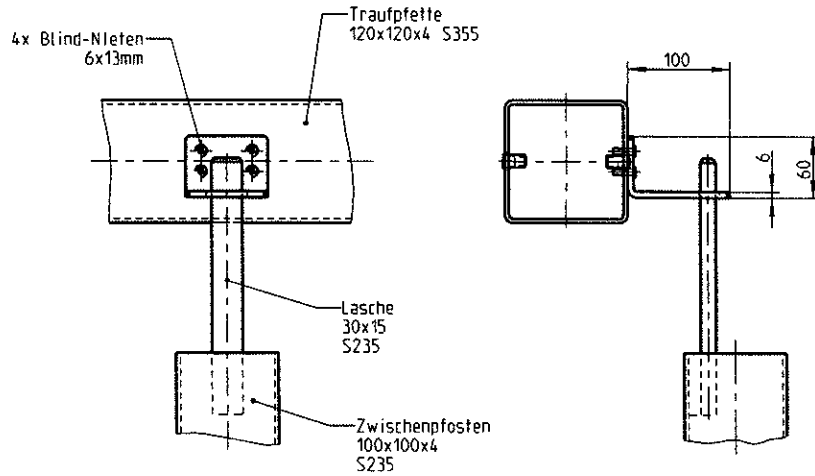
Ueberzug EN ISO 1461 - t Zn o



1:10

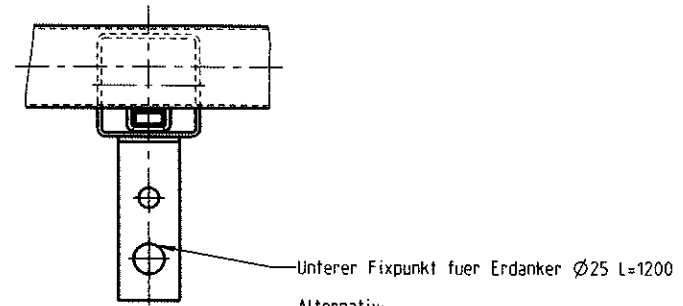
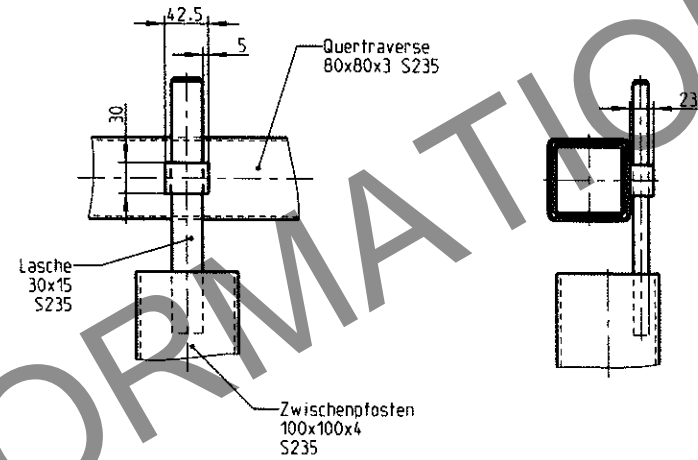
 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Mittelfirstschuh 72° H-Line Profil 334x122		 DIN A3 Maßstab:
	Schutzvermerk nach DIN 34 beachten. Copyright reserved	Name: 32MF0212_ST	

Zwischenpfosten-Anschluss
Traufseite

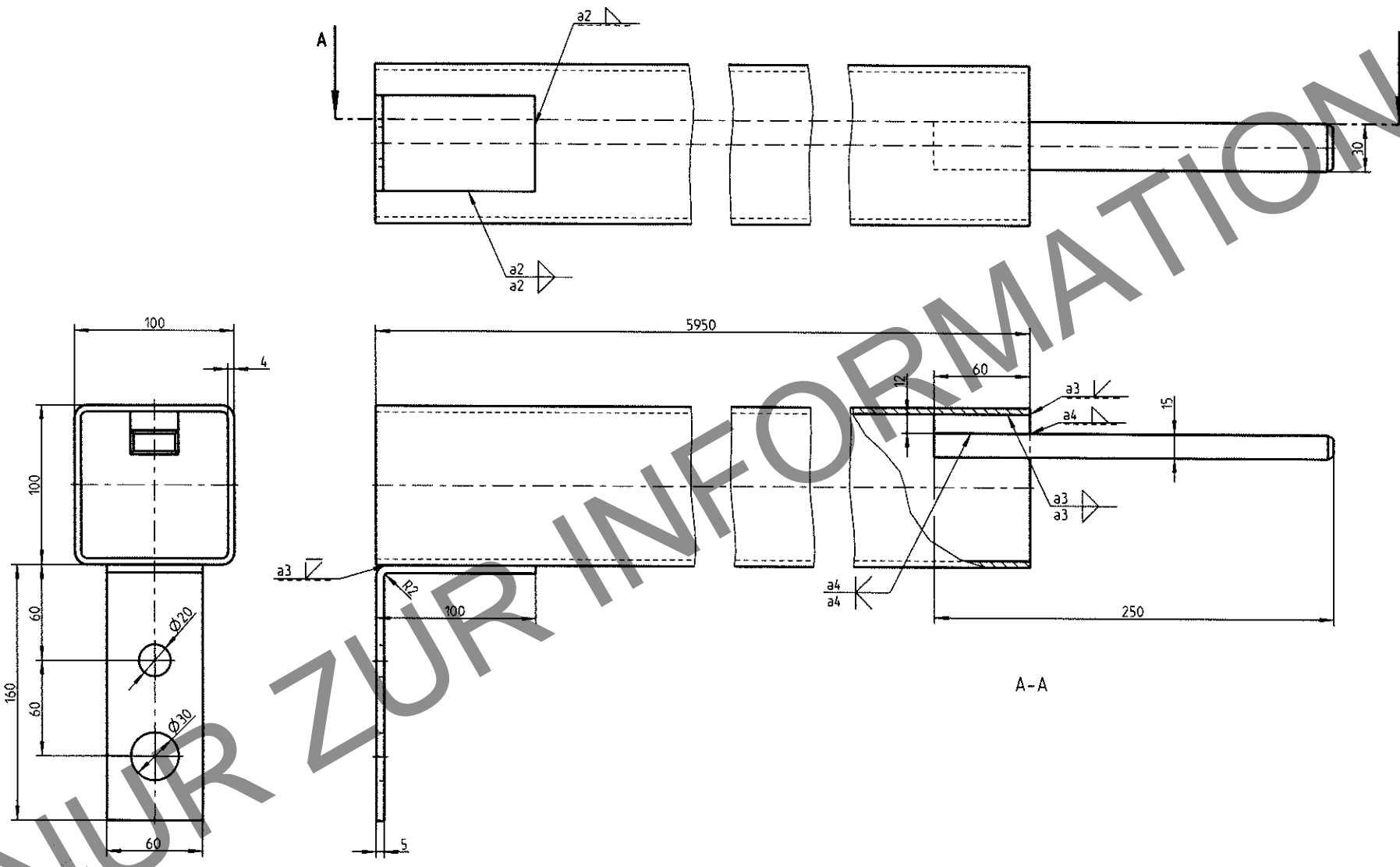


Alternativ:
1 x SZ-S A4 18/M12



Zwischenpfosten-Anschluss
Giebelseite



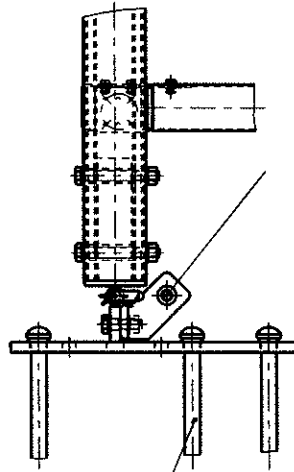
Alternativ:
1 x SZ-S A4 18/M12



A-A

 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Zwischenpfosten Seite ISO-innen LG H-Line SH-6,20m Pr. 334x122		 DIN A3
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 32ZWP652_ST	

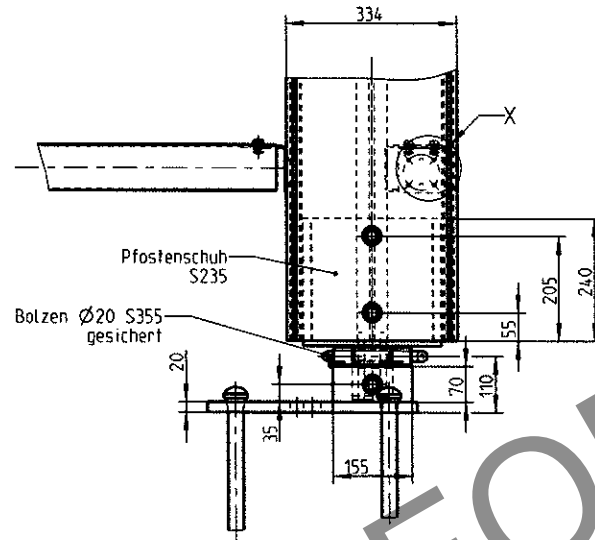
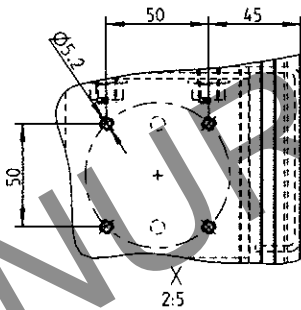
Fusspunkt Verbandsbinder und Endbinder



Bei Endbinder:
Verankerung je Stuetzenfuß:
5x Erdanker $\varnothing 30$ L=1000

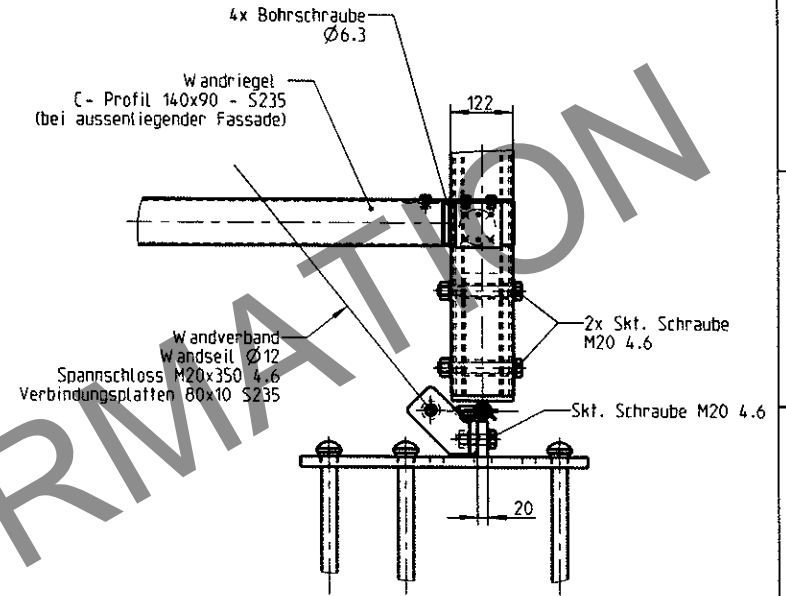
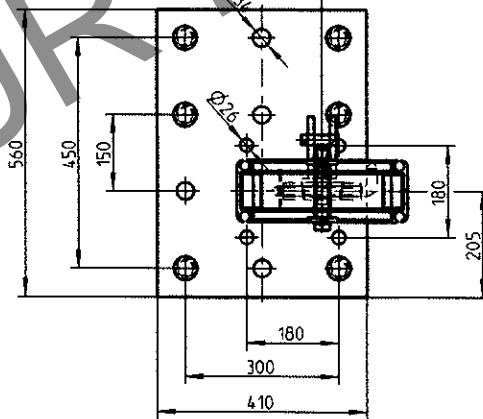
Bei Verbandsbinder:
Verankerung je Stuetzenfuß:
6x Erdanker $\varnothing 30$ L=1000



Alternativ:
4x SZ-S A4 24/M16

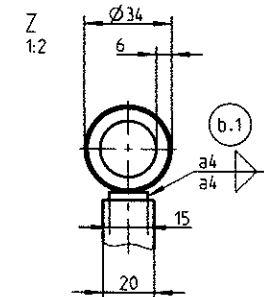
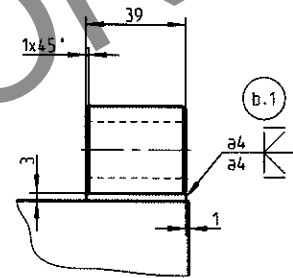
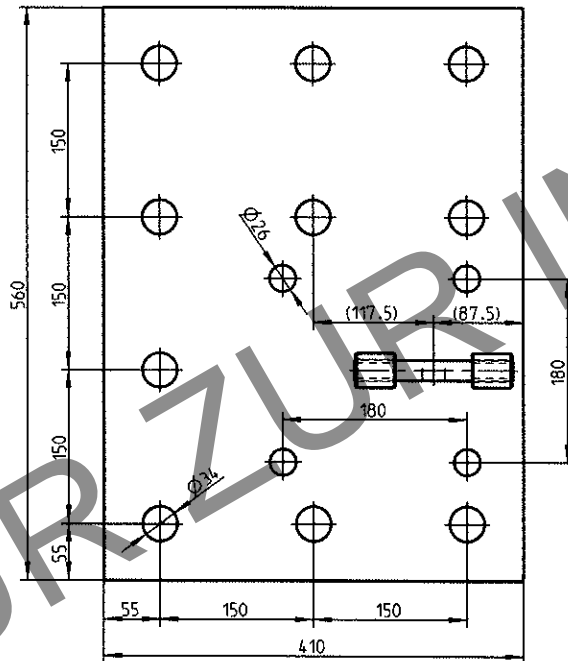
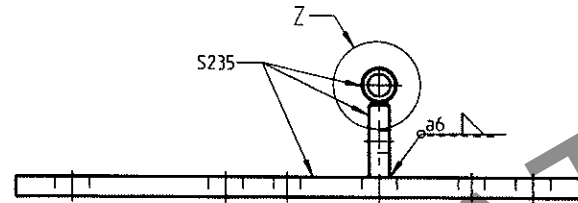
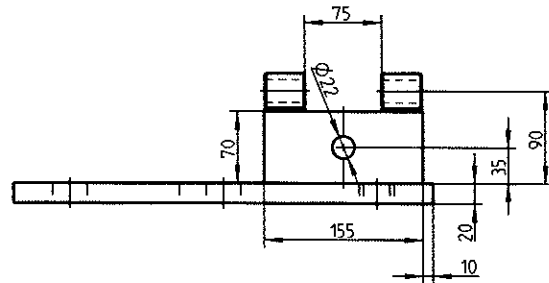


Pfostenschuh
S235

Bolzen $\varnothing 20$ S355
gesichert





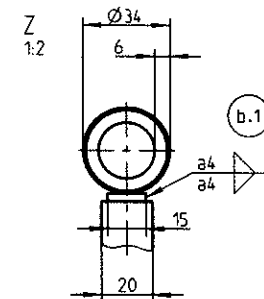
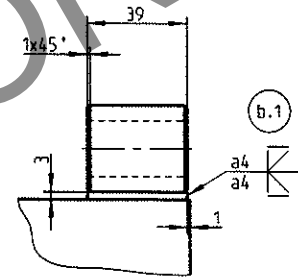
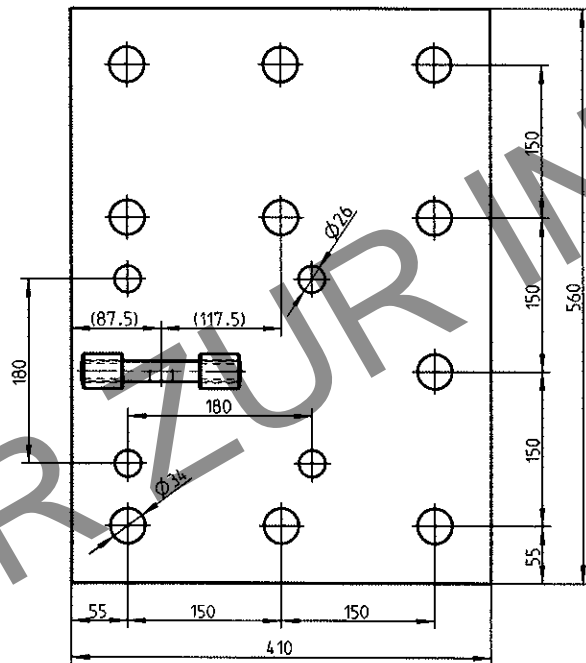
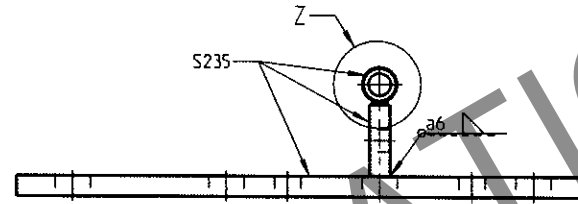
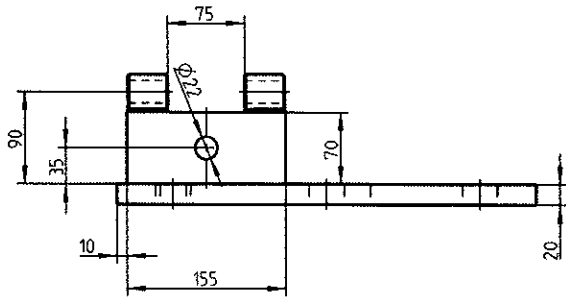
 Die mobilen Immobilien. www.r-2s.com	Statikzeichnung Statikdetails LG H-Line 15m SH-6,20m Schneelast 85 kg/m ²		 DIN A3
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 330Z0548	



Material: S235JR

Überzug nach EN ISO 1461 - t Zn o
 Covering according to EN ISO 1461 - t Zn o

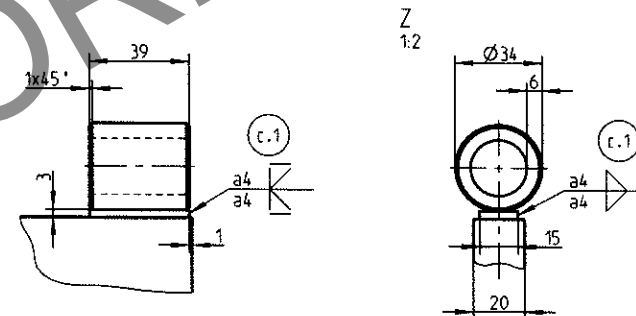
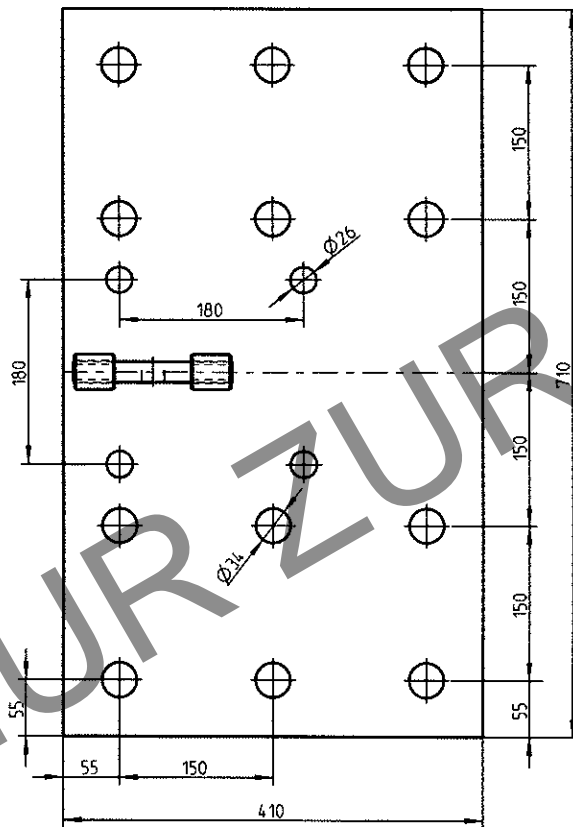
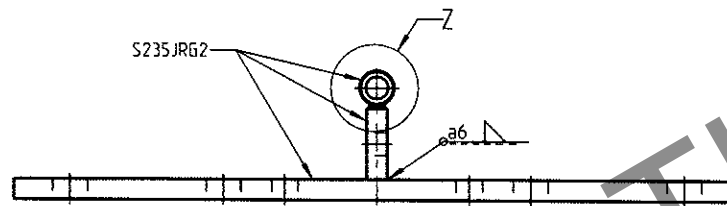
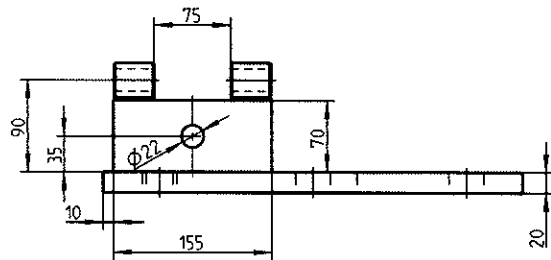
 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Bodenplatte 10-Loch 560x410x20mm für EP rechts bei LG H-Line		 DIN A3
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 32BP0432_ST	



Material: S235JR

Ueberzug nach EN ISO 1461 - t Zn o
Covering according to EN ISO 1461 - t Zn o

 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Bodenplatte 10-Loch 560x410x20mm für EP links bei LG H-Line		 DIN A3 Maßstab:
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 32BP0431_ST	

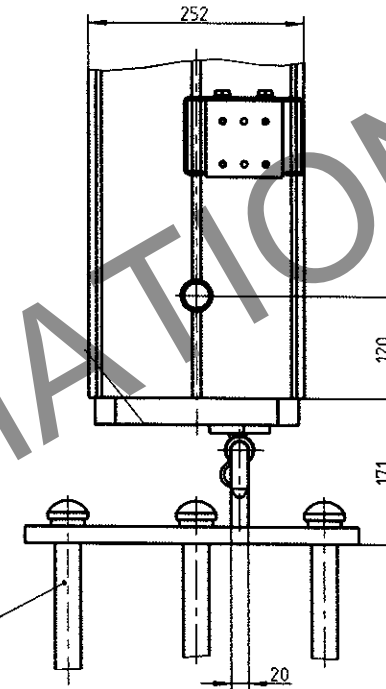
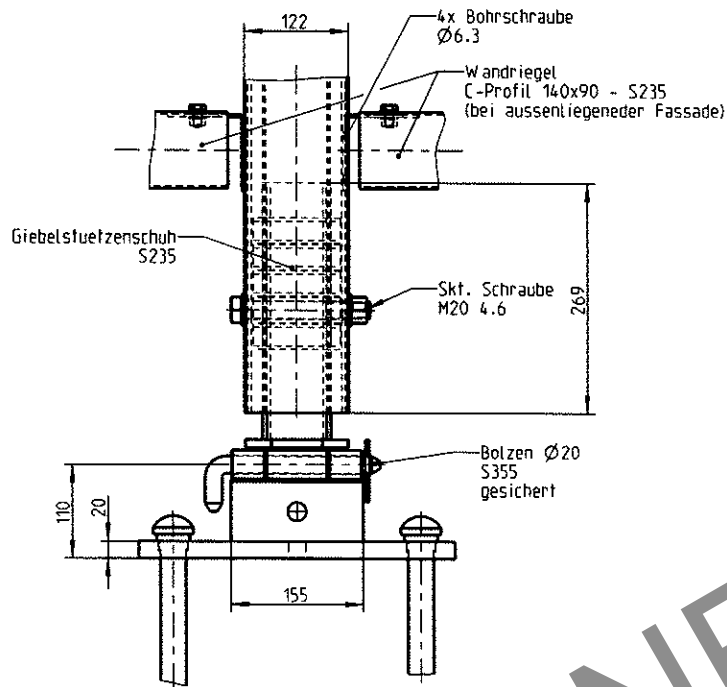


Material: S235JR

Ueberzug nach EN ISO 1461 - t Zn o
 Covering according to EN ISO 1461 - t Zn o

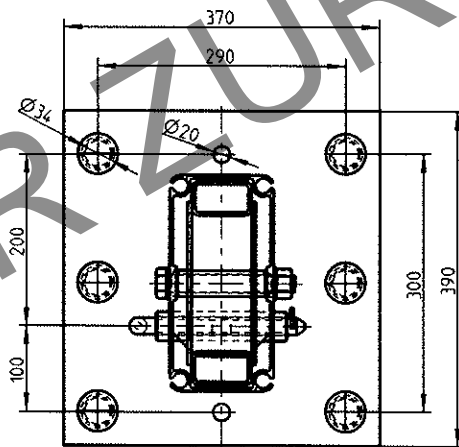
 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Bodenplatte 14-Loch 710x410x20mm für MP, EP bei LG H-Line		 DIN A3
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 32BP0429_ST	



Fusspunkt
Giebelstuetze

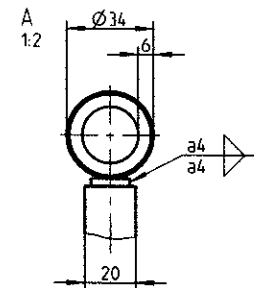
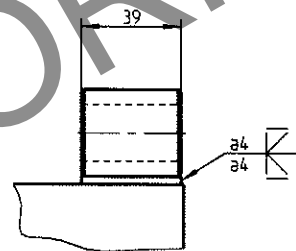
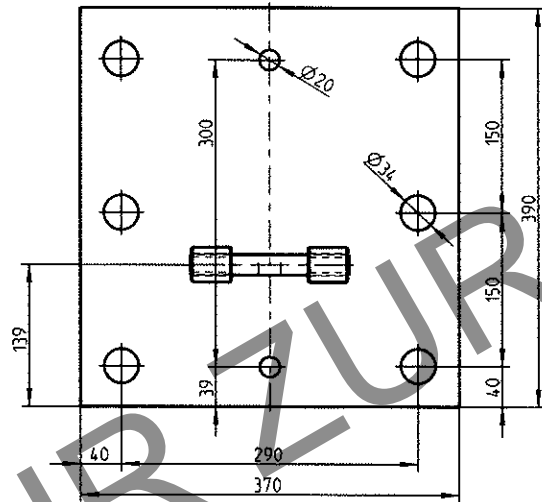
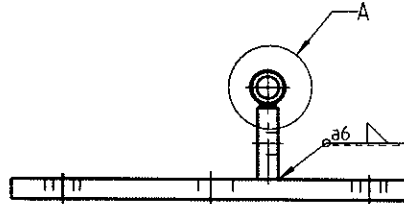
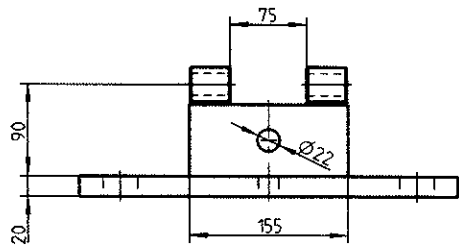


Verankerung je Stuetzenfuß:
6x Erdanker Ø30 L=1200

Alternativ:
2x SZ-S A4 10/M12



 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Statikdetails LG H-Line 15m SH-6,20m Schneelast 85 kg/m ²		 DIN A3
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 33DZ0548	



S235JRG2



Statikzeichnung
Bodenplatte Giebelstütze Seite
LG H-Line fuer Erdanker und Duebel

Schutzvermerk nach
DIN 34 beachten.
Copyright reserved

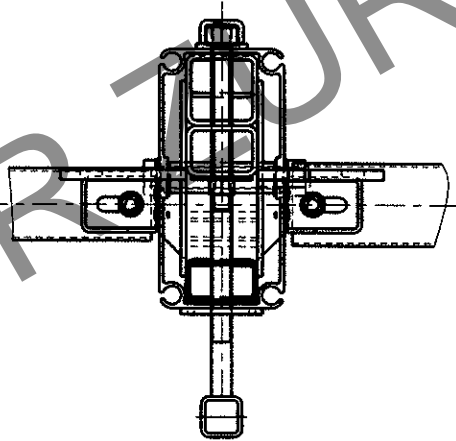
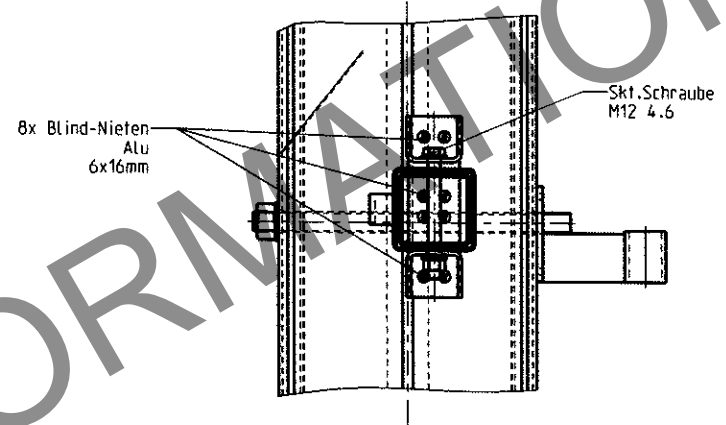
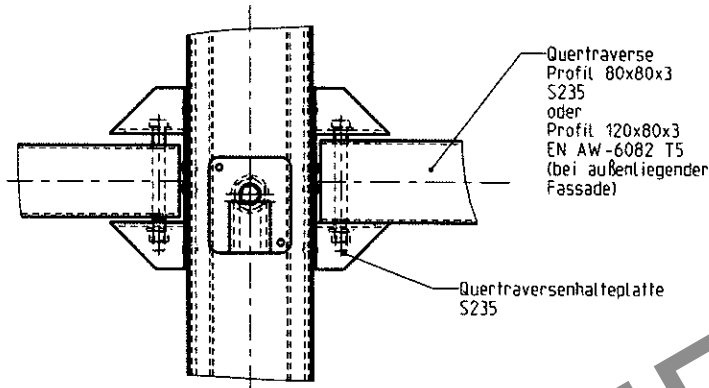
Name:
32BP0258_ST

Version:
B.2



Maßstab:



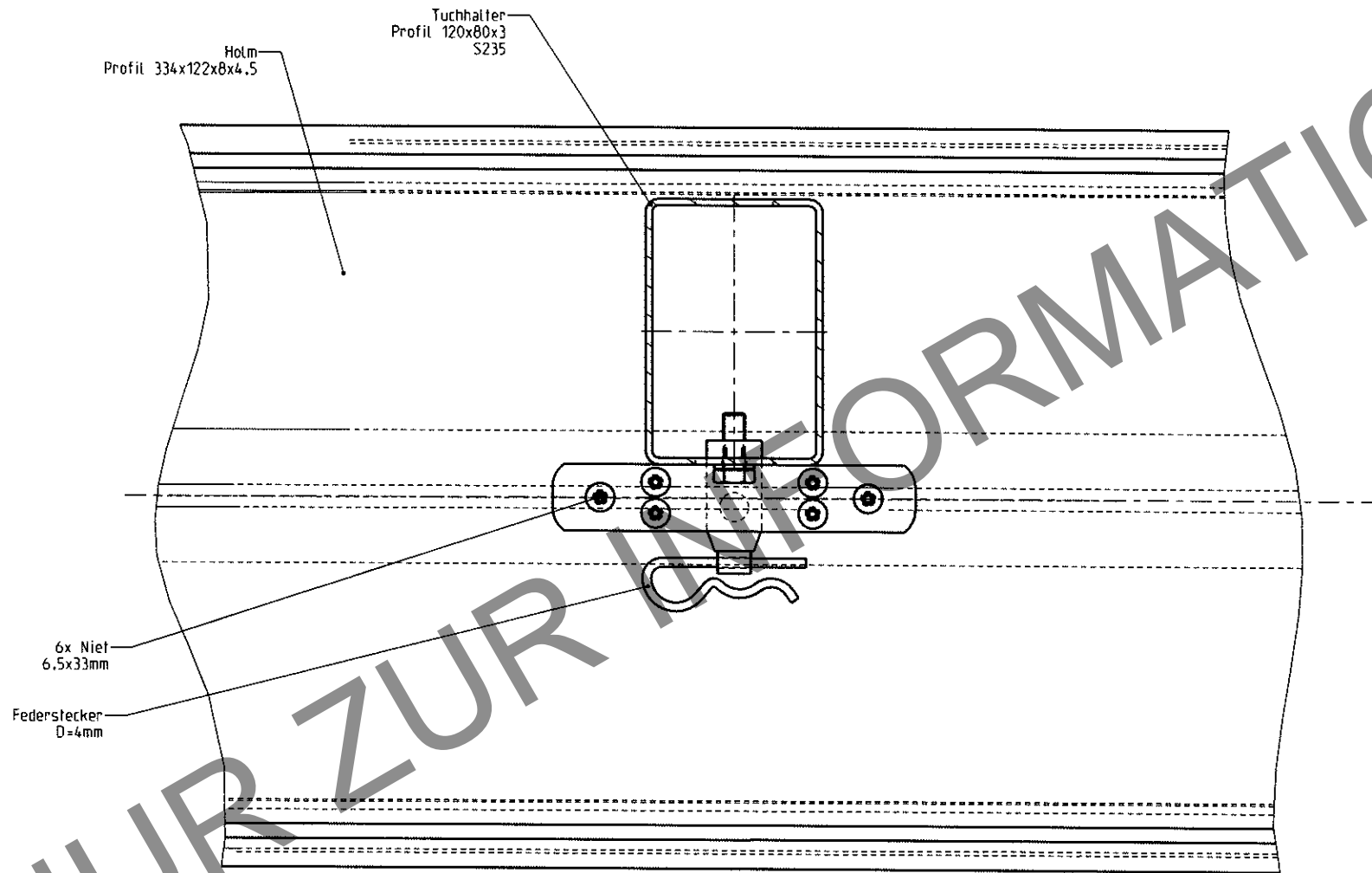
Quertraversen-Anschluss an Giebelstuetze





NUR FÜR INFORMATION

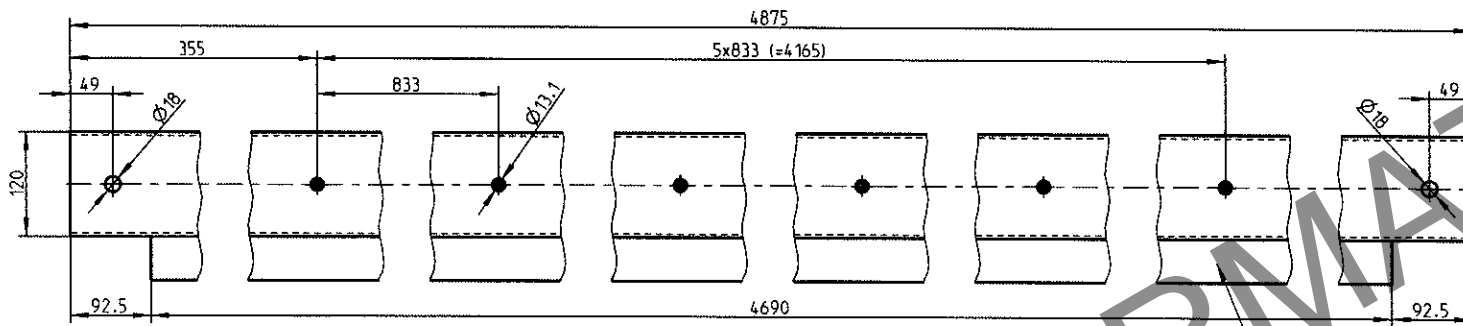
 Die mobilen Immobilien. www.r-25.com	Statikzeichnung Statikdetails LG H-Line 15m SH:6,20m Schneelast 85 kg/m ²		 DIN A3
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 33DZ0548	

Tuchhalter-Anschluss an Holm

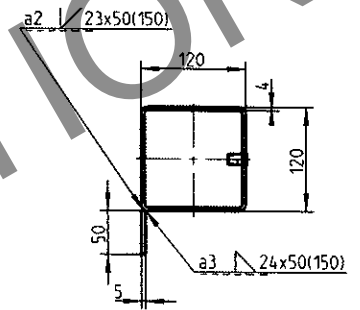


NUR ZUR INFORMATION

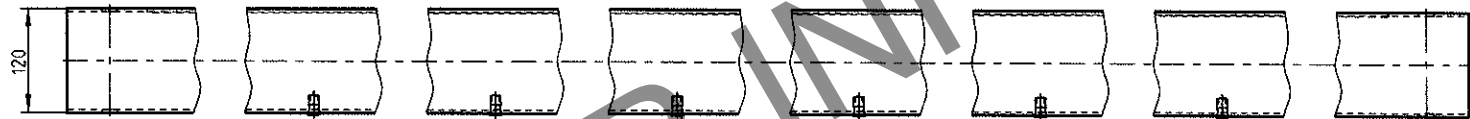
 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Statikdetails LG H-Line 15m SH-6,20m Schneelast 85 kg/m ²		 DIN A3
	Schutzvermerk nach DIN 150 16016 beachten. Copyright as per 150 16016.	Name: 330Z0546	Version: A.15



Schweissnaehle versetzt Schweissen !

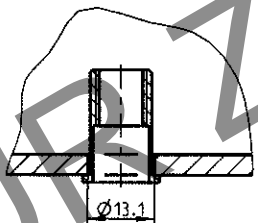


S235JRG2



Einrielmutter (6x)
M10 - 12x20.5
Stahl

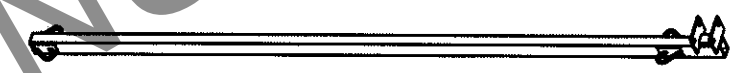
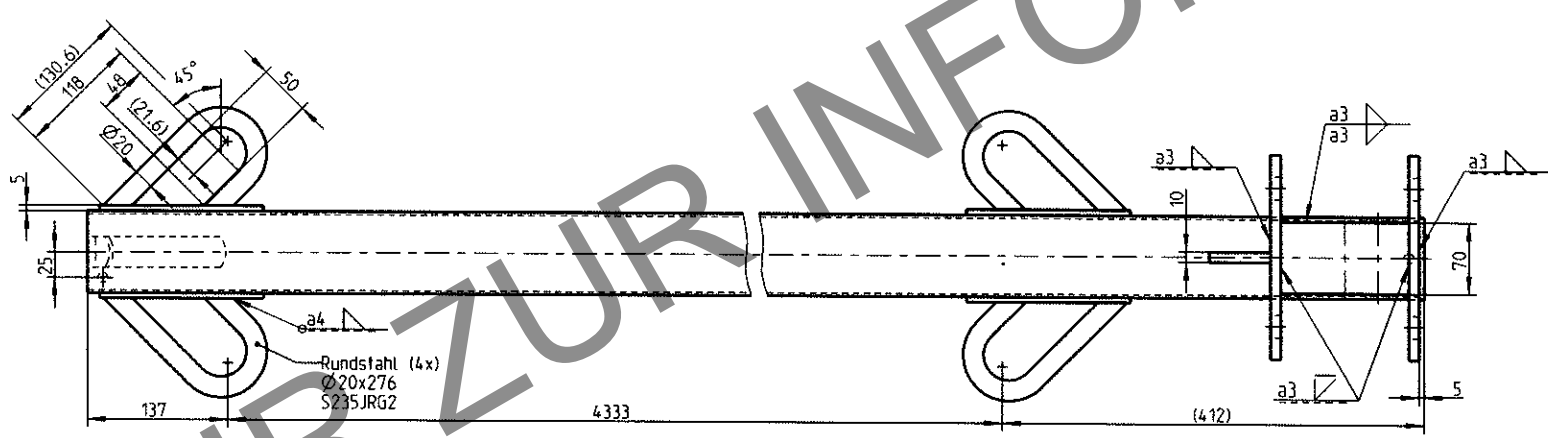
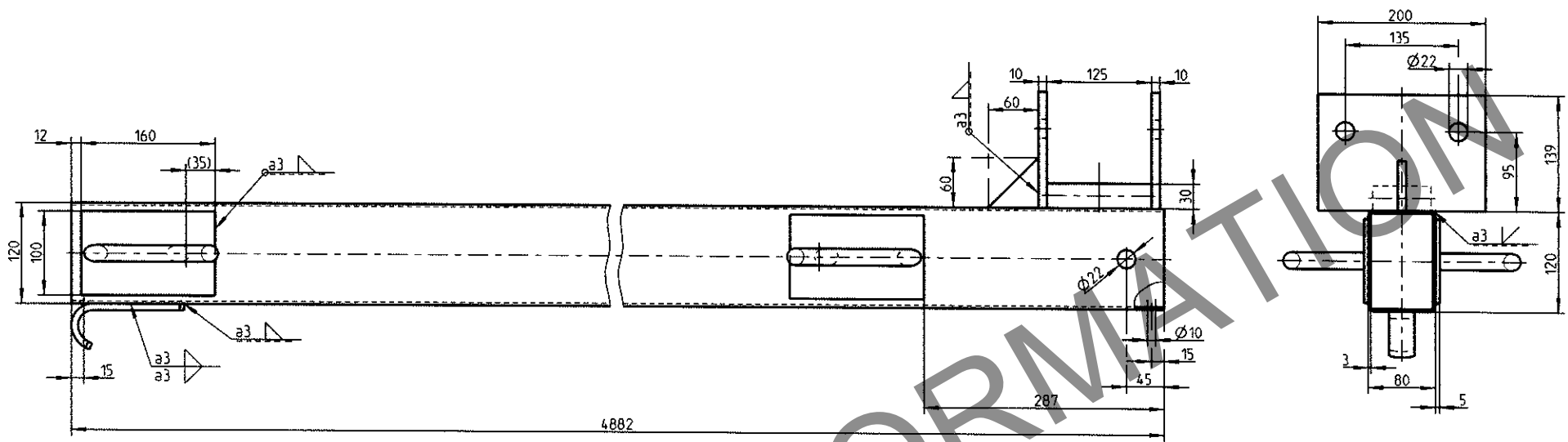
A-A
1:1



Material: S355JR

Ueberzug EN ISO 1461 - t Zn o

 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Traufpfette 120x120x4x4875 ISO aussen BA:5m LG H-Line Pr. 344 / 252 gebohrt RR		 DIN A3 Maßstab:
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 32TP0600_ST	

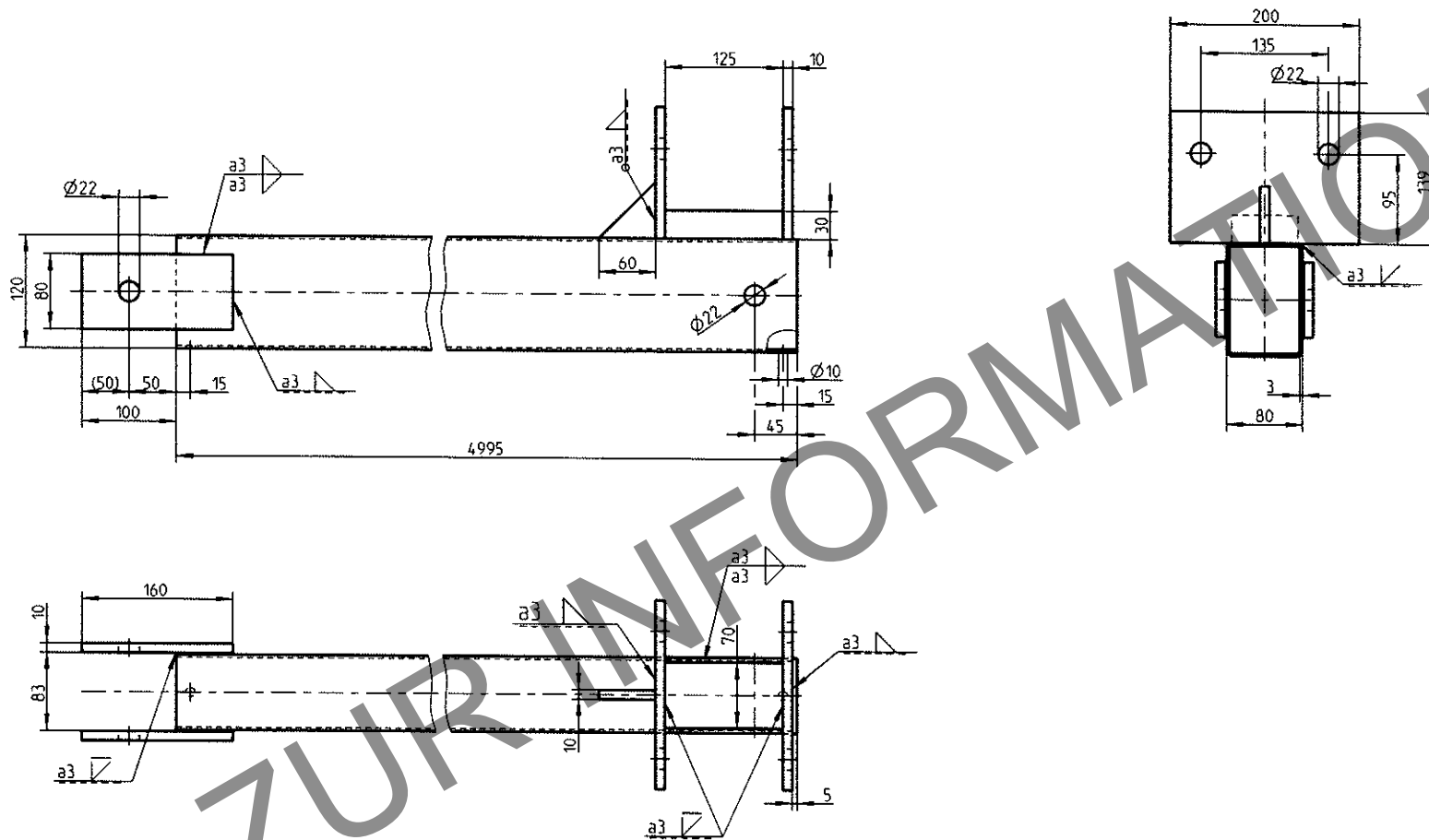


3:100

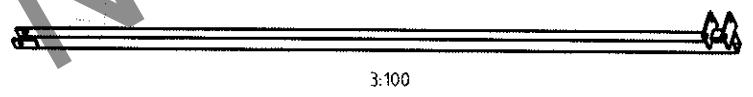
Material: S235JR

Ueberzug EN ISO 1461 - F Zn o



 Die mobilen Immobilien. www.r-z5.com	Statikzeichnung Tuchhalter Anfang 5,0m BA Lagerhalle H-Line Profil 334x122		 DIN A3 Maßstab:
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 23TH0321_ST	

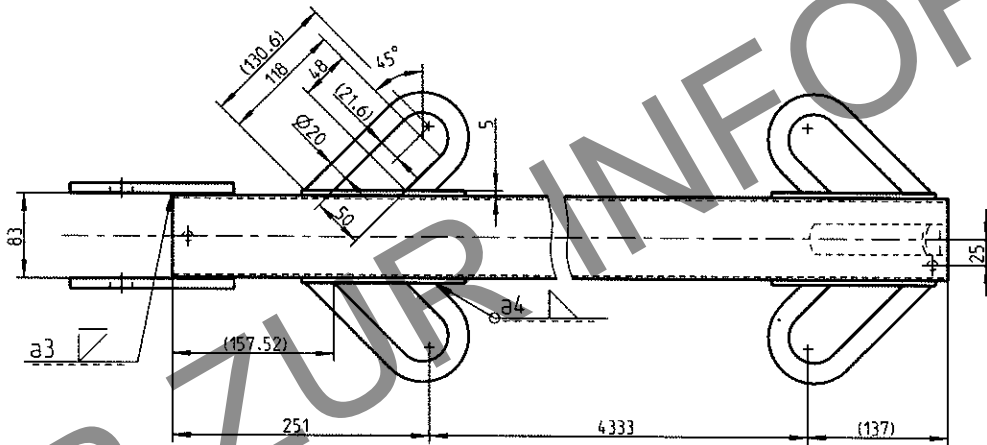
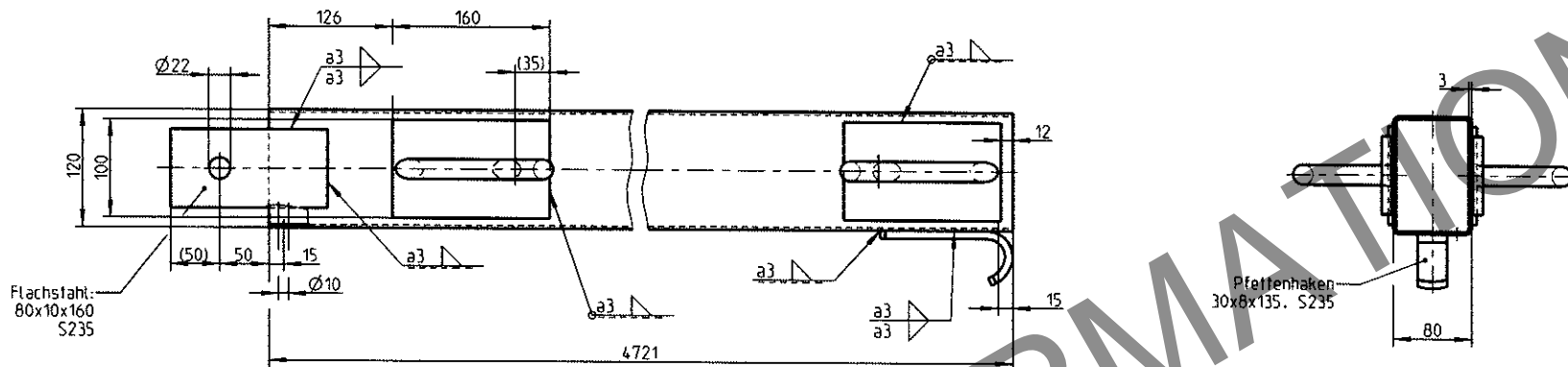


NUR ZUR INFORMATION



Material: S235JR
 Ueberzug EN ISO 1461 - t Zn o



 RÖDER Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Tuchhalter Mitte ohne WVB 5,0m BA Lagerhalle H-Line Profil 334x122		 DIN A3 Maßstab:
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 32TH0322_ST	

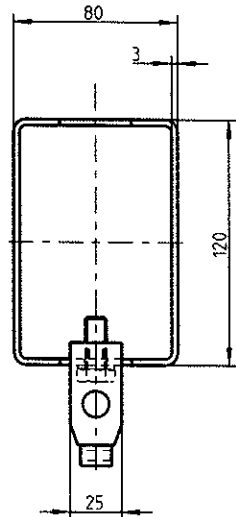
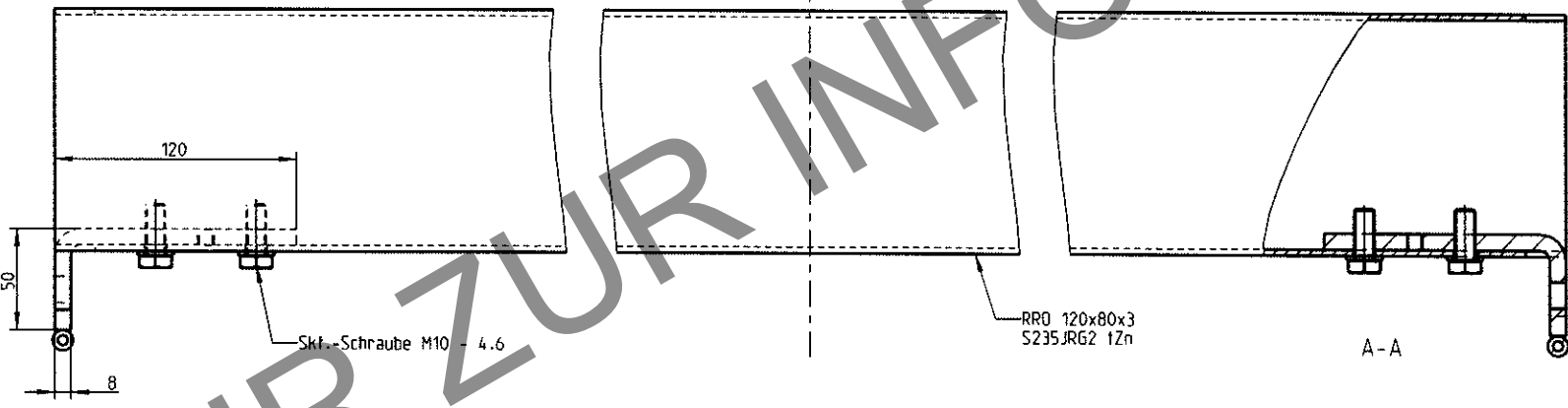
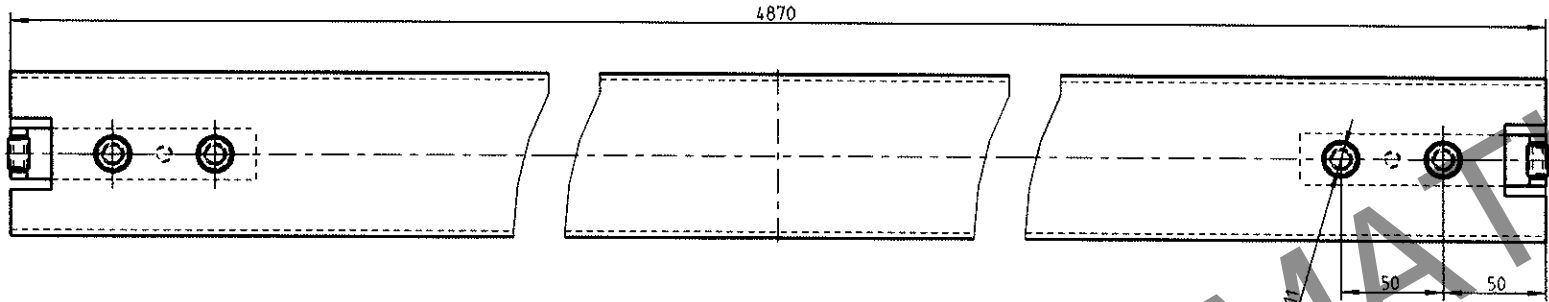


3:100

Material: S235JR

Ueberzug EN ISO 1461 - t Zn o

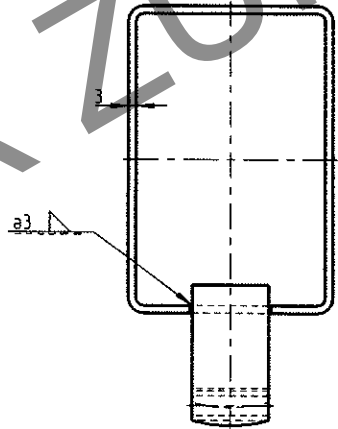
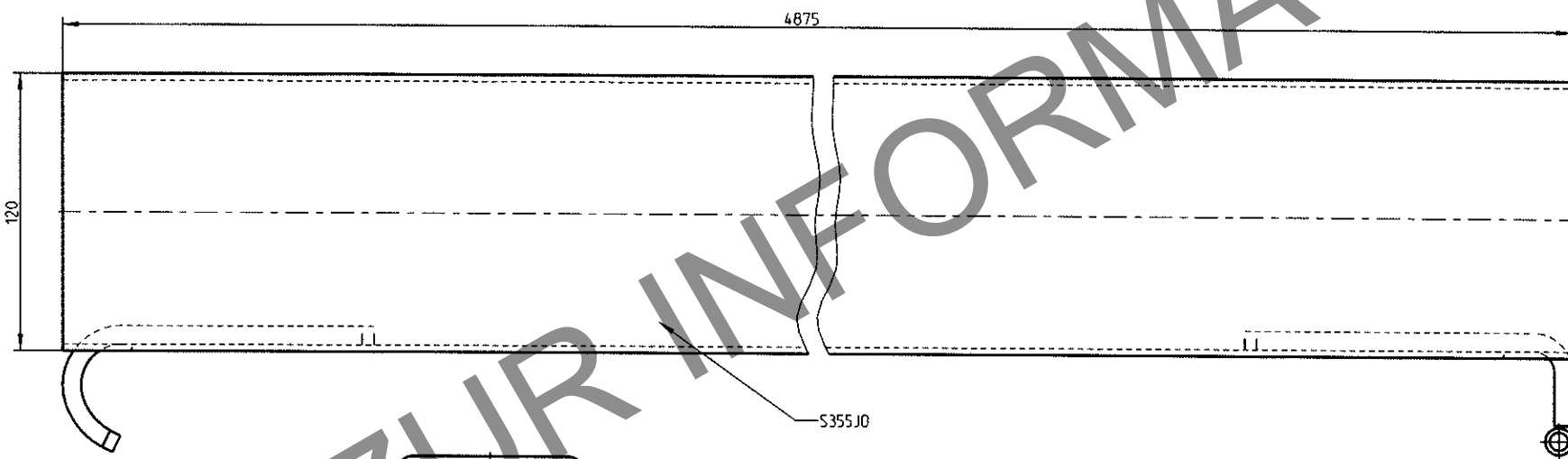
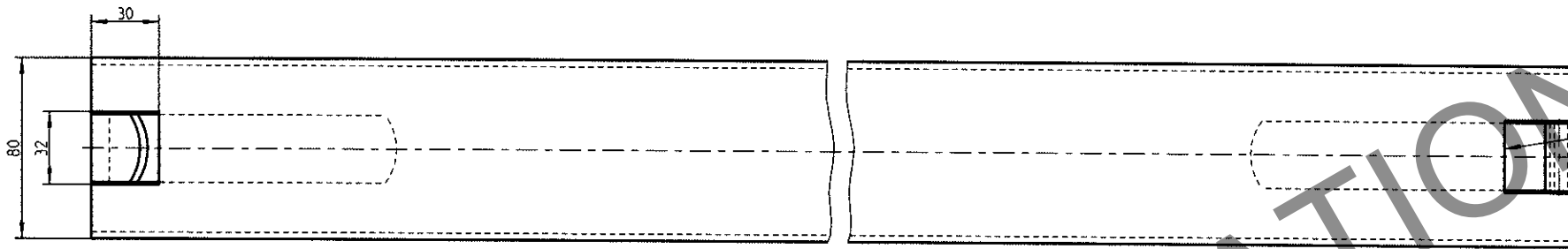
 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Tuchhalter Ende 5,0m BA Lagerhalle H-Line Profil 334x122		 DIN A3 Maßstab:
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 32TH0323_ST	





NUR ZUR INFORMATION

Material: S235JR
 Ueberzug EN ISO 1461 - t Zn o

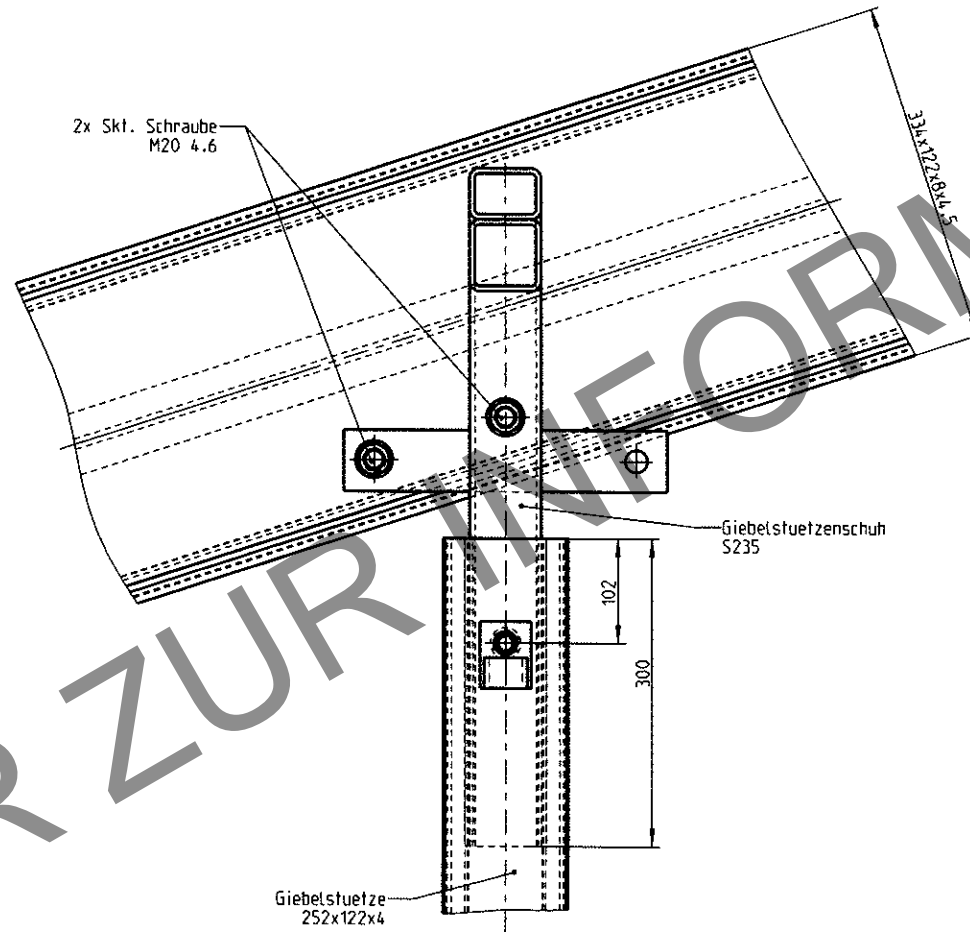
 Die mobilen Immobilien. www.F-ZS.COM	Statikzeichnung Tuchhalter 120x80x3x4870 LG H-Line, Einschälige DP		 DIN A3
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 32TH0611_ST	



Ueberzug EN ISO 1461 - f Zn o

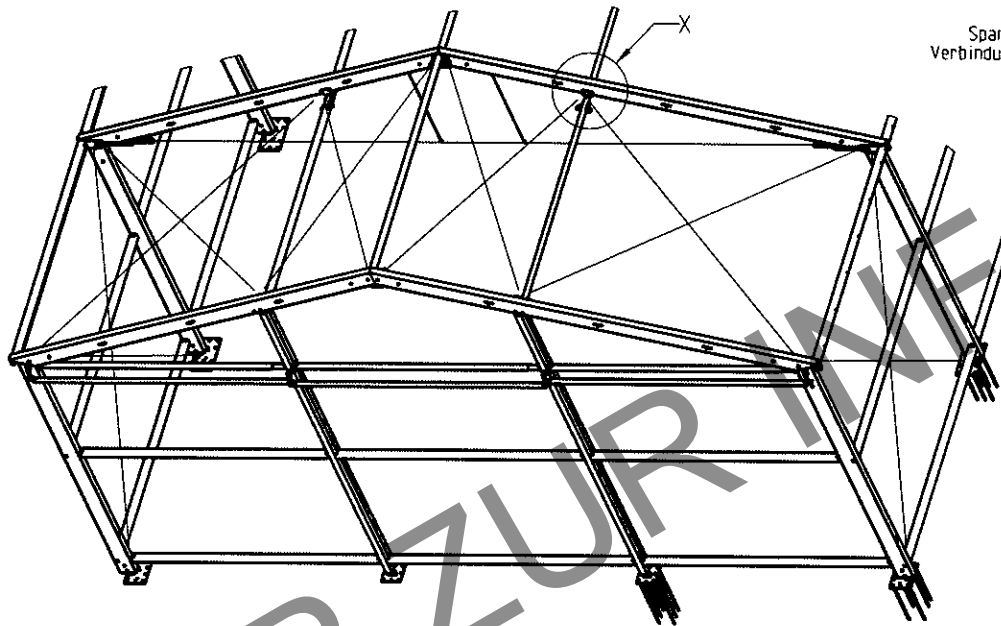
 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Firstpfette 120x80x3 LG H-Line 85kg/m²		 DIN A3 Maßstab:
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 32FP0186_ST	

Giebelstuetzenanschluss



 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Statikdetails LG H-Line 15m SH:6,20m Schneelast 85 kg/m ²		 DIN A3
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 330Z0548	

Druckpfettenanschluss



Dachverband
Seil $\varnothing 10$
Spannschloss M20x350 4.6
Verbindungsplatten 80x10 S235

Druckfette
Profil 120x80x3
S235

Alternativ:
Profil 80x80x4
S235

2x Skt.-Schraube
M20 4.6



Druckfette
Profil 120x80x3
S235

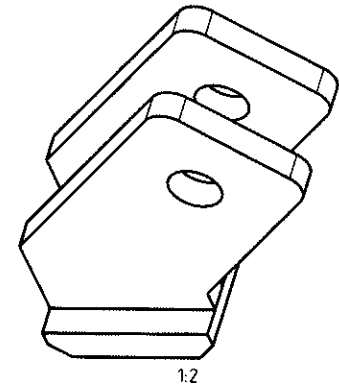
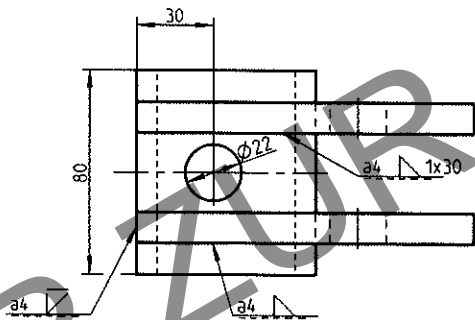
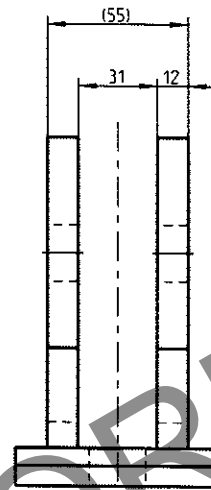
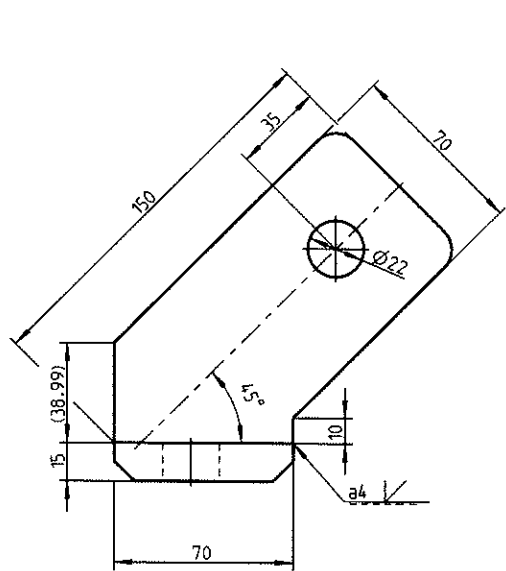
Alternativ:
Profil 80x80x4
S235

X
1:10

Dachverband
Seil $\varnothing 10$
Spannschloss M20x350 4.6
Verbindungsplatten 80x10 S235

NUR ZUR INFORMATION

 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Statikdetails LG H-Line 15m SH:6,20m Schneelast 85 kg/m ²		 DIN A3
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 33DZ0548	



1:2

Material: S355JR

Ueberzug EN ISO 1461 - 1 Zn o



Statikzeichnung
Seilhalteplatte Fusspunkt (Wandseil)
LG H-Line Profil 334x122

Schutzvermerk nach
DIN ISO 16016 beachten.
Copyright as per ISO 16016.

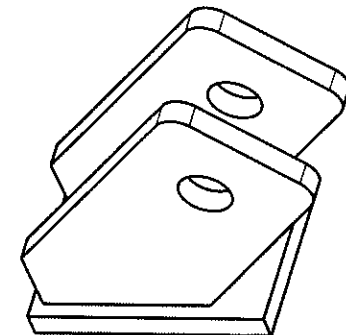
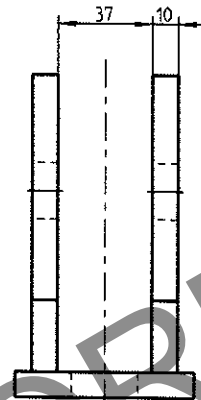
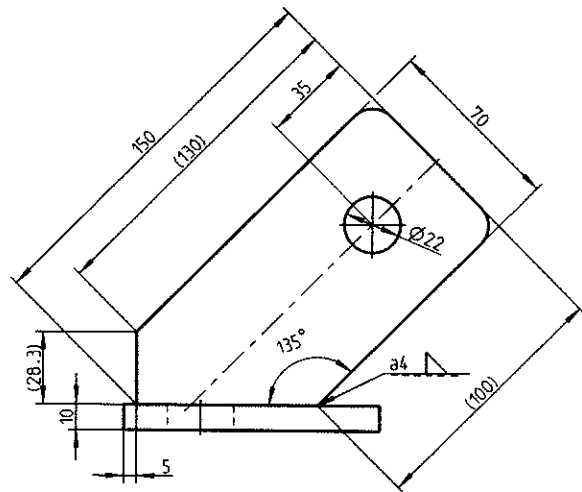
Name:
32SH0027_ST

Version:
A.1

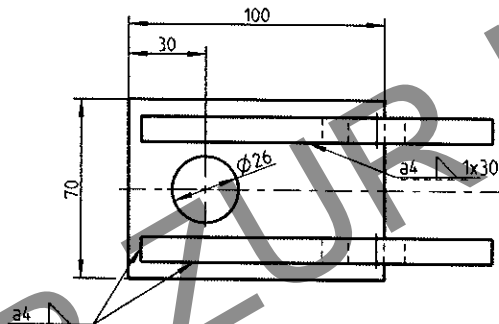


DIN A3

Maßstab:





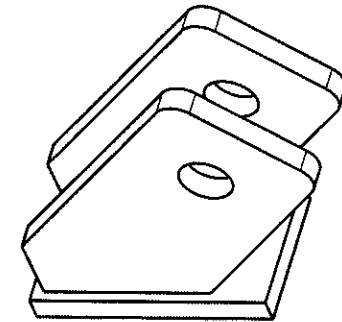
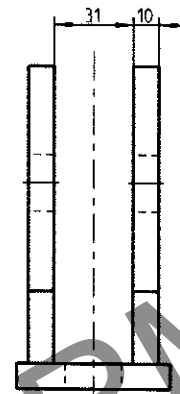
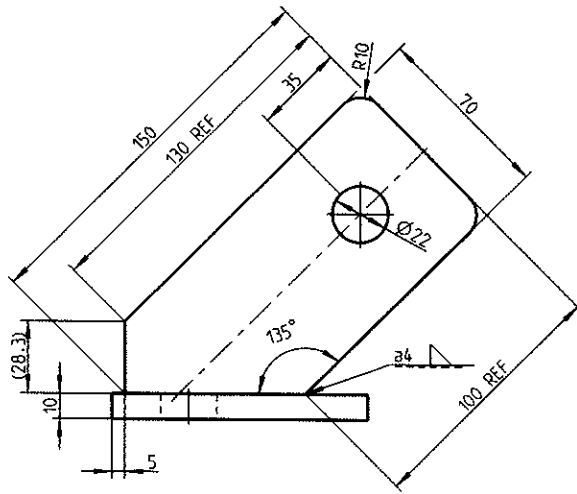
1:2



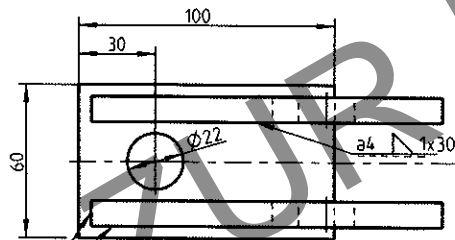
Material: S235JR

Ueberzug EN ISO 1461 - t Zn o

 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Seilhalteplatte Traufe LG H-Line Profil 334x122		 DIN A3
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 32SH0021.ST	





1:2

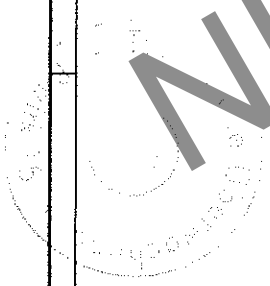


a4

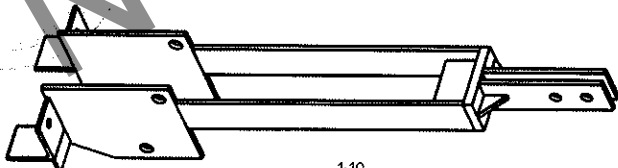
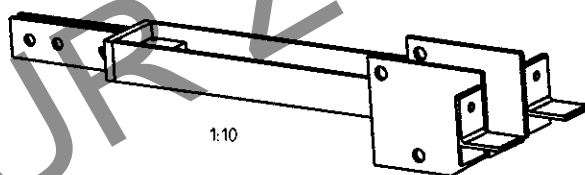
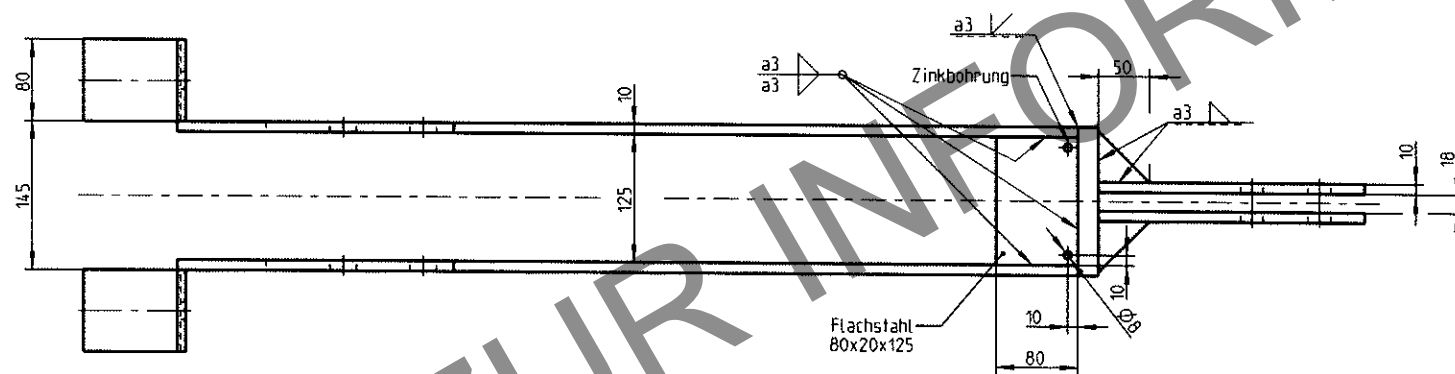
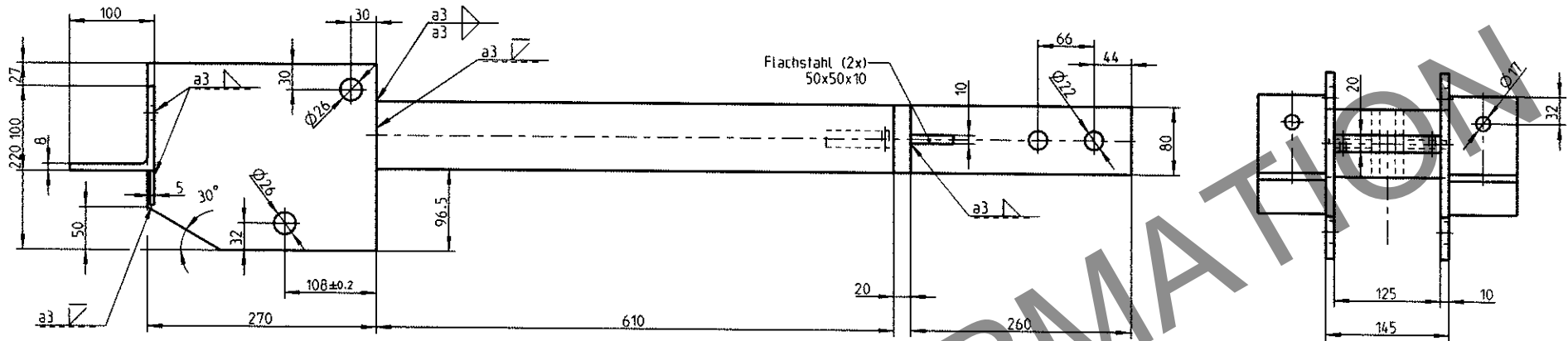
S235JR

Ueberzug nach EN ISO 1461 - t Zn o
 Covering according to EN ISO 1461 - t Zn o



 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Seilhalteplatte First LG H-Line Profil 334x122		 DIN A3
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 32SH0022_ST	



NUR ZUR INFORMATION



Ueberzug EN ISO 1461 - f Zn o

 Die mobilen Immobilien. www.r-zs.com	Statikzeichnung Halter fuer Unterzug LG H-Line V2 DUE und ISO-Fassade; Profil 334x122		 DIN A3
	Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 beachten. Copyright as per ISO 16016.	Name: 32UZ0059_ST	

Typenstatik

Projekt 2013-0013
Röder GmbH - H-Line
Spannweite 15,00m
Traufhöhe 4,20; 5,20 und 6,20m
Schneelast 85kg/m²

Entwurf RÖDER Zelt- und Veranstaltungsservice GmbH
Am Lautenstein
63654 Büdingen
Deutschland

Auftraggeber RÖDER Zelt- und Veranstaltungsservice GmbH
Am Lautenstein
63654 Büdingen
Deutschland

Tragwerk michel.ingenieure GmbH
Am Wiehenbrink 36
37671 Hötter
Tel. +49 5271 966686-0
Fax. +49 5271 966686-14
www.ing-michel.de
info@ing-michel.de

Aufsteller Dipl.-Ing.(FH) Frank Michel
Tel. +49 5271 966686-12
michel@ing-michel.de

In statischer und maschinen-
technischer Hinsicht geprüft
siehe Prüfbericht Nr. 300-8085-2016 BT
Technischer Überwachungsverein
Trottingen e.V.
Prüfung für Standsicherheit
Fliegende Bauten
Jahr, den 23.01.2017
Sachverständige Leiter

Diese statische Berechnung darf erst nach Prüfung durch die Bauaufsichtsbehörde zur Ausführung verwandt werden.

Die Statik darf nur für das o. g. Projekt auf Grundlage der in den Vorbemerkungen genannten Annahmen und Unterlagen verwandt werden. Für im Grundriss bzw. Ausführung ähnliche Projekte muss eine eigenständige Berechnung erfolgen. Die Berechnung umfasst die im Inhaltsverzeichnis aufgeführten Seiten bzw. Pläne und Anlagen.

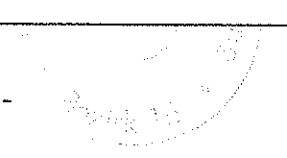
geprüft durch Gasenrechnung

michel.ingenieure
wir tragen Ihr Bauwerk.
michel.ingenieure GmbH
Am Wiehenbrink 36 • 37671 Hötter
fon +49 5271 9666860
www.ing-michel.de

11. Januar 2017

Inhaltsverzeichnis

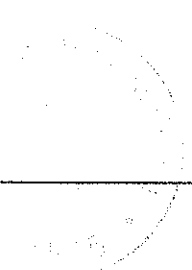
1. Grundlagen	1
1.1. Allgemeine Angaben	5
1.1.1. Angaben zum Standort	5
1.1.2. Angaben zum Hallentyp	5
1.1.3. Inhalt Berechnungen	5
1.1.4. Nachweiskonzept Tragwerk	5
1.1.5. Bemerkungen / Festlegungen zur Berechnung	6
1.2. Normen	6
1.3. Programme	7
2. Globale Lastannahmen / Lastfallkombinationen	8
2.1. Ständige Einwirkungen	8
2.2. Veränderliche Einwirkungen	8
2.2.1. Nutzlasten (LF 2xx)	8
2.2.2. Schnee (LF 3xx)	8
2.2.3. Wind (LF 4xx)	9
2.3. Außergewöhnliche Einwirkungen	11
2.3.1. Anprall (LF 5xx)	11
2.4. Überlagerungen/Lastfallkombinationen	11
3. Querschnitte/Materialien	13
3.1. Materialien	13
3.2. Querschnitte	19
3.2.1. 206 - Kederprofil 252x122x4mm	20
3.2.2. 207 - Kederprofil 334x122x4.5mm + Einschub	23
4. Bauteilnachweise	26
4.1. Dach-/ Wandverkleidung	26
4.1.1. Pos. 1.01 - Dachmembran Thermodach	26
4.1.2. Pos. 1.02 - Dachmembran Dachplane	29
4.1.3. Pos. 1.12 - Iso-Panel Wand (horizontal)	30
4.1.4. Pos. 1.13 - Iso-Panel Wand (vertikal)	32
4.1.5. Pos. 1.14 - Trapezblech Wand (horizontal)	34
4.1.6. Pos. 1.15 - Trapezblech Wand (vertikal)	36
4.1.7. Pos. 1.21 - Wandpfosten	38
4.1.8. Pos. 1.22 - Pfette Wandmitte (Normalbereich)	41
4.1.9. Pos. 1.23 - Pfette Wandfuß (Normalbereich)	44
4.1.10. Pos. 1.24 - Pfette Wandmitte (Eckbereich)	47
4.1.11. Pos. 1.25 - Pfette Wandfuß (Eckbereich)	50
4.1.12. Pos. 1.26 - Pfette Giebel	53
4.1.13. Pos. 1.31 - Planenspannrohr Giebel	55



4.2.	Verbände	57
4.2.1.	Pos. 2.01 - Dachverband	57
4.2.2.	Pos. 2.11 - Wandverband	59
4.3.	Pfetten	60
4.3.1.	Pos. 3.01 - Firstpfetten Thermodach	60
4.3.2.	Pos. 3.02 - Firstpfetten Dachplane	62
4.3.3.	Pos. 3.11 - Druckstab Dachverband Thermodach/Dachplane	64
4.3.4.	Pos. 3.12 - Tuchhalter Dachebene Dachplane	66
4.3.5.	Pos. 3.21 - Koppelstab Dachebene Thermodach/Dachplane	68
4.3.6.	Pos. 3.31 - Traufpfetten Thermodach	70
4.3.7.	Pos. 3.32 - Traufpfetten Dachplane	72
4.4.	Hallenrahmen	74
4.4.1.	Pos. 4.01 - Innenrahmen Traufhöhe 4,20m	74
4.4.2.	Pos. 4.02 - Giebelrahmen Traufhöhe 4,20m	81
4.4.3.	Pos. 4.11 - Innenrahmen Traufhöhe 5,20m	88
4.4.4.	Pos. 4.12 - Giebelrahmen Traufhöhe 5,20m	95
4.4.5.	Pos. 4.21 - Innenrahmen Traufhöhe 6,20m	102
4.4.6.	Pos. 4.22 - Giebelrahmen Traufhöhe 6,20m	109
4.5.	Giebelstützen	116
4.5.1.	Pos. 5.00 - Vorbemerkungen zur Berechnung der Giebelinnenstiele	116
4.5.2.	Pos. 5.01 - Giebelstiel	117
4.6.	Unterspannung Hallenrahmen	119
4.6.1.	Pos. 6.01 - Unterspannung	119
4.7.	Verankerung Rahmen- und Giebelstützen	120
4.7.1.	Pos. 7.01 - Verankerung Rahmenstütze	120
4.7.2.	Pos. 7.11 - Verankerung Verbandstütze	126
4.7.3.	Pos. 7.21 - Verankerung Giebeleckstütze	132
4.7.4.	Pos. 7.31 - Verankerung Giebelstütze	138
4.7.5.	Pos. 7.41 - Verankerung Zwischenpfosten	143
5.	Anschlussnachweise	148
5.1.	Hallenrahmen - Rahmenecken	149
5.1.1.	Pos. 11.01 - Rahmenecke First Traufhöhe 4,20m-6,20m	149
5.1.2.	Pos. 12.01 - Rahmenecke Traufe in Stütze Traufhöhe 4,20m	154
5.1.3.	Pos. 12.02 - Rahmenecke Traufe in Riegel Traufhöhe 4,20m	158
5.1.4.	Pos. 12.11 - Rahmenecke Traufe in Stütze Traufhöhe 5,20m	162
5.1.5.	Pos. 12.12 - Rahmenecke Traufe in Riegel Traufhöhe 5,20m	166
5.1.6.	Pos. 12.21 - Rahmenecke Traufe in Stütze Traufhöhe 6,20m	170
5.1.7.	Pos. 12.22 - Rahmenecke Traufe in Riegel Traufhöhe 6,20m	174
5.2.	Hallenrahmen - Fußpunkte Stützen	178
5.2.1.	Pos. 13.01 - Fußpunkt Rahmenstützen	178
5.2.2.	Pos. 13.11 - Fußpunkt Verbandsstützen	191
5.2.3.	Pos. 13.21 - Fußpunkt Giebelstützen	204
5.3.	Verbände	205
5.3.1.	Pos. 14.01 - Diagonalen Dachverband	205
5.3.2.	Pos. 14.11 - Diagonalen Wandverband	212
5.4.	Pfetten	216
5.4.1.	Pos. 15.01 - Anschluss Firstpfette an Rahmen	216

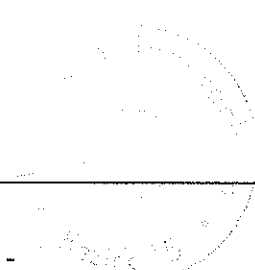
5.4.2.	Pos. 15.11 - Anschluss Druckstab Dachverband	219
5.4.3.	Pos. 15.12 - Anschluss Tuchhalter Dachplane	220
5.4.4.	Pos. 15.21 - Anschluss Koppelstäbe Dachebene	221
5.4.5.	Pos. 15.31 - Traufpfette	222
5.5.	Unterspannung Hallenrahmen	225
5.5.1.	Pos. 16.01 - Zugseil	225
A.	Anlagen A	A.1
A.1.	Bauaufsichtl. Zulassungen und Prüfzeugnisse, Materialzertifikate	A.1
A.1.1.	Zulassung-Nr. T12-011 - Arcelor Trapezblech	A.1
A.1.2.	Zulassung-Nr. Z-10.49-525 - Arcelor Sandwichelement	A.11
A.1.3.	Zulassung-Nr. Z-10.49-525 - ZETA-Pfettensystem	A.48
A.2.	Datenblätter, Belastungstabellen, Typenstatiken	A.70
A.2.1.	Belastungstabellen ondatherm 1003B	A.70
A.2.2.	Belastungstabellen Trapezblech A 35/207	A.72
B.	Anlagen B	B.1
B.1.	Systeme, Lastfälle und Schnittgrößen	B.1
B.1.1.	Dach-/Wandverkleidung	B.1
B.1.2.	Verbände	B.83
B.1.3.	Pfetten	B.90
B.1.4.	Hallenrahmen	B.154
B.1.5.	Giebelstützen	B.565
B.1.6.	Unterspannung Hallenrahmen	B.574
C.	Anlagen C	C.1
C.1.	Unterlagen	C.1

NUR ZUR INFORMATION

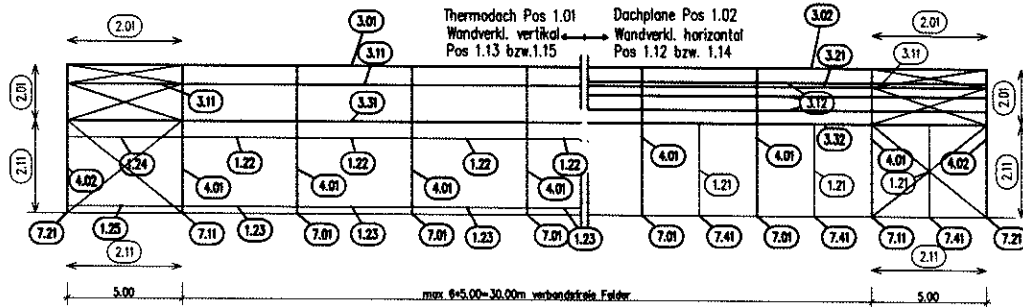



1. Grundlagen

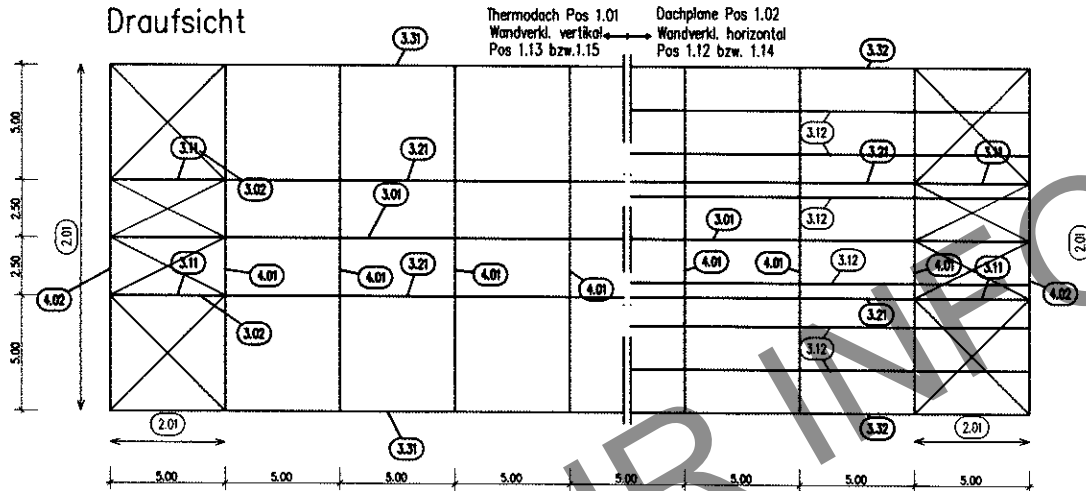
NUR ZUR INFORMATION



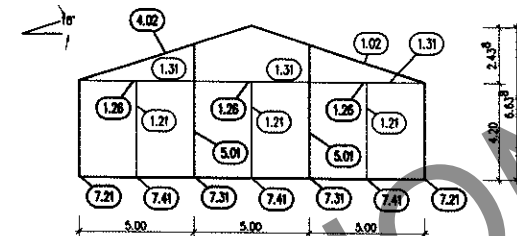
Traufansicht



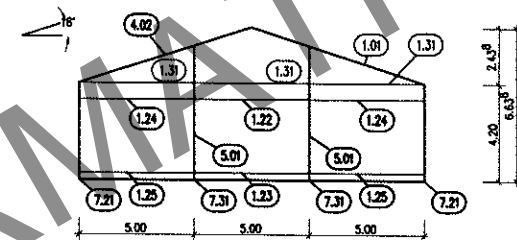
Draufsicht



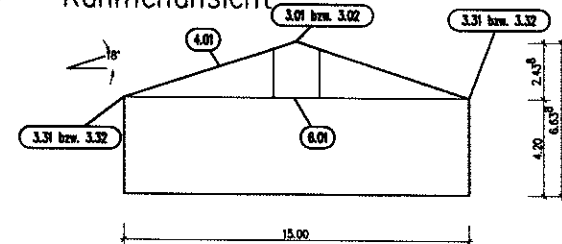
Giebelansicht Wandverkleidung horizontal



Giebelansicht Wandverkleidung vertikal



Rahmenansicht



Positionsliste b=15,00m; Traufhöhe 4,20m

1.01	Dachmembran Thermodach VERSEDAG duroskin B 1017
1.02	Dachplane Ferrari Precontrolint 702s t=0,5mm
1.12	Isopanel ARCELOR ondatherm 1003B t=40mm (horizontal)
1.13	Isopanel ARCELOR ondatherm 1003B t=40mm (vertikal)
1.14	Trapezblech ARCELOR A 35/207 t=0,63mm (horizontal)
1.15	Trapezblech ARCELOR A 35/207 t=0,63mm (vertikal)
1.21	Wandpfosten vertikal QRo 100x4; S 235
1.22	Wandpfette mitte Normalbereich SBE ZETA-Profil C-14025
1.23	Wandpfette Fuss Normalbereich SBE ZETA-Profil C-14030
1.24	Wandpfette mitte Eckbereich SBE ZETA-Profil C-14030
1.25	Wandpfette Fuss Eckbereich SBE ZETA-Profil C-14032
1.26	Wandpfette Giebel QRo 80x3; S 355
1.31	Planenspannrohr Giebel RRo 100x40x4; S 235

Positionsliste b=15,00m; Traufhöhe 4,20m

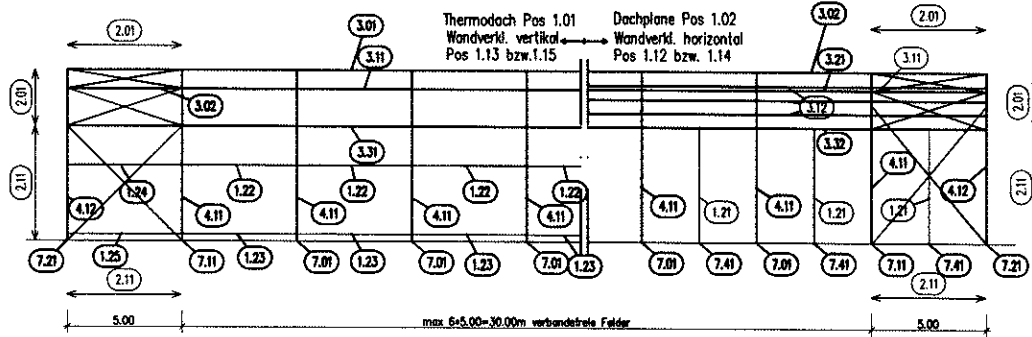
2.01	Dachverband Ø 10; Y 1770
2.11	Wandverband Ø 12; Y 1770
3.01	Firstpfette Thermodach SHC 120x80x3; S 355
3.02	Firstpfette Dachplane SHC 120x80x3; S 355
3.11	Druckstab Dachverband QRo 80x4; alt: RRo 120x80x3; S 235
3.12	Tuchhalter Dachplane RRo 120x80x3; S 235; o=2,00m
3.21	Koppelpfette Dachverband QRo 80x4; alt: RRo 120x80x3; S 235
3.31	Traufpfette Thermodach QRo 120x4; S 355
3.32	Traufpfette Dachplane QRo 120x4; S 355
4.01	Innenrahmen Keder 252x122x4; Einschub 2xU65+FI 200x5
4.02	Giebelrahmen Keder 252x122x4; Einschub 2xU65+FI 200x5
5.01	Giebelstütze Keder 252x122x4mm; EN AW-6082 T5

Positionsliste b=15,00m; Traufhöhe 4,20m

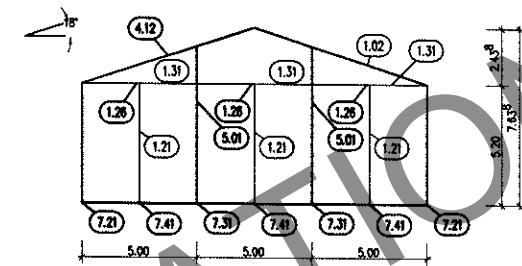
6.01	Unterspannung Zugseil ø 20; Y 1770
7.01	Erdanker 4 ø 30; l=1000mm
alt.:	Schwerlastanker MKT 2xSZ-S A4 18/M12
7.11	Erdanker 6 ø 30; l=1000mm
alt.:	Schwerlastanker MKT 4xSZ-S A4 18/M12
7.21	Erdanker 5 ø 30; l=1000mm
alt.:	Schwerlastanker MKT 4xSZ-S A4 18/M12
7.31	Erdanker 6 ø 30; l=1200mm
alt.:	Schwerlastanker MKT 2xSZ-S A4 12/M8
7.41	Erdanker 1 ø 25; l=1200mm
alt.:	Schwerlastanker MKT 1xSZ-S A4 18/M12

Änderung	Bezeichnung	erstellt	Datum
Projekt:	2013-0013 Röder GmbH - H-Line Spannweite 15,00m; Traufhöhe 4,20m Schneelast 85kg/m²		
Entwurf:	Röder Zell- und Veranstaltungsservice GmbH Am Lautenstein 63654 Bodingen		
Tragwerk:	michel.ingenieure GmbH Am Wiehenbrink 36 37671 Hötter Tel. +49 5271 966686-0		
Zeichnung:	Grundrisse/Schnitt/Ansichten		
Maßstab:	a:K, Datum: Nov 2018, erst.:U.R., gepr.:F.M., Plan-Nr.: P.1		

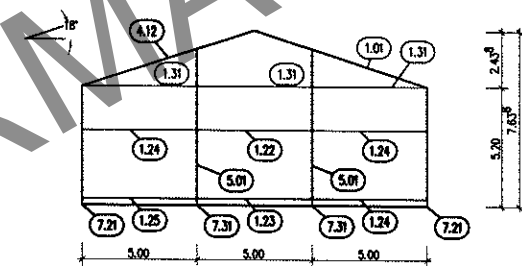
Traufansicht



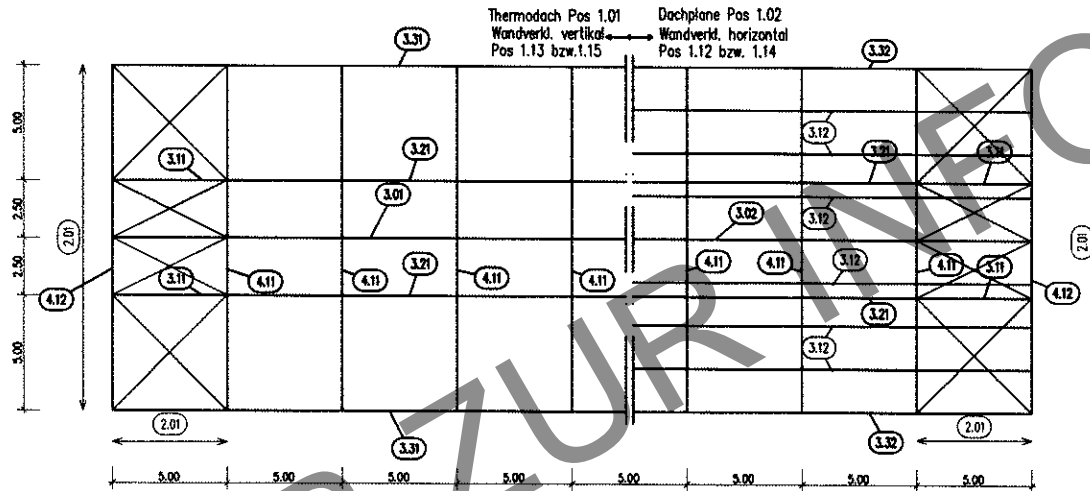
Giebelansicht Wandverkleidung horizontal



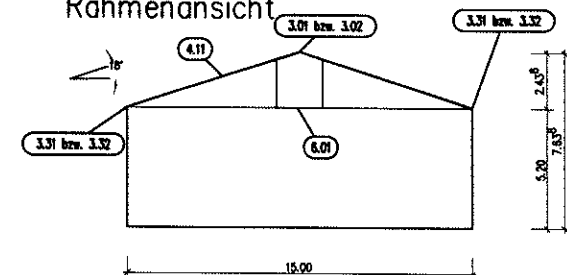
Giebelansicht Wandverkleidung vertikal



Draufsicht



Rahmenansicht



Positionsliste b=15,00m; Traufhöhe 5,20m

1.01	Dachmembran Thermodach VERSEIDAG duraskin B 1017
1.02	Dachplane Ferral Precacombi 702s t=0,5mm
1.12	Isi-Panel ARCELOR ondotherm 1003B t=40mm (horizontal)
1.13	Isi-Panel ARCELOR ondotherm 1003B t=40mm (vertikal)
1.14	Trapezblech ARCELOR A 35/207 t=0,63mm (horizontal)
1.15	Trapezblech ARCELOR A 35/207 t=0,63mm (vertikal)
1.21	Wandpfosten vertikal QRo 100x4; S 235
1.22	Wandfette mitte Normalbereich SBE ZETA-Profil C-14025
1.23	Wandfette Fuss Normalbereich SBE ZETA-Profil C-14030
1.24	Wandfette mitte Eckbereich SBE ZETA-Profil C-14030
1.25	Wandfette Fuss Eckbereich SBE ZETA-Profil C-14032
1.26	Wandfette Giebel QRo 80x3; S 355
1.31	Planenspannrohr Giebel RRo 100x40x4; S 235

Positionsliste b=15,00m; Traufhöhe 5,20m

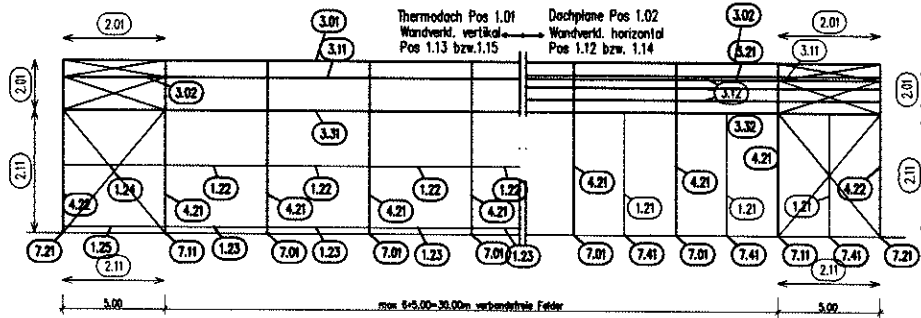
2.01	Dachverband # 10; Y 1770
2.11	Wandverband # 12; Y 1770
3.01	Firstpfette Thermodach SHC 120x80x3; S 355
3.02	Firstpfette Dachplane SHC 120x80x3; S 355
3.11	Druckstab Dachverband QRo 80x4; alt:RRo 120x80x3; S 235
3.12	Tuchhalter Dachplane RRo 120x80x3; S 235; a=2,00m
3.21	Koppelstab Dachverband QRo 80x4; alt:RRo 120x80x3; S 235
3.31	Traufpfette Thermodach QRo 120x4; S 355
3.32	Traufpfette Dachplane QRo 120x4; S 355
4.11	Innenrahmen Keder 252x122x4; Einschub 2xU85+FI 200x5
4.12	Giebelrahmen Keder 252x122x4; Einschub 2xU85+FI 200x5
5.01	Giebelstützle Keder 252x122x4mm; EN AW-6082 T5

Positionsliste b=15,00m; Traufhöhe 5,20m

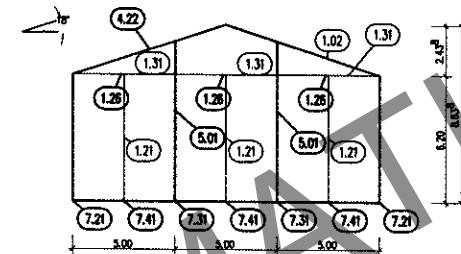
6.01	Unterepannung Zugseil # 20; Y 1770
7.01	Erdanker 4 # 30; l=1000mm
7.21	Erdanker 5 # 30; l=1000mm
7.31	Erdanker 6 # 30; l=1000mm
7.41	Erdanker 1 # 25; l=1200mm

Änderung:	Bearbeitung:	gezeichnet:	Datum:
Projekt: 2013-0013			
Röder GmbH - H-Line			
Spannweite 15,00m; Traufhöhe 5,20m			
Schneelast 85kg/m²			
Entwurf: Röder Zell- und Veranstaltungsservice GmbH			
Am Lautenstein			
63654 Bodingen			
Tragwerk: michel.ingenieure GmbH			
Am Wehenbrink 36			
37671 Hbxtter			
Tel. +49 5271 966686-0			
Zeichnung: Grundrisse/Schnitt/Ansichten			
Maßstab: o.M.	Datum: Nov. 2018	erst.: U.G.	gepr.: F.M. Plan-Nr.: P 2

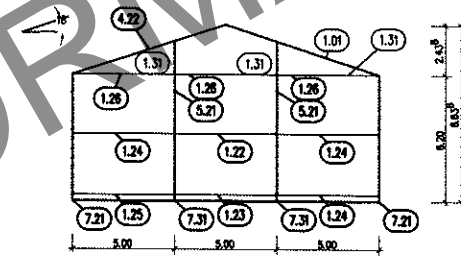
Traufansicht



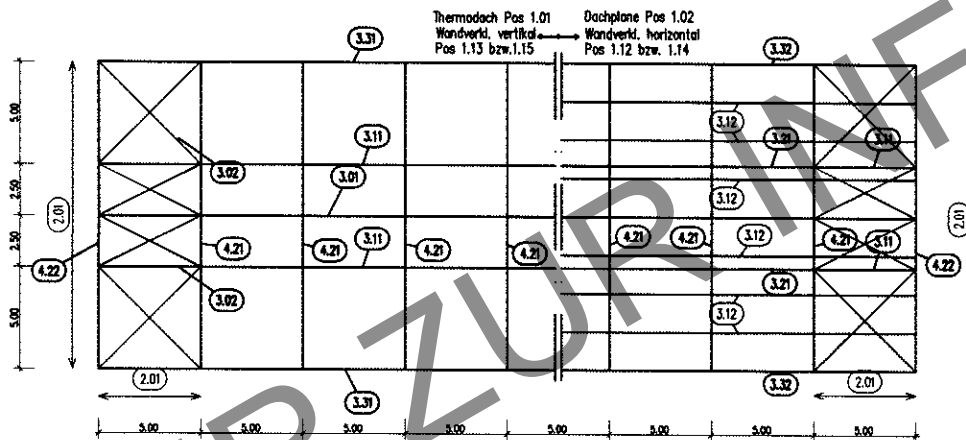
Giebelansicht Wandverkleidung horizontal



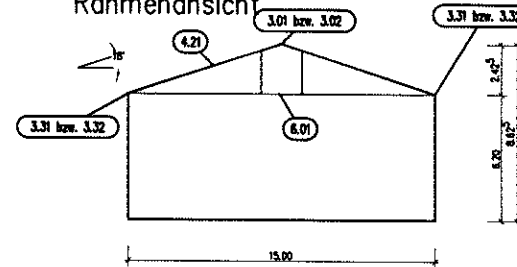
Giebelansicht Wandverkleidung vertikal



Draufsicht



Rahmenansicht



Positionsliste b=15,00m; Traufhöhe 6,20m

1.01	Dachmembran Thermodach VERSEDAC duroskin B 1017
1.02	Dachplane Ferrari Precontrain 702s t=0,5mm
1.12	Iso-Panel ARCELOR ondathem 1003B t=40mm (horizontal)
1.13	Iso-Panel ARCELOR ondathem 1003B t=40mm (vertikal)
1.14	Trapezblech ARCELOR A 35/207 t=0,63mm (horizontal)
1.15	Trapezblech ARCELOR A 35/207 t=0,63mm (vertikal)
1.21	Wandpfosten vertikal QRo 100x4; S 235
1.22	Wandflette mitte Normalbereich SBE ZETA-Profil C-14025
1.23	Wandflette Fuss Normalbereich SBE ZETA-Profil C-14030
1.24	Wandflette mitte Eckbereich SBE ZETA-Profil C-14030
1.25	Wandflette Fuss Eckbereich SBE ZETA-Profil C-14032
1.26	Wandflette Giebel QRo 80x3; S 355
1.31	Planenspannrohr Giebel RRo 100x40x4; S 235

Positionsliste b=15,00m; Traufhöhe 6,20m

2.01	Dachverband # 10; Y 1770
2.11	Wandverband # 12; Y 1770
3.01	Firstplatte Thermodach SHC 120x80x3; S 355
3.02	Firstplatte Dachplane SHC 120x80x3; S 355
3.11	Druckstab Dachverband QRo 80x4; alt: RRo 120x80x3; S 235
3.12	Tuchhalter Dachplane RRo 120x80x3; S 235; a<=2,00m
3.21	Koppelstab Dachverband QRo 80x4; alt: RRo 120x80x3; S 235
3.31	Traufplatte Thermodach QRo 120x4; S 355
3.32	Traufplatte Dachplane QRo 120x4; S 355
4.21	Innenrahmen Keder 334x122x4,5; Einschub 2xU65+FI 270x6
4.22	Giebelrahmen Keder 334x122x4,5; Einschub 2xU65+FI 270x6
5.01	Giebelstütze Keder 252x122x4mm; EN AW-6062 T5

Positionsliste b=15,00m; Traufhöhe 6,20m

6.01	Unterspannung Zugseil ø 20; Y 1770
7.01	Erdanker 4 ø 30; l=1000mm
alt.:	Schwerlastanker MKT 2xSZ-S A4 24/M16
7.11	Erdanker 6 ø 30; l=1000mm
alt.:	Schwerlastanker MKT 4xSZ-S A4 24/M16
7.21	Erdanker 5 ø 30; l=1000mm
alt.:	Schwerlastanker MKT 4xSZ-S A4 24/M16
7.31	Erdanker 6 ø 30; l=1200mm
alt.:	Schwerlastanker MKT 2xSZ-S A4 12/M8
7.41	Erdanker 1 ø 25; l=1200mm
alt.:	Schwerlastanker MKT 1xSZ-S A4 18/M12

Änderung	Bezeichnung	erstellt	Datum
Projekt:	2013-0013 Röder GmbH - H-Line Spannweite 15,00m; Traufhöhe 6,20m Schneelast 85kg/m²		
Entwurf:	Röder Zeit- und Veranstaltungsservice GmbH Am Lautenstein 63654 Bädungen		
Tragwerk:	michel.ingenieure GmbH Am Wehenbrink 36 37671 Hötter Tel. +49 5271 966686-0		
Zeichnung:	Grundrisse/Schnitt/Ansichten		
Maßstab:	a:1	Datum:	Nov 2016
erst.:	U.G.	gepr.:	F.M.
Plan-Nr.:	P 3		

1.1. Allgemeine Angaben

In der folgenden Statischen Berechnung erfolgt die Nachweise einer zerlegbaren Leichtbauhalle als Satteldachhalle. Es wird eine geschlossene Halle gerechnet.

Die statische Berechnung umfasst den Nachweis der Konstruktion, der Gründung und der Anschlüsse. Für die Ausführung gelten die Systeme, Maße und Angaben dieser statischen Berechnung und der zugehörigen Pläne.

1.1.1. Angaben zum Standort

Schneezone entsprechend Schnee (LF 3xx) S. 8

Windzone II, nach DIN EN 1991-1-4; Stand Dezember 2010

1.1.2. Angaben zum Hallentyp

Hallenspannweite b=15,00m

Mindestlänge l=3x5,00m=15,00m

Traufhöhe der Halle 4,20; 5,20 und 6,20m

Grundschnelast 85 kg/m²

1.1.3. Inhalt Berechnungen

Es werden folgende Bauteile und Anschlüsse nachgewiesen:

Pos. 1.*** Dach und Wand

Pos. 2.*** Verbände

Pos. 3.*** Pfetten, Druckstäbe

Pos. 4.*** Hallenrahmen

Pos. 5.*** Giebelstützen

Pos. 6.*** Unterspannung Hallenrahmen

Pos. 7.*** Verankerung Rahmen- und Giebelstützen

Pos. 11.* - 16.***** Anschlüsse Bauteile

Ein Nachweis der Gründung mittels Fundamenten ist nicht Inhalt der vorliegenden Berechnungen. Diese müssen gesondert geführt werden.

1.1.4. Nachweiskonzept Tragwerk

Das Hallenrahmen werden als ebenes System als unterspannte Zweigelenrahmen berechnet. Hierzu werden die Bauteile als eindimensionale Tragelemente (zentrischer Biegestab, Fachwerkstäbe und Seilelemente) im Modell eingeführt. Die Stiel- und Binderprofile werden über besondere Trauf- bzw. Firststücke aus Stahl miteinander verschraubt

Die Aussteifung der Hallenkonstruktion erfolgt mittels Verbänden. Für den Nachweis der Aussteifung wird das Hallentragwerk als Gesamtsystem modelliert. An

diesem Modell werden die Schnittgrößen in den aussteifenden Bauteilen ermittelt und nachgewiesen.

Aussteifung in Globale X-Richtung Dach- und Wandverbände

Aussteifung in Globale Y-Richtung unterspannte Zweigelenrahmen aus stranggepressten Aluminiumprofilen

Das Tragmodell des Rahmens mit allen Knoten und Elementen ist z.B. in Anlage 4.21 - Innenrahmen TH 6,20m; Seite B.428 folgende grafisch und tabellarisch dargestellt.

Die angesetzten Einzellastfälle sowie die zugehörigen charakteristischen Auflager- und Elementschnittgrößen des Rahmens sind z.B. in Anlage 4.21 - Innenrahmen TH 6,20m; Seite B.441 folgende grafisch dargestellt.

1.1.5. Bemerkungen / Festlegungen zur Berechnung

Schneelasten siehe Globale Lastannahmen / Lastfallkombinationen, Abschnitt Schnee (LF 3xx), Seite 8.

Windlasten siehe Globale Lastannahmen / Lastfallkombinationen, Abschnitt Wind (LF 4xx), Seite 9.

Temperatur Anforderungen gemäß DIN EN 12811-2 sind einzuhalten

Korrosionsschutz Anforderungen gemäß DIN EN 12811-2 sind einzuhalten

Windverbände Die Aussteifung in Längsrichtung erfolgt über Windverbände. Bei längeren Zelten sind in Hallenlängsrichtung maximal 6 verbandsfreie Felder zulässig.

Baugrund In den Nachweisen der Gründung wird von dicht gelagerten, nicht-bindigen Böden ausgegangen. Liegen gegenüber diesen Annahmen geänderte Bodenverhältnisse vor, ist entweder eine sichere Einleitung der Ankerkräfte durch geeignete Maßnahmen (größere Anzahl Erdanker pro Stützenfuß, längere Erdanker, etc.) zu gewährleisten. Im Zweifelsfall ist die Tragfähigkeit durch Ausziehversuche zu ermitteln.

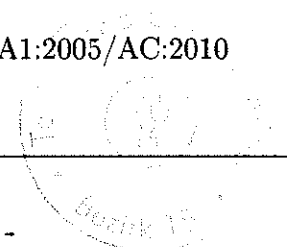
Gründung/Verankerung Die Gründung/Verankerung der Konstruktion wird mit Erdnägeln oder mit Schwerlastanker in entsprechender Flachgründung nachgewiesen. Dies setzt ausreichend dimensionierte Fundamente aus Stahlbeton für die Schwerlastanker voraus.

Hallentore/Eingänge Von Windstärke 7 an aufwärts müssen die Hallentore / Eingänge der Halle verschlossen gehalten werden.

Bauzustände Beanspruchungen der Zeltkonstruktion infolge Montage oder Demontage werden in dieser Berechnung nicht untersucht.

1.2. Normen

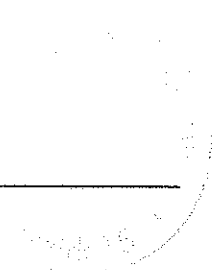
- DIN EN 1990 - Deutsche Fassung EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010 Grundlagen der Tragwerksplanung



- DIN EN 1991-1-1: 2010-12
Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke; Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau
- DIN EN 1991-1-3: 2010-12
Allgemeine Einwirkungen; Schneelasten
- DIN EN 1991-1-4: 2010-12
Allgemeine Einwirkungen; Windlasten
- DIN EN 1993-1-1: 2010-12
Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten
- DIN EN 1999-1-1: 2010-05
Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken
- DIN EN 12811-2: 2004-04
Temporäre Konstruktionen für Bauwerke Teil 2: Informationen zu den Werkstoffen
- DIN EN 12385-4: 2008-06
Drahtseile aus Stahldraht - Sicherheit
- DIN EN 13782: 2015-06
Fliegende Bauten - Zelte - Sicherheit

1.3. Programme

- ASE III Advanced Solution Engine Sofistik AG Oberschleißheim
- Mathcad 15.0; Mathsoft Engineering & Education, Inc.



2. Globale Lastannahmen / Lastfallkombinationen

Nachfolgend werden die globalen Lastannahmen, welche allgemein für das gesamte Projekt gelten definiert.

Diese werden mit nachfolgend angegebener Nummerierungssyntax ausgegeben:

LF 1** Ständige Lasten

LF 2** Nutz- und Betriebslasten

LF 3** Schnee- und Eislasten

LF 4** Windlasten

LF 5** Anpralllasten

2.1. Ständige Einwirkungen

Querschnitte

Strangpressprofile Aluminium
Hohlprofile Stahl

Zeltplanen

Polyestergewebe beidseitig PVC-beschichtet
Dicke $t = 0.50\text{mm}$
Flächengewicht $g = 650\text{g/m}^2$

2.2. Veränderliche Einwirkungen

2.2.1. Nutzlasten (LF 2xx)

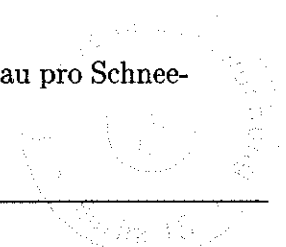
Es wurden keine an der Zeltkonstruktion befestigten Installationslasten berücksichtigt.

2.2.2. Schnee (LF 3xx)

Entgegen DIN EN 13782: 2006-05 Fliegende Bauten - Zelte - Sicherheit wird eine höhere Schneelast nach DIN EN 1991-1-3/NA:2010-12 angesetzt.

Als Bemessungsschneelast wird ein Sockelbetrag von 85 kg/m² auf dem Boden definiert.

Dies entspricht den folgenden Geländehöhen über dem Meeresniveau pro Schneelastzone:



SLZ 1	505m ü.NN
SLZ 1a	415m ü.NN
SLZ 2	285m ü.NN
SLZ 2a	keine Aufstellung möglich
SLZ 3	keine Aufstellung möglich

Die Projektstandorte sind entsprechend der oberen Darstellung zu überprüfen.

2.2.3. Wind (LF 4xx)

Ansatz der Windlast nach DIN EN 13782: 2006-05 Fliegende Bauten - Zelte - Sicherheit, Abs. 6.4.2.2, Tab. 1.

Tabelle 1 — Windlasten

Höhe: h m	Staudruck: q N/m ²
$h \leq 5$	500
$5 < h \leq 10$	600
$10 < h \leq 15$	660
$15 < h \leq 20$	710
$20 < h \leq 25$	760

Die Windlast wird über die Höhe gestaffelt angesetzt, siehe hierzu Bild 1, DIN EN 13782.

Folgende Punkte sind bei Anwendung der o.g. Punkte zu beachten:

- Ist der Gebäudestandort topografisch exponiert, so ist die Auswirkung auf die Windlast zu erfassen.
- Für Gebäudestandorte an ausgedehnten Binnengewässerflächen ist zu prüfen, ob die o.g. Werte anzuwenden sind.
- Gemäß Abs.8.4.3 der EN 13782 dürfen bei flexiblen Wand- und Dachflächen die erhöhten Randsoglasten (nach Windlastnormen für Gebäude) außer Acht gelassen werden. Dies betrifft die Werte der Flächen F, G und J für Satteldächer sowie A und B für die Wände.
- Bei starren Dacheindeckungen sind die Befestigungsmittel für die erhöhten Randsoglasten nach EN-Norm oder, sofern diese nicht vorliegen, in gegenseitiger Abstimmung der Beteiligten zu bemessen.

Aerodynamische Beiwerte für ein geschlossenes Zelthalle:

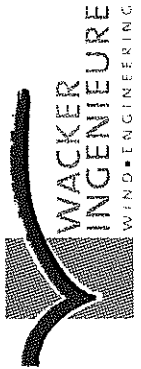
Die aerodynamischen Werte der Dach- und Wandflächen wurden mittels Windkanalversuch für ein Satteldach ermittelt.

Es wurden die aerodynamischen Beiwerte für die geschlossene Zelthalle ermittelt.

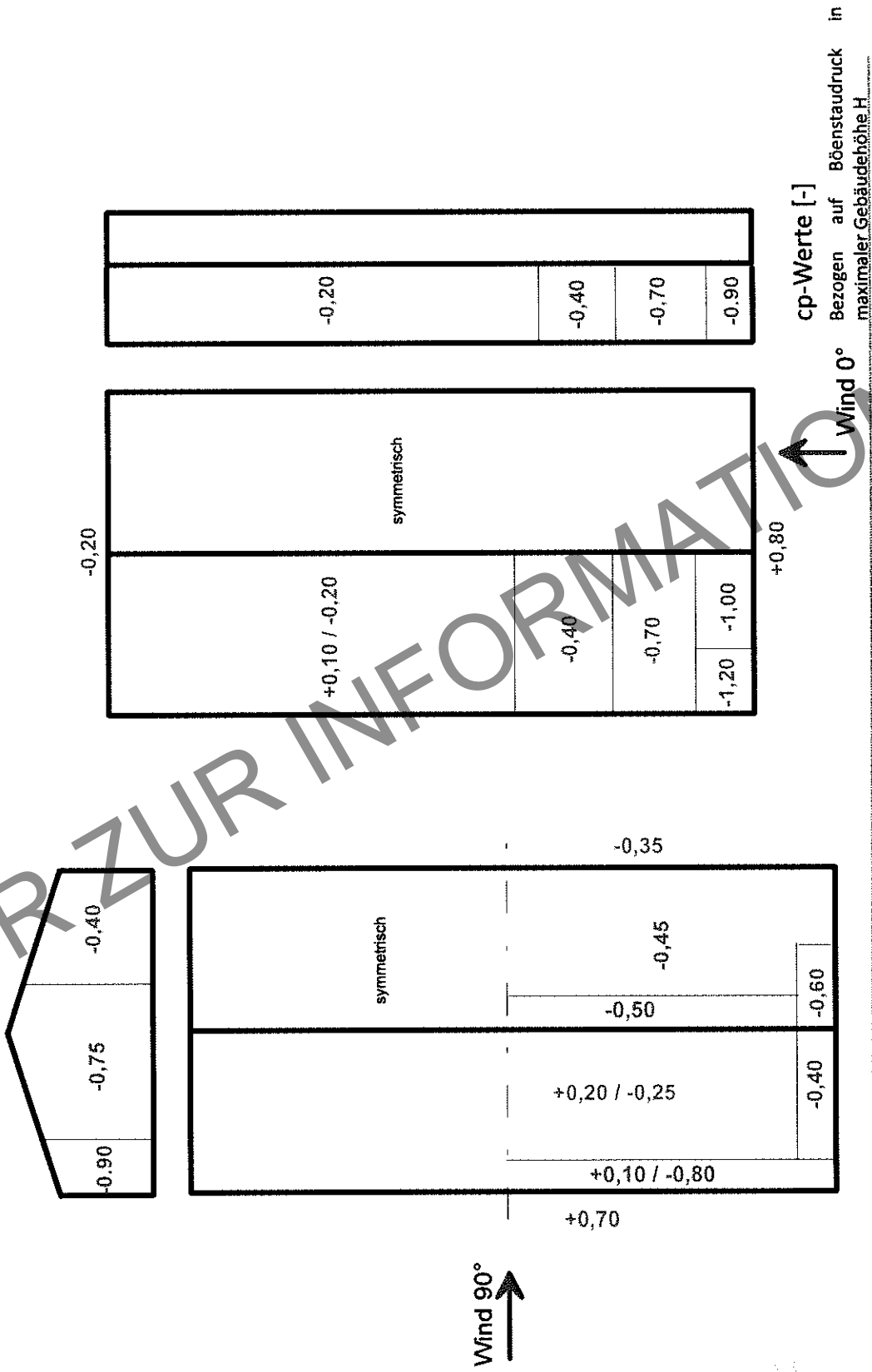
Das Windgutachten kann beim Auftraggeber der vorliegenden statischen Berechnungen eingesehen werden.



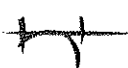
2017.01.11



Ergebnis Windkanalversuch



Wacker Ingenieure | Wind Engineering
 Gewerbestraße 2 | 75217 Birkenfeld | Germany | www.wacker-ingenieure.de



2.3. Außergewöhnliche Einwirkungen

2.3.1. Anprall (LF 5xx)

Anpralllasten aus Besucher- und Fahrzeugverkehr an die Zeltkonstruktion werden rechnerisch nicht angesetzt. Hierfür sind nach DIN EN 1990 geeignete konstruktive Maßnahmen zu treffen.

2.4. Überlagerungen/Lastfallkombinationen

Entgegen DIN EN 13782: 2006-05 Fliegende Bauten - Zelte - Sicherheit werden die Überlagerungen nach DIN EN 1990 gebildet.

Gemäß DIN EN 1990 werden mit den vordefinierten ELF entsprechende Überlagerungen/Lastfallkombinationen für die Bemessungsschnittgrößen und die Gebrauchstauglichkeitsnachweise gebildet.

LFK 53** 1.35*G + 1.50*Schnee

LFK 54** 1.00*G + 1.50*Wind

LFK 55** 1.35*G + 1.50*Schnee + 1.50*0.60*Wind

LFK 56** 1.35*G + 1.50*Wind + 1.50*0.50*Schnee

Eine Zusammenstellung dieser ist der nachfolgenden Seite zu entnehmen. Innerhalb der Berechnungen/Nachweise diese werden mit nachfolgend angegebener Nummerierungssyntax ausgegeben:

LFK 1*** Grenzzustand der Tragfähigkeit (Bruchzustand) (GZT)

LFK 2*** Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (Verformungen/Durchbiegungen) (GZG)

LFK 3*** Grenzzustand Außergewöhnlich (GZA)

LFK 4*** Montage- und Transportzustände

LFK 5*** nichtlineare Kombinationen (Nachweis unter Ansatz geometrisch und physikalischer Nichtlinearitäten)

LFK 9*** Umhüllende der LFK 1*** bis LFK 5*** als exklusive Überlagerung (sich gegenseitig ausschließend)

Lastfallkombinationen

LF	G [199]	S [301]	0° Druck W1 [401]	0° Sog W2 [402]	180° Druck W3 [403]	180° Sog W4 [404]	(H) W5 [405]	(I) W6 [406]	Verband W7 [407]	(FUK) W8 [408]
5301	1,35	1,50								
5401	1,00		1,50							
5402	1,00			1,50						
5403	1,00				1,50					
5404	1,00					1,50				
5405	1,00						1,50			
5411	1,00						1,50	1,50		
5412	1,00						1,50	-1,50		
5421	1,00						1,50			1,50
5422	1,00						1,50			-1,50
5431	1,00						1,50		1,50	1,50
5432	1,00						1,50	-1,50		-1,50
5433	1,00						1,50	-1,50		1,50
5434	1,00						1,50	1,50		-1,50
5501	1,35	1,50	1,50*0,60							
5502	1,35	1,50		1,50*0,60						
5503	1,35	1,50			1,50*0,60					
5504	1,35	1,50				1,50*0,60				
5505	1,35	1,50					1,50*0,60			
5511	1,35	1,50					1,50*0,60	1,50*0,60		
5512	1,35	1,50					1,50*0,60	-1,50*0,60		
5521	1,35	1,50					1,50*0,60			1,50*0,60
5522	1,35	1,50					1,50*0,60			-1,50*0,60
5531	1,35	1,50					1,50*0,60	1,50*0,60		1,50*0,60
5532	1,35	1,50					1,50*0,60	-1,50*0,60		-1,50*0,60
5533	1,35	1,50					1,50*0,60	-1,50*0,60		1,50*0,60
5534	1,35	1,50					1,50*0,60	1,50*0,60		-1,50*0,60
5601	1,35	1,50*0,50	1,50							
5602	1,35	1,50*0,50		1,50						
5603	1,35	1,50*0,50			1,50					
5604	1,35	1,50*0,50				1,50				
5605	1,35	1,50*0,50					1,50			
5611	1,35	1,50*0,50					1,50	1,50		
5612	1,35	1,50*0,50					1,50	-1,50		
5621	1,35	1,50*0,50					1,50			1,50
5622	1,35	1,50*0,50					1,50			-1,50
5631	1,35	1,50*0,50					1,50	1,50		1,50
5632	1,35	1,50*0,50					1,50	-1,50		-1,50
5633	1,35	1,50*0,50					1,50	-1,50		1,50
5634	1,35	1,50*0,50					1,50	1,50		-1,50



3. Querschnitte/Materialien

3.1. Materialien

Nachfolgend werden die einzelnen zur Anwendung kommenden Materialien aufgeführt.

Auf diese Materialkennwerte wird in den Einzelnachweisen zurückgegriffen.

NUR ZUR INFORMATION

Michel Ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Höxter
 SOFISTIK 2014-12 AQUA - ALLGEMEINE QUERSCHNITTE (V 16.60)

Materialien

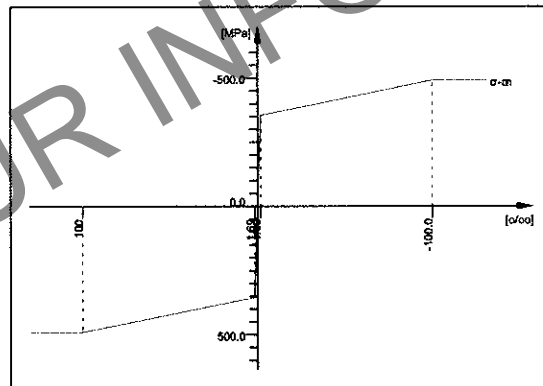
Nr. 11 S 355 (EN 1993)

Elastizitätsmodul	E	210000	[N/mm ²]	Materialsicherheit	1.10	[-]
Querdehnzahl	μ	0.30	[-]	Fließgrenze	f_y	355.0 [MPa]
Schubmodul	G	80769	[N/mm ²]	Druckfließgrenze	f_{yc}	355.0 [MPa]
Kompressionsmodul	K	175000	[N/mm ²]	Zugfestigkeit	f_t	490.0 [MPa]
Wichte	γ	78.5	[kN/m ³]	Druckfestigkeit	f_c	490.0 [MPa]
Rohdichte	ρ	7850.00	[kg/m ³]	Bruchdehnung		100.00 [‰]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.20E-05	[1/K]	Verbundwert relativ		0.00 [-]
max. Erzeugnisdicke		40.00	[mm]	Verbundwert k_l (EN1992)	k_l	0.00 [-]
				Verfestigungsmodul	E_h	0.0 [MPa]
				Proportionalitätsgrenzf		355.0 [MPa]
				Schwingbreite	σ_{dyn}	0.0 [MPa]

Arbeitslinie Gebrauchszustand	ϵ [‰]	σ_m [MPa]	$E-t$ [N/mm ²]
wird außerhalb des definierten	1000.000	490.0	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	100.000	490.0	0
	1.690	355.0	1373
	0.000	0.0	210000
	-1.690	-355.0	1373
	-100.000	-490.0	0
	-1000.000	-490.0	0
Materialsicherheit			1.10

Arbeitslinie Bruchzustand	ϵ [‰]	σ_u [MPa]	$E-t$ [N/mm ²]
wird außerhalb des definierten	1000.000	490.0	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	100.000	490.0	0
	1.690	355.0	1373
	0.000	0.0	210000
	-1.690	-355.0	1373
	-100.000	-490.0	0
	-1000.000	-490.0	0
Materialsicherheit			1.10

SOFISTIK AG - www.sofistik.de



S 355 (EN 1993)

michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hötter
 SOFISTIK 2014-12 AQUA - ALLGEMEINE QUERSCHNITTE (V 16.60)

Materialien

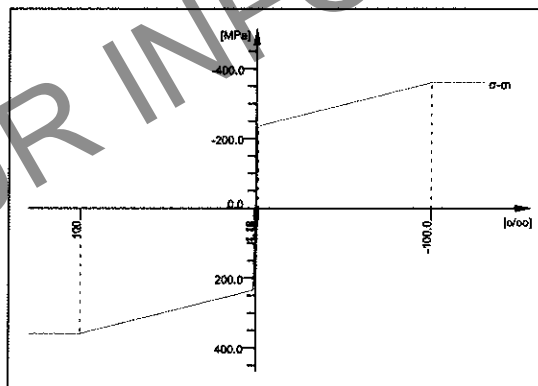
Nr. 13 S 235 (EN 1993)

Elastizitätsmodul	E	210000	[N/mm ²]	Materialsicherheit	1.10	[-]
Querdehnzahl	μ	0.30	[-]	Fließgrenze	fy	235.0 [MPa]
Schubmodul	G	80769	[N/mm ²]	Druckfließgrenze	fyc	235.0 [MPa]
Kompressionsmodul	K	175000	[N/mm ²]	Zugfestigkeit	ft	360.0 [MPa]
Wichte	γ	78.5	[kN/m ³]	Druckfestigkeit	fc	360.0 [MPa]
Rohdichte	ρ	7850.00	[kg/m ³]	Bruchdehnung		100.00 [o/oo]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.20E-05	[1/K]	Verbundwert relativ		0.00 [-]
max. Erzeugnisdicke		40.00	[mm]	Verbundwert k1 (EN1992)k1		0.00 [-]
				Verfestigungsmodul	Eh	0.0 [MPa]
				Proportionalitätsgrenzefp		235.0 [MPa]
				Schwingbreite	σ -dyn	0.0 [MPa]

Arbeitslinie Gebrauchszustand	ϵ [o/oo]	σ [MPa]	E-t [N/mm ²]
wird außerhalb des definierten	1000.000	360.0	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	100.000	360.0	0
	1.119	235.0	1264
	0.000	0.0	210000
	-1.119	-235.0	1264
	-100.000	-360.0	0
	-1000.000	-360.0	0
Materialsicherheit			1.10

Arbeitslinie Bruchzustand	ϵ [o/oo]	σ [MPa]	E-t [N/mm ²]
wird außerhalb des definierten	1000.000	360.0	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	100.000	360.0	0
	1.119	235.0	1264
	0.000	0.0	210000
	-1.119	-235.0	1264
	-100.000	-360.0	0
	-1000.000	-360.0	0
Materialsicherheit			1.10

SOFISTIK AG - www.sofistik.de



S 235 (EN 1993)



michel.ingenieure GmbH * Arn Wiehenbrink 36 * 37671 Hörter
 SOFISTIK 2014-12 AQUA - ALLGEMEINE QUERSCHNITTE (V 16.60)

Materialien

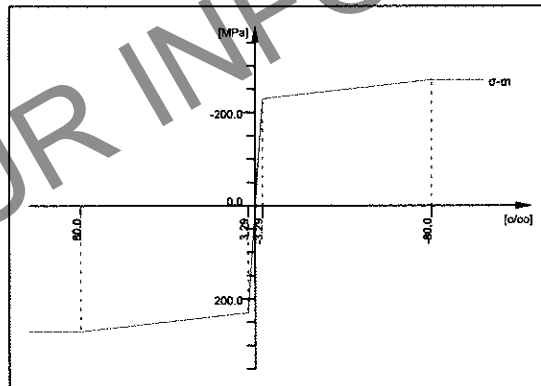
Nr. 21 AW 6082 T5 (EN 1999)

Elastizitätsmodul	E	70000	[N/mm ²]	Materialsicherheit	1.10	[-]
Querdehnzahl	μ	0.30	[-]	Fließgrenze	f_y	230.0 [MPa]
Schubmodul	G	26923	[N/mm ²]	Druckfließgrenze	f_{yc}	230.0 [MPa]
Kompressionsmodul	K	58333	[N/mm ²]	Zugfestigkeit	f_t	270.0 [MPa]
Wichte	γ	27.0	[kN/m ³]	Druckfestigkeit	f_c	270.0 [MPa]
Rohdichte	ρ	2700.00	[kg/m ³]	Bruchdehnung		80.00 [o/oo]
Ausdehnungskoeffizient	α	2.38E-05	[1/K]	Verbundwert relativ		0.00 [-]
max. Erzeugnisdicke		5.00	[mm]	Verbundwert k_l (EN1992)	k_l	0.00 [-]
				Verfestigungsmodul	E_h	0.0 [MPa]
				Proportionalitätsgrenze	f_p	230.0 [MPa]
				Schwingbreite	σ_{-dyn}	0.0 [MPa]

Arbeitslinie Gebrauchszustand	ϵ [o/oo]	σ -m [MPa]	E-t [N/mm ²]
wird außerhalb des definierten	1000.000	270.0	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	80.000	270.0	0
	3.286	230.0	521
	0.000	0.0	70000
	-3.286	-230.0	521
	-80.000	-270.0	0
	-1000.000	-270.0	0
Materialsicherheit			1.10

Arbeitslinie Bruchzustand	ϵ [o/oo]	σ -u [MPa]	E-t [N/mm ²]
wird außerhalb des definierten	1000.000	270.0	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	80.000	270.0	0
	3.286	230.0	521
	0.000	0.0	70000
	-3.286	-230.0	521
	-80.000	-270.0	0
	-1000.000	-270.0	0
Materialsicherheit			1.10

SOFISTIK AG - www.sofistik.de



AW 6082 T5 (EN 1999)

16.01.17

michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hötter
 SOFISTIK 2014-12 AQUA - ALLGEMEINE QUERSCHNITTE (V 16.60)

Materialien

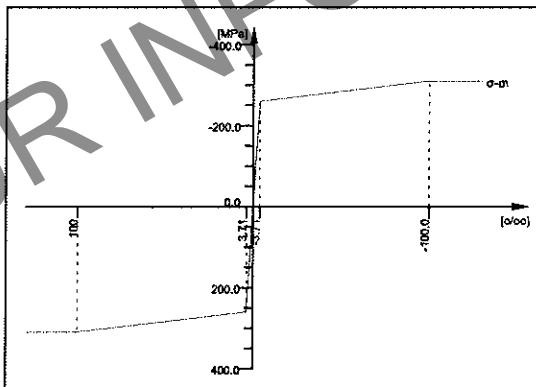
Nr. 23 AW 6082 T6 (EN 1999)

Elastizitätsmodul	E	70000	[N/mm ²]	Materialsicherheit	1.10	[-]
Querdehnzahl	μ	0.30	[-]	Fließgrenze	f _y	260.0 [MPa]
Schubmodul	G	26923	[N/mm ²]	Druckfließgrenze	f _{yc}	260.0 [MPa]
Kompressionsmodul	K	58333	[N/mm ²]	Zugfestigkeit	f _t	310.0 [MPa]
Wichte	γ	27.0	[kN/m ³]	Druckfestigkeit	f _c	310.0 [MPa]
Rohdichte	ρ	2700.00	[kg/m ³]	Bruchdehnung		100.00 [o/oo]
Ausdehnungskoeffizient	α	2.38E-05	[1/K]	Verbundwert relativ		0.00 [-]
max. Erzeugnisdicke		15.00	[mm]	Verbundwert k ₁ (EN1992)k ₁		0.00 [-]
				Verfestigungsmodul	E _h	0.0 [MPa]
				Proportionalitätsgrenzf _p		260.0 [MPa]
				Schwingbreite	σ -dyn	0.0 [MPa]

Arbeitslinie Gebrauchszustand	ϵ [o/oo]	σ -m [MPa]	E-t [N/mm ²]
wird außerhalb des definierten	1000.000	310.0	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	100.000	310.0	0
	3.714	260.0	519
	0.000	0.0	70000
	-3.714	-260.0	519
	-100.000	-310.0	0
	-1000.000	-310.0	0
Materialsicherheit			1.10

Arbeitslinie Bruchzustand	ϵ [o/oo]	σ -m [MPa]	E-t [N/mm ²]
wird außerhalb des definierten	1000.000	310.0	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	100.000	310.0	0
	3.714	260.0	519
	0.000	0.0	70000
	-3.714	-260.0	519
	-100.000	-310.0	0
	-1000.000	-310.0	0
Materialsicherheit			1.10

SOFISTIK AG - www.sofistik.de



AW 6082 T6 (EN 1999)

michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hörter
 SOFSTIK 2014-12 AQUA - ALLGEMEINE QUERSCHNITTE (V 16.60)

Materialien

Nr. 31 Y 1770

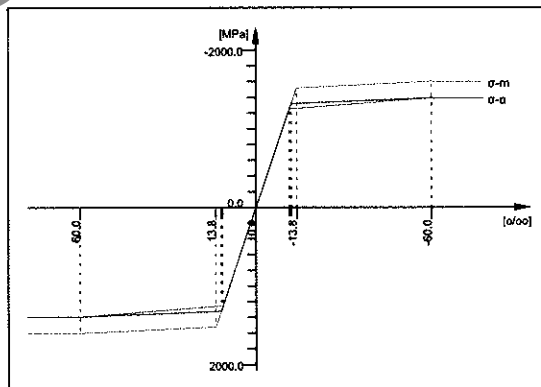
Elastizitätsmodul	E	110000	[N/mm ²]	Materialsicherheit	1.15	[-]
Querdehnzahl	μ	0.30	[-]	Fließgrenze	f_y	1520.0 [MPa]
Schubmodul	G	42308	[N/mm ²]	Druckfließgrenze	f_{yc}	1520.0 [MPa]
Kompressionsmodul	K	91667	[N/mm ²]	Zugfestigkeit	f_t	1600.0 [MPa]
Wichte	γ	78.5	[kN/m ³]	Druckfestigkeit	f_c	1600.0 [MPa]
Rohdichte	ρ	7850.00	[kg/m ³]	Bruchdehnung		60.00 [o/oo]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.20E-05	[1/K]	Verbundwert relativ		0.75 [-]
Relaxation	EN-1992	Klasse		Verbundwert k_l (EN1992) k_l		1.60 [-]
Relaxation	ρ (1000h)	8.00	[%]	Verfestigungsmodul	E_h	0.0 [MPa]
				Proportionalitätsgrenze f_p		1520.0 [MPa]
				Schwingbreite	σ_{-dyn}	160.9 [MPa]

Arbeitslinie Gebrauchszustand	ϵ [o/oo]	σ_m [MPa]	E-t [N/mm ²]
wird außerhalb des definierten	1000.000	1600.0	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	60.000	1600.0	0
	13.818	1520.0	1732
	0.000	0.0	110000
	-13.818	-1520.0	1732
	-60.000	-1600.0	0
	-1000.000	-1600.0	0
Materialsicherheit			1.15

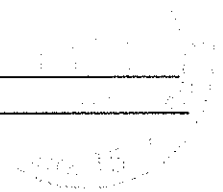
Arbeitslinie Bruchzustand	ϵ [o/oo]	σ_u [MPa]	E-t [N/mm ²]
wird außerhalb des definierten	1000.000	1391.3	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	60.000	1391.3	0
	11.383	1252.2	2862
	0.000	0.0	110000
	-11.383	-1252.2	2862
	-60.000	-1391.3	0
	-1000.000	-1391.3	0
Materialsicherheit			(1.15)

Arbeitslinie rechner. Mittelwerte	ϵ [o/oo]	σ_r [MPa]	E-t [N/mm ²]
wird außerhalb des definierten	1000.000	1391.3	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	60.000	1391.3	0
	12.016	1321.7	1450
	0.000	0.0	110000
	-12.016	-1321.7	1450
	-60.000	-1391.3	0
	-1000.000	-1391.3	0
Materialsicherheit			(1.15)

SOFSTIK.AG - www.sofstik.de



Y 1770



3.2. Querschnitte

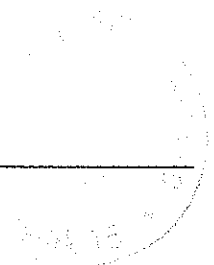
Nachfolgend werden die einzelnen zur Anwendung kommenden Querschnitte aufgeführt.

Die Zusammenstellung enthält lediglich Querschnitt welche für die Anwendung gesondert angefertigt werden müssen. Standardmäßig lieferbare Profile (Hohl- und Walzprofile) werden nicht gesondert aufgeführt, sondern lediglich in den einzelnen Positionen benannt.

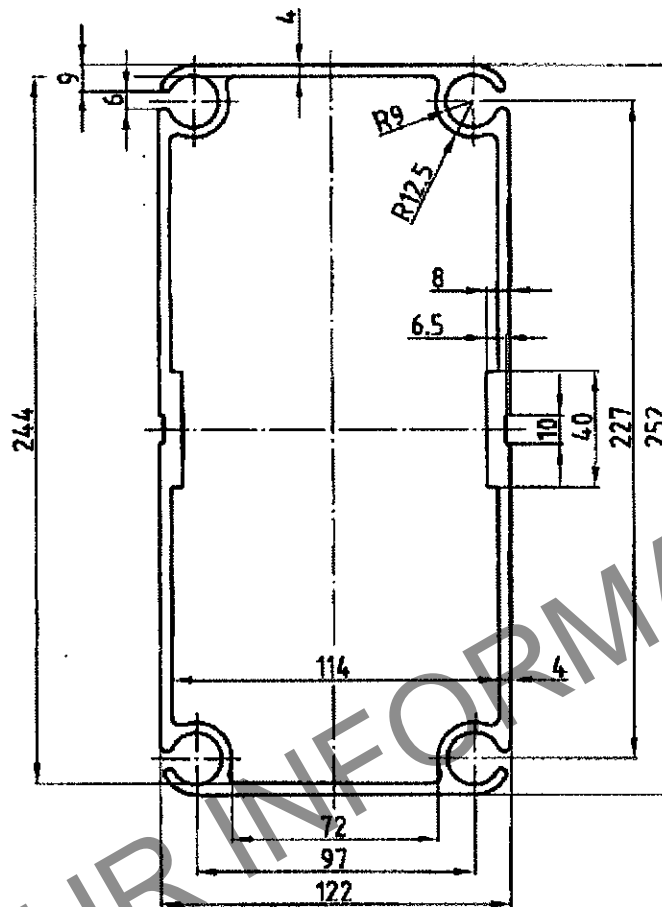
Die Aufführung enthält Angaben zu den Abmessungen, statischen Querschnittswerten sowie zu den Materialien. Auf diese Werte wird in den Einzelnachweisen zurückgegriffen.

Die zugehörigen Einschubprofile sowie die Verstärkung dieser Einschubprofile mittels aufgeschweißter Lamellen werden jeweils hinter dem Hauptprofil aufgeführt.

NUR ZUR INFORMATION



3.2.1. 206 - Kederprofil 252x122x4mm



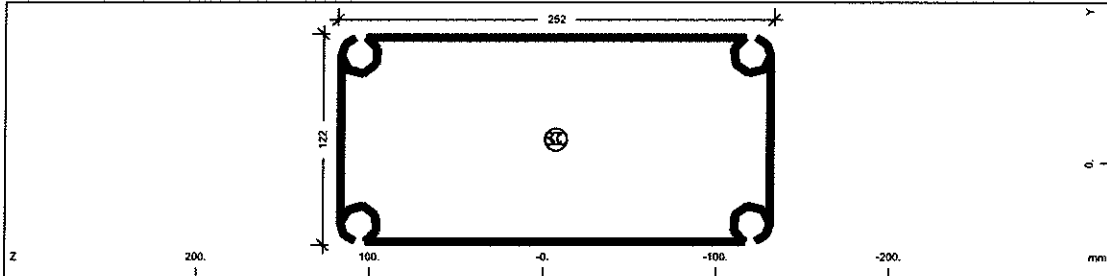
Querschnitt/Material

Profil	Keder 252x122x4mm
Material	EN AW-6082 T5 AlMgSi1 $f_o = 230N/mm^2$ $f_u = 270N/mm^2$

michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hötter
 SOFISTIK 2014-12 AQUA - ALLGEMEINE QUERSCHNITTE (V 16.60)

206 - ALU 252x122x4mm

Querschnitt Nr. 206 - ALU 252x122x4mm



Querschnitt Nr. 206 - ALU 252x122x4mm

Querschnittswerte

Mat	A [cm ²]	Ay [cm ²]	Iy [cm ⁴]	yc [mm]	ysc [mm]	E [N/mm ²]	g [kN/m]
MBw	It [cm ⁴]	Az [cm ²]	Iz [cm ⁴]	zc [mm]	zsc [mm]	G [N/mm ²]	
		Ayz [cm ²]	Iyz [cm ⁴]				
21	34.67	5.49	3103.9	13.4	13.3	70000	0.09
	1532.8	16.66	889.2	-7.3	-7.3	26923	

Mat Materialnummer E Elastizitätsmodul
 A Querschnittsfläche g längenbezogenes Eigengewicht
 Ay, Az, Ayz Schubverformungsfläche MBw Bewehrungsmaterialnummer
 Iy, Iz, Iyz Flächenträgheitsmoment It Torsionsträgheitsmoment
 yc, zc Schwerpunktsordinate G Schubmodul
 ysc, zsc Schubmittelpunktsordinate

Ergänzende Querschnittswerte

α-T [1/K]	ymin [mm]	zmin [mm]	hymin [mm]	AK [cm ²]	MBb	1/WT [1/m ³]	1/WVy [1/m ²]
	ymax [mm]	zmax [mm]	hzmin [mm]	AB [cm ²]		1/WT2 [1/m ³]	1/WVz [1/m ²]
2.4E-05	-61.0	-126.0		2.750E+02		4.741E+03	1.175E+03
	61.0	126.0				2.264E+04	6.012E+02

α-T Ausdehnungskoeffizient MBb Bügelbewehrungsmaterial
 ymin, zmin, ymax, zmax Randkoordinaten bezogen auf den Schwerpunkt 1/WT, 1/WT2 Torsionswiderstand
 hymin, hzmin Mindestwert des inneren Rebellarms 1/WVy, 1/WVz Schubwiderstand
 AK Ersatzhohlquerschnitt (Breite) AB Bruttohohlquerschnitt

Wölbbereichswerte

Wmin [cm ²]	Wmax [cm ²]	CM [cm ⁶]	CMS [cm ⁴]	ASwyy [cm ⁶]	ASwzz [cm ⁶]	xy [mm]	xz [mm]
-43.90	43.72	6635.30	219.2	-14.96	-9.58	0.2	0.1

Wmin, Wmax Einheitsverwölbung ASwyy, ASwzz Wölbbereiche
 CM Wölbbereichswiderstand Cy, Cz Querschnittsstrecke
 CMS Wölbbereichswiderstand

Bemessungs-Querschnittswerte

Mat	A [cm ²]	Ay [cm ²]	Iy [cm ⁴]	yc [mm]	E [N/mm ²]	g [kN/m]
MBw	It [cm ⁴]	Az [cm ²]	Iz [cm ⁴]	zc [mm]	G [N/mm ²]	
		Ayz [cm ²]	Iyz [cm ⁴]			
21	34.67	5.49	3103.9	13.4	63636	0.09
	1532.8	16.66	889.2	-7.3	24476	

Mat Materialnummer E Elastizitätsmodul
 A Querschnittsfläche g längenbezogenes Eigengewicht
 Ay, Az, Ayz Schubverformungsfläche MBw Bewehrungsmaterialnummer
 Iy, Iz, Iyz Flächenträgheitsmoment It Torsionsträgheitsmoment
 yc, zc Schwerpunktsordinate G Schubmodul

Design-Schnittgrößen und Kombinationen

	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mt [kNm]	Mt2 [kNm]	Mb [kNm ²]	My [kNm]	Mz [kNm]	y [mm]	z [mm]	BUCK
= (C/E = charakteristisch plastisch/elastisch, D=plast. Design, F=elast. Design)											
C	797.5	190.24	307.44	30.32	0.23	6.02	68.66	38.42	13.5	-7.4	b b
E	797.5	113.06	220.88	28.01	5.87	0.35	57.56	34.64	13.4	-7.3	
D	725.0	172.95	279.49	27.56	0.21	5.47	62.42	34.93	13.5	-7.4	
F	725.0	102.78	200.80	25.46	5.33	0.32	52.33	31.49	13.4	-7.3	

N Normalkraft Mb Wölbmoment
 Vy, Vz Schubkraft My, Mz Biegemoment
 Mt primäres Torsionsmoment y, z Schwerpunktsordinate
 Mt2 sekundäres Torsionsmoment BUCK Knickspannungskurve

Konstruktionsdaten

Mat	Umfang-A/-I [m ² /m]	deff [mm]	t-min [mm]	t-max [mm]	KTZ [o/o]	thet-p [tm ² /m]	thet-y [tm ² /m]	thet-z [tm ² /m]	thet-yz [tm ² /m]
	1.734	4.0	4.0	4.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000

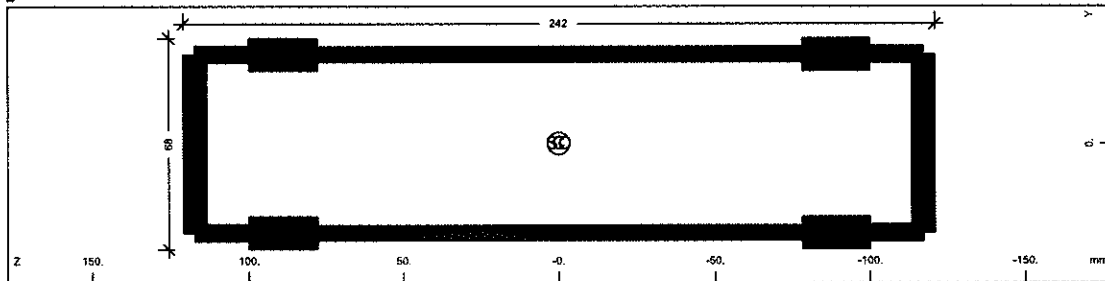
Mat Materialnummer t-min, t-max Dicke
 Umfang-A/-I Umfang/Anstrichfläche KTZ Kleinteilezuschlag
 deff effektive Dicke thet-p, thet-y, thet-z, thet-yz Rotationsmasse



Michel Ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hötter
 SOFiSTiK 2014-12 AQUA - ALLGEMEINE QUERSCHNITTE (V 16.60)

216 - Einschub 206

Querschnitt Nr. 216 - 2*U65+FL200x5mm



Querschnitt Nr. 216 - 2*U65+FL200x5mm

Querschnittswerte

Mat	A [cm ²]	Ay [cm ²]	Iy [cm ⁴]	yc [mm]	yc [mm]	E [N/mm ²]	g [kN/m]
MBw	It [cm ⁴]	Az [cm ²]	Iz [cm ⁴]	zc [mm]	zsc [mm]	G [N/mm ²]	
		Ayz [cm ²]	Iyz [cm ⁴]				
11	37.26	4.01	2686.5	0.0	0.0	210000	0.29
	743.8	23.37	260.4	0.0	0.0	80769	

Mat	Materialnummer	E	Elastizitätsmodul
A	Querschnittsfläche	g	Längenbezogenes Eigengewicht
Ay, Az, Ayz	Schubverformungsfläche	MBw	Bewehrungsmaterialnummer
Iy, Iz, Iyz	Flächenträgheitsmoment	It	Torsionsträgheitsmoment
yc, zc	Schwerpunktschwerachse	G	Schubmodul
ycs, zsc	Schmittelpunktschwerachse		

Ergänzende Querschnittswerte

α-T [1/K]	ymin [mm]	zmin [mm]	hymin [mm]	AK [cm ²]	MBb	1/WT [1/m ³]	1/WVy [1/m ²]
	ymax [mm]	zmax [mm]	hmin [mm]	AB [cm ²]		1/WT2 [1/m ³]	1/WVz [1/m ²]
1.2E-05	-34.0	-121.0		1.236E+02		8.022E+03	1.437E+03
	34.0	121.0				1.262E+04	5.312E+02

α-T Ausdehnungskoeffizient
 ymin, zmin, ymax, zmax Randkoordinaten bezogen auf den Schwerpunkt
 hymin, hmin Mindestwert des inneren Hebelarms
 AK Ersatztonquerschnitt (Bredt)
 MBb Bewehrungsmaterial
 1/WT, 1/WT2 Torsionswiderstand
 1/WVy, 1/WVz Schubwiderstand
 AB Bruttoflächen

Wölbiuerschnittswerte

Wmin [cm ²]	Wmax [cm ²]	CM [cm ⁶]	CMS [cm ⁴]	ASwyy [cm ⁶]	ASwzz [cm ⁶]	ry [mm]	rz [mm]
-23.23	23.23	9088.46	410.9	0.00	0.00	0.0	0.0

Wmin, Wmax Einheitsvorwölbiung
 CM Wölbiwiderstand
 CMS Wölbiwiderstand
 ASwyy, ASwzz Wölbiflächen
 ry, rz Querschnittsstricke

Bemessungs-Querschnittswerte

Mat	A [cm ²]	Ay [cm ²]	Iy [cm ⁴]	yc [mm]	E [N/mm ²]	g [kN/m]
MBw	It [cm ⁴]	Az [cm ²]	Iz [cm ⁴]	zc [mm]	G [N/mm ²]	
		Ayz [cm ²]	Iyz [cm ⁴]			
11	37.26	4.01	2686.5	0.0	190909	0.29
	743.8	23.37	260.4	0.0	73427	

Mat	Materialnummer	E	Elastizitätsmodul
A	Querschnittsfläche	g	Längenbezogenes Eigengewicht
Ay, Az, Ayz	Schubverformungsfläche	MBw	Bewehrungsmaterialnummer
Iy, Iz, Iyz	Flächenträgheitsmoment	It	Torsionsträgheitsmoment
yc, zc	Schwerpunktschwerachse	G	Schubmodul

Design-Schnittgrößen und Kombinationen

	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mt [kNm]	Mt2 [kNm]	Mb [kNm ²]	My [kNm]	Mz [kNm]	y [mm]	z [mm]	BUCK
(C/E = charakteristisch plastisch/elastisch, D=plast. Design, F=elast. Design)											
C	1322.7	176.78	586.90	28.76	19.22	4.79	101.33	33.63	0.0	0.0	b c
E	1322.7	142.65	385.82	25.55	16.24	1.39	81.34	32.16	0.0	0.0	
D	1202.5	160.71	533.55	26.15	17.47	4.36	92.12	30.57	0.0	0.0	
F	1202.5	129.68	350.74	23.23	14.76	1.26	73.94	29.24	0.0	0.0	

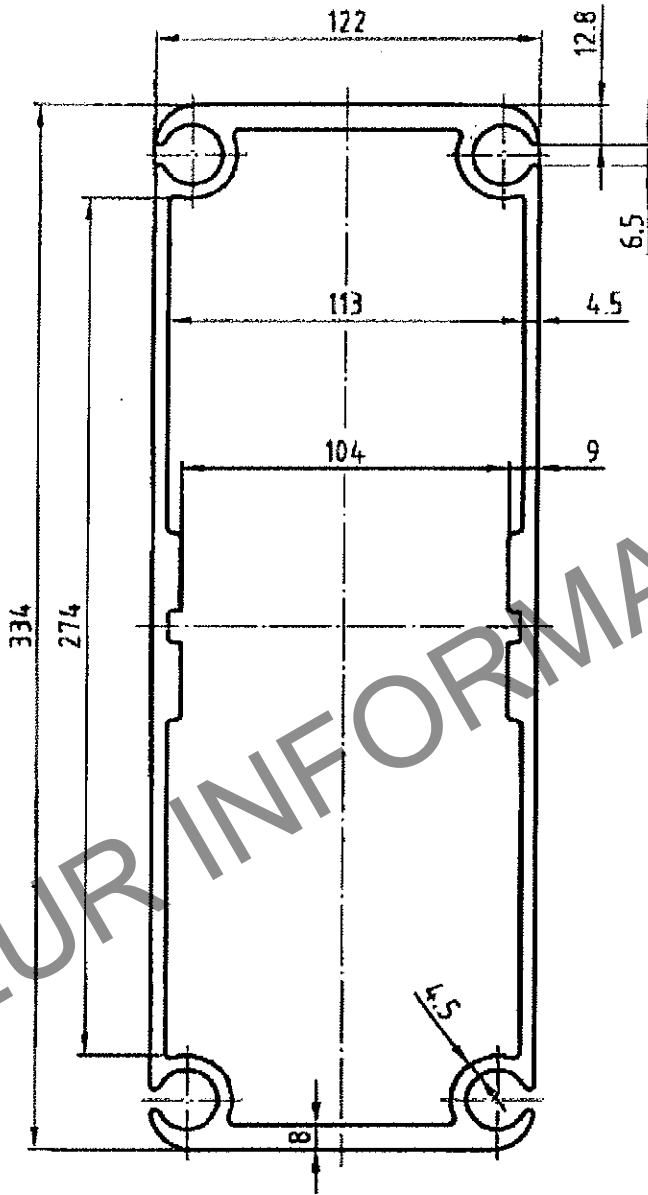
N Normalkraft
 Vy, Vz Schubkraft
 Mt primäres Torsionsmoment
 Mt2 sekundäres Torsionsmoment
 Mb Wölbiwert
 My, Mz Biegemoment
 y, z Schwerpunktschwerachse
 BUCK Knickspannungskurve

Konstruktionsdaten

Mat	Umfang-A/-I [m ² /m]	deff [mm]	t-min [mm]	t-max [mm]	KTZ [o/o]	thet-p [tm ² /m]	thet-y [tm ² /m]	thet-z [tm ² /m]	thet-yz [tm ² /m]
	1.168	6.4	5.0	10.5	0.0	0.000	0.000	0.000	

Mat Materialnummer
 Umfang-A/-I Umfang/Anstrichfläche
 deff effektive Dicke
 t-min, t-max
 KTZ Kleinteilezuschlag
 thet-p, thet-y, thet-z, thet-yz Rotationsmasse

3.2.2. 207 - Kederprofil 334x122x4.5mm + Einschub



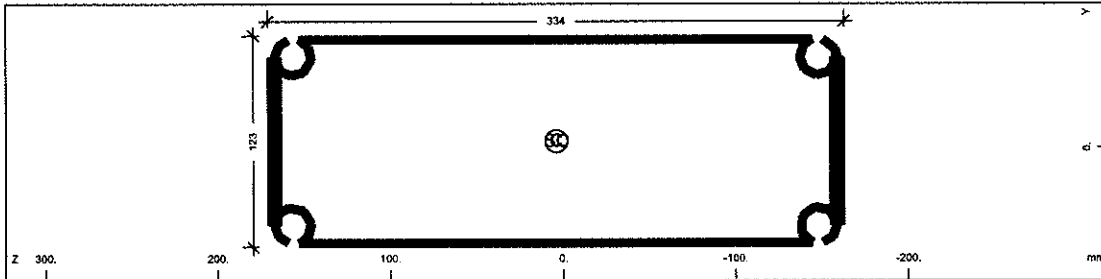
Querschnitt/Material

Profil	Keder 334x122x4.5mm
Material	EN AW-6082 T6 AlMgSi1 $f_o = 260N/mm^2$ $f_u = 310N/mm^2$

michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hötter
 SOFISTIK 2014-12 AQUA - ALLGEMEINE QUERSCHNITTE (V 16.60)

207 - ALU 334x122x8x4.5mm

Querschnitt Nr. 207 - ALU 334x122x8x4.5mm



Querschnitt Nr. 207 - ALU 334x122x8x4.5mm

Querschnittswerte

Mat	A[cm ²]	Ay[cm ²]	Iy[cm ⁴]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm ²]	g[kN/m]
MBw	It[cm ⁴]	Az[cm ²]	Iz[cm ⁴]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm ²]	
		Ayz[cm ²]	Iyz[cm ⁴]				
23	52.87	7.31	8555.0	3.6	3.6	70000	0.14
	2799.1	25.68	1298.8	4.1	4.0	26923	

Mat Materialnummer E Elastizitätsmodul
 A Querschnittsfläche g längenbezogenes Eigengewicht
 Ay,Az,Ayz Schubverformungsfläche MBw Bewehrungsmaterialnummer
 Iy,Iz,Iyz Flächenträgheitsmoment It Torsionsträgheitsmoment
 yc,zc Schwerpunktsordinate G Schubmodul
 ysc,zsc Schubmittelpunktsordinate

Ergänzende Querschnittswerte

α-T[1/K]	ymin[mm]	zmin[mm]	hymin[mm]	AK[cm ²]	MBb	1/WT[1/m ³]	1/WVy[1/m ²]
	ymax[mm]	zmax[mm]	hzmin[mm]	AB[cm ²]		1/WT2[1/m ³]	1/WVz[1/m ²]
2.4E-05	-61.3	-167.0		3.561E+02		3.154E+03	8.344E+02
	61.2	167.0				6.114E+03	3.982E+02

α-T Ausdehnungskoeffizient
 ymin,zmin,ymax,zmax Randkoordinaten bezogen auf den Schwerpunkt
 hymin,hzmin Mindestwert des inneren Hebelarms
 AK Ersatzholmquerschnitt (Bredt)
 MBb Stäbelsbewehrungsmaterial
 1/WT,1/WT2 Torsionswiderstand
 1/WVy,1/WVz Schubwiderstand
 AB Bruttoholzfaserfläche

Wölbquerschnittswerte

Wmin[cm ²]	Wmax[cm ²]	CM[cm ⁶]	CMS[cm ⁴]	ASwyy[cm ⁶]	ASwzz[cm ⁶]	ry[mm]	rz[mm]
-77.02	77.05	51190.31	1358.8	12.40	-63.71	0.0	0.2

Wmin,Wmax Einheitsverwölbung
 CM Wölbwiderstand
 CMS Wölbchwidstand
 ASwyy,ASwzz Wölbflächen
 ry,rz Querschnittsachse

Bemessungs-Querschnittswerte

Mat	A[cm ²]	Ay[cm ²]	Iy[cm ⁴]	yc[mm]	E[N/mm ²]	g[kN/m]
MBw	It[cm ⁴]	Az[cm ²]	Iz[cm ⁴]	zc[mm]	G[N/mm ²]	
		Ayz[cm ²]	Iyz[cm ⁴]			
23	52.87	7.31	8555.0	3.6	63636	0.14
	2799.1	25.68	1298.8	4.1	24476	

Mat Materialnummer E Elastizitätsmodul
 A Querschnittsfläche g längenbezogenes Eigengewicht
 Ay,Az,Ayz Schubverformungsfläche MBw Bewehrungsmaterialnummer
 Iy,Iz,Iyz Flächenträgheitsmoment It Torsionsträgheitsmoment
 yc,zc Schwerpunktsordinate G Schubmodul

Design-Schnittgrößen und Kombinationen

	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	Mt2[kNm]	Mb[kNm ²]	My[kNm]	Mz[kNm]	y[mm]	z[mm]	BUCK
s (C/E = charakteristisch plastisch/elastisch, D=plast. Design, F=elast. Design)											
C	1374.6	343.88	498.05	51.23	24.94	13.29	159.40	63.97	3.7	4.1	a a
E	1374.6	179.90	376.98	47.59	24.55	1.73	136.43	57.23	3.6	4.1	
D	1249.6	312.62	452.78	46.58	22.67	12.08	144.91	58.15	3.6	4.1	
F	1249.6	163.55	342.71	43.27	22.32	1.57	124.03	52.03	3.6	4.1	

N Normalkraft Mb Wölbmoment
 Vy,Vz Schubkraft My,Mz Biegemoment
 Mt primäres Torsionsmoment y,z Schwerpunktsordinate
 Mt2 sekundäres Torsionsmoment BUCK Knickspannungskurve

Konstruktionsdaten

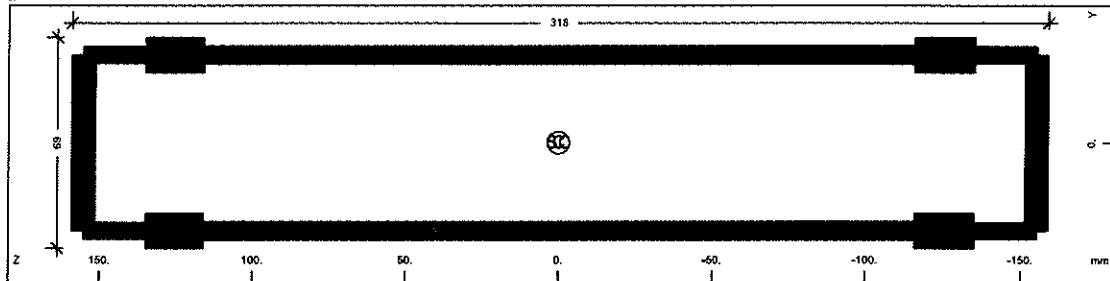
Mat	Umfang-A/-I	deff	t-min	t-max	KTZ	thet-p	thet-y	thet-z	thet-yz
	[m ² /m]	[mm]	[mm]	[mm]	[o/o]	[tm ² /m]	[tm ² /m]	[tm ² /m]	[tm ² /m]
	2.048	5.2	4.5	8.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000

Mat Materialnummer t-min,t-max Dicke
 Umfang-A/-I Umfang/Ansichtsfläche KTZ Kleinteilezuschlag
 deff effektive Dicke thet-p,thet-y,thet-z,thet-yz Rotationsmasse

michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hörter
 SOFISTIK 2014-12 AQUA - ALLGEMEINE QUERSCHNITTE (V 16.60)

217 - Einschub 207

Querschnitt Nr. 217 - 2*U65+FL270x6mm



Querschnitt Nr. 217 - 2*U65+FL270x6mm

Querschnittswerte

Mat	A [cm ²]	Ay [cm ²]	Iy [cm ⁴]	yc [mm]	ysc [mm]	E [N/mm ²]	g [kN/m]
MBw	It [cm ⁴]	Az [cm ²]	Iz [cm ⁴]	zc [mm]	zsc [mm]	G [N/mm ²]	
		Ayz [cm ²]	Iyz [cm ⁴]				
11	49.66	3.24	5646.6	0.0	0.0	210000	0.39
	1127.7	35.19	362.9	0.0	0.0	80769	

Mat Materialnummer E Elastizitätsmodul
 A Querschnittsfläche g längenbezogenes Eigengewicht
 Ay, Az, Ayz Schubverformungsfläche MBw Bewehrungsmaterialnummer
 Iy, Iz, Iyz Flächenträgheitsmoment It Torsionsträgheitsmoment
 yc, zc Schwerpunktsordinate G Schuomodul
 ysc, zsc Schubmittelpunktsordinate

Ergänzende Querschnittswerte

α-T [1/K]	ymin [mm]	zmin [mm]	hymin [mm]	AK [cm ²]	MBb	1/WT [1/m ³]	1/WVy [1/m ²]
	ymax [mm]	zmax [mm]	hzmin [mm]	AB [cm ²]		1/WT2 [1/m ³]	1/WVz [1/m ²]
1.2E-05	-34.5	-159.0		1.628E+02		5.638E+03	1.478E+03
	34.5	159.0				9.687E+03	3.466E+02

α-T Ausdehnungskoeffizient MED Biegelbewehrungsmaterial
 ymin, zmin, ymax, zmax Randkoordinaten bezogen auf den Schwerpunkt g längenbezogenes Eigengewicht
 hymin, hzmin Mindestwert des inneren Hebelarms 1/WT, 1/WT2 Torsionswiderstand
 AK Bruttoquerschnitt (Ersatz) AB Bruttobetonfläche

Wölbquerschnittswerte

Wmin [cm ²]	Wmax [cm ²]	CM [cm ⁶]	CMS [cm ⁴]	ASwyy [cm ⁶]	ASwzz [cm ⁶]	ry [mm]	rz [mm]
-32.63	32.63	20290.56	642.7	0.00	0.01	0.0	0.0

Wmin, Wmax Einheitsverwölbung ASwyy, ASwzz Wölbflächen
 CK Wölbwiderstand ry, rz Querschnittsstrecke
 CMS Wölbchubwiderstand

Bemessungs-Querschnittswerte

Mat	A [cm ²]	Ay [cm ²]	Iy [cm ⁴]	yc [mm]	E [N/mm ²]	g [kN/m]
MBw	It [cm ⁴]	Az [cm ²]	Iz [cm ⁴]	zc [mm]	G [N/mm ²]	
		Ayz [cm ²]	Iyz [cm ⁴]			
11	49.66	3.24	5646.6	0.0	190909	0.39
	1127.7	35.19	362.9	0.0	73427	

Mat Materialnummer E Elastizitätsmodul
 A Querschnittsfläche g längenbezogenes Eigengewicht
 Ay, Az, Ayz Schubverformungsfläche MBw Bewehrungsmaterialnummer
 Iy, Iz, Iyz Flächenträgheitsmoment It Torsionsträgheitsmoment
 yc, zc Schwerpunktsordinate G Schuomodul

Design-Schnittgrößen und Kombinationen

	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mt [kNm]	Mt2 [kNm]	Mb [kNm ²]	My [kNm]	Mz [kNm]	y [mm]	z [mm]	BUCK
=	(C/E = charakteristisch plastisch/elastisch, D=plast. Design, F=elast. Design)										
C	1762.9	176.78	841.05	41.90	18.82	8.22	166.75	46.28	0.0	0.0	b c
D	1762.9	138.72	591.33	37.01	21.16	2.21	129.12	44.82	0.0	0.0	
E	1602.7	160.71	764.59	38.09	17.10	7.47	151.59	42.08	0.0	0.0	
F	1602.7	126.11	537.57	33.65	19.23	2.01	117.38	40.74	0.0	0.0	

N Normalkraft Mb Wölbmoment
 Vy, Vz Schubkraft My, Mz Biegemoment
 Mt primäres Torsionsmoment y, z Schwerpunktsordinate
 Mt2 sekundäres Torsionsmoment BUCK Knickspannungskurve

Konstruktionsdaten

Mat	Umfang-A/-I [m ² /m]	deff [mm]	t-min [mm]	t-max [mm]	KTZ [o/o]	thet-p [tm ² /m]	thet-y [tm ² /m]	thet-z [tm ² /m]	thet-yz [tm ² /m]
1.472		6.7	5.5	11.5	0.0	0.000	0.000	0.000	

Mat Materialnummer t-min, t-max Dicke
 Umfang-A/-I Umfang/Anstrichfläche KTZ Kleinteilezuschlag
 deff effektive Dicke thet-p, thet-y, thet-z, thet-yz Rotationsmasse



4. Bauteilnachweise

4.1. Dach-/ Wandverkleidung

4.1.1. Pos. 1.01 - Dachmembran Thermodach

Die Dachplane wird in Rechteckform hergestellt und über beide Dachhälfte gespannt.

Hierbei wird die Dachplane lediglich an beiden Längsrändern (Rahmenriegel als Kederprofile) und den beiden traufseitigen Planenspannröhren befestigt. Die Pfetten/Druckrohre, die sich unter der Planenfläche befinden, werden somit nur bei Auflast durch die Plane belastet. Bei Windsog kann sich die Plane von den Pfetten bzw. Tuchhaltern abheben.

Querschnitt/Material

Plane	VERSEIDAG duraskin B 1017
Material	$F_{R,k} = 50 \text{ kN/m}$ $E_{P,k} = 56 \text{ kN/cm}^2$ $A = 5.3 \text{ cm}^2/\text{m}$

Nachweise Membran

Für die Berechnungen wird auf die Anlage 1.01 - Pneumatisch vorgespannte Dachmembran, Seite B.1 verwiesen.

Nachweise Membran siehe folgende Seiten.



14 Zusammenfassung

Der Nachweis für alle Bemessungszustände wurde erbracht.

Ab einer Schneelast von ca. 30kg/m² liegt die obere Kissenlage auf der inneren Kissenlage auf und beide Lagen tragen gemeinsam.

Taut der Schnee ab, ist das Kissenelement wieder im „Normalbetrieb“ und die obere Kissenlage in Sollposition.

Es entstehen keine Wassersäcke bei Betriebsstörung und Niederschlag.

Im Lastfall Schnee 1 (Schnellast auf dem Dach $s_1 = 0,68 \text{ kN/m}^2$) entstehen keine Wassersäcke.

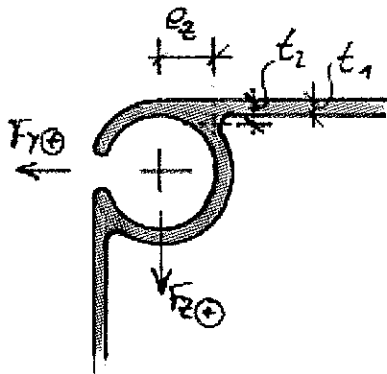
Im Lastfall Schnee 2 (Schneelast auf dem Dach $s_2 = 1,08 \text{ kN/m}^2$) kommt es zu traufseitigen Schneesäcken. Die lokalen Zusatzlasten, aufgrund von Wassersäcken, werden getragen und führen zu keiner weiteren Verformungsentwicklung.

Im Lastfall Betriebsstörung und Niederschlag entstehen keine Wassersäcke.

NUR ZUR INFORMATION

Nachweis auf Herausreißen der Membran aus Kedernut

Aus dem Nachweis der Membran ergibt sich folgende Reaktionslast am Linienlager der Membran:



$$F_Z := -3.90 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad (\text{Vertikal})$$

$$F_H := 9.70 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad (\text{Horizontal})$$

$$e_z := 15 \text{ mm} \quad t_1 := 5 \text{ mm}$$

$$t_2 := 8 \text{ mm}$$

$$M_x := 1.5 \cdot F_H \cdot e_z \cdot 1 \text{ m} = 0.218 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$W_y := \frac{100 \text{ cm} \cdot t_2^2}{6} = 10.667 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_{M_y} := \frac{M_x}{W_y} = 20.461 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\eta := \frac{\sigma_{M_y} \cdot 1.1}{230 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}} = 0.098$$

NUR ZUR INFORMATION

4.1.2. Pos. 1.02 - Dachmembran Dachplane

Die Dachplane wird in Rechteckform hergestellt und über beide Dachhälfte gespannt. Hierbei wird die Dachplane lediglich an beiden Längsrändern (Rahmenriegel als Kederprofile) und den beiden Traufriegeln befestigt. Die Pfetten bzw. Tuchhalter, die sich unter der Planenfläche befinden, werden somit nur bei Auflast durch die Plane belastet. Bei Windsog kann sich die Plane von den Pfetten bzw. Tuchhaltern abheben.

Der Rahmenabstand beträgt für die Dachplane l=5,00m.

Querschnitt/Material

Plane	t=0.5mm
Material	$F_{R,k} = 50kN/m$ $E_{P,k} = 50kN/cm^2$ $\gamma_M = 1.25$ $S_{R,d} = 40kN/m$ $A = 5.3cm^2/m$

Grundlagen und Nachweise

Überlagerung der Schnittgrößen entsprechend Abs. Überlagerungen/Lastfallkombinationen; Seite 11.

System und Bemessungsschnittgrößen siehe Anlage 1.02 - Dachplane; Seite B.17 ff.

Nachweis Dachplane:

13 Nachweise



13 Nachweise

13.1 Beschichtete Gewebe

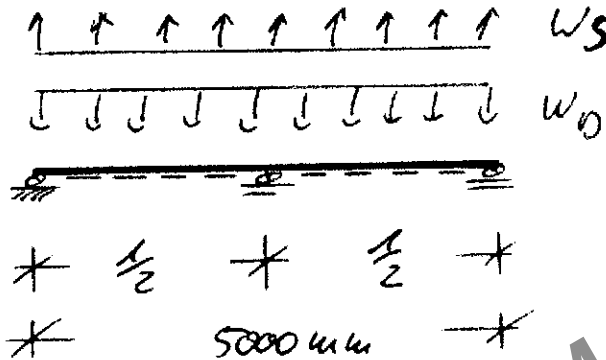
Lastfallkombination, LK	Position	Material	Lastdauer	Bemessungswert Widerstand, $f_{L,d,w}$ [kNm]	Bemessungswert Einwirkung $E_{L,w}$ [kNm]	Spannungsausnutzung, Kette [%]	Status	Bemessungswert Widerstand, $f_{L,d,w}$ [kNm]	Bemessungswert Einwirkung $E_{L,w}$ [kNm]	Spannungsausnutzung, Schub [%]	Status
2.1	Mdel01	Ferrari:Recontrafri 702s	PL	13,3	0,7	5	≤ 100 OK	13,3	0,7	5	≤ 100 OK
2.3.0	Mdel01	Ferrari:Recontrafri 702s	STL	25,5	2,8	11	≤ 100 OK	25,5	5,4	21	≤ 100 OK
2.4.0	Mdel02	Ferrari:Recontrafri 702s	LTL	17,5	5,2	30	≤ 100 OK	17,5	2,2	13	≤ 100 OK
2.4.1	Mdel02	Ferrari:Recontrafri 702s	LTL	17,5	7,0	40	≤ 100 OK	17,5	2,9	17	≤ 100 OK

Tabelle 3: Spannungsnachweis Gewebe

4.1.3. Pos. 1.12 - Iso-Panel Wand (horizontal)

Nachweis horizontal verlegte Wandverkleidung als Isowand.

Der Nachweis der Sandwichelemente erfolgt mit den Soglasten im Eckbereich der Hallen (Bereich A). Für den Nachweis der Verankerungen werden die Einbaubereiche differenziert.



Querschnitt/Material

Panel	ARCELOR ondatherm 1003B t=40mm
-------	--------------------------------------

Belastung und Bemessung

Belastung und Bemessung der Trapezbleche siehe folgende Seite.

Mit den vorbestimmten Windlasten werden gemäß den als Anlage Belastungstabellen ondatherm 1003B Seite A.70 angefügten Belastungstabellen die Grenzstützweiten mittels Interpolation bestimmt.

Nachweis Sandwichelement

$$\text{Staudruck} \Rightarrow q_{bk} := 0.60 \frac{kN}{m^2}$$

$$\text{Cp-Werte} \Rightarrow c_{p\text{Druck}} := 0.70$$

$$c_{p\text{Sog}} := -0.90$$

$$\text{Windlasten auf Wand} \Rightarrow W_{Dk} := c_{p\text{Druck}} \cdot q_{bk} = 0.42 \frac{kN}{m^2} \quad (\text{Druck})$$

$$W_{Sk} := c_{p\text{Sog}} \cdot q_{bk} = -0.54 \frac{kN}{m^2} \quad (\text{Sog})$$

Mit den vorbestimmten Windlasten werden gemäß den als Anlage A.2.1 angefügten Belastungstabellen die Grenzstützweiten mittels Interpolation bestimmt.

Der Nachweis erfolgt auf Gebrauchslastniveau, die Sicherheiten der Beanspruchungen sind in den Belastungswerten des Herstellers berücksichtigt.

$$\text{Grenzstützweite Windsog} \Rightarrow L_{\text{GrenzSog}} = 4.398 \text{ m}$$

$$\eta_{\text{Sog}} := \frac{5000 \text{ mm} \cdot 0.5}{L_{\text{GrenzSog}}} = 0.568$$

$$\text{Grenzstützweite Winddruck} \Rightarrow L_{\text{GrenzDruck}} = 4.494 \text{ m}$$

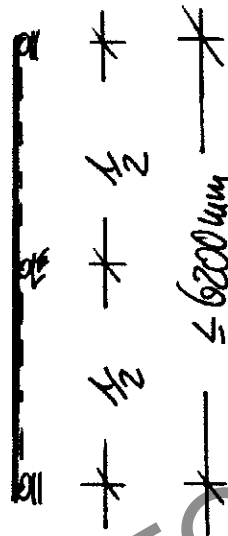
$$\eta_{\text{Sog}} := \frac{5000 \text{ mm} \cdot 0.5}{L_{\text{GrenzDruck}}} = 0.556$$



4.1.4. Pos. 1.13 - Iso-Panel Wand (vertikal)

Nachweis vertikal verlegte Wandverkleidung als Isowand.

Der Nachweis der Sandwichelemente erfolgt mit den Soglasten im Eckbereich der Hallen (Bereich A). Für den Nachweis der Verankerungen werden die Einbaubereiche differenziert.



Für Traufhöhen $\leq 6200\text{mm}$ wird kein gesonderter Nachweis geführt.

Querschnitt/Material

Panel	ARCELOR ondatherm 1003B t=40mm
-------	--------------------------------------

Belastung und Bemessung

Belastung und Bemessung der Trapezbleche siehe folgende Seite.

Mit den vorbestimmten Windlasten werden gemäß den als Anlage Belastungstabellen ondatherm 1003B Seite A.70 angefügten Belastungstabellen die Grenzstützweiten mittels Interpolation bestimmt.

Nachweis Sandwichelement

$$\text{Staudruck} \Rightarrow q_{bk} := 0.60 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\text{Cp-Werte} \Rightarrow C_{p\text{Druck}} := 0.70$$

$$C_{p\text{Sog}} := -0.90$$

$$\text{Windlasten auf Wand} \Rightarrow W_{Dk} := C_{p\text{Druck}} \cdot q_{bk} = 0.42 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad (\text{Druck})$$

$$W_{Sk} := C_{p\text{Sog}} \cdot q_{bk} = -0.54 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad (\text{Sog})$$

Mit den vorbestimmten Windlasten werden gemäß den als Anlage A.2.1 angefügten Belastungstabellen die Grenzstützweiten mittels Interpolation bestimmt.

Der Nachweis erfolgt auf Gebrauchslastniveau, die Sicherheiten der Beanspruchungen sind in den Belastungswerten des Herstellers berücksichtigt.

$$\text{Grenzstützweite Windsog} \Rightarrow L_{\text{GrenzSog}} = 4.398 \text{ m}$$

$$\eta_{\text{Sog}} := \frac{6200 \text{ mm} \cdot 0.5}{L_{\text{GrenzSog}}} = 0.705$$

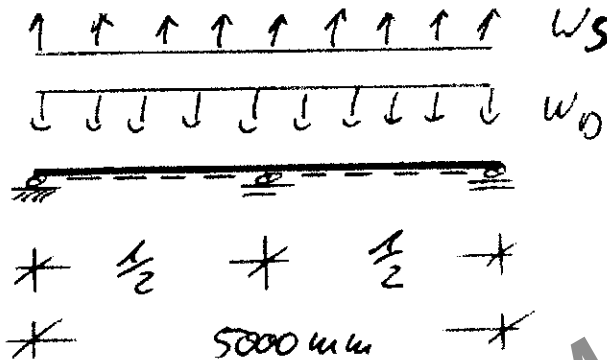
$$\text{Grenzstützweite Winddruck} \Rightarrow L_{\text{GrenzDruck}} = 4.494 \text{ m}$$

$$\eta_{\text{Druck}} := \frac{6200 \text{ mm} \cdot 0.5}{L_{\text{GrenzDruck}}} = 0.69$$

4.1.5. Pos. 1.14 - Trapezblech Wand (horizontal)

Nachweis horizontal verlegte Wandverkleidung als Trapezblech.

Der Nachweis der Trapezbleches erfolgt mit den Soglasten im Eckbereich der Hallen (Bereich A). Für den Nachweis der Verankerungen werden die Einbaubereiche differenziert.



Querschnitt/Material

Trapezblech	ARCELOR
	A 35/207
	t=0.63mm

Belastung und Bemessung

Belastung und Bemessung der Trapezbleche siehe folgende Seite.

Zulassung siehe Anlage Zulassung-Nr. T12-011 - Arcelor Trapezblech; S. A.1

Mit den vorbestimmten Windlasten werden gemäß den als Anlage Belastungstabellen Trapezblech A 35/207 Seite A.72 angefügten Belastungstabellen die Grenzstützweiten mittels Interpolation bestimmt.

Nachweis Trapezblech:

Staudruck => $q_{bk} := 0.60 \frac{kN}{m^2}$

Cp-Werte => $c_{pDruck} := 0.70$

$c_{pSog} := -0.90$

Windlasten auf Wand => $W_{Dk} := c_{pDruck} \cdot q_{bk} = 0.42 \frac{kN}{m^2}$ (Druck)

$W_{Sk} := c_{pSog} \cdot q_{bk} = -0.54 \frac{kN}{m^2}$ (Sog)

max. Stützweite als 2-Feldträger
=> $l_{max} := \frac{(5.00 \text{ m})}{2} = 2.5 \text{ m}$

Mit den vorbestimmten Windlasten werden gemäß den als Anlage A.2.2 angefügten Belastungstabellen die Grenzstützweiten mittels Interpolation bestimmt.

Der Nachweis erfolgt auf Gebrauchslastniveau, die Sicherheiten der Beanspruchungen sind in den Belastungswerten des Herstellers berücksichtigt.

Grenzflächenbelastung
Windsog => $q_{zulSog} = 1 \frac{kN}{m^2}$

$\eta_{Sog} := \frac{|W_{Sk}|}{q_{zulSog}} = 0.54$

Grenzflächenbelastung
Winddruck =>

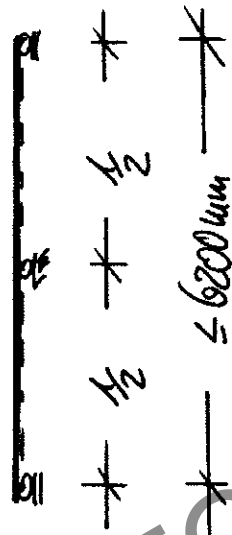
$q_{zulDruck} = 1 \frac{kN}{m^2}$

$\eta_{Sog} := \frac{W_{Dk}}{q_{zulSog}} = 0.42$

4.1.6. Pos. 1.15 - Trapezblech Wand (vertikal)

Nachweis vertikal verlegte Wandverkleidung als Trapezblech.

Der Nachweis der Trapezbleche erfolgt mit den Soglasten im Eckbereich der Hallen (Bereich A). Für den Nachweis der Verankerungen werden die Einbaubereiche differenziert.



Für Traufhöhen $\leq 6200\text{mm}$ wird kein gesonderter Nachweis geführt.

Querschnitt/Material

Trapezblech	ARCELOR
	A 35/207
	t=0.63mm

Belastung und Bemessung

Belastung und Bemessung der Trapezbleche siehe folgende Seite.

Zulassung siehe Anlage Zulassung-Nr. T12-011 - Arcelor Trapezblech; S. A.1

Mit den vorbestimmten Windlasten werden gemäß den als Anlage Belastungstabellen Trapezblech A 35/207 Seite A.72 angefügten Belastungstabellen die Grenzstützweiten mittels Interpolation bestimmt.

Nachweis Trapezblech:

Staudruck => $q_{bk} := 0.60 \frac{kN}{m^2}$

Cp-Werte => $c_{pDruck} := 0.70$

$$c_{pSog} := -0.90$$

Windlasten auf Wand => $W_{Dk} := c_{pDruck} \cdot q_{bk} = 0.42 \frac{kN}{m^2}$ (Druck)

$$W_{Sk} := c_{pSog} \cdot q_{bk} = -0.54 \frac{kN}{m^2}$$
 (Sog)

max. Stützweite als 2-Feldträger
=> $l_{max} := \frac{(6.20 \text{ m})}{2} = 3.1 \text{ m}$

Mit den vorbestimmten Windlasten werden gemäß den als Anlage A.2.2 angefügten Belastungstabellen die Grenzstützweiten mittels Interpolation bestimmt.

Der Nachweis erfolgt auf Gebrauchslastniveau, die Sicherheiten der Beanspruchungen sind in den Belastungswerten des Herstellers berücksichtigt.

Grenzflächenbelastung
Windsog => $q_{zulSog} = 0.65 \frac{kN}{m^2}$

$$\eta_{Sog} := \frac{|W_{Sk}|}{q_{zulSog}} = 0.831$$

Grenzflächenbelastung
Winddruck =>

$$q_{zulDruck} = 0.65 \frac{kN}{m^2}$$

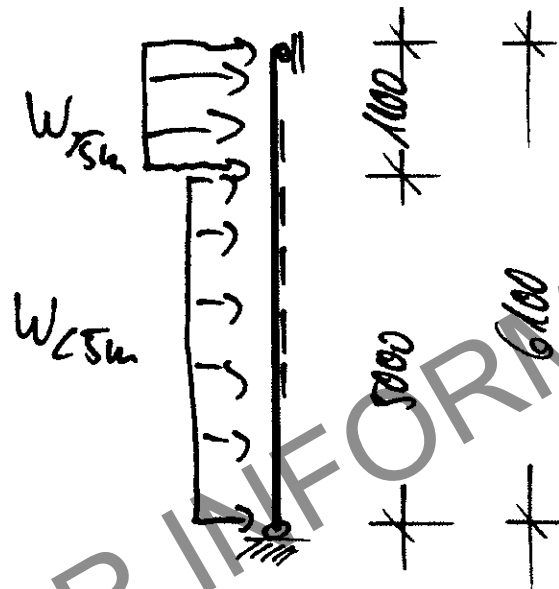
$$\eta_{Sog} := \frac{W_{Dk}}{q_{zulSog}} = 0.646$$

4.1.7. Pos. 1.21 - Wandpfosten

Nachweis der vertikalen Unterkonstruktion für die horizontalen verlegten Isopanele bzw. Trapezbleche.

Der Nachweis der Pfosten erfolgt zum einen mit den Soglasten im Eckbereich der Hallen (Bereich A und B) sowie für den Sogbereich B am Giebel.

Es wird mit der maximalen Stützenlänge von 6100mm gerechnet (max. Traufhöhe). Für Traufhöhen $\leq 6200\text{mm}$ wird kein gesonderter Nachweis geführt.



Querschnitt/Material

Querschnitt	DIN EN 10210-2 QRo 100x4
Material	DIN EN 10025-2 S 235 $f_{y,k} = 235\text{N/mm}^2$

Überlagerung der Schnittgrößen entsprechend Abs. Überlagerungen/Lastfallkombinationen; Seite 11.

Ermittlung der Einwirkungen aus der Wandverkleidung siehe Anlage 1.21 - Wandpfosten; Seite B.66 ff.

System und Bemessungsschnittgrößen der Stütze im Eckbereich siehe Anlage 1.21 - Wandpfosten; Seite B.68 ff.

Querschnittsnachweis Wandpfosten siehe folgende Seite.

Michel Ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hötter
 SOFiSTIK 2014-9 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.09)

H-Line - Unterkonstruktion Wandverkleidung
 Querschnittbemessung Format EL-EL

Ausgewählte Stabelemente

VON	BIS	INC	X-WERT	NQ	TYP	BA0	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5
10000	10009	1									

Standardnorm ist EuroNorm 1999 (2007) Aluminium (Germany) V 27.0

Materialien

- Nr. 11 S 355 (EN 1993)
- Nr. 13 S 235 (EN 1993)

Beide Momente werden über den Stützen ab Auflagerrand ausgerundet

Untersuchte Lastfälle

5021	5022	5025	5026	5029	5030
------	------	------	------	------	------

Spannungen [MPa]

Stab	x[m]	NrQ	LF	M	A	sig-	sig+	tau	sig-I	sig-II	sig-v	N/Npl*
Gesamttragwerk			MIN13			0.00	-0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	
Gesamttragwerk			MAX13			-212.19	211.62	9.97	211.62	-212.20	212.20	

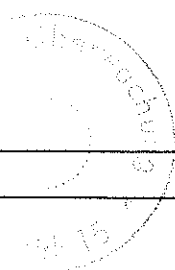
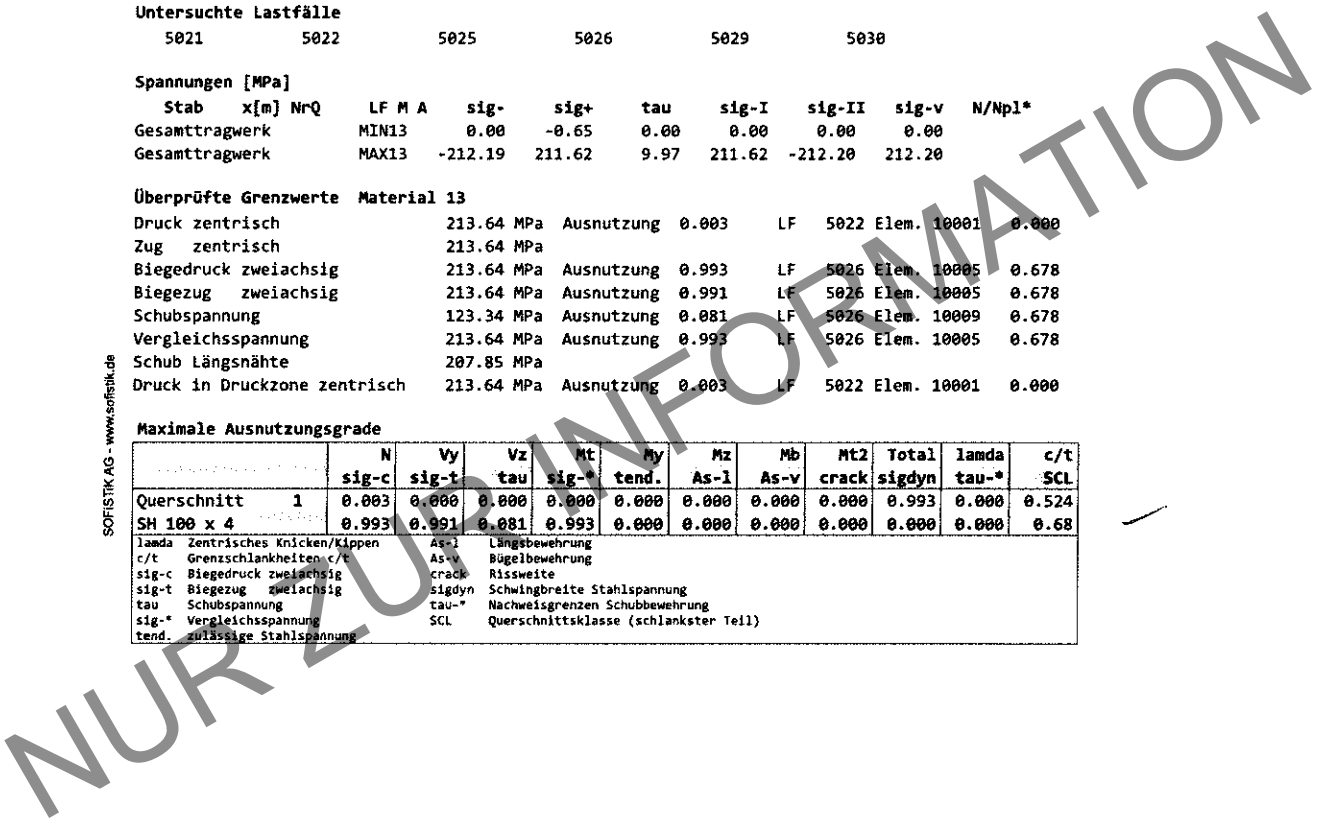
Überprüfte Grenzwerte Material 13

Druck zentrisch	213.64 MPa	Ausnutzung	0.003	LF	5022	Elem.	10001	0.000
Zug zentrisch	213.64 MPa							
Biegedruck zweiachsig	213.64 MPa	Ausnutzung	0.993	LF	5026	Elem.	10005	0.678
Biegezug zweiachsig	213.64 MPa	Ausnutzung	0.991	LF	5026	Elem.	10005	0.678
Schubspannung	123.34 MPa	Ausnutzung	0.081	LF	5026	Elem.	10009	0.678
Vergleichsspannung	213.64 MPa	Ausnutzung	0.993	LF	5026	Elem.	10005	0.678
Schub Längsnähte	207.85 MPa							
Druck in Druckzone zentrisch	213.64 MPa	Ausnutzung	0.003	LF	5022	Elem.	10001	0.000

Maximale Ausnutzungsgrade

	N	Vy	Vz	Mt	My	Mz	Mb	Mt2	Total	lamda	c/t
	sig-c	sig-t	tau	sig-*	tend.	As-l	As-v	crack	sigdyn	tau-*	SCL
Querschnitt 1	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.993	0.000	0.524
SH 100 x 4	0.993	0.991	0.081	0.993	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.68
lamda	Zentrisches Knicken/Kippen		As-l	Längsbewehrung							
c/t	Grenzschlankheiten		As-v	Bügelbewehrung							
sig-c	Biegedruck zweiachsig		crack	Rissweite							
sig-t	Biegezug zweiachsig		sigdyn	Schwingbreite							
tau	Schubspannung		tau-*	Nachweisgrenzen							
sig-*	Vergleichsspannung		SCL	Querschnittsklasse (schlankster Teil)							
tend.	zulässige Stahlspannung										

SOFISTIK AG - www.sofistik.de



[Handwritten signature]

michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hörter
 SOFISTIK 2014-1 DBPRIN - Selektive Ausgabe (V 10.50)

H-Line - Unterkonstruktion Wandverkleidung

Nachweis Gebrauchstauglichkeit

Der Nachweis der Gebrauchstauglichkeit wird mit der Verformungsbegrenzung 1/100 geführt.

Die maximale vorhandene Verformung (Durchbiegung uz) beträgt ca. 52,5mm.

Der Grenzwert der Verformung von 6.10m/100=61mm wird eingehalten.

Ausgewählte Ergebnisse

Lastfallnummer Bezeichnung

2075 MAXR-UZ STAB

2076 MINR-UZ STAB

Stäbe				Wertebereich:					
von	bis	delt	Abschnitt	NrQ	Mat	Min	Max	ART1	ART2
			0.000			Alle	Alle	VERS	STUZ

Erläuterung der Literale:

VERS Verschiebungen bzw. Verformungen

STUZ Stabverschiebung in lokaler z-Richtung

Druckumfang: Max. und min. Werte der unter ART2 vorkommenden

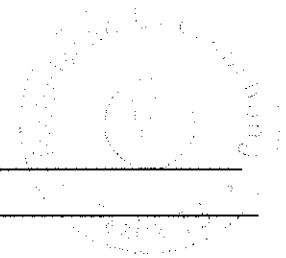
Ergebnisse mit den zugehörigen Werten aller ausgewählten Lastfälle und Elemente werden gedruckt.

Verformungen

Stab	x	NrQ	LF Name	u-x	u-y	u-z	Phi-x	Phi-y	Phi-z
Nr	[m]		Nr	[mm]	[mm]	[mm]	[mrad]	[mrad]	[mrad]
10006	0.000	1	2075 MAXZ-STUZ	-0.006	0.000	52.208	0.000	4.510	0.000
10006	0.000	1	2076 MINZ-STUZ	-0.006	0.000	-40.941	0.000	-3.537	0.000

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

NUR ZUR INFORMATION



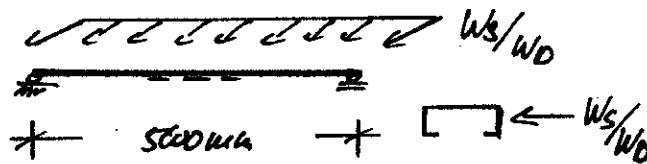
4.1.8. Pos. 1.22 - Pfette Wandmitte (Normalbereich)

Nachweis der horizontalen Unterkonstruktion für die vertikal verlegten Isopanele bzw. Trapezbleche.

Der Nachweis der Riegel erfolgt mit den Soglasten im Bereich B der Hallen für Traufe und Giebel sowie für den Druckbereich D am Giebel und der Traufe.

Es wird mit der maximalen Feldbreite von 5,00m gerechnet, sowie von der max. Traufhöhe von 6,20m ausgegangen.

Für Traufhöhen $\leq 6200\text{mm}$ wird kein gesonderter Nachweis geführt.



Querschnitt/Material

Querschnitt	SBE
	ZETA-Profil
	C-14025

Nachweise

Die Nachweise der Querschnitte wurden aufgrund der Lagerungsbedingungen durch die Sandwich- und Trapezprofile durch den Hersteller geführt.

Zulassung siehe Anlage Zulassung-Nr. Z-10.49-525 - ZETA-Pfettensystem; S. A.48

Nachweise siehe folgende Seiten.

System-Bau-Elemente-Vertriebs-GmbH

Offenbachstr. 1

81241 München

Telefon: 0 89 / 89 60 84-0

Telefax: 0 89 / 89 60 84-99

Bearbeiter: Lendo (DW-14)



ZETA - Profile

e-mail: info@sbe-zeta.de

Gewähltes C-Profil

C-14025

Normalbereich - Wandmitte

Winddruck 50% **Durchbiegung** 62% **Windsog** 84%
 NW erfüllt NW erfüllt NW erfüllt

Eingabedaten

Halle geschlossen x

Halle offen

$c_p = 0,80$

H = 11,00 [m]

$q = 0,50$ [kN/m²]

Mittelstrang ja

nein

$X = 1,25$

$g = 0$ [kN/m²]

$v = 0,125$

Stützweite 5,00 [m]

$L_y = 5,00$ [m]

Einflußbreite 3,10 [m]

$L_z = 5,00$ [m]

Durchbiegungsbeschränkung $L / 150$

$\delta_{max} = 3,33$ [cm]

$\beta_s = 38,00$ [kN/cm²]

Profilwerte

$W_y = 41,73$ [cm³]

$I_y = 292,1$ [cm⁴]

$W_z = 17,52$ [cm³]

$I_z = 99,6$ [cm⁴]

Einwirkungskombinationen

$q_z = 1,550$ [kN/m]

$q_y = 0,000$ [kN/m]

$q_{zd} = 2,325$ [kN/m]

$q_{yd} = 0,000$ [kN/m]

$M_{yd} = 7,27$ [kNm]

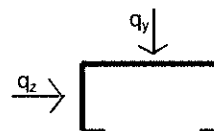
$M_{zd} = 0,00$ [kNm]

TRAGSICHERHEITSNACHWEIS

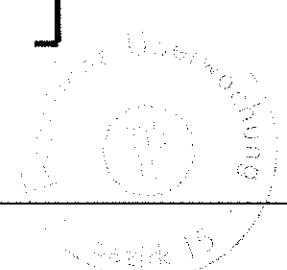
$((M_{yd} \cdot 100 / W_y) + (M_{zd} \cdot 100 / W_z)) \cdot 1,1 / \beta_s = 0,504 < 1$

GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSNACHWEIS

$\delta_k = 0,62 \cdot q_z \cdot L_y^4 / I_y$



$\delta_k = 2,06$ [cm] < $\delta_{max} = 3,33$ [cm]



System-Bau-Elemente-Vertriebs-GmbH

Offenbachstr. 1

81241 München

Telefon: 0 89 / 89 60 84-0

Telefax: 0 89 / 89 60 84-99

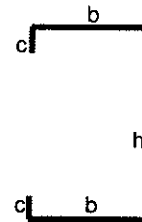
Bearbeiter: Lendo (DW-14)

SBE**ZETA - Profile**

e-mail: info@sbe-zeta.de

Tragsicherheitsnachweis für Windsog

$c_p =$	0,77	[-]	$L_y =$	500,0	[cm]
$k =$	10,30	[-]	$C_{\theta A} =$	1,38	[kNcm/cm]
$A =$	8,71	[cm ²]	$t =$	0,25	[cm]
$C_m =$	4339,00	[cm ³]	$b =$	9,00	[cm]
$l_t =$	0,18	[cm ³]	$h =$	14,00	[cm]
			$c =$	2,20	[cm]

**Einwirkungskombinationen**

$q_z =$	1,482	[kN/m]	$q_y =$	0,000	[kN/m]
$q_{zd} =$	2,223	[kN/m]	$q_{yd} =$	0,000	[kN/m]
$M_{yd} =$	6,95	[kNm]	$M_{zd} =$	0,00	[kNm]

Drehbettung

$C_{\theta P} =$	4,873	[kNcm/cm]	$v =$	0,930	[cm/kNcm]
$C_{\theta} =$	1,075	[kNcm/cm]			

Kippmoment

$l_{t, id} =$	3,54	[cm ⁴]	$M_{ki} =$	5043,71	[kNcm]
---------------	------	--------------------	------------	---------	--------

Kritisches Biegemoment - Beulen

$\sigma_{BL} =$	105,39	[kN/cm ²]	maßgebend
$\sigma_{BG} =$	58,58	[kN/cm ²]	
$\sigma_{BS} =$	144,65	[kN/cm ²]	
$M_{kIB} =$	2444,55	[kNcm]	

tatsächlich wirksames BDK-moment

red $M_{ki} =$	2881,77	[kNcm]
----------------	---------	--------

Abminderungsfaktor

$\sigma_{KM} =$	120,87	[kN/cm ²]	$\kappa_M =$	0,98	[-]
$\lambda_M =$	0,56	[-]			

TRAGSICHERHEITSNACHWEIS

$k_d =$	1,71	[-]
$M_{plyd} =$	8,23	[kNm]
$M_{plzd} =$	3,46	[kNm]

$$M_{yd} / M_{plyd} + M_{zd} / M_{plzd} = 0,844 < 1$$

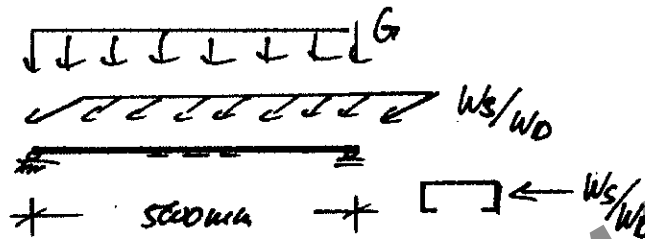
4.1.9. Pos. 1.23 - Pfette Wandfuß (Normalbereich)

Nachweis der horizontalen Unterkonstruktion für die vertikal verlegten Isopanele bzw. Trapezbleche.

Der Nachweis der Riegel erfolgt mit den Soglasten im Bereich B der Hallen für Traufe und Giebel sowie für den Druckbereich D am Giebel und der Traufe.

Es wird mit der maximalen Feldbreite von 5,00m gerechnet, sowie von der max. Traufhöhe von 6,20m ausgegangen.

Für Traufhöhen $\leq 6200\text{mm}$ wird kein gesonderter Nachweis geführt.

**Querschnitt/Material**

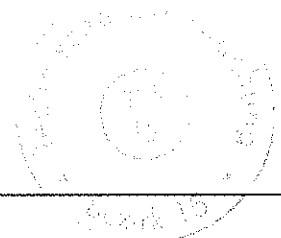
Querschnitt	SBE
	ZETA-Profil
	C-14030

Nachweise

Die Nachweise der Querschnitte wurden aufgrund der Lagerungsbedingungen durch die Sandwich- und Trapezprofile durch den Hersteller geführt.

Zulassung siehe Anlage Zulassung-Nr. Z-10.49-525 - ZETA-Pfettensystem; S. A.48

Nachweise siehe folgende Seiten.



System-Bau-Elemente-Vertriebs-GmbH

Offenbachstr. 1

81241 München

Telefon: 0 89 / 89 60 84-0

Telefax: 0 89 / 89 60 84-99

Bearbeiter: Lendo (DW-14)



ZETA - Profile

e-mail: info@sbe-zeta.de

Gewähltes C-Profil

C-14030

Normalbereich - Wandfuß

Winddruck 57% **Durchbiegung** 16% **Windsog** 98%
 NW erfüllt NW erfüllt NW erfüllt

Eingabedaten

Halle geschlossen x

Halle offen

$c_p = 0,80$

H = 11,00 [m]

$q = 0,50$ [kN/m²]

Mittelstrang x ja

nein

$X = 0,19$

$g = 0,12$ [kN/m²]

$v = 0,125$

Stützweite 5,00 [m]

$L_y = 5,00$ [m]

Einflußbreite 6,20 [m]

$L_z = 5,00$ [m]

Durchbiegungsbeschränkung $L / 150$

$\delta_{max} = 3,33$ [cm]

$\beta_s = 38,00$ [kN/cm²]

Profilwerte

$W_y = 49,57$ [cm³]

$I_y = 346,9$ [cm⁴]

$W_z = 20,70$ [cm³]

$I_z = 117,7$ [cm⁴]

Einwirkungskombinationen

$q_z = 0,471$ [kN/m]

$q_y = 0,744$ [kN/m]

$q_{zd} = 0,707$ [kN/m]

$q_{yd} = 1,004$ [kN/m]

$M_{yd} = 2,21$ [kNm]

$M_{zd} = 3,14$ [kNm]

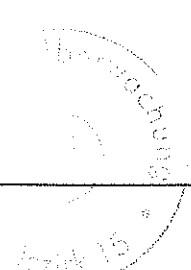
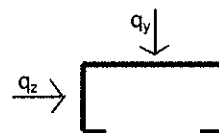
TRAGSICHERHEITSNACHWEIS

$((M_{yd} \cdot 100 / W_y) + (M_{zd} \cdot 100 / W_z)) \cdot 1,1 / \beta_s = 0,568 < 1$

GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSNACHWEIS

$\delta_k = 0,62 \cdot q_z \cdot L_y^4 / I_y$

$\delta_k = 0,53$ [cm] < $\delta_{max} = 3,33$ [cm]



System-Bau-Elemente-Vertriebs-GmbH

Offenbachstr. 1

81241 München

Telefon: 0 89 / 89 60 84-0

Telefax: 0 89 / 89 60 84-99

Bearbeiter: Lendo (DW-14)

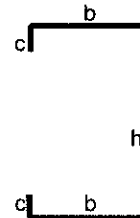


ZETA - Profile

e-mail: info@sbe-zeta.de

Tragsicherheitsnachweis für Windsog

$c_p =$	0,73	[-]	$L_y =$	500,0	[cm]
$k =$	10,30	[-]	$C_{\theta A} =$	1,38	[kNcm/cm]
$A =$	10,42	[cm ²]	$t =$	0,30	[cm]
$C_m =$	5069,00	[cm ⁶]	$b =$	9,00	[cm]
$l_t =$	0,30	[cm ⁴]	$h =$	14,00	[cm]
			$c =$	2,20	[cm]



Einwirkungskombinationen

$q_z =$	0,430	[kN/m]	$q_y =$	0,744	[kN/m]
$q_{zd} =$	0,645	[kN/m]	$q_{yd} =$	1,004	[kN/m]
$M_{yd} =$	2,02	[kNm]	$M_{zd} =$	3,14	[kNm]

Drehbettung

$C_{\theta P} =$	8,420	[kNcm/cm]	$v =$	0,843	[cm/kNcm]
$C_{\theta} =$	1,186	[kNcm/cm]			

Kippmoment

$I_{t, id} =$	4,01	[cm ⁴]	$M_{ki} =$	5837,46	[kNcm]
---------------	------	--------------------	------------	---------	--------

Kritisches Biegemoment - Beulen

$\sigma_{BL} =$	151,76	[kN/cm ²]	maßgebend
$\sigma_{BG} =$	84,36	[kN/cm ²]	
$\sigma_{BS} =$	208,30	[kN/cm ²]	
$M_{kiB} =$	4181,50	[kNcm]	

tatsächlich wirksames BDK-moment

red $M_{ki} =$	3771,19	[kNcm]
----------------	---------	--------

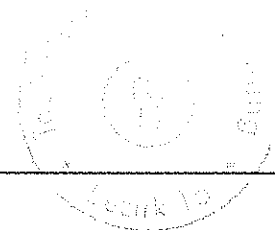
Abminderungsfaktor

$\sigma_{KIM} =$	117,76	[kN/cm ²]	$\kappa_M =$	0,98	[-]
$\lambda_M =$	0,57	[-]			

TRAGSICHERHEITSNACHWEIS

$k_d =$	1,71	[-]
$M_{plyd} =$	9,76	[kNm]
$M_{plzd} =$	4,08	[kNm]

$M_{yd} / M_{plyd} + M_{zd} / M_{plzd} = 0,976 < 1$



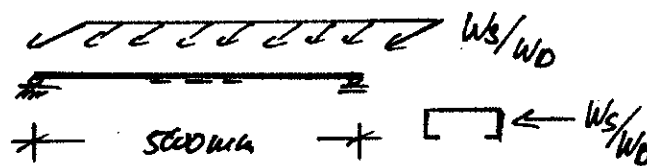
4.1.10. Pos. 1.24 - Pfette Wandmitte (Eckbereich)

Nachweis der horizontalen Unterkonstruktion für die vertikal verlegten Isopanele bzw. Trapezbleche.

Der Nachweis der Riegel erfolgt mit den Soglasten im Bereich A der Hallen für Traufe und Giebel sowie für den Druckbereich D am Giebel und der Traufe.

Es wird mit der maximalen Feldbreite von 5,00m gerechnet, sowie von der max. Traufhöhe von 6,20m ausgegangen.

Für Traufhöhen $\leq 6200\text{mm}$ wird kein gesonderter Nachweis geführt.

**Querschnitt/Material**

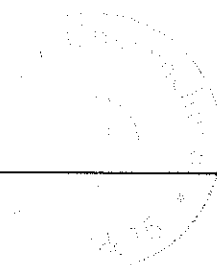
Querschnitt	SBE
	ZETA-Profil
	C-14030

Nachweise

Die Nachweise der Querschnitte wurden aufgrund der Lagerungsbedingungen durch die Sandwich- und Trapezprofile durch den Hersteller geführt.

Zulassung siehe Anlage Zulassung-Nr. Z-10.49-525 - ZETA-Pfettensystem; S. A.48

Nachweise siehe folgende Seiten.



System-Bau-Elemente-Vertriebs-GmbH

Offenbachstr. 1

81241 München

Telefon: 0 89 / 89 60 84-0

Telefax: 0 89 / 89 60 84-99

Bearbeiter: Lendo (DW-14)



ZETA - Profile

e-mail: info@sbe-zeta.de

Gewähltes C-Profil

C-14030

Eckbereich - Wandmitte

Winddruck 42% **Durchbiegung** 52% **Windsog** 85%
 NW erfüllt NW erfüllt NW erfüllt

Eingabedaten

Halle geschlossen x

Halle offen

$c_p = 0,80$

H = 11,00 [m]

$q = 0,50$ [kN/m²]

Mittelstrang ja

nein

$X = 1,25$

$g = 0$ [kN/m²]

$v = 0,125$

Stützweite 5,00 [m]

$L_y = 5,00$ [m]

Einflußbreite 3,10 [m]

$L_z = 5,00$ [m]

Durchbiegungsbeschränkung $L / 150$

$\delta_{max} = 3,33$ [cm]

$\beta_s = 38,00$ [kN/cm²]

Profilwerte

$W_y = 49,57$ [cm³]

$I_y = 346,9$ [cm⁴]

$W_z = 20,70$ [cm³]

$I_z = 117,7$ [cm⁴]

Einwirkungskombinationen

$q_z = 1,550$ [kN/m]

$q_y = 0,000$ [kN/m]

$q_{zd} = 2,325$ [kN/m]

$q_{yd} = 0,000$ [kN/m]

$M_{yd} = 7,27$ [kNm]

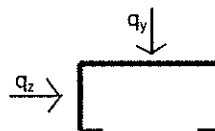
$M_{zd} = 0,00$ [kNm]

TRAGSICHERHEITSNACHWEIS

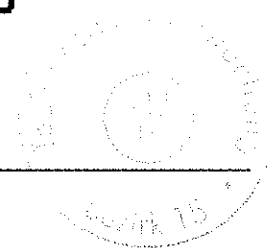
$((M_{yd} \cdot 100 / W_y) + (M_{zd} \cdot 100 / W_z)) \cdot 1,1 / \beta_s = 0,424 < 1$

GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSNACHWEIS

$\delta_k = 0,62 \cdot q_z \cdot L_y^4 / I_y$



$\delta_k = 1,73$ [cm] < $\delta_{max} = 3,33$ [cm]



System-Bau-Elemente-Vertriebs-GmbH

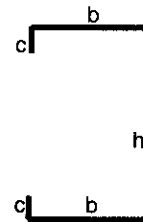
Offenbachstr. 1
 81241 München
 Telefon: 0 89 / 89 60 84-0
 Telefax: 0 89 / 89 60 84-99

Bearbeiter: Lendo (DW-14)



Tragsicherheitsnachweis für Windsog

$c_p =$	0,92	[-]	$L_y =$	500,0	[cm]
$k =$	10,30	[-]	$C_{\theta A} =$	1,38	[kNcm/cm]
$A =$	10,42	[cm ²]	$t =$	0,30	[cm]
$C_m =$	5069,00	[cm ³]	$b =$	9,00	[cm]
$l_t =$	0,30	[cm ⁴]	$h =$	14,00	[cm]
			$c =$	2,20	[cm]



Einwirkungskombinationen

$q_z =$	1,773	[kN/m]	$q_y =$	0,000	[kN/m]
$q_{zd} =$	2,659	[kN/m]	$q_{yd} =$	0,000	[kN/m]
$M_{yd} =$	8,31	[kNm]	$M_{zd} =$	0,00	[kNm]

Drehbettung

$C_{\theta P} =$	8,420	[kNcm/cm]	$v =$	0,843	[cm/kNcm]
$C_{\theta} =$	1,186	[kNcm/cm]			

Kippmoment

$I_{t,rd} =$	4,01	[cm ⁴]	$M_{ki} =$	5837,46	[kNcm]
--------------	------	--------------------	------------	---------	--------

Kritisches Biegemoment - Beulen

$\sigma_{BL} =$	151,76	[kN/cm ²]	maßgebend
$\sigma_{BG} =$	84,36	[kN/cm ²]	
$\sigma_{BS} =$	208,30	[kN/cm ²]	
$M_{kIB} =$	4181,50	[kNcm]	

tatsächlich wirksames BDK-moment

red $M_{ki} =$	3771,19	[kNcm]
----------------	---------	--------

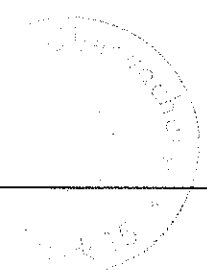
Abminderungsfaktor

$\sigma_{KIM} =$	117,76	[kN/cm ²]			
$\lambda_M =$	0,57	[-]	$\kappa_M =$	0,98	[-]

TRAGSICHERHEITSNACHWEIS

$k_d =$	1,71	[-]
$M_{plyd} =$	9,76	[kNm]
$M_{plzd} =$	4,08	[kNm]

$$M_{yd} / M_{plyd} + M_{zd} / M_{plzd} = 0,851 < 1$$



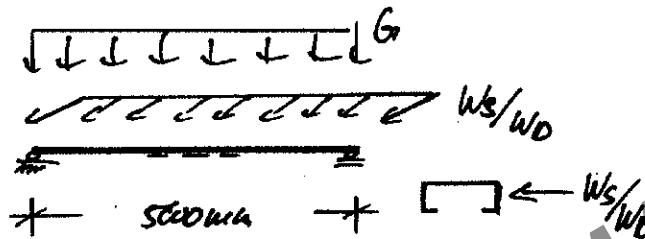
4.1.11. Pos. 1.25 - Pfette Wandfuß (Eckbereich)

Nachweis der horizontalen Unterkonstruktion für die vertikal verlegten Isopanele bzw. Trapezbleche.

Der Nachweis der Riegel erfolgt mit den Soglasten im Bereich A der Hallen für Traufe und Giebel sowie für den Druckbereich D am Giebel und der Traufe.

Es wird mit der maximalen Feldbreite von 5,00m gerechnet, sowie von der max. Traufhöhe von 6,20m ausgegangen.

Für Traufhöhen $\leq 6200\text{mm}$ wird kein gesonderter Nachweis geführt.

**Querschnitt/Material**

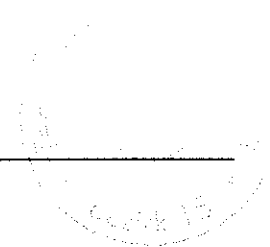
Querschnitt	SBE
	ZETA-Profil
	C-14032

Nachweise

Die Nachweise der Querschnitte wurden aufgrund der Lagerungsbedingungen durch die Sandwich- und Trapezprofile durch den Hersteller geführt.

Zulassung siehe Anlage Zulassung-Nr. Z-10.49-525 - ZETA-Pfettensystem; S. A.48

Nachweise siehe folgende Seiten.



System-Bau-Elemente-Vertriebs-GmbH

Offenbachstr. 1

81241 München

Telefon: 0 89 / 89 60 84-0

Telefax: 0 89 / 89 60 84-99

Bearbeiter: Lendo (DW-14)



ZETA - Profile

e-mail: info@sbe-zeta.de

Gewähltes C-Profil

C-14032

Eckbereich - Wandfuß

Winddruck 54% NW erfüllt Durchbiegung 15% NW erfüllt Windsog 96% NW erfüllt

Eingabedaten

Halle geschlossen x

Halle offen

c_p = 0,80

H = 11,00 [m]

q = 0,50 [kN/m²]

Mittelstrang ja

nein

X = 0,19

g = 0,12 [kN/m²]

Stützweite 5,00 [m]

v = 0,125

Einflußbreite 6,20 [m]

L_y = 5,00 [m]

L_z = 5,00 [m]

Durchbiegungsbeschränkung L / 150

δ_{max} = 3,33 [cm]

β_s = 38,00 [kN/cm²]

Profilwerte

W_y = 52,65 [cm³]

I_y = 368,5 [cm⁴]

W_z = 21,94 [cm³]

I_z = 124,7 [cm⁴]

Einwirkungskombinationen

q_z = 0,471 [kN/m]

q_y = 0,744 [kN/m]

q_{zd} = 0,707 [kN/m]

q_{yd} = 1,004 [kN/m]

M_{yd} = 2,21 [kNm]

M_{zd} = 3,14 [kNm]

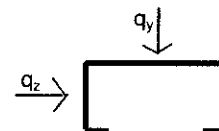
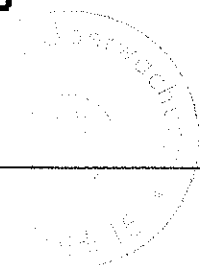
TRAGSICHERHEITSNACHWEIS

$$((M_{yd} \cdot 100 / W_y) + (M_{zd} \cdot 100 / W_z)) \cdot 1,1 / \beta_s = 0,536 < 1$$

GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSNACHWEIS

$$\delta_k = 0,62 \cdot q_z \cdot L_y^4 / I_y$$

$$\delta_k = 0,50 \text{ [cm]} < \delta_{max} = 3,33 \text{ [cm]}$$

System-Bau-Elemente-Vertriebs-GmbH

Offenbachstr. 1

81241 München

Telefon: 0 89 / 89 60 84-0

Telefax: 0 89 / 89 60 84-99

Bearbeiter: Lendo (DW-14)

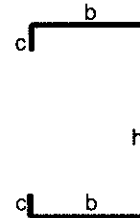


ZETA - Profile

e-mail: info@sbe-zeta.de

Tragsicherheitsnachweis für Windsog

$c_p =$	0,89	[-]	$L_y =$	500,0	[cm]
$k =$	10,30	[-]	$C_{\theta A} =$	1,38	[kNcm/cm]
$A =$	11,10	[cm ²]	$t =$	0,32	[cm]
$C_m =$	5348,00	[cm ³]	$b =$	9,00	[cm]
$l_t =$	0,37	[cm ⁴]	$h =$	14,00	[cm]
			$c =$	2,20	[cm]



Einwirkungskombinationen

$q_z =$	0,521	[kN/m]	$q_y =$	0,744	[kN/m]
$q_{zd} =$	0,782	[kN/m]	$q_{yd} =$	1,004	[kN/m]
$M_{yd} =$	2,44	[kNm]	$M_{zd} =$	3,14	[kNm]

Drehbettung

$C_{\theta P} =$	10,219	[kNcm/cm]	$v =$	0,822	[cm/kNcm]
$C_{\theta} =$	1,216	[kNcm/cm]			

Kippmoment

$l_{t,d} =$	4,17	[cm ⁴]	$M_{ki} =$	6127,90	[kNcm]
-------------	------	--------------------	------------	---------	--------

Kritisches Biegemoment - Beulen

$\sigma_{BL} =$	172,67	[kN/cm ²]	maßgebend
$\sigma_{BG} =$	95,98	[kN/cm ²]	
$\sigma_{BS} =$	236,99	[kN/cm ²]	
$M_{kiB} =$	5053,24	[kNcm]	

tatsächlich wirksames BDK-moment

red $M_{ki} =$	4119,58	[kNcm]
----------------	---------	--------

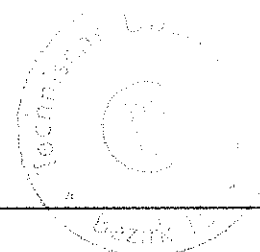
Abminderungsfaktor

$\sigma_{KIM} =$	116,39	[kN/cm ²]	$\kappa_M =$	0,98	[-]
$\lambda_M =$	0,57	[-]			

TRAGSICHERHEITSNACHWEIS

$k_d =$	1,71	[-]
$M_{plyd} =$	10,36	[kNm]
$M_{plzd} =$	4,32	[kNm]

$M_{yd} / M_{plyd} + M_{zd} / M_{plzd} = 0,963 < 1$



4.1.12. Pos. 1.26 - Pfette Giebel

Im Bereich des Giebels werden durchlaufend auf der Höhe der Traufe Pfetten angeordnet. Diese Pfetten nehmen die Lasten aus der Wandverkleidung als Querlast auf.

Die maximale Länge der Pfette beträgt 5000mm.

Querschnitt/Material

Querschnitt	DIN EN 10 219-2 QRo 80x3mm
Material	DIN EN 10 025-2 S 355 $f_{y,k} = 355 N/mm^2$

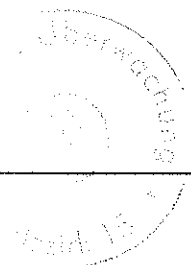
Einwirkungen und Nachweise

Überlagerung der Schnittgrößen entsprechend Abs. Überlagerungen/Lastfallkombinationen; Seite 11.

System und Bemessungsschnittgrößen siehe Anlage 1.26 - Wandriegel Giebel; Seite B.73 ff.

Die Querbelastungen aus der Wandverkleidung siehe Pos. 1.21 - Wandpfosten; Seite 38.

Querschnittnachweis siehe folgende Seite.



michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hötter
 SOFISTIK 2014-10 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.10)

Querschnittsbemessung Format EL-EL

Ausgewählte Stabelemente

VON	BIS	INC	X-WERT	NQ	TYP	BA0	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5
10000	10010	1									

Standardnorm ist DIN EuroNorm EN 1993 (2010) Steel Structures (Germany) V 30.0
 Structure: A (Buildings)

Materialien

Nr. 1 S 235 (EN 1993)

Beide Momente werden über den Stützen ab Auflagerend ausgerundet

Untersuchte Lastfälle

9025	9026	9029	9030
------	------	------	------

Parameter zur Dehnungsermittlung

Gleichgewichts-Iteration aller Schnittgrößen

Material Querschnitte mit calculatorischer Arbeitslinie mit individuellen Teilsicherheiten

Material Bewehrungen mit Gebrauchsarbeitslinie ohne Sicherheitsbeiwerte

MNr.	Anz.	Material- Temp	Material- sicherheit	max.Druck- spannung	bei Dehnung	max.Zug- spannung	bei Dehnung	tension- stiffening
			[-]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]
1	0		1.100	-327.27	-100.00	327.27	100.00	

Interaktion dünnwandige Normal- und Schubspannungen über Prandtl-Fließregel

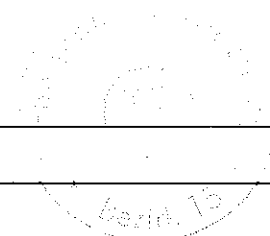
Maximale Ausnutzungsgrade

	N	Vy	Vz	Mt	My	Mz	Mb	Mt2	Total	lamda	c/t	
	sig-c	sig-t	tau	sig-*	tend.	As-l	As-v	crack	sigdyn	tau-*	SCL	
Querschnitt	1	0.000	0.061	0.004	0.000	0.051	1.000	0.000	0.000	1.003	0.000	0.703
SHC 80 x 80 x 3		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.70

lamda Zentrisches Knicken/Kippen
 c/t Grenzschlankheiten c/t
 sig-c Biegedruck zweiachsig
 sig-t Biegezug zweiachsig
 tau Schubspannung
 sig-* Vergleichsspannung
 tend. zulässige Stahlspannung
 As-l Längsbewehrung
 As-v Bügelbewehrung
 crack Rissweite
 sigdyn Schwingbreite Stahlspannung
 tau-* Nachweisgrenzen Schubbewehrung
 SCL Querschnittsklasse (schlankster Teil)

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

NUR ZUR INFORMATION



4.1.13. Pos. 1.31 - Planenspannrohr Giebel

Im Bereich des Fußpunktes werden umlaufend Planenspannrohre angeordnet. Es folgt der Nachweis der Planenspannrohre im Bereich des Giebels.

Diese dienen der Wandplane als Fixierungsbauteile. Der Anschluss der Planenspannrohre an die Rahmen erfolgt gelenkig.

Für die Bemessung des Planenspannrohr wird die Belastung aus dem Planenzug aus Wind angesetzt.

Aufgrund der Planengeometrie ergibt sich in jeder Halle unabhängig von der Spannweite und dem Abstand der Pfetten die gleiche dreiecksförmige Einflussfläche $b_m = 5.00\text{m}/2$ für die Planenspannrohre.

Statisches System:

Einfeld-Biegeträger, gelenkig gelagert

Systemlänge: $l = 5.00\text{m}$

Querschnitt/Material

Querschnitt	DIN EN 10219-2 Rohr 100x40x4
Material	S 235 $f_{y,k} = 235\text{N/mm}^2$

Einwirkungen und Lasten

Zur Berücksichtigung der Kräfte aus der Wandplane werden die Planenzugkräfte im Verhältnis 1/0.8 zu den Windrücken angesetzt.

Der Ansatz erfolgt als Trapezlast.

Nachweis Planenspannrohr Giebel

Überlagerung der Schnittgrößen entsprechend Abs. Überlagerungen/Lastfallkombinationen; Seite 11.

System, Lastfälle und Bemessungsschnittgrößen siehe Anlage 1.31 - Planenspannrohr Giebel; Seite B.78 ff.

Querschnittsnachweis Planenspannrohr Giebel siehe folgende Seite

michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hötter
 SOFISTIK 2014-10 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.10)

H-Line - b=15.00m - Stützweite Planenspannrohr max. l=5.00m
 Querschnittsbemessung Format EL-EL

Ausgewählte Stabelemente

VON	BIS	INC	X-WERT	NQ	TYP	BA0	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5
1000	1020	1									

Standardnorm ist DIN EuroNorm EN 1993 (2010) Steel Structures (Germany) V 30.0
 Structure: A (Buildings)

Materialien

Nr. 1 S 235 (EN 1993)

Beide Momente werden über den Stützen ab Auflagerand ausgerundet

Untersuchte Lastfälle

9025	9026	9029	9030
------	------	------	------

Parameter zur Dehnungsermittlung

Gleichgewichts-Iteration aller Schnittgrößen

Material Querschnitte mit calculatorischer Arbeitslinie mit individuellen Teilsicherheiten
 Material Bewehrungen mit Gebrauchsarbeitslinie ohne Sicherheitsbeiwerte

MNr.	Anz.	Material- Temp	Material- sicherheit	max.Druck -spannung	bei Dehnung	max.Zug -spannung	bei Dehnung	tension- stiffening
			[-]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]
1	0	1.100		-327.27	-100.00	327.27	100.00	

Interaktion dünnwandige Normal- und Schubspannungen über Prandtl-Fließregel

Maximale Ausnutzungsgrade

	N	Vy	Vz	Mt	My	Mz	Mb	Mt2	Total	lamda	c/t	
	sig-c	sig-t	tau	sig-*	tend.	As-l	As-v	crack	sigdyn	tau-*	SCL	
Querschnitt	1	0.000	0.041	0.021	0.000	0.473	0.731	0.000	0.000	0.871	0.000	0.653
SHC 100 x 40 x 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.65

lamda Zentrisches Knicken/Kippen
 c/t Grenzschlankheiten c/t
 sig-c Biegedruck zweiachsig
 sig-t Biegezug zweiachsig
 tau Schubspannung
 sig-* Vergleichsspannung
 tend. zulässige Stahlspannung
 As-l Längsbewehrung
 As-v Bügelbewehrung
 crack Rissweite
 sigdyn Schwingbreite Stahlspannung
 tau-* Nachweisgrenzen Schubbewehrung
 SCL Querschnittsklasse (schlankster Teil)

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

NUR ZUR INFORMATION

4.2. Verbände

4.2.1. Pos. 2.01 - Dachverband

In den Giebfeldern wird ein einfacher Dachverband eingebaut. Ausführung siehe Positionsplan zur Halle.

Bei längeren Zelten ist in jedem 7. Feld ein einfacher Dachverband zur Aussteifung notwendig.

Die Dachverbände steifen die Dachflächen für Verschiebungen in der globalen X-Richtung (Hallenlängsrichtung) aus. Infolge dessen werden durch diesen Verband die sich ergebenden horizontalen Verschiebungen in Traufhöhe gleichmäßig auf die Stützen bzw. die Wandverbände verteilt.

Die Ermittlung der Schnittgrößen erfolgt am Gesamtsystem der Hallenaussteifung, siehe hierzu Anlage Verbände.

Die Schnittgrößen sind als charakteristische Werte ausgegeben und werden im folgenden Nachweis entsprechend Abschnitt Überlagerungen/Lastfallkombinationen überlagert.

Querschnitt/Material

Rahmenriegel	siehe Pos. 4.21 Seite 102 ff.
Druckstäbe	siehe Pos. 3.11 Seite 64 ff.
Diagonale	DIN EN 12385 Ø 10 DIN EN 10027-1 Y 1770 $f_{yk} = 1770N/mm^2$

Erläuterungen zur weiteren Betrachtung der Firstumlenkkräfte

Die Firstumlenkkräfte entstehen durch die Gurtwirkung der Rahmenriegel im Dachverband. Stellt der Rahmenriegel den Fachwerkdruckgurt dar, so entstehen nach oben gerichtete Firstumlenkkräfte. Stellt der Rahmenriegel den Fachwerkzuggurt dar, so entstehen nach unten gerichtete Firstumlenkkräfte.

Bei den hier betrachteten Zelthallen ist die konstruktive Ausbildung der Dachverbände so festgelegt, dass diese immer vom Giebel nach innen mit reinen Zugdiagonalen hergestellt werden.

Hierdurch liegt der Fachwerkdruckgurt stets im Giebel und der Fachwerkzuggurt im Innenfeld.

Der Innenrahmen erhält somit lediglich nur nach unten gerichtete Firstumlenkkräfte.



Bemessungsschnittgrößen und Nachweise

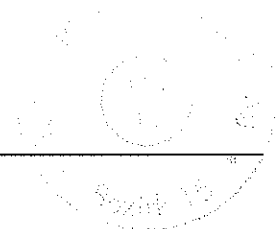
Überlagerung der Schnittgrößen entsprechend Abs. Überlagerungen/Lastfallkombinationen; Seite 11.

Gesamtsystem und zugehörige Schnittgrößen siehe Anlage Verbände; Seite B.83 ff.

Der Nachweis der Zugdiagonalen erfolgt im Abschnitt Anschlussnachweise, in Pos. 14.01 - Diagonalen Dachverband, Seite 205 ff.

Der Nachweis der Verbandsstiele erfolgt im Abschnitt Pfetten, Seite 60 ff.

NUR ZUR INFORMATION



4.2.2. Pos. 2.11 - Wandverband

In den Giebfeldern wird ein einfacher Wandverband eingebaut. Ausführung siehe Positionsplan zur Halle.

Bei längeren Zelten ist in jedem 7. Feld ein einfacher Wandverband zur Aussteifung notwendig.

Die Wandverbände steifen die Wandflächen für Verschiebungen in der globalen X-Richtung (Hallenlängsrichtung) aus. Infolge dessen werden durch diesen Verband die sich ergebenden horizontalen Verschiebungen in Traufhöhe gleichmäßig auf die Stützen bzw. die Wandverbände verteilt.

Die Ermittlung der Schnittgrößen erfolgt am Gesamtsystem der Hallenaussteifung, siehe hierzu Anlage Verbände.

Die Schnittgrößen sind als charakteristische Werte ausgegeben und werden im folgenden Nachweis entsprechend Abschnitt Überlagerungen/Lastfallkombinationen überlagert.

Querschnitt/Material

Rahmenstütze	siehe Pos. 4.21 Seite 102 ff.
Druckstäbe	siehe Pos. 3.31 Seite 70 ff.
Diagonale	DIN EN 12385 Ø 12 DIN EN 10027-1 Y 1770 $f_{yk} = 1770\text{N/mm}^2$

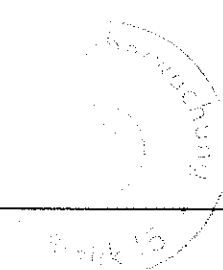
Bemessungsschnittgrößen und Nachweise

Überlagerung der Schnittgrößen entsprechend Abs. Überlagerungen/Lastfallkombinationen; Seite 11.

Gesamtsystem und zugehörige Schnittgrößen siehe Anlage Verbände; Seite B.83 ff.

Der Nachweis der Zugdiagonalen erfolgt im Abschnitt Anschlussnachweise, in Pos. 14.11 - Diagonalen Wandverband, Seite 212 ff.

Der Nachweis der Verbandsstiele erfolgt im Abschnitt Pfetten, Seite 60 ff.

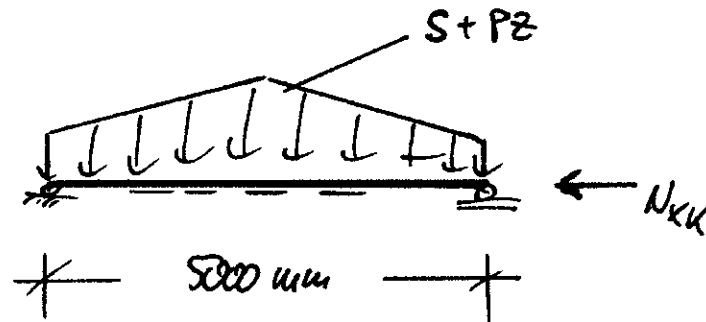


4.3. Pfetten

4.3.1. Pos. 3.01 - Firstpfetten Thermodach

Im Bereich der Firstes werden durchlaufend Firstpfetten angeordnet.

Die Firstpfetten dienen als Druck- bzw. Zugstab.



Querschnitt/Material

Querschnitt	DIN EN 10 219-2 RRo 120x80x3mm
Material	DIN EN 10 025-2 S 355 $f_{y,k} = 355 \text{ N/mm}^2$

Einwirkungen und Nachweise

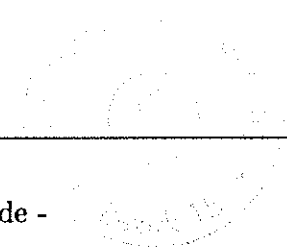
Überlagerung der Schnittgrößen entsprechend Abs. Überlagerungen/Lastfallkombinationen; Seite 11.

System und Bemessungsschnittgrößen siehe Anlage 3.01 - Firstpfetten Thermodach; Seite B.90 ff.

Ermittlung der Belastung aus Planenzugkräfte siehe Anlage Planenzugkräfte Dachmembran Schnee; Seite B.11 ff.

Für Belastungen aus der Gesamtaussteifung siehe Anlage Verbände; Seite B.83 ff.

Querschnittnachweis siehe folgende Seite.



michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hötter
 SOFIStIK 2014-10 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.10)

Querschnittbemessung Format EL-PL (Dehnungiteration)

Ausgewählte Stabelemente

VON	BIS	INC	X-WERT	NQ	TYP	BA0	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5
10000	10010	1									

Standardnorm ist DIN EuroNorm EN 1993 (2010) Steel Structures (Germany) V 30.0
 Structure: A (Buildings)

Materialien

Nr. 1 S 355 (EN 1993)

Beide Momente werden über den Stützen ab Auflagerrand ausgerundet

Untersuchte Lastfälle

9101 (III.) 9102 (III.)

Parameter zur Dehnungsermittlung

Gleichgewichts-Iteration aller Schnittgrößen

Material Querschnitte mit calculatorischer Arbeitslinie mit individuellen Teilsicherheiten
 Material Bewehrungen mit Gebrauchsarbeitslinie ohne Sicherheitsbeiwerte

MNr.	Anz.	Material- Temp	Material- sicherheit	max.Druck -spannung [MPa]	bei Dehnung [o/oo]	max.Zug -spannung [MPa]	bei Dehnung [o/oo]	tension- stiffening [MPa]
1	0		1.100	-445.45	-100.00	445.45	100.00	

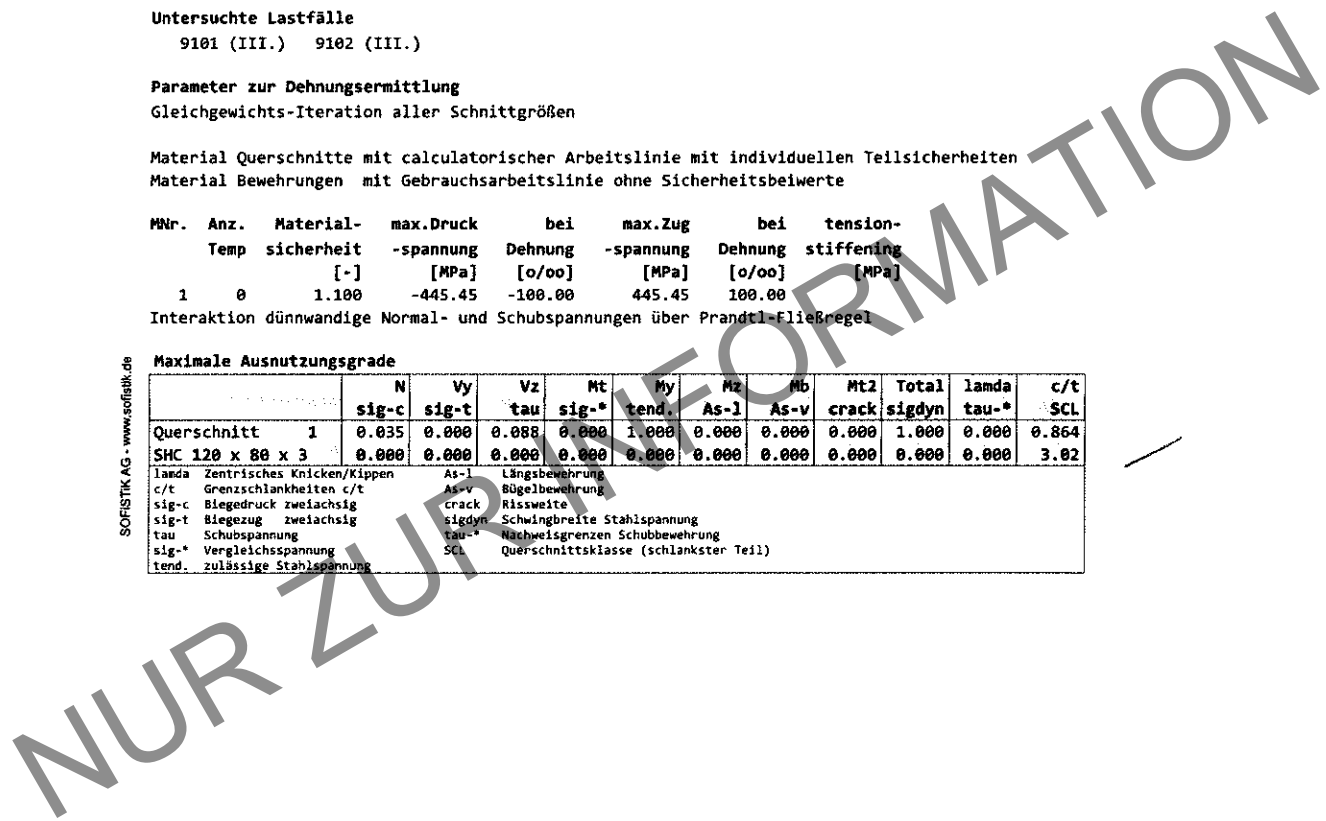
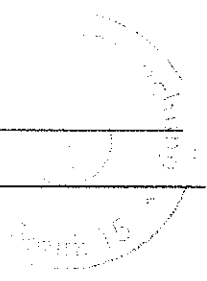
Interaktion dünnwandige Normal- und Schubspannungen über Prandtl-Fließregel

Maximale Ausnutzungsgrade

	N	Vy	Vz	Mt	My	Mz	Mb	Mt2	Total	lamda	c/t
	sig-c	sig-t	tau	sig-*	tend.	As-l	As-v	crack	sigdyn	tau-*	SCL
Querschnitt	1	0.035	0.000	0.088	0.000	1.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.864
SHC 120 x 80 x 3		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3.02

SOFIStIK AG - www.sofistik.de

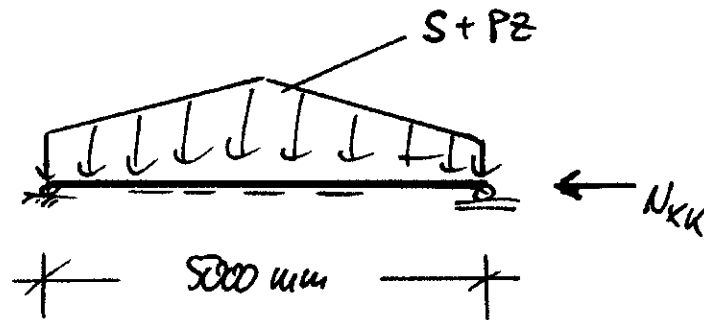
lamda Zentrisches Knicken/Kippen
 c/t Grenzschlankheiten c/t
 sig-c Biegedruck zweiachsig
 sig-t Biegezug zweiachsig
 tau Schubspannung
 sig-* Vergleichsspannung
 tend. zulässige Stahlspannung
 As-l Längsbewehrung
 As-v Bügelbewehrung
 crack Rissweite
 sigdyn Schwingbreite Stahlspannung
 tau-* Nachweisgrenzen Schubbewehrung
 SCL Querschnittsklasse (schlankster Teil)

4.3.2. Pos. 3.02 - Firstpfetten Dachplane

Im Bereich der Firstes werden durchlaufend Firstpfetten angeordnet.

Die Firstpfetten dienen als Druck- bzw. Zugstab.



Querschnitt/Material

Querschnitt	DIN EN 10 219-2 RRo 120x80x3mm
Material	DIN EN 10 025-2 S 355 $f_{y,k} = 355 \text{ N/mm}^2$

Einwirkungen und Nachweise

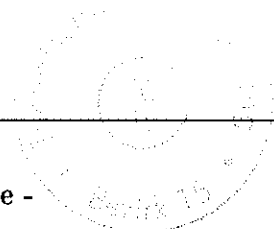
Überlagerung der Schnittgrößen entsprechend Abs. Überlagerungen/Lastfallkombinationen; Seite 11.

System und Bemessungsschnittgrößen siehe Anlage 3.02 - Firstpfetten Dachplane; Seite B.97 ff.

Ermittlung der Belastung aus Planenzugkräfte siehe Anlage Planenzugkräfte Dachplane Schnee; Seite B.60 ff.

Für Belastungen aus der Gesamtaussteifung siehe Anlage Verbände; Seite B.83 ff.

Querschnittsnachweis siehe folgende Seite.



michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hötter
 SOFISTIK 2014-10 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.10)

Querschnittsbemessung Format EL-PL (Dehnungsiteration)

Ausgewählte Stabelemente

VON	BIS	INC	X-WERT	NQ	TYP	BA0	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5
10000	10010	1									

Standardnorm ist DIN EuroNorm EN 1993 (2010) Steel Structures (Germany) V 30.0
 Structure: A (Buildings)

Materialien

Nr. 1 S 235 (EN 1993)

Beide Momente werden über den Stützen ab Auflagerrand ausgerundet

Untersuchte Lastfälle

9101 (III.) 9102 (III.)

Parameter zur Dehnungsermittlung

Gleichgewichts-Iteration aller Schnittgrößen

Material Querschnitte mit calculatorischer Arbeitslinie mit individuellen Teilsicherheiten
 Material Bewehrungen mit Gebrauchsarbeitslinie ohne Sicherheitsbeiwerte

MNr.	Anz.	Material- Temp	sicherheit	max.Druck -spannung	bei Dehnung	max.Zug -spannung	bei Dehnung	tension- stiffening
			[-]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]
1	0	1.100		-327.27	-100.00	327.27	100.00	

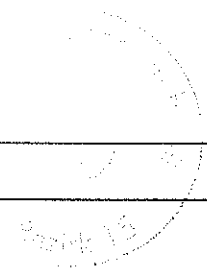
Interaktion dünnwandige Normal- und Schubspannungen über Prandtl-Fließregel

Maximale Ausnutzungsgrade

	N	Vy	Vz	Mt	My	Mz	Mb	Mt2	Total	lamda	c/t
	sig-c	sig-t	tau	sig-*	tend.	As-l	As-v	crack	sigdyn	tau-*	SCL
Querschnitt	1	0.016	0.000	0.064	0.000	0.832	0.000	0.000	0.832	0.000	0.547
SHC 120 x 80 x 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.71

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

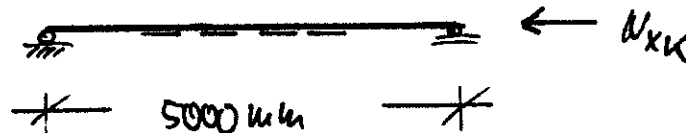
NUR ZUR INFORMATION



4.3.3. Pos. 3.11 - Druckstab Dachverband Thermodach/Dachplane

Im Bereich des Verbandes werden Druckstäbe angeordnet, diese dienen als Druck- bzw. Zugstab.

Durch die Anordnung unterhalb des Rahmenriegels liegt die Dachmembrane nicht auf dem Stab auf. Der Nachweis erfolgt mittig gedrückter Stab.



Querschnitt/Material

Querschnitt	DIN EN 10 219-2 QRo 80x4mm alternativ RRo 120x80x3mm
Material	DIN EN 10 025-2 S 235 $f_{y,k} = 235 \text{ N/mm}^2$

Einwirkungen und Nachweise

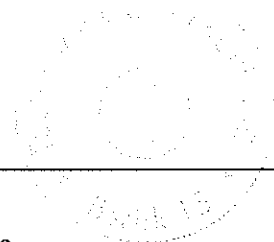
Überlagerung der Schnittgrößen entsprechend Abs. Überlagerungen/Lastfallkombinationen; Seite 11.

System und Bemessungsschnittgrößen siehe Anlage 3.11 - Druckstab Dachverband; Seite B.102 ff.

Ermittlung der Belastung aus Planenzugkräfte siehe Anlage Planenzugkräfte Dachmembran Schnee; Seite B.11 ff.

Für Belastungen aus der Gesamtaussteifung siehe Anlage Verbände; Seite B.83 ff.

Querschnittnachweis siehe folgende Seite.



michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Höxter
 SOFISTIK 2014-8 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.08)

Querschnittebemessung Format EL-PL (Dehnungsiteration)

Ausgewählte Stabelemente

VON	BIS	INC	X-WERT	NQ	TYP	BA0	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5
10000	10010	1									

Standardnorm ist DIN EuroNorm EN 1993 (2010) Steel Structures (Germany) V 30.0
 Structure: A (Buildings)

Materialien

Nr. 1 S 235 (EN 1993)

Beide Momente werden über den Stützen ab Auflagerrand ausgerundet

Untersuchte Lastfälle

9101 (III.) 9102 (III.)

Parameter zur Dehnungsermittlung

Gleichgewichts-Iteration aller Schnittgrößen

Material Querschnitte mit calculatorischer Arbeitslinie mit individuellen Teilsicherheiten
 Material Bewehrungen mit Gebrauchsarbeitslinie ohne Sicherheitsbeiwerte

MNr.	Anz.	Material- Temp	sicherheit	max.Druck -spannung	bei Dehnung	max.Zug -spannung	bei Dehnung	tension- stiffening
			[-]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]
1	0		1.100	-327.27	-100.00	327.27	100.00	

Interaktion dünnwandige Normal- und Schubspannungen über Prandtl-Fließregel

Maximale Ausnutzungsgrade

	N	Vy	Vz	Mt	My	Mz	Mb	Mt2	Total	lamda	c/t	
	sig-c	sig-t	tau	sig-*	tend.	As-l	As-v	crack	sigdyn	tau-*	SCL	
Querschnitt	1	0.121	0.000	0.009	0.000	0.222	0.000	0.000	0.000	0.253	0.000	0.240
SHC 80 x 80 x 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.50

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

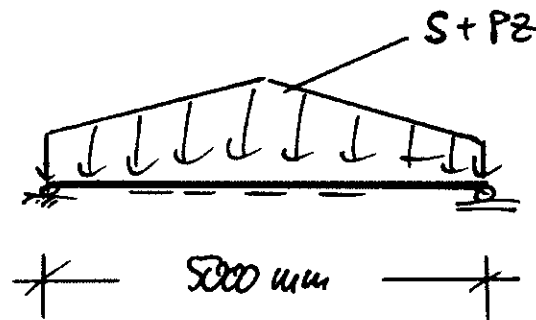
lamda Zentrisches Knicken/Kippen
 c/t Grenzschlankheiten c/t
 sig-c Biegedruck zweiachsig
 sig-t Biegezug zweiachsig
 tau Schubspannung
 sig-* Vergleichsspannung
 tend. zulässige Stahlspannung
 As-l Längsbewehrung
 As-v Bügelbewehrung
 crack Rissweite
 sigdyn Schwingbreite Stahlspannung
 tau-* Nachweisgrenzen Schubbewehrung
 SCL Querschnittsklasse (schlankster Teil)

NUR ZUR INFORMATION

4.3.4. Pos. 3.12 - Tuchhalter Dachebene Dachplane

Für die Dachplane werden im Abstand von max. 2,00m Tuchhalter angeordnet. Sie dienen als vertikales Auflager für die Dachplane. Die Dachplane liegt nur auf den Tuchhalter auf. Sie werden nach Angabe AG nicht gegen Windsog gesichert.

Durch die Anordnung der Tuchhaltern erhält die Pfette vertikale Lasten aus Winddruck und Schnee. Der Nachweis erfolgt mittig gedrückter Stab.



Querschnitt/Material

Querschnitt	DIN EN 10 219-2 RRo 120x80x3mm
Material	DIN EN 10 025-2 S 235 $f_{y,k} = 235 \text{ N/mm}^2$

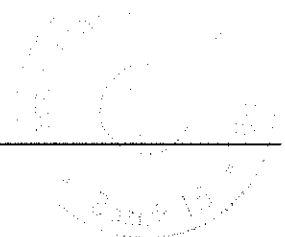
Einwirkungen und Nachweise

Überlagerung der Schnittgrößen entsprechend Abs. Überlagerungen/Lastfallkombinationen; Seite 11.

System und Bemessungsschnittgrößen siehe Anlage 3.12 - Tuchhalter Dachplane; Seite B.109 ff.

Ermittlung der Belastung aus Planenzugkräfte siehe Anlage Planenzugkräfte Dachplane Schnee; Seite B.60 ff.

Querschnittnachweis siehe folgende Seite.



michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Höxter
 SOFIStIK 2014-10 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.10)

Querschnittbemessung Format EL-EL

Ausgewählte Stabelemente

VON	BIS	INC	X-WERT	NQ	TYP	BA0	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5
10000	10010	1									

Standardnorm ist DIN EuroNorm EN 1993 (2010) Steel Structures (Germany) V 30.0
 Structure: A (Buildings)

Materialien

Nr. 1 S 235 (EN 1993)

Beide Momente werden über den Stützen ab Auflagerrand ausgerundet

Untersuchte Lastfälle

9025	9026	9029	9030
------	------	------	------

Parameter zur Dehnungsermittlung

Gleichgewichts-Iteration aller Schnittgrößen

Material Querschnitte mit calculatorischer Arbeitslinie mit individuellen Teilsicherheiten
 Material Bewehrungen mit Gebrauchsarbeitslinie ohne Sicherheitsbeiwerte

MNr.	Anz.	Material- Temp	sicherheit	max.Druck -spannung	bei Dehnung	max.Zug -spannung	bei Dehnung	tension- stiffening
			[-]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]
1	0	1.100		-327.27	-100.00	327.27	100.00	

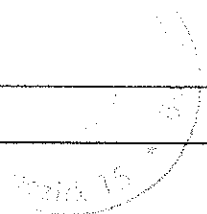
Interaktion dünnwandige Normal- und Schubspannungen über Prandtl-Fließregel

Maximale Ausnutzungsgrade

	N	Vy	Vz	Mt	My	Mx	Mb	Mt2	Total	lamda	c/t
	sig-c	sig-t	tau	sig-*	tend.	As-l	As-v	crack	sigdyn	tau-*	SCL
Querschnitt	1	0.000	0.000	0.052	0.000	0.574	0.000	0.000	0.000	0.574	0.453
SHC 120 x 80 x 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.70

SOFIStIK AG - www.sofistik.de

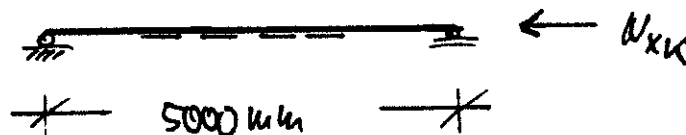
NUR ZUR INFORMATION



4.3.5. Pos. 3.21 - Koppelstab Dachebene Thermodach/Dachplane

Zwischen den beiden Giebelverbänden sowie den konstruktiv anzuordnenden Verbänden werden Koppelstäbe angeordnet. Diese dienen als Verbindungsstäbe zwischen den Verbänden und verteilen die Lasten zwischen den Dachverbänden.

Durch die Anordnung unterhalb des Rahmenriegels liegt die Dachmembrane nicht auf dem Stab auf. Der Nachweis erfolgt mittig gedrückter Stab.



Querschnitt/Material

Querschnitt	DIN EN 10 219-2 QRo 80x4mm alternativ RRo 120x80x3mm
Material	DIN EN 10 025-2 S 235 $f_{y,k} = 235 \text{ N/mm}^2$

Einwirkungen und Nachweise

Überlagerung der Schnittgrößen entsprechend Abs. Überlagerungen/Lastfallkombinationen; Seite 11.

System und Bemessungsschnittgrößen siehe Anlage 3.21 - Koppelstäbe Dachverband; Seite B.113 ff.

Ermittlung der Belastung aus Planenzugkräfte siehe Anlage Planenzugkräfte Dachmembran Schnee; Seite B.11 ff.

Für Belastungen aus der Gesamtaussteifung siehe Anlage Verbände; Seite B.83 ff.

Querschnittnachweis siehe folgende Seite.

michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hötter
 SOFISTIK 2014-10 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.10)

Querschnittbemessung Format EL-PL (Dehnungssiteration)

Ausgewählte Stabelemente

VON	BIS	INC	X-WERT	NQ	TYP	BA0	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5
10000	10010	1									

Standardnorm ist DIN EuroNorm EN 1993 (2010) Steel Structures (Germany) V 30.0
 Structure: A (Buildings)

Materialien

Nr. 1 S 235 (EN 1993)

Beide Momente werden über den Stützen ab Auflagerrand ausgerundet

Untersuchte Lastfälle

9101 (III.) 9102 (III.)

Parameter zur Dehnungsermittlung

Gleichgewichts-Iteration aller Schnittgrößen

Material Querschnitte mit calculatorischer Arbeitslinie mit individuellen Teilsicherheiten

Material Bewehrungen mit Gebrauchsarbeitslinie ohne Sicherheitsbeiwerte

MNr.	Anz.	Material- Temp sicherheit	Material- sicherheit [-]	max.Druck- -spannung [MPa]	bei Dehnung [o/oo]	max.Zug- -spannung [MPa]	bei Dehnung [o/oo]	tension- stiffening [MPa]
1	0		1.100	-327.27	-100.00	327.27	100.00	

Interaktion dünnwandige Normal- und Schubspannungen über Prandtl-Fließregel

Maximale Ausnutzungsgrade

	N	Vy	Vz	Mt	My	Mz	Mb	Mt2	Total	lamda	c/t
	sig-c	sig-t	tau	sig-*	tend.	As-l	As-v	crack	sigdyn	tau-*	SCL
Querschnitt	1	0.064	0.000	0.006	0.000	0.125	0.000	0.000	0.000	0.179	0.179
SHC 80 x 80 x 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.50

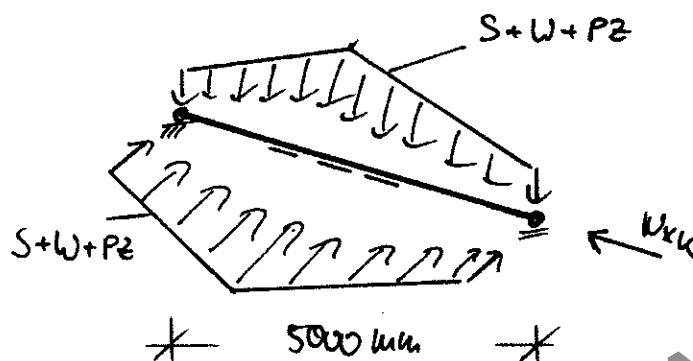
SOFISTIK AG - www.sofistik.de

lamda Zentrisches Knicken/Kippen
 c/t Grenzschlankheiten c/t
 sig-c Biegedruck zweiachsig
 sig-t Biegezug zweiachsig
 tau Schubspannung
 sig-* Vergleichsspannung
 tend. zulässige Stahlspannung
 As-l Längsbewehrung
 As-v Bügelbewehrung
 crack Rissweite
 sigdyn Schwingbreite Stahlspannung
 tau-* Nachweisgrenzen Schubbewehrung
 SCL Querschnittsklasse (schlankster Teil)

NUR ZUR INFORMATION

4.3.6. Pos. 3.31 - Traufpfetten Thermodach

Im Bereich der Traufe werden durchlaufend Traufpfetten angeordnet. Diese Pfetten nehmen die Lasten aus der Membrane und der Wandverkleidung als Quer- und Längslasten auf. Zusätzlich werden die Längskräfte aus der Gesamtaussteifung im Traufbereich aufgenommen.



Querschnitt/Material

Querschnitt	DIN EN 10 219-2 QRo 120x4mm
Material	DIN EN 10 025-2 S 355 $f_{yk} = 355 \text{ N/mm}^2$

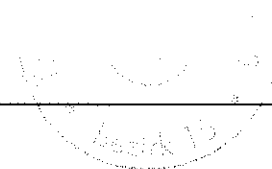
Einwirkungen und Nachweise

Überlagerung der Schnittgrößen entsprechend Abs. Überlagerungen/Lastfallkombinationen; Seite 11.

System und Bemessungsschnittgrößen siehe Anlage 3.31 - Traufpfette Thermodach; Seite B.118 ff.

Ermittlung der Belastung aus Planenzugkräfte siehe Anlage Planenzugkräfte Dachmembran Schnee; Seite B.11 ff. Für Belastungen aus der Gesamtaussteifung siehe Anlage Verbände; Seite B.83 ff. Die Querbelastungen aus der Wandverkleidung siehe Pos. 1.21 - Wandpfosten; Seite 38.

Querschnittnachweis siehe folgende Seite.



Michel Ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hötter
 SOFISTIK 2014-8 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.08)

Querschnittbemessung Format EL-PL (Dehnungsiteration)

Ausgewählte Stabelemente

VON	BIS	INC	X-WERT	NQ	TYP	BA0	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5
10000	10010	1									

Standardnorm ist DIN EuroNorm EN 1993 (2010) Steel Structures (Germany) V 30.0
 Structure: A (Buildings)

Materialien

Nr. 1 S 355 (EN 1993)

Beide Momente werden über den Stützen ab Auflagerrand ausgerundet

Untersuchte Lastfälle

9101 (III.) 9102 (III.) 9103 (III.)

Parameter zur Dehnungsermittlung

Gleichgewichts-Iteration aller Schnittgrößen

Material Querschnitte mit calculatorischer Arbeitslinie mit individuellen Teilsicherheiten
 Material Bewehrungen mit Gebrauchsarbeitslinie ohne Sicherheitsbeiwerte

MNr.	Anz.	Material- Temp	sicherheit	max.Druck -spannung	bei Dehnung	max.Zug -spannung	bei Dehnung	tension- stiffening
			[-]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]
1	0		1.100	-445.45	-100.00	445.45	100.00	

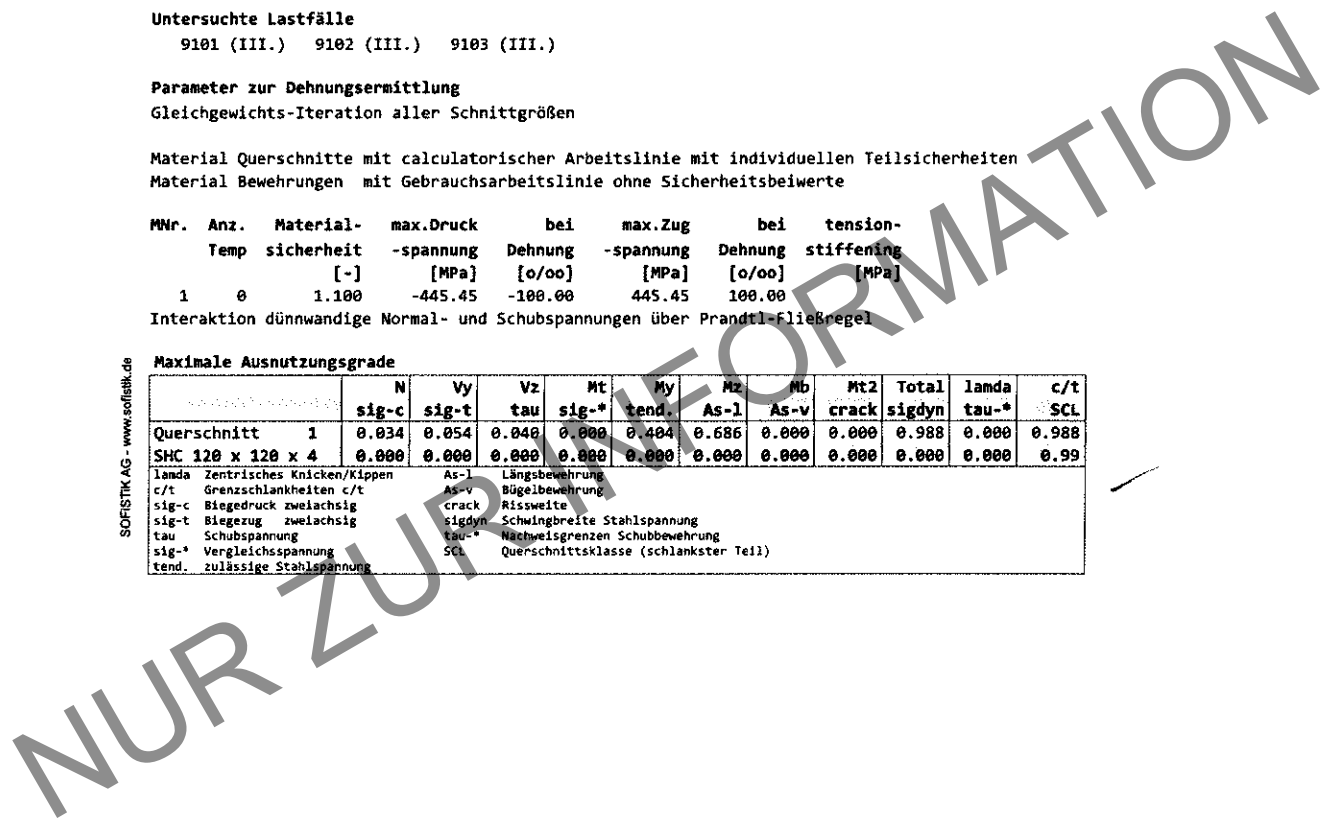
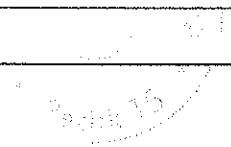
Interaktion dünnwandige Normal- und Schubspannungen über Prandtl-Fließregel

Maximale Ausnutzungsgrade

	N	Vy	Vz	Mt	My	Mz	Mb	Mt2	Total	lamda	c/t	
	sig-c	sig-t	tau	sig-*	tend.	As-l	As-v	crack	sigdyn	tau-*	SCL	
Querschnitt	1	0.034	0.054	0.040	0.000	0.404	0.686	0.000	0.000	0.988	0.000	0.988
SHC 120 x 120 x 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.99

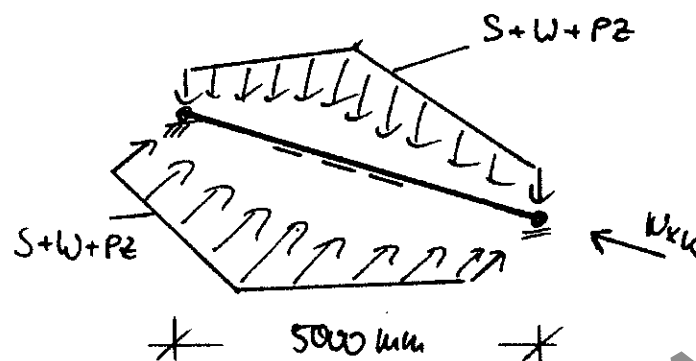
SOFISTIK AG - www.sofistik.de

lamda Zentrisches Knicken/Kippen
 c/t Grenzschlankheiten c/t
 sig-c Biegedruck zweiachsig
 sig-t Biegezug zweiachsig
 tau Schubspannung
 sig-* Vergleichsspannung
 tend. zulässige Stahlspannung
 As-l Längsbewehrung
 As-v Bügelbewehrung
 crack Rissweite
 sigdyn Schwingbreite Stahlspannung
 tau-* Nachweisgrenzen Schubbewehrung
 SCL Querschnittsklasse (schlankster Teil)

4.3.7. Pos. 3.32 - Traufpfetten Dachplane

Im Bereich der Traufe werden durchlaufend Traufpfetten angeordnet. Diese Pfetten nehmen die Lasten aus der Dachplane und der Wandverkleidung als Quer- und Längslasten auf. Zusätzlich werden die Längskräfte aus der Gesamtaussteifung im Traufbereich aufgenommen.



Querschnitt/Material

Querschnitt	DIN EN 10 219-2 QRo 120x4mm
Material	DIN EN 10 025-2 S 355 $f_{yk} = 355 \text{ N/mm}^2$

Einwirkungen und Nachweise

Überlagerung der Schnittgrößen entsprechend Abs. Überlagerungen/Lastfallkombinationen; Seite 11.

System und Bemessungsschnittgrößen siehe Anlage 3.32 - Traufpfette Dachplane; Seite B.137 ff.

Ermittlung der Belastung aus Planenzugkräfte siehe Anlage Planenzugkräfte Dachplane Schnee; Seite B.60 ff. Für Belastungen aus der Gesamtaussteifung siehe Anlage Verbände; Seite B.83 ff. Die Querbelastungen aus der Wandverkleidung siehe Pos. 1.21 - Wandpfosten; Seite 38.

Querschnittsnachweis siehe folgende Seite.

Michel Ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hörter
 SOFISTIK 2014-10 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.10)

Querschnittbemessung Format EL-PL (Dehnungsiteration)

Ausgewählte Stabelemente

VON	BIS	INC	X-WERT	NQ	TYP	BA0	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5
10000	10010	1									

Standardnorm ist DIN EuroNorm EN 1993 (2010) Steel Structures (Germany) V 30.0
 Structure: A (Buildings)

Materialien

Nr. 1 S 355 (EN 1993)

Beide Momente werden über den Stützen ab Auflagerrand ausgerundet

Untersuchte Lastfälle

9101 (III.)	9102 (III.)	9103 (III.)
-------------	-------------	-------------

Parameter zur Dehnungsermittlung

Gleichgewichts-Iteration aller Schnittgrößen

Material Querschnitte mit calculatorischer Arbeitslinie mit individuellen Teilsicherheiten
 Material Bewehrungen mit Gebrauchsarbeitslinie ohne Sicherheitsbeiwerte

MNr.	Anz.	Material-Temp	Material-sicherheit	max.Druck -spannung [MPa]	bei Dehnung [o/oo]	max.Zug -spannung [MPa]	bei Dehnung [o/oo]	tension-stiffening [MPa]
1	0		1.100	-445.45	-100.00	445.45	100.00	

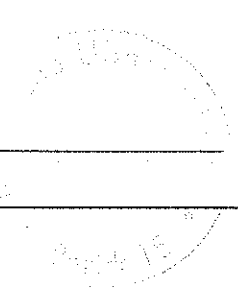
Interaktion dünnwandige Normal- und Schubspannungen über Prandtl-Fließregel

Maximale Ausnutzungsgrade

	N	Vy	Vz	Mt	My	Mz	Mb	Mt2	Total	lamda	c/t
	sig-c	sig-t	tau	sig-*	tend.	As-1	As-v	crack	sigdyn	tau-*	SCL
Querschnitt	1	0.024	0.047	0.039	0.000	0.391	0.602	0.000	0.000	0.988	0.988
SHC 120 x 120 x 4		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.99

SOFISTIKAG - www.sofistik.de

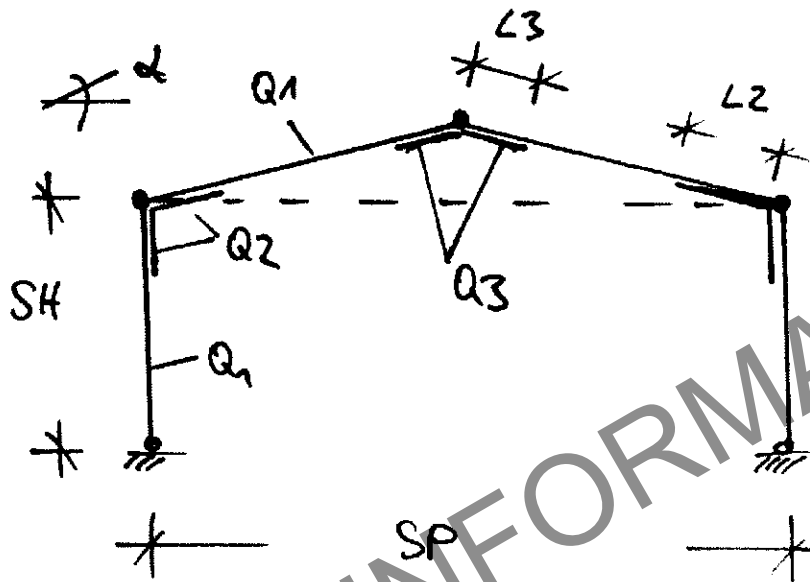
NUR ZUR INFORMATION



4.4. Hallenrahmen

4.4.1. Pos. 4.01 - Innenrahmen Traufhöhe 4,20m

Es folgt der Nachweis der Rahmenbinder. Die Rahmen werden in ihrer Ebene als Zweigelenrahmen ausgebildet. Durch die Kopplung der Rahmen mittels der Pfetten- und Traufprofile erfährt der Rahmen eine räumliche Belastung.



Seitenhöhe SH= 4,20m

Spannweite SP=15,00m

Dachneigung $\alpha = 18^\circ$

Knoten und Stabnummern siehe Anlage 4.01 - Innenrahmen TH 4,20m; Seite B.154 ff.

Querschnitt

Stützen/Riegel	Kederprofil (Q1) 252x122x4mm; AW 6082T5
Einschub Traufe	2xU65 + 200x5mm; S 355 (Q2) $L_1 \geq 500mm$ $L_2 \geq 500mm$
Einschub First	2xU65 + 200x5mm; S 355 (Q3) $L_3 \geq 500mm$

Lasten, Bemessungsschnittgrößen und Auflagerkräfte

Überlagerung der Schnittgrößen entsprechend Abs. Überlagerungen/Lastfallkombinationen; Seite 11.

Einzellastfälle und Schnittgrößen aus Einzellastfällen siehe Anlage 4.01 - Innenrahmen TH 4,20m; Seite B.167 ff.

Zusammenstellung der charakteristischen Auflagerkräfte des Rahmens sowie der Umhüllenden der Bemessungsaullagerkräfte, siehe Anlage Seite B.200 ff.

Bemessungsschnittgrößen nach Th. I. Ordnung siehe Anlage Seite B.204 ff.

Die Bemessungsschnittgrößen für die Stabilitätsnachweise nach Theorie II. Ordnung gehen aus Anlage Seite B.216 ff. hervor.

Nachweise

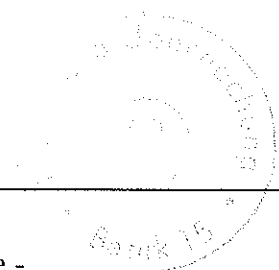
Der Nachweis der Querschnitte erfolgt entsprechend den Schnittgrößen nach Theorie I. und II. Ordnung. Für die maßgebenden max/min Schnittgrößen werden die Querschnitte nachfolgend nachgewiesen.

Nachweis Aluminiumquerschnitt

Im ersten Schritt wird für die maßgebenden Schnittgrößen die Querschnittsklasse festgestellt. Die Abminderung der Blechdicken wird ausgegeben. Nachfolgend wird der reduzierte Querschnitt mit den maßgebenden Schnittgrößen im Format EL-EL nachgewiesen.

Nachweis Stahlquerschnitt

Siehe Vorbemerkungen im Nachweis.



michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hörter
 SOFISTIK 2014-10 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.10)

H-Line - Innenrahmen; b=15.00m / TH=4.20m / sk=0.85kN/m²

Ermittlung der Querschnittsklasse nach DIN EN-1999

Für die ausgegebenen Schnittgrößen wird unter der sich ergebenden Spannung die Querschnittsklasse des Profils ermittelt.

Folgende Abkürzungen zur Erklärung:

- Feld 2100/2200 => linker/rechter Steg
- bet = => vorh. Beta Querschnittsteil
- >(x) => Grenzbeta Querschnittsteil + Querschnittsklasse
- L = => Blechlänge
- teff= => reduzierte Blechdicke entspr. Querschnittsklasse

Ausgewählte Stabelemente

VON	BIS	INC	X-WERT	NQ	TYP	BA0	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5
12041			0.000	206							

Standardnorm ist EuroNorm 1999 (2007) Aluminium (Germany) V 27.0

Materialien

- Nr. 11 S 355 (EN 1993)
- Nr. 13 S 235 (EN 1993)
- Nr. 21 AW 6082 T5 (EN 1999)
- Nr. 22 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 23 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 24 AW 6060 T66 (EN 1999)
- Nr. 25 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 26 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 31 Y 1770

Beide Momente werden über den Stützen ab Auflagerrand ausgerundet
 Schlappe Bewehrung wird bei Querschnitten so wie in AQUA berücksichtigt
 Speicherung der Bewehrung unter der Nummer LFB 1

Untersuchte Lastfälle

9112 (III.)

Rechenwerte der Schnittgrößen

Stab	x[m]	LF	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	My[kNm]	Mz[kNm]
				Mb[kNm2]	Mtp[kNm]	Mts[kNm]	eMy[kNm]	eMz[kNm]
12041	0.000	9112	-39.4	0.00	6.36	0.00	-45.42	0.00

Parameter zur Dehnungsermittlung

Gleichgewichts-Iteration aller Schnittgrößen

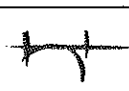
Material Querschnitte mit calculatorischer Arbeitslinie mit individuellen Teilsicherheiten
 Material Bewehrungen mit Gebrauchsarbeitslinie ohne Sicherheitsbeiwerte

MNr.	Anz.	Material- Temp	Material- sicherheit	max.Druck -spannung	bei Dehnung	max.Zug -spannung	bei Dehnung	tension- stiffening
			[-]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]
11	0		1.100	-445.45	-100.00	445.45	100.00	
13	0		1.100	-327.27	-100.00	327.27	100.00	
21	0		1.100	-245.45	-80.00	245.45	80.00	
22	0		1.100	-231.82	-80.00	231.82	80.00	
23	0		1.100	-281.82	-100.00	281.82	100.00	
24	0		1.100	-195.45	-80.00	195.45	80.00	
25	0		1.100	-231.82	-80.00	231.82	80.00	
26	0		1.100	-263.64	-80.00	263.64	80.00	
31	0		1.000	-1600.00	-60.00	1600.00	60.00	

Interaktion dünnwandige Normal- und Schubspannungen über Prandtl-Fließregel

Dehnungszustand

Stab	x[m]	NrQ	LF	e-o	ky/kz	x	zn/yn	Ni/Vi	Myi/Mzi	Ey/Ez/G-EFF
				[o/oo]	[1/km]	[mm]	[mm]	[kN]	[kNm]	[N/mm2]
12041	0.000	206	9112	-0.184	-23.306	134.2	-15.3	-39.4	-45.42	62780
					-0.105		3383		0.00 <	484



michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hötter
 SOFISTIK 2014-10 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.10)

H-Line - Innenrahmen; b=15.00m / TH=4.20m / sk=0.85kN/m*

Dehnungszustand

Stab	x[m]	NrQ	LF	e-o	ky/kz	x	zn/yn	Ni/Vi	Myi/Mzi	Ey/Ez/G-EFF
				[o/oo]	[1/km]	[mm]	[mm]	[kN]	[kNm]	[N/mm2]
12041	0.000	206		1.060	fact	Vz-i		6.36		25223
----- plast.fact. sig[MPa] tau[MPa] eps[o/oo] sII[MPa] sAs[MPa]										
Feld				2100	-174.52	145.89	bet= 0.45*	54.	> 18.0*	1.04(4)
					psi=	-0.84	L=	216.0	teff=	3.5
Feld				3100	-174.52	-168.31	bet= 0.99*	1.5	< 18.0*	1.04(3)
					psi=	0.96	L=	5.9		
Feld				3200	-165.75	-165.45	bet= 1.00*	0.76	< 18.0*	1.04(3)
					psi=	1.00	L=	3.0		
Feld				3300	-173.14	-169.73	bet= 0.99*	0.71	< 18.0*	1.04(3)
					psi=	0.98	L=	2.8		
Feld				3400	-189.83	-181.51	bet= 0.99*	1.5	< 18.0*	1.04(3)
					psi=	0.96	L=	5.9		
Feld				3500	-193.94	-189.83	bet= 0.99*	1.4	< 18.0*	1.04(3)
					psi=	0.98	L=	5.7		
Feld				3600	-194.73	-192.93	bet= 1.00*	1.0	< 18.0*	1.04(3)
					psi=	0.99	L=	4.1		
Feld				4100	-193.95	-191.99	bet= 1.00*	1.00	< 18.0*	1.04(3)
					psi=	0.99	L=	4.0		
Feld				4300	-193.47	-191.47	bet= 1.00*	0.76	< 18.0*	1.04(3)
					psi=	0.99	L=	3.0		
Feld				4400	-185.15	-180.81	bet= 0.99*	0.76	< 18.0*	1.04(3)
					psi=	0.98	L=	3.0		
Feld				4500	-172.61	-169.11	bet= 0.99*	0.74	< 18.0*	1.04(3)
					psi=	0.98	L=	2.9		
Feld				4600	-165.17	-164.79	bet= 1.00*	0.72	< 18.0*	1.04(3)
					psi=	1.00	L=	2.9		
Feld				4700	-173.72	-167.52	bet= 0.99*	1.5	< 18.0*	1.04(3)
					psi=	0.96	L=	6.0		

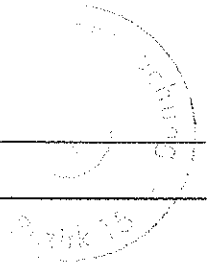
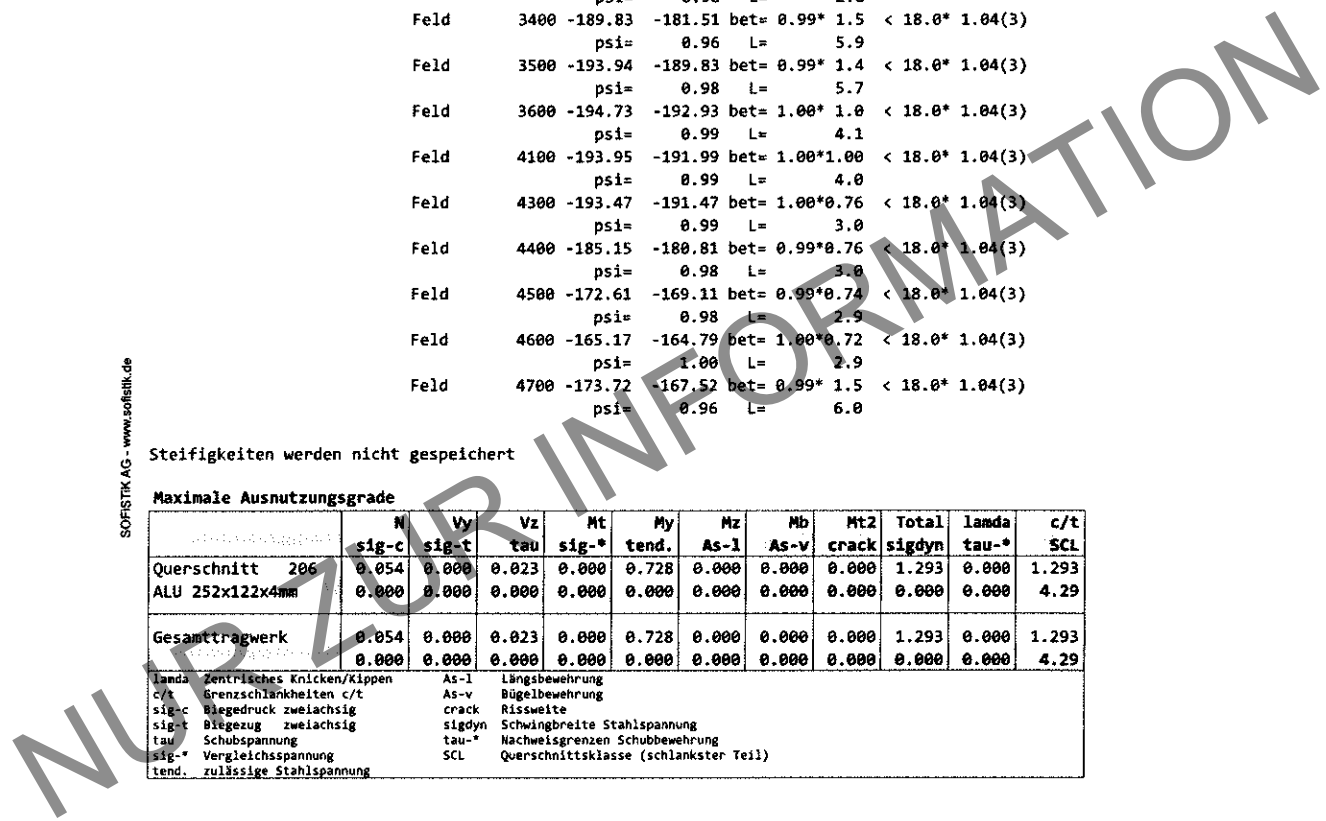
Steifigkeiten werden nicht gespeichert

Maximale Ausnutzungsgrade

	N	Vy	Vz	Mt	My	Mz	Mb	Mt2	Total	lamda	c/t
	sig-c	sig-t	tau	sig-*	tend.	As-l	As-v	crack	sigdyn	tau-*	SCL
Querschnitt 206	0.054	0.000	0.023	0.000	0.728	0.000	0.000	0.000	1.293	0.000	1.293
ALU 252x122x4mm	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.29
Gesamttragwerk	0.054	0.000	0.023	0.000	0.728	0.000	0.000	0.000	1.293	0.000	1.293
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.29

lamda	Zentrisches Knicken/Kippen	As-l	Längsbewehrung
c/t	Grenzschlankheiten c/t	As-v	Bügelbewehrung
sig-c	Biegedruck zweiachsig	crack	Rissweite
sig-t	Biegezug zweiachsig	sigdyn	Schwingbreite Stahlspannung
tau	Schubspannung	tau-*	Nachweisgrenzen Schubbewehrung
sig-*	Vergleichsspannung	SCL	Querschnittsklasse (schlankster Teil)
tend.	zulässige Stahlspannung		

SOFISTIK AG - www.sofistik.de



michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Höxter
 SOFiSTIK 2014-10 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.10)

H-Line - Innenrahmen; b=15.00m / TH=4.20m / sk=0.85kN/m²

Nachweis reduzierter Querschnitt Format EL-EL nach DIN EN 1999

Ausgewählte Stabelemente

VON	BIS	INC	X-WERT	NQ	TYP	BA0	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5
12041			0.0002061								

Standardnorm ist EuroNorm 1999 (2007) Aluminium (Germany) V 27.0

Materialien

- Nr. 11 S 355 (EN 1993)
- Nr. 13 S 235 (EN 1993)
- Nr. 21 AW 6082 T5 (EN 1999)
- Nr. 22 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 23 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 24 AW 6060 T66 (EN 1999)
- Nr. 25 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 26 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 31 Y 1770

Beide Momente werden über den Stützen ab Auflagerrand ausgerundet
 Schlaffe Bewehrung wird bei Querschnitten so wie in AQUA berücksichtigt
 Speicherung der Bewehrung unter der Nummer IFB 1

Untersuchte Lastfälle

9112 (III.)

Spannungen [MPa]

Stab	x[m]	NrQ	LF	M	A	sig-	sig+	tau	sig-I	sig-II	sig-v	N/Npl*
Gesamttragwerk			MIN21			-201.88	177.53	4.32	177.54	-201.89	201.89	
Gesamttragwerk			MAX21			-201.88	177.53	4.32	177.54	-201.89	201.89	

Überprüfte Grenzwerte

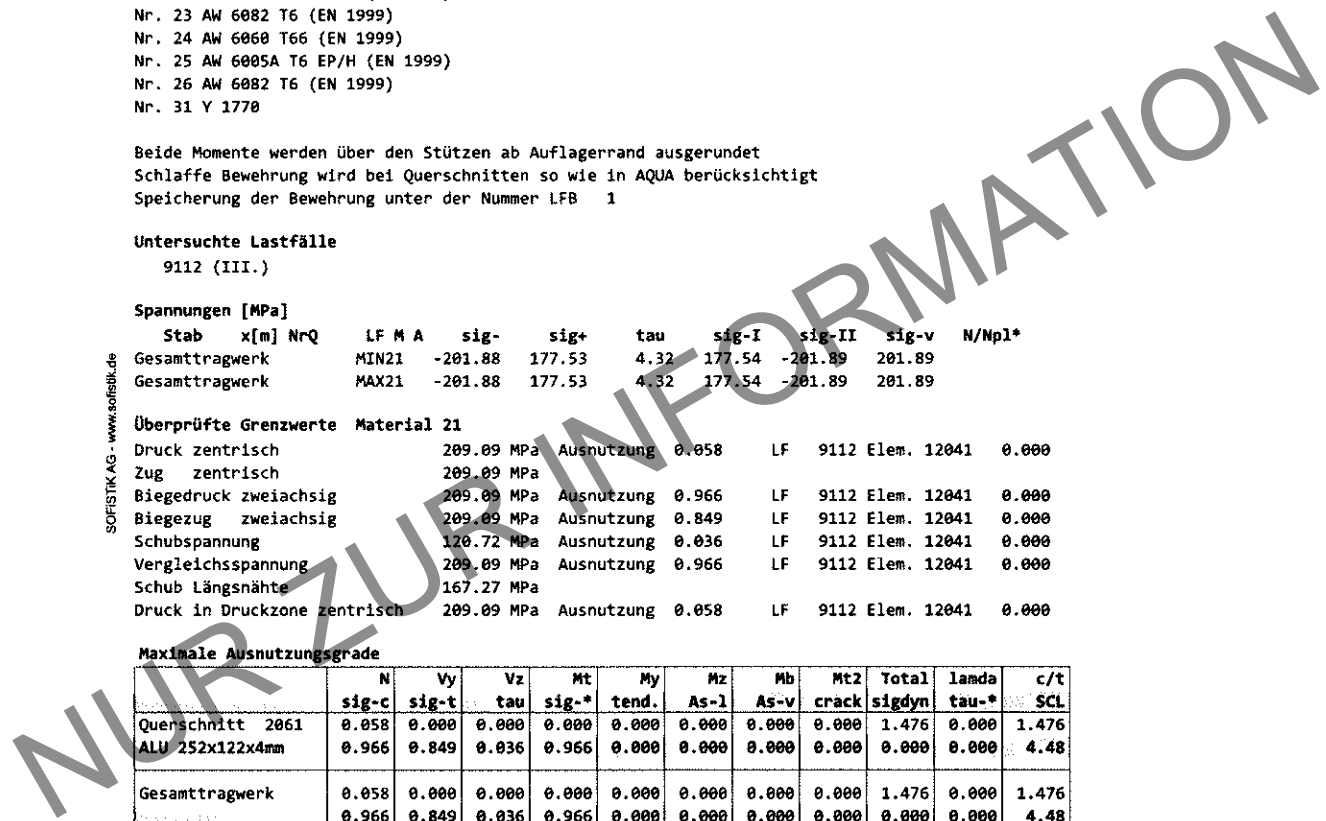
Material	21
Druck zentrisch	209.09 MPa Ausnutzung 0.058 LF 9112 Elem. 12041 0.000
Zug zentrisch	209.09 MPa
Biegedruck zweiachsig	209.09 MPa Ausnutzung 0.966 LF 9112 Elem. 12041 0.000
Biegezug zweiachsig	209.09 MPa Ausnutzung 0.849 LF 9112 Elem. 12041 0.000
Schubspannung	120.72 MPa Ausnutzung 0.036 LF 9112 Elem. 12041 0.000
Vergleichsspannung	209.09 MPa Ausnutzung 0.966 LF 9112 Elem. 12041 0.000
Schub Längsnähte	167.27 MPa
Druck in Druckzone zentrisch	209.09 MPa Ausnutzung 0.058 LF 9112 Elem. 12041 0.000

Maximale Ausnutzungsgrade

	sig-c	sig-t	tau	sig-*	tend.	As-l	As-v	Mb	Mt2	Total	lamda	c/t
Querschnitt 2061	0.058	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.476	0.000	1.476
ALU 252x122x4mm	0.966	0.849	0.036	0.966	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.48
Gesamttragwerk	0.058	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.476	0.000	1.476
	0.966	0.849	0.036	0.966	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.48

lamda	Zentrisches Knicken/Kippen	As-l	Längsbewehrung
c/t	Grenزشlankheiten c/t	As-v	Bügelbewehrung
sig-c	Biegedruck zweiachsig	crack	Rissweite
sig-t	Biegezug zweiachsig	sigdyn	Schwingbreite Stahlspannung
tau	Schubspannung	tau-*	Nachweisgrenzen Schubbewehrung
sig-*	Vergleichsspannung	SCL	Querschnittsklasse (schlankster Teil)
tend.	zulässige Stahlspannung		

SOFiSTIK AG - www.sofistik.de



michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hötter
 SOFISTIK 2014-10 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.10)

H-Line - Innenrahmen; b=15.00m / TH=4.20m / sk=0.85kN/m²

Nachweis Stahleinschub First und Traufe

Für die ausgegebenen Schnittgrößen wird unter der Querschnitt im Trauf- und Firstbereich nachgewiesen. Der Nachweis erfolgt im nach DIN EN 1993 im Format EL-PL.
 Für den Nachweis der plast. Querschnittstragfähigkeit wird das Verfahren der Dehnungsiteration angewandt.

Ausgewählte Stabelemente

VON	BIS	INC	X-WERT	NQ	TYP	BA0	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5
13012			0.120	216							

Standardnorm ist EuroNorm 1999 (2007) Aluminium (Germany) V 27.0

Materialien

- Nr. 11 S 355 (EN 1993)
- Nr. 13 S 235 (EN 1993)
- Nr. 21 AW 6082 T5 (EN 1999)
- Nr. 22 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 23 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 24 AW 6060 T66 (EN 1999)
- Nr. 25 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 26 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 31 Y 1770

Beide Momente werden über den Stützen ab Auflagerrand ausgerundet
 Schlappe Bewehrung wird bei Querschnitten so wie in AQUA berücksichtigt
 Speicherung der Bewehrung unter der Nummer LFB 1

Untersuchte Lastfälle

9112 (III.)

Rechenwerte der Schnittgrößen

Stab	x[m]	LF	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	My[kNm]	Mz[kNm]
				Mb[kNm2]	Mtp[kNm]	Mts[kNm]	eMy[kNm]	eMz[kNm]
13012	0.120	9112	-34.1	0.00	-95.61	0.00	-46.86	0.00

Parameter zur Dehnungsermittlung

Gleichgewichts-Iteration aller Schnittgrößen

Material Querschnitte mit calculatorischer Arbeitslinie mit individuellen Teilsicherheiten

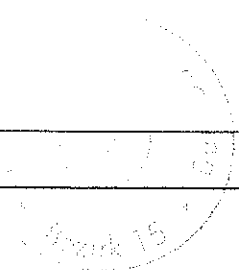
Material Bewehrungen mit Gebrauchsarbeitslinie ohne Sicherheitsbeiwerte

MNr.	Anz.	Material- Temp	Material- sicherheit	max.Druck- spannung	bei Dehnung	max.Zug- spannung	bei Dehnung	tension- stiffening
			[-]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]
11	0	1.100	1.100	-445.45	-100.00	445.45	100.00	
13	0	1.100	1.100	-327.27	-100.00	327.27	100.00	
21	0	1.100	1.100	-245.45	-80.00	245.45	80.00	
22	0	1.100	1.100	-231.82	-80.00	231.82	80.00	
23	0	1.100	1.100	-281.82	-100.00	281.82	100.00	
24	0	1.100	1.100	-195.45	-80.00	195.45	80.00	
25	0	1.100	1.100	-231.82	-80.00	231.82	80.00	
26	0	1.100	1.100	-263.64	-80.00	263.64	80.00	
31	0	1.000	1.000	-1600.00	-60.00	1600.00	60.00	

Interaktion dünnwandige Normal- und Schubspannungen über Prandtl-Fließregel

Dehnungszustand

Stab	x[m]	NrQ	LF	e-o	ky/kz	x	zn/yn	Ni/Vi	Myi/Mzi	Ey/Ez/G-EFF
				[o/oo]	[1/km]	[mm]	[mm]	[kN]	[kNm]	[N/mm2]
13012	0.120	216	9112	-0.048	-9.138	126.3	-5.3	-34.1	-46.86	190909
					1.000 fact		Vz-i	-95.61		76960
----- plast.fact. sig[MPa] tau[MPa] eps[o/oo] sII[MPa] sAs[MPa]										
Feld					UUG	-213.70	-213.70	c/t=	6.93(1)	< 42.0*1.000(3)
					psi=	1.00	L=		52.0	
Feld					UUS1	-207.16	-183.61	c/t=	2.45(1)	< 43.6* 1.02(3)
					psi=	0.89	L=		13.5	
Feld					UUS2	-183.61	-145.23	c/t=	2.10(1)	< 14.1* 1.08(3)



michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Höxter
 SOFISTIK 2014-10 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.10)

H-Line - Innenrahmen; b=15.00m / TH=4.20m / sk=0.85kN/m²

Dehnungszustand

Stab	x[m]	NrQ	LF	e-o [o/oo]	ky/kz [1/km]	x [mm]	zn/yn [mm]	Ni/Vi [kN]	My1/Mz1 [kNm]	Ey/Ez/G-EFF [N/mm2]
							psi= 0.79	L= 22.0		
Feld				UUS3	-207.16	-183.61	c/t=	2.45(1)	< 43.6*	1.02(3)
							psi= 0.89	L= 13.5		
Feld				UUS4	-183.61	-145.23	c/t=	2.10(1)	< 14.1*	1.08(3)
							psi= 0.79	L= 22.0		
Feld				FLL	-145.23	126.91	c/t=	31.20(1)	< 110.*	1.21(3)
							psi= -0.87	L= 156.0		
Feld				FLR	-145.23	126.91	c/t=	31.20(1)	< 110.*	1.21(3)
							psi= -0.87	L= 156.0		

Steifigkeiten werden nicht gespeichert

Maximale Ausnutzungsgrade

	N sig-c	Vy sig-t	Vz tau	Mt sig-*	My tend.	Mz As-1	Mb As-v	Mt2 crack	Total sigdyn	lamda tau-*	c/t SCL
Querschnitt 216 2*U65+FL200x5mm	0.028 0.000	0.000 0.000	0.179 0.000	0.000 0.000	0.509 0.000	0.000 0.000	0.000 0.000	0.000 0.000	0.540 0.000	0.000 0.000	0.233 0.57
Gesamtragwerk	0.028 0.000	0.000 0.000	0.179 0.000	0.000 0.000	0.509 0.000	0.000 0.000	0.000 0.000	0.000 0.000	0.540 0.000	0.000 0.000	0.233 0.57

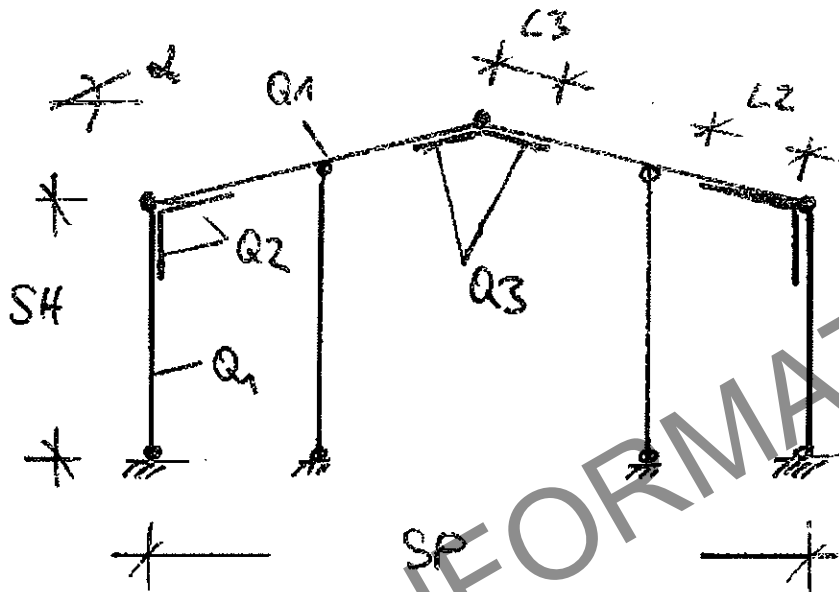
lamda Zentrisches Knicken/Kippen
 c/t Grenzschnlakenheiten c/t
 sig-c Biegedruck zweiachsig
 sig-t Biegezug zweiachsig
 tau Schubspannung
 sig-* Vergleichsspannung
 tend. zulässige Stahlspannung
 As-1 Längsbewehrung
 As-v Bügelbewehrung
 crack Rissweite
 sigdyn Schwingbreite Stahlspannung
 tau-* Nachweisgrenzen Schubbewehrung
 SCL Querschnittsklasse (schlankster Teil)

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

NUR ZUR INFORMATION

4.4.2. Pos. 4.02 - Giebelrahmen Traufhöhe 4,20m

Es folgt der Nachweis der Rahmenbinder. Die Rahmen werden in ihrer Ebene als Zweigelenrahmen ausgebildet. Durch die Kopplung der Rahmen mittels der Pfetten- und Traufprofile erfährt der Rahmen eine räumliche Belastung.



Seitenhöhe $SH = 4,20\text{m}$

Spannweite $SP = 15,00\text{m}$

Dachneigung $\alpha = 18^\circ$

Knoten und Stabnummern siehe Anlage 4.02 - Giebelrahmen TH 4,20m; Seite B.225 ff.

Querschnitt

Stützen/Riegel	Kederprofil (Q1) 252x122x4mm; AW 6082T5
Einschub Traufe	2xU65 + 200x5mm; S 355 (Q2) $L_1 \geq 500\text{mm}$ $L_2 \geq 500\text{mm}$
Einschub First	2xU65 + 200x5mm; S 355 (Q3) $L_3 \geq 500\text{mm}$

Lasten, Bemessungsschnittgrößen und Auflagerkräfte

Überlagerung der Schnittgrößen entsprechend Abs. Überlagerungen/Lastfallkombinationen; Seite 11.

Einzellastfälle und Schnittgrößen aus Einzellastfällen siehe Anlage 4.02 - Giebelrahmen TH 4,20m; Seite B.238 ff.

Zusammenstellung der charakteristischen Auflagerkräfte des Rahmens sowie der Umhüllenden der Bemessungsaullagerkräfte, siehe Anlage Seite B.266 ff.

Bemessungsschnittgrößen nach Th. I. Ordnung siehe Anlage Seite B.273 ff.

Die Bemessungsschnittgrößen für die Stabilitätsnachweise nach Theorie II. Ordnung gehen aus Anlage Seite B.283 ff. hervor.

Nachweise

Der Nachweis der Querschnitte erfolgt entsprechend den Schnittgrößen nach Theorie I. und II. Ordnung. Für die maßgebenden max/min Schnittgrößen werden die Querschnitte nachfolgend nachgewiesen.

Nachweis Aluminiumquerschnitt

Im ersten Schritt wird für die maßgebenden Schnittgrößen die Querschnittsklasse festgestellt. Die Abminderung der Blechdicken wird ausgegeben. Nachfolgend wird der reduzierte Querschnitt mit den maßgebenden Schnittgrößen im Format EL-EL nachgewiesen.

Nachweis Stahlquerschnitt

Siehe Vorbemerkungen im Nachweis.



michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hörter
 SOFISTIK 2014-14 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.14)

H-Line - Giebelrahmen; b=15.00m / TH=4.20m / sk=0.85kN/m²

Ermittlung der Querschnittsklasse nach DIN EN-1999

Für die ausgegebenen Schnittgrößen wird unter der sich ergebenden Spannung die Querschnittsklasse des Profils ermittelt.

Folgende Abkürzungen zur Erklärung:

- Feld 2100/2200 => linker/rechter Steg
- bet = => vorh. Beta Querschnittsteil
- >(x) => Grenzbeta Querschnittsteil + Querschnittsklasse
- L = => Blechlänge
- teff= => reduzierte Blechdicke entspr. Querschnittsklasse

Ausgewählte Stabelemente

VON	BIS	INC	X-WERT	NQ	TYP	BA0	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5
11010			1.233	206							

Standardnorm ist EuroNorm 1999 (2007) Aluminium (Germany) V 27.0

Materialien

- Nr. 11 S 355 (EN 1993)
- Nr. 13 S 235 (EN 1993)
- Nr. 21 AW 6082 T5 (EN 1999)
- Nr. 22 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 23 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 24 AW 6060 T66 (EN 1999)
- Nr. 25 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 26 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 31 Y 1770

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

Beide Momente werden über den Stützen ab Auflagerand ausgerundet
 Schlaufe Bewehrung wird bei Querschnitten sowie in AQUA berücksichtigt
 Speicherung der Bewehrung unter der Nummer LPE 1

Untersuchte Lastfälle

9112 (III.)

Rechenwerte der Schnittgrößen

Stab	x[m]	LF	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	My[kNm]	Mz[kNm]
			Mb[kNm2]	Mtp[kNm]	Mts[kNm]	eMy[kNm]	eMz[kNm]	
11010	1.233	9112	-7.0	0.55	-3.14	0.02	-16.29	0.26

Parameter zur Dehnungsermittlung

Gleichgewichts-Iteration aller Schnittgrößen

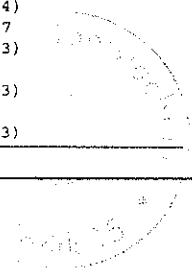
Material Querschnitte mit calculatorischer Arbeitslinie mit individuellen Teilsicherheiten
 Material Bewehrungen mit Gebrauchsarbeitslinie ohne Sicherheitsbeiwerte

MNr.	Anz.	Material- Temp	Material- sicherheit	max.Druck- spannung	bei Dehnung	max.Zug- spannung	bei Dehnung	tension- stiffening
			[-]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]
11	0	1.100	1.100	-445.45	-100.00	445.45	100.00	
13	0	1.100	1.100	-327.27	-100.00	327.27	100.00	
21	0	1.100	1.100	-245.45	-80.00	245.45	80.00	
22	0	1.100	1.100	-231.82	-80.00	231.82	80.00	
23	0	1.100	1.100	-281.82	-100.00	281.82	100.00	
24	0	1.100	1.100	-195.45	-80.00	195.45	80.00	
25	0	1.100	1.100	-231.82	-80.00	231.82	80.00	
26	0	1.100	1.100	-263.64	-80.00	263.64	80.00	
31	0	1.000	1.000	-1600.00	-60.00	1600.00	60.00	

Interaktion dünnwandige Normal- und Schubspannungen über Prandtl-Fließregel

Dehnungszustand

Stab	x[m]	NrQ	LF	e-o	ky/kz	x	zn/yn	Ni/Vi	Myi/Mzi	Ey/Ez/G-EFF
				[o/oo]	[1/km]	[mm]	[mm]	[kN]	[kNm]	[N/mm2]
11010	1.233	206	9112	-0.032	-8.318	132.4	-10.4	-7.0	-16.29	63099
					0.464		-187.		0.26	62542
					1.036	fact	Vz-i	-3.14		24972
							plast.fact.	sig[MPa]	tau[MPa]	eps[o/oo]
Feld	2100			-58.25	56.11	bet=	0.41*	54.	>	18.0* 1.04(4)
				psi=	-0.96	L=	216.0		teff=	3.7
Feld	3100			-58.25	-56.17	bet=	0.99*	1.5	<	18.0* 1.04(3)
				psi=	0.96	L=	5.9			
Feld	3200			-55.51	-55.31	bet=	1.00*	0.76	<	18.0* 1.04(3)
				psi=	1.00	L=	3.0			
Feld	3300			-58.36	-57.09	bet=	0.99*	0.71	<	18.0* 1.04(3)



michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hötter
 SOFISTIK 2014-14 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.14)

H-Line - Giebelrahmen; b=15.00m / TH=4.20m / sk=0.85kN/m²

Dehnungszustand

Stab	x[m]	NrQ	LF	e-o [o/oo]	ky/kz [1/km]	x [mm]	zn/yn [mm]	Ni/Vi [kN]	Myi/Mzi [kNm]	Ey/Ez/G-BFF [N/mm ²]
						psi=	0.98	L=	2.8	
Feld					3400	-64.29	-61.38	bet=	0.99* 1.5	< 18.0* 1.04(3)
						psi=	0.95	L=	5.9	
Feld					3500	-65.59	-64.29	bet=	0.99* 1.4	< 18.0* 1.04(3)
						psi=	0.98	L=	5.7	
Feld					3600	-65.71	-64.94	bet=	1.00* 1.0	< 18.0* 1.04(3)
						psi=	0.99	L=	4.1	
Feld					4100	-68.70	-68.12	bet=	1.00*1.00	< 18.0* 1.04(3)
						psi=	0.99	L=	4.0	
Feld					4300	-68.36	-67.56	bet=	1.00*0.76	< 18.0* 1.04(3)
						psi=	0.99	L=	3.0	
Feld					4400	-65.20	-63.62	bet=	0.99*0.76	< 18.0* 1.04(3)
						psi=	0.98	L=	3.0	
Feld					4500	-60.73	-59.54	bet=	0.99*0.74	< 18.0* 1.04(3)
						psi=	0.98	L=	2.9	
Feld					4600	-58.28	-58.24	bet=	1.00*0.72	< 18.0* 1.04(3)
						psi=	1.00	L=	2.9	
Feld					4700	-61.73	-59.38	bet=	0.99* 1.5	< 18.0* 1.04(3)
						psi=	0.96	L=	6.0	

Stetigkeiten werden nicht gespeichert

Maximale Ausnutzungsgrade

	N	Vy	Vz	Mt	My	Mz	Mb	Mt2	Total	lamda	c/t
	sig-c	sig-t	tau	sig-*	tend.	As-l	As-v	crack	sigdyn	tau-*	SCL
Querschnitt 206	0.010	0.003	0.011	0.001	0.261	0.007	0.000	0.000	1.183	0.000	1.183
ALU 252x122x4mm	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.18
Gesamttragwerk	0.010	0.003	0.011	0.001	0.261	0.007	0.000	0.000	1.183	0.000	1.183
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.18

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

NUR ZUR INFORMATION

michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Höxter
 SOFISTIK 2014-14 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.14)

H-Line - Giebelrahmen; b=15.00m / TH=4.20m / sk=0.85kN/m²

Nachweis reduzierter Querschnitt Format EL-EL nach DIN EN 1999

Ausgewählte Stabelemente

VON	BIS	INC	X-WERT	NQ	TYP	BA0	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5
11010			1.2332061								

Standardnorm ist EuroNorm 1999 (2007) Aluminium (Germany) V 27.0

Materialien

- Nr. 11 S 355 (EN 1993)
- Nr. 13 S 235 (EN 1993)
- Nr. 21 AW 6082 T5 (EN 1999)
- Nr. 22 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 23 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 24 AW 6060 T66 (EN 1999)
- Nr. 25 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 26 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 31 Y 1770

Beide Momente werden über den Stützen ab Auflagerrand ausgerundet
 Schlappe Bewehrung wird bei Querschnitten so wie in AQUA berücksichtigt
 Speicherung der Bewehrung unter der Nummer LFB 1

Untersuchte Lastfälle

9112 (III.)

Spannungen [MPa]

Stab	x[m]	NrQ	LF M A	sig-	sig+	tau	sig-I	sig-II	sig-v	N/Npl*
Gesamttragwerk			MIN21	-70.88	66.63	2.24	66.66	-70.89	70.90	
Gesamttragwerk			MAX21	-70.88	66.63	2.24	66.66	-70.89	70.90	

Überprüfte Grenzwerte Material 21

Druck zentrisch	209.09 MPa	Ausnutzung	0.010	LF	9112 Elem.	11010	1.233
Zug zentrisch	209.09 MPa						
Biegedruck zweiachsig	209.09 MPa	Ausnutzung	0.339	LF	9112 Elem.	11010	1.233
Biegezug zweiachsig	209.09 MPa	Ausnutzung	0.319	LF	9112 Elem.	11010	1.233
Schubspannung	120.72 MPa	Ausnutzung	0.019	LF	9112 Elem.	11010	1.233
Vergleichsspannung	209.09 MPa	Ausnutzung	0.339	LF	9112 Elem.	11010	1.233
Schub Längsnähte	167.27 MPa						
Druck in Druckzone zentrisch	209.09 MPa	Ausnutzung	0.010	LF	9112 Elem.	11010	1.233

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

Maximale Ausnutzungsgrade

	N	vy	Vz	Mt	My	Mz	Mb	Mt2	Total	lamda	c/t
	sig-c	sig-t	tau	sig-*	tend.	As-l	As-v	crack	sigdyn	tau-*	SCL
Querschnitt 2061	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.279	0.000	1.279
ALU 252x122x4mm	0.339	0.319	0.019	0.339	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.28
Gesamttragwerk	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.279	0.000	1.279
	0.339	0.319	0.019	0.339	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.28
lamda	Zentrisches Knicken/Kippen		As-l	Längsbewehrung							
c/t	Grenzschlankheiten c/t		As-v	Bügelbewehrung							
sig-c	Biegedruck zweiachsig		crack	Rissweite							
sig-t	Biegezug zweiachsig		sigdyn	Schwingbreite Stahlspannung							
tau	Schubspannung		tau-*	Nachweisgrenzen Schubbewehrung							
sig-*	Vergleichsspannung		SCL	Querschnittsklasse (schlankster Teil)							
tend.	zulässige Stahlspannung										

michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hörter
 SOFISTIK 2014-14 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.14)

H-Line - Giebelrahmen; b=15.00m / TH=4.20m / sk=0.85kN/m²

Nachweis Stahleinschub First und Traufe

Für die ausgegebenen Schnittgrößen wird unter der Querschnitt im Trauf- und Firstbereich nachgewiesen. Der Nachweis erfolgt im nach DIN EN 1993 im Format EL-PL.
 Für den Nachweis der plast. Querschnittstragfähigkeit wird das Verfahren der Dehnungsiteration angewandt.

Ausgewählte Stabelemente

VON	BIS	INC	X-WERT	NQ	TYP	BA0	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5
13012			0.120	216							

Standardnorm ist EuroNorm 1999 (2007) Aluminium (Germany) V 27.0

Materialien

- Nr. 11 S 355 (EN 1993)
- Nr. 13 S 235 (EN 1993)
- Nr. 21 AW 6082 T5 (EN 1999)
- Nr. 22 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 23 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 24 AW 6060 T66 (EN 1999)
- Nr. 25 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 26 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 31 Y 1770

Beide Momente werden über den Stützen ab Auflagerrand ausgerundet
 Schlappe Bewehrung wird bei Querschnitten so wie in AQUA berücksichtigt
 Speicherung der Bewehrung unter der Nummer LFB 1

Untersuchte Lastfälle

9112 (III.)

Rechenwerte der Schnittgrößen

Stab	x[m]	LF	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	MC[kNm]	My[kNm]	Mz[kNm]
				Mb[kNm2]	Mtp[kNm]	Mts[kNm]	eMy[kNm]	eMz[kNm]
13012	0.120	9112	-10.8	0.00	-35.28	0.00	-17.29	0.00

Parameter zur Dehnungsermittlung

Gleichgewichts-Iteration aller Schnittgrößen

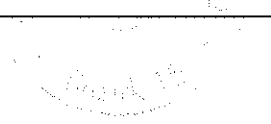
Material Querschnitte mit calculatorischer Arbeitslinie mit individuellen Teilsicherheiten
 Material Bewehrungen mit Gebrauchsarbeitslinie ohne Sicherheitsbeiwerte

MNr.	Anz.	Material-	max.Druck	bei	max.Zug	bei	tension-
Temp		sicherheit	-spannung	Dehnung	-spannung	Dehnung	stiffening
		[-]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]
11	0	1.100	-445.45	-100.00	445.45	100.00	
13	0	1.100	-327.27	-100.00	327.27	100.00	
21	0	1.100	-245.45	-80.00	245.45	80.00	
22	0	1.100	-231.82	-80.00	231.82	80.00	
23	0	1.100	-281.82	-100.00	281.82	100.00	
24	0	1.100	-195.45	-80.00	195.45	80.00	
25	0	1.100	-231.82	-80.00	231.82	80.00	
26	0	1.100	-263.64	-80.00	263.64	80.00	
31	0	1.000	-1600.00	-60.00	1600.00	60.00	

Interaktion dünnwandige Normal- und Schubspannungen über Prandtl-Fließregel

Dehnungszustand

Stab	x[m]	NrQ	LF	e-o	ky/kz	x	zn/yn	Ni/Vi	Myi/Mzi	By/Ez/G-EFF
				[o/oo]	[1/km]	[mm]	[mm]	[kN]	[kNm]	[N/mm2]
13012	0.120	216	9112	-0.015	-3.372	125.5	-4.5	-10.8	-17.29	190909
----- plast. fact. sig[MPa] tau[MPa] eps[o/oo] sII[MPa] sAs[MPa]										
Feld					UUG	-78.36	-78.36	c/t=	6.93(1)	< 42.0* 1.65(3)
						psi=	1.00	L=	52.0	
Feld					UUS1	-75.95	-67.26	c/t=	2.45(1)	< 43.7* 1.68(3)
						psi=	0.89	L=	13.5	
Feld					UUS2	-67.26	-53.10	c/t=	2.10(1)	< 14.1* 1.78(3)
						psi=	0.79	L=	22.0	
Feld					UUS3	-75.94	-67.25	c/t=	2.45(1)	< 43.7* 1.68(3)
						psi=	0.89	L=	13.5	
Feld					UUS4	-67.25	-53.09	c/t=	2.10(1)	< 14.1* 1.78(3)
						psi=	0.79	L=	22.0	
Feld					FLL	-53.10	47.31	c/t=	31.20(1)	< 112.* 2.01(3)
						psi=	-0.89	L=	156.0	
Feld					FLR	-53.09	47.32	c/t=	31.20(1)	< 112.* 2.01(3)
						psi=	-0.89	L=	156.0	



michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hörter
 SOFISTIK 2014-14 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.14)

H-Line - Giebelrahmen; b=15.00m / TH=4.20m / sk=0.85kN/m²

Steifigkeiten werden nicht gespeichert

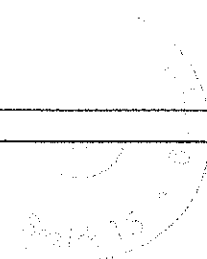
Maximale Ausnutzungsgrade

	N	Vy	Vz	Mt	My	Mz	Mb	Mt2	Total	lamda	c/t
	sig-c	sig-t	tau	sig-*	tend.	As-l	As-v	crack	sigdyn	tau-*	SCL
Querschnitt 216 2*U65+FL200x5mm	0.009 0.000	0.000 0.000	0.066 0.000	0.000 0.000	0.188 0.000	0.000 0.000	0.000 0.000	0.000 0.000	0.199 0.000	0.000 0.000	0.139 0.57
Gesamttragwerk	0.009 0.000	0.000 0.000	0.066 0.000	0.000 0.000	0.188 0.000	0.000 0.000	0.000 0.000	0.000 0.000	0.199 0.000	0.000 0.000	0.139 0.57

lamda Zentrisches Knicken/Kippen
 c/t Grenzschlankheiten
 sig-c Biegedruck zweiachsig
 sig-t Biegezug zweiachsig
 tau Schubspannung
 sig-* Vergleichsspannung
 tend. zulässige Stahlspannung
 As-l Längsbewehrung
 As-v Bügelbewehrung
 crack Rissweite
 sigdyn Schwingbreite
 tau-* Nachweisgrenzen
 SCL Querschnittsklasse (schlankster Teil)

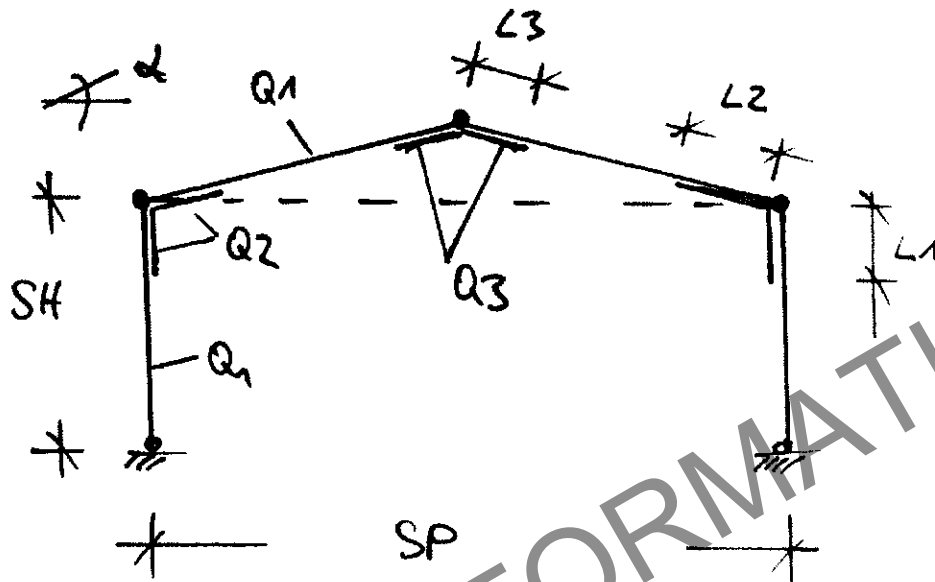
SOFISTIK AG - www.sofistik.de

NUR ZUR INFORMATION



4.4.3. Pos. 4.11 - Innenrahmen Traufhöhe 5,20m

Es folgt der Nachweis der Rahmenbinder. Die Rahmen werden in ihrer Ebene als Zweigelenrahmen ausgebildet. Durch die Kopplung der Rahmen mittels der Pfetten- und Traufprofile erfährt der Rahmen eine räumliche Belastung.



Seitenhöhe SH= 5,20m

Spannweite SP=15,00m

Dachneigung $\alpha = 18^\circ$

Knoten und Stabnummern siehe Anlage 4.11 - Innenrahmen TH 5,20m; Seite B.291 ff.

Querschnitt

Stützen/Riegel	Kederprofil (Q1) 252x122x4mm; AW 6082T5
Einschub Traufe	2xU65 + 200x5mm; S 355 (Q2) $L_1 \geq 2000mm$ $L_2 \geq 2250mm$
Einschub First	2xU65 + 200x5mm; S 355 (Q3) $L_3 \geq 500mm$

Lasten, Bemessungsschnittgrößen und Auflagerkräfte

Überlagerung der Schnittgrößen entsprechend Abs. Überlagerungen/Lastfallkombinationen;
Seite 11.

Einzellastfälle und Schnittgrößen aus Einzellastfällen siehe Anlage 4.11 - Innen-
rahmen TH 5,20m; Seite B.304 ff.

Zusammenstellung der charakteristischen Auflagerkräfte des Rahmens sowie der
Umhüllenden der Bemessungsaullagerkräfte, siehe Anlage Seite B.200 ff.

Bemessungsschnittgrößen nach Th. I. Ordnung siehe Anlage Seite B.341 ff.

Die Bemessungsschnittgrößen für die Stabilitätsnachweise nach Theorie II. Ord-
nung gehen aus Anlage Seite B.353 ff. hervor.

Nachweise

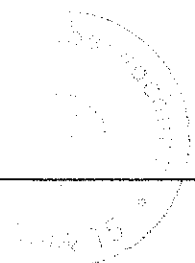
Der Nachweis der Querschnitte erfolgt entsprechend den Schnittgrößen nach
Theorie I. und II. Ordnung. Für die maßgebenden max/min Schnittgrößen wer-
den die Querschnitte nachfolgend nachgewiesen.

Nachweis Aluminiumquerschnitt

Im ersten Schritt wird für die maßgebenden Schnittgrößen die Querschnittsklas-
se festgestellt. Die Abminderung der Blechdicken wird ausgegeben. Nachfolgend
wird der reduzierte Querschnitt mit den maßgebenden Schnittgrößen im Format
EL-EL nachgewiesen.

Nachweis Stahlquerschnitt

Siehe Vorbemerkungen im Nachweis.



michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Höxter
 SOFISTIK 2014-10 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.10)

H-Line - Innenrahmen; b=14.75m / TH=5.07m / sk=0.85kN/m²

Ermittlung der Querschnittsklasse nach DIN EN-1999

Für die ausgegebenen Schnittgrößen wird unter der sich ergebenden Spannung die Querschnittsklasse des Profils ermittelt.

Folgende Abkürzungen zur Erklärung:

- Feld 2100/2200 => linker/rechter Steg
- bet = => vorh. Beta Querschnittsteil
- >(x) => Grenzbeta Querschnittsteil + Querschnittsklasse
- L = => Blechlänge
- teff= => reduzierte Blechdicke entspr. Querschnittsklasse

Ausgewählte Stabelemente

VON	BIS	INC	X-WERT	NQ	TYP	BA0	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5
12010			0.400	206							

Standardnorm ist EuroNorm 1999 (2007) Aluminium (Germany) V 27.0

Materialien

- Nr. 11 S 355 (EN 1993)
- Nr. 13 S 235 (EN 1993)
- Nr. 21 AW 6082 T5 (EN 1999)
- Nr. 22 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 23 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 24 AW 6060 T66 (EN 1999)
- Nr. 25 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 26 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 31 Y 1770

Beide Momente werden über den Stützen ab Auflagerand ausgerundet
 Schlappe Bewehrung wird bei Querschnitten so wie in AQUA berücksichtigt
 Speicherung der Bewehrung unter der Nummer LFB 1

Untersuchte Lastfälle

9112 (III.)

Rechenwerte der Schnittgrößen

Stab	x[m]	LF	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	My[kNm]	Mz[kNm]
				Mb[kNm2]	Mtp[kNm]	Mts[kNm]	eMy[kNm]	eMz[kNm]
12010	0.400	9112	-14.4	0.00	17.91	0.00	49.83	0.00

Parameter zur Dehnungsermittlung

Gleichgewichts-Iteration aller Schnittgrößen

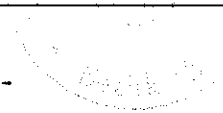
Material Querschnitte mit calculatorischer Arbeitslinie mit individuellen Teilsicherheiten
 Material Bewehrungen mit Gebrauchsarbeitslinie ohne Sicherheitsbeiwerte

MNr.	Anz.	Material- Temp	Material- sicherheit	max.Druck- spannung	bei Dehnung	max.Zug- spannung	bei Dehnung	tension- stiffening
			[-]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]
11	0		1.100	-445.45	-100.00	445.45	100.00	
13	0		1.100	-327.27	-100.00	327.27	100.00	
21	0		1.100	-245.45	-80.00	245.45	80.00	
22	0		1.100	-231.82	-80.00	231.82	80.00	
23	0		1.100	-281.82	-100.00	281.82	100.00	
24	0		1.100	-195.45	-80.00	195.45	80.00	
25	0		1.100	-231.82	-80.00	231.82	80.00	
26	0		1.100	-263.64	-80.00	263.64	80.00	
31	0		1.000	-1600.00	-60.00	1600.00	60.00	

Interaktion dünnwandige Normal- und Schubspannungen über Prandtl-Fließregel

Dehnungszustand

Stab	x[m]	NrQ	LF	e-o	ky/kz	x	zn/yn	N1/V1	My1/Mzi	Ey/Ez/G-EFF
				[o/oo]	[1/km]	[mm]	[mm]	[kN]	[kNm]	[N/mm2]
12010	0.400	206	9112	-0.067	25.429	128.7	-4.7	-14.4	49.83	63134
				-0.060			-1997		0.00	761



Michel Ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hörter
 SOFISTIK 2014-10 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.10)

H-Line - Innenrahmen; b=14.75m / TH=5.07m / sk=0.85kN/m²

Dehnungszustand

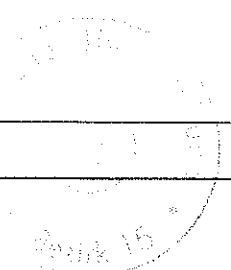
Stab	x[m]	NrQ	IF	e-o	ky/kz	x	zn/yn	Ni/Vi	Myi/Mzi	Ey/Ez/G-EFF		
				[o/oo]	[1/km]	[mm]	[mm]	[kN]	[kNm]	[N/mm2]		
12010	0.400	206			1.034	fact	Vz-i	17.92		25780		
					1.013	fact	Mt-i		0.00	26516		
					-----		plast.fact.	sig[MPa]	tau[MPa]	eps[o/oo]	sII[MPa]	sAs[MPa]
Feld	2100	-176.87	172.72	bet=	0.41*	54.				> 18.0*	1.04(4)	
		psi=	-0.98	L=	216.0					teff=	3.7	
Feld	5200	-202.86	-200.53	bet=	1.00*	0.78				< 18.0*	1.04(3)	
		psi=	0.99	L=	3.1							
Feld	5300	-193.50	-188.91	bet=	0.99*	0.73				< 18.0*	1.04(3)	
		psi=	0.98	L=	2.9							
Feld	5400	-180.20	-176.60	bet=	0.99*	0.68				< 18.0*	1.04(3)	
		psi=	0.98	L=	2.7							
Feld	5500	-172.18	-171.79	bet=	1.00*	0.76				< 18.0*	1.04(3)	
		psi=	1.00	L=	3.0							
Feld	5600	-178.30	-174.77	bet=	0.99*	0.78				< 18.0*	1.04(3)	
		psi=	0.98	L=	3.1							
Feld	5100	-181.09	-174.32	bet=	0.99*	1.5				< 18.0*	1.04(3)	
		psi=	0.96	L=	5.9							
Feld	5200	-171.67	-171.21	bet=	1.00*	0.75				< 18.0*	1.04(3)	
		psi=	1.00	L=	3.0							
Feld	5300	-180.10	-176.22	bet=	0.99*	0.73				< 18.0*	1.04(3)	
		psi=	0.98	L=	2.9							
Feld	5400	-193.74	-188.87	bet=	0.99*	0.78				< 18.0*	1.04(3)	
		psi=	0.97	L=	3.1							
Feld	5500	-204.66	-200.65	bet=	0.99*	1.4				< 18.0*	1.04(3)	
		psi=	0.98	L=	5.6							
Feld	5800	-203.48	-201.32	bet=	1.00*	1.0				< 18.0*	1.04(3)	
		psi=	0.99	L=	4.0							

Steifigkeiten werden nicht gespeichert

Maximale Ausnutzungsgrade

	N	Vy	Vz	Mt	My	Mz	Mb	Mt2	Total	lamda	c/t
	sig-c	sig-t	tau	sig-*	tend.	As-l	As-v	crack	sigdyn	tau-*	SCL
Querschnitt 206	0.020	0.000	0.064	0.000	0.798	0.000	0.000	0.000	1.171	0.000	1.171
ALU 252x122x4mm	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.17
Gesamttragwerk	0.020	0.000	0.064	0.000	0.798	0.000	0.000	0.000	1.171	0.000	1.171
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.17
lamda	Zentrisches Knicken/Kippen		As-l	Längsbewehrung							
c/t	Grenzschlankheiten c/t		As-v	Bügelbewehrung							
sig-c	Biegedruck zweiachsig		crack	Rissweite							
sig-t	Biegezug zweiachsig		sigdyn	Schwingbreite Stahlspannung							
tau	Schubspannung		tau-*	Nachweisgrenzen Schubbewehrung							
sig-*	Vergleichsspannung		SCL	Querschnittsklasse (schlankster Teil)							
tend.	zulässige Stahlspannung										

SOFISTIK AG - www.sofistik.de



michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hötter
 SOFISTIK 2014-10 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.10)

H-Line - Innenrahmen; b=14.75m / TH=5.07m / sk=0.85kN/m²

Nachweis reduzierter Querschnitt Format EI-EL nach DIN EN 1999

Ausgewählte Stabelemente

VON	BIS	INC	X-WERT	NQ	TYP	BA0	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5
12010			0.400	2061							

Standardnorm ist EuroNorm 1999 (2007) Aluminium (Germany) V 27.0

Materialien

- Nr. 11 S 355 (EN 1993)
- Nr. 13 S 235 (EN 1993)
- Nr. 21 AW 6082 T5 (EN 1999)
- Nr. 22 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 23 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 24 AW 6060 T66 (EN 1999)
- Nr. 25 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 26 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 31 Y 1770

Beide Momente werden über den Stützen ab Auflagerrand ausgerundet
 Schlanke Bewehrung wird bei Querschnitten so wie in AQUA berücksichtigt
 Speicherung der Bewehrung unter der Nummer LFB 1

Untersuchte Lastfälle

9112 (III.)

Spannungen [MPa]

Stab	x[m]	NrQ	LF	M	A	sig-	sig+	tau	sig-I	sig-II	sig-v	N/Npl*
Gesamttragwerk			MIN	21		-210.03!	201.50	11.57	201.56	-210.09	210.12!	
Gesamttragwerk			MAX	21		-210.03!	201.50	11.57	201.56	-210.09	210.12!	

Überprüfte Grenzwerte Material 21

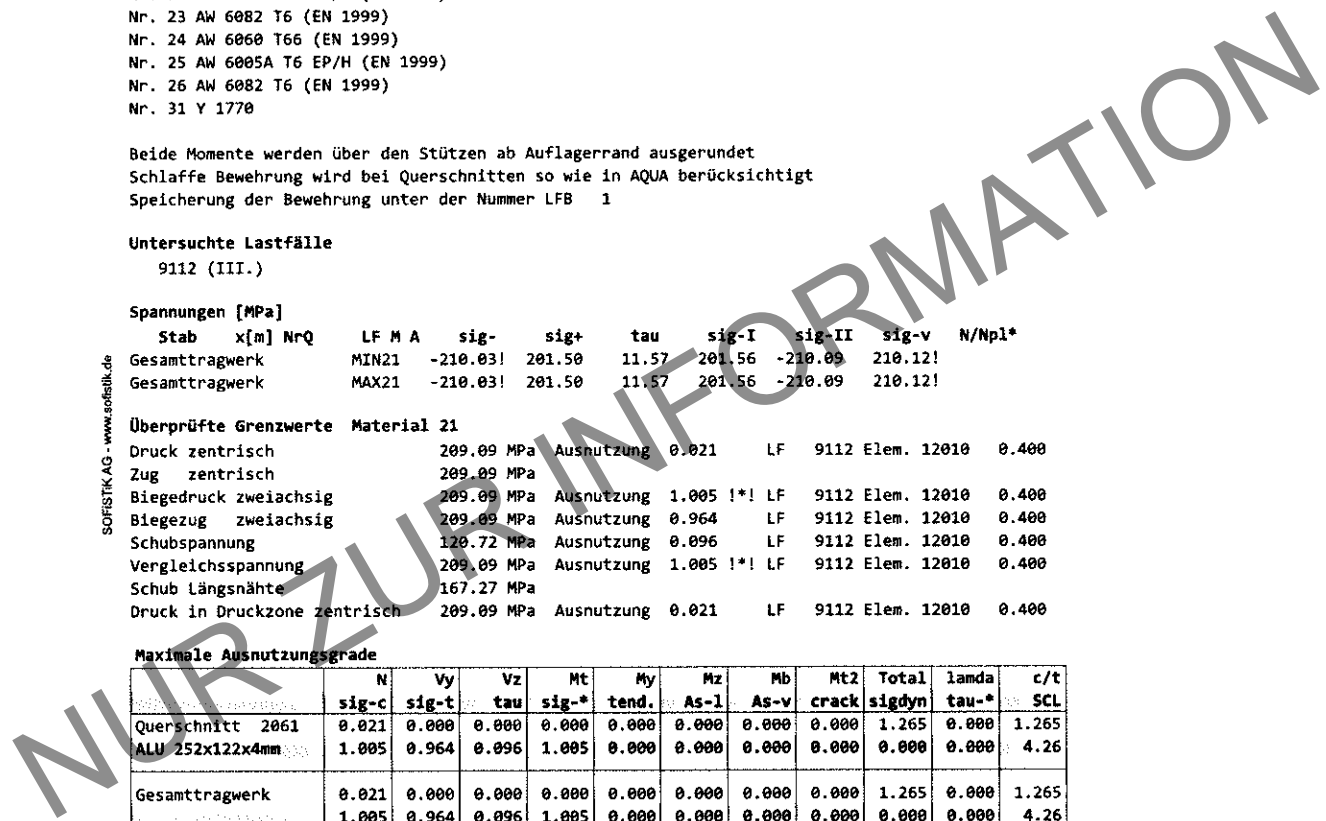
Druck zentrisch	209.09 MPa	Ausnutzung	0.021	LF	9112 Elem.	12010	0.400	
Zug zentrisch	209.09 MPa							
Biegedruck zweiachsig	209.09 MPa	Ausnutzung	1.005	!*	LF	9112 Elem.	12010	0.400
Biegezug zweiachsig	209.09 MPa	Ausnutzung	0.964	LF	9112 Elem.	12010	0.400	
Schubspannung	120.72 MPa	Ausnutzung	0.096	LF	9112 Elem.	12010	0.400	
Vergleichsspannung	209.09 MPa	Ausnutzung	1.005	!*	LF	9112 Elem.	12010	0.400
Schub längsnähte	167.27 MPa							
Druck in Druckzone zentrisch	209.09 MPa	Ausnutzung	0.021	LF	9112 Elem.	12010	0.400	

Maximale Ausnutzungsgrade

	N	Vy	Vz	Mt	My	Mz	Mb	Mt2	Total	lamda	c/t
	sig-c	sig-t	tau	sig-*	tend.	As-l	As-v	crack	sigdyn	tau-*	SCL
Querschnitt 2061	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.265	0.000	1.265
ALU 252x122x4mm	1.005	0.964	0.096	1.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.26
Gesamttragwerk	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.265	0.000	1.265
	1.005	0.964	0.096	1.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.26

lamda	Zentrisches Knicken/Kippen	As-l	Längsbewehrung
c/t	Grenzschlankheiten c/t	As-v	Bügelbewehrung
sig-c	Biegedruck zweiachsig	crack	Rissweite
sig-t	Biegezug zweiachsig	sigdyn	Schwingbreite Stahlspannung
tau	Schubspannung	tau-*	Nachweisgrenzen Schubbewehrung
sig-*	Vergleichsspannung	SCL	Querschnittsklasse (schlankster Teil)
tend.	zulässige Stahlspannung		

SOFISTIK AG - www.sofistik.de



michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hötter
 SOFISTIK 2014-10 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.10)

H-Line - Innenrahmen; b=14.75m / TH=5.07m / sk=0.85kN/m²

Nachweis Stahleinschub First und Traufe

Für die ausgegebenen Schnittgrößen wird unter der Querschnitt im Trauf- und Firstbereich nachgewiesen. Der Nachweis erfolgt im nach DIN EN 1993 im Format EL-PL.
 Für den Nachweis der plast. Querschnittstragfähigkeit wird das Verfahren der Dehnungsiteration angewandt.

Ausgewählte Stabelemente

VON	BIS	INC	X-WERT	NQ	TYP	BA0	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5
13012			0.120	216							

Standardnorm ist EuroNorm 1999 (2007) Aluminium (Germany) V 27.0

Materialien

- Nr. 11 S 355 (EN 1993)
- Nr. 13 S 235 (EN 1993)
- Nr. 21 AW 6082 T5 (EN 1999)
- Nr. 22 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 23 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 24 AW 6060 T66 (EN 1999)
- Nr. 25 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 26 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 31 Y 1770

Beide Momente werden über den Stützen ab Auflagerrand ausgerundet
 Schlappe Bewehrung wird bei Querschnitten so wie in AQUA berücksichtigt
 Speicherung der Bewehrung unter der Nummer LFB 1

Untersuchte Lastfälle

9112 (III.)

Rechenwerte der Schnittgrößen

Stab	x[m]	LF	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	My[kNm]	Mz[kNm]
				Mb[kNm2]	Mtp[kNm]	Mts[kNm]	eMy[kNm]	eMz[kNm]
13012	0.120	9112	-34.7	0.00	-31.75	0.00	-63.69	0.00

Parameter zur Dehnungsermittlung

Gleichgewichts-Iteration aller Schnittgrößen

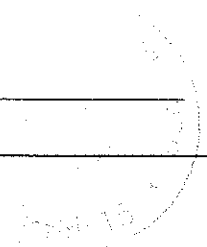
Material Querschnitte mit calculatorischer Arbeitslinie mit individuellen Teilsicherheiten
 Material Bewehrungen mit Gebrauchsarbeitslinie ohne Sicherheitsbeiwerte

MNr.	Anz.	Material- Temp	Material- sicherheit	max.Druck- spannung	bei Dehnung	max.Zug- spannung	bei Dehnung	tension- stiffening
			[-]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]
11	0		1.100	-445.45	-100.00	445.45	100.00	
13	0		1.100	-327.27	-100.00	327.27	100.00	
21	0		1.100	-245.45	-80.00	245.45	80.00	
22	0		1.100	-231.82	-80.00	231.82	80.00	
23	0		1.100	-281.82	-100.00	281.82	100.00	
24	0		1.100	-195.45	-80.00	195.45	80.00	
25	0		1.100	-231.82	-80.00	231.82	80.00	
26	0		1.100	-263.64	-80.00	263.64	80.00	
31	0		1.000	-1600.00	-60.00	1600.00	60.00	

Interaktion dünnwandige Normal- und Schubspannungen über Prandtl-Fließregel

Dehnungszustand

Stab	x[m]	NrQ	LF	e-o	ky/kz	x	zn/yn	Ni/Vi	Myi/Mzi	Ey/Ez/G-EFF
				[o/oo]	[1/km]	[mm]	[mm]	[kN]	[kNm]	[N/mm2]
13012	0.120	216	9112	-0.049	-12.418	124.9	-3.9	-34.7	-63.69	190909
				----- plast.fact. sig[MPa] tau[MPa] eps[o/oo] sII[MPa] sAs[MPa]						
Feld				UUG	-287.30	-287.30	c/t=	6.93(1)	<	42.0*0.862(3)
				psi=	1.00	L=	52.0			
Feld				UUS1	-278.41	-246.40	c/t=	2.45(1)	<	43.7*0.876(3)
				psi=	0.89	L=	13.5			
Feld				UUS2	-246.40	-194.24	c/t=	2.10(1)	<	14.1*0.931(3)
				psi=	0.79	L=	22.0			



michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hötter
 SOFISTIK 2014-10 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.10)

H-Line - Innenrahmen; b=14.75m / TH=5.07m / sk=0.85kN/m²

Dehnungszustand

Stab	x[m]	NrQ	LF	e-o [o/oo]	ky/kz [1/km]	x [mm]	zn/yn [mm]	N1/V1 [kN]	My1/Mz1 [kNm]	Ey/Ez/G-EFF [N/mm2]
13012	0.120	216	Feld	UUS3	-278.41	-246.40	c/t=	2.45(1)	< 43.7*0.876(3)	
						psi=	0.89	L=	13.5	
			Feld	UUS4	-246.40	-194.24	c/t=	2.10(1)	< 14.1*0.931(3)	
						psi=	0.79	L=	22.0	
			Feld	FLL	-194.24	175.59	c/t=	31.20(1)	< 113.* 1.05(3)	
						psi=	-0.90	L=	156.0	
			Feld	FLR	-194.24	175.59	c/t=	31.20(1)	< 113.* 1.05(3)	
						psi=	-0.90	L=	156.0	

Steifigkeiten werden nicht gespeichert

Maximale Ausnutzungsgrade

	N sig-c	Vy sig-t	Vz tau	Mt sig-*	My tend.	Mz As-l	Mb As-v	Mt2 crack	Total sigdyn	lamda tau-*	c/t SCL
Querschnitt 216	0.029	0.000	0.060	0.000	0.691	0.000	0.000	0.000	0.695	0.000	0.262
2*U65+FL200x5mm	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.56
Gesamtragwerk	0.029	0.000	0.060	0.000	0.691	0.000	0.000	0.000	0.695	0.000	0.262
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.56

lamda Zentrisches Knicken/Kippen
 c/t Grenzschlankheiten c/t
 sig-c Biegedruck zweiachsig
 sig-t Biegezug zweiachsig
 tau Schubspannung
 sig-* Vergleichsspannung
 tend. zulässige Stahlspannung
 As-l Längsbewehrung
 As-v Bügelbewehrung
 crack Rissweite
 sigdyn Schwingbreite Stahlspannung
 tau-* Nachweisgrenzen Schubbewehrung
 SCL Querschnittsklasse (schlankster Teil)

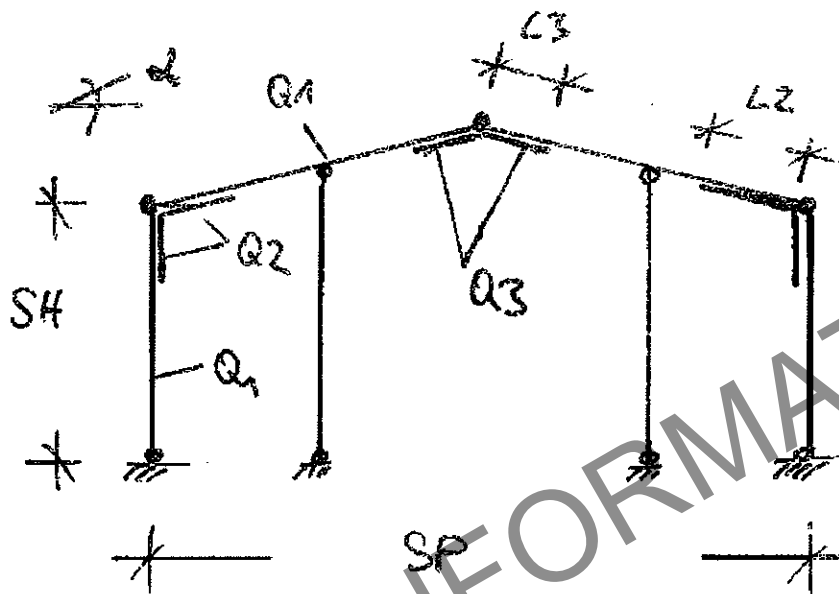
SOFISTIK.AG - www.sofistik.de

NUR ZUR INFORMATION



4.4.4. Pos. 4.12 - Giebelrahmen Traufhöhe 5,20m

Es folgt der Nachweis der Rahmenbinder. Die Rahmen werden in ihrer Ebene als Zweigelenrahmen ausgebildet. Durch die Kopplung der Rahmen mittels der Pfetten- und Traufprofile erfährt der Rahmen eine räumliche Belastung.



Seitenhöhe $SH = 5,20\text{m}$

Spannweite $SP = 15,00\text{m}$

Dachneigung $\alpha = 18^\circ$

Knoten und Stabnummern siehe Anlage 4.12 - Giebelrahmen TH 5,20m; Seite B.362 ff.

Querschnitt

Stützen/Riegel	Kederprofil (Q1) 252x122x4mm; AW 6082T5
Einschub Traufe	2xU65 + 200x5mm; S 355 (Q2) $L_1 \geq 500\text{mm}$ $L_2 \geq 500\text{mm}$
Einschub First	2xU65 + 200x5mm; S 355 (Q3) $L_3 \geq 500\text{mm}$

Lasten, Bemessungsschnittgrößen und Auflagerkräfte

Überlagerung der Schnittgrößen entsprechend Abs. Überlagerungen/Lastfallkombinationen; Seite 11.

Einzellastfälle und Schnittgrößen aus Einzellastfällen siehe Anlage 4.12 - Giebelrahmen TH 5,20m; Seite B.238 ff.

Zusammenstellung der charakteristischen Auflagerkräfte des Rahmens sowie der Umhüllenden der Bemessungsaullagerkräfte, siehe Anlage Seite B.403 ff.

Bemessungsschnittgrößen nach Th. I. Ordnung siehe Anlage Seite B.410 ff.

Die Bemessungsschnittgrößen für die Stabilitätsnachweise nach Theorie II. Ordnung gehen aus Anlage Seite B.420 ff. hervor.

Nachweise

Der Nachweis der Querschnitte erfolgt entsprechend den Schnittgrößen nach Theorie I. und II. Ordnung. Für die maßgebenden max/min Schnittgrößen werden die Querschnitte nachfolgend nachgewiesen.

Nachweis Aluminiumquerschnitt

Im ersten Schritt wird für die maßgebenden Schnittgrößen die Querschnittsklasse festgestellt. Die Abminderung der Blechdicken wird ausgegeben. Nachfolgend wird der reduzierte Querschnitt mit den maßgebenden Schnittgrößen im Format EL-EL nachgewiesen.

Nachweis Stahlquerschnitt

Siehe Vorbemerkungen im Nachweis.



michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hötter
 SOFISTIK 2014-14 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.14)

H-Line - Giebelrahmen; b=15.00m / TH=5.20m / sk=0.85kN/m²

Ermittlung der Querschnittsklasse nach DIN EN-1999

Für die ausgegebenen Schnittgrößen wird unter der sich ergebenden Spannung die Querschnittsklasse des Profils ermittelt.

Folgende Abkürzungen zur Erklärung:

- Feld 2100/2200 => linker/rechter Steg
- bet = => vorh. Beta Querschnittsteil
- >(x) => Grenzbeta Querschnittsteil + Querschnittsklasse
- L = => Blechlänge
- teff= => reduzierte Blechdicke entspr. Querschnittsklasse

Ausgewählte Stabelemente

VON	BIS	INC	X-WERT	NQ	TYP	BA0	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5
11003			1.567	206							

Standardnorm ist EuroNorm 1999 (2007) Aluminium (Germany) V 27.0

Materialien

- Nr. 11 S 355 (EN 1993)
- Nr. 13 S 235 (EN 1993)
- Nr. 21 AW 6082 T5 (EN 1999)
- Nr. 22 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 23 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 24 AW 6060 T66 (EN 1999)
- Nr. 25 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 26 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 31 Y 1770

SOFISTIKAG - www.sofistik.de

Beide Momente werden über den Stützen ab Auflagerend ausgerundet
 Schlaufe Bewehrung wird bei Querschnitten so wie in AQUA berücksichtigt
 Speicherung der Bewehrung unter der Nummer LFB 1

Untersuchte Lastfälle

9026

Rechenwerte der Schnittgrößen

Stab	x[m]	LF	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	My[kNm]	Mz[kNm]
				Mb[kNm2]	Mtp[kNm]	Mts[kNm]	eMy[kNm]	eMz[kNm]
11003	1.567	9026	-8.8	-0.71	-3.39	-0.05	-23.19	-0.29
					(BA1)	-0.05	-23.19	-0.29

Parameter zur Dehnungsermittlung

Gleichgewichts-Iteration aller Schnittgrößen

Material Querschnitte mit calculatorischer Arbeitslinie mit individuellen Teilsicherheiten
 Material Bewehrungen mit Gebrauchsarbeitslinie ohne Sicherheitsbeiwerte

MNr.	Anz.	Material- Temp	Material- sicherheit	max.Druck- spannung	bei Dehnung	max.Zug- spannung	bei Dehnung	tension- stiffening
			[-]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]
11	0		1.100	-445.45	-100.00	445.45	100.00	
13	0		1.100	-327.27	-100.00	327.27	100.00	
21	0		1.100	-245.45	-80.00	245.45	80.00	
22	0		1.100	-231.82	-80.00	231.82	80.00	
23	0		1.100	-281.82	-100.00	281.82	100.00	
24	0		1.100	-195.45	-80.00	195.45	80.00	
25	0		1.100	-231.82	-80.00	231.82	80.00	
26	0		1.100	-263.64	-80.00	263.64	80.00	
31	0		1.000	-1600.00	-60.00	1600.00	60.00	

Interaktion dünnwandige Normal- und Schubspannungen über Prandtl-Fließregel

Dehnungszustand

Stab	x[m]	NrQ	LF	e-o	ky/kz	x	zn/yn	Ni/Vi	Myi/Mzi	Ey/Ez/G-EFF
				[o/oo]	[1/km]	[mm]	[mm]	[kN]	[kNm]	[N/mm2]
11003	1.567	206	9026	-0.042	-11.883	131.6	-11.5	-8.8	-23.19	62859
				-0.541		251.5			-0.29	59828
					1.054	fact	Vz-i	-3.39		24476
----- plast. fact. sig[MPa] tau[MPa] eps[o/oo] sII[MPa] sAs[MPa]										
Feld	2100	-87.49	75.88	bet= 0.44* 54.	> 18.0* 1.04(4)					
		psi=	-0.87	L=	216.0	teff=	3.6			
Feld	3100	-87.49	-84.19	bet= 0.99* 1.5	< 18.0* 1.04(3)					
		psi=	0.96	L=	5.9					
Feld	3200	-82.64	-82.58	bet= 1.00*0.76	< 18.0* 1.04(3)					
		psi=	1.00	L=	3.0					



michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Höxter
 SOFISTIK 2014-14 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.14)

H-Line - Giebelrahmen; b=15.00m / TH=5.20m / sk=0.85kN/m²

Dehnungszustand

Stab	x [m]	NrQ	LF	e-o [o/oo]	ky/kz [1/km]	x [mm]	zn/yn [mm]	Ni/Vi [kN]	Myi/Mxi [kNm]	Ey/Ez/G-EFF [N/mm2]	
11003	1.567	206	Feld	3300	-86.20	-84.51	bet= 0.99*0.71	< 18.0*	1.04(3)		
					psi= 0.98	L= 2.8					
			Feld	3400	-94.73	-90.44	bet= 0.99*	1.5	< 18.0*	1.04(3)	
					psi= 0.95	L= 5.9					
			Feld	3500	-96.99	-94.73	bet= 0.99*	1.4	< 18.0*	1.04(3)	
					psi= 0.98	L= 5.7					
			Feld	3600	-97.55	-96.76	bet= 1.00*	1.0	< 18.0*	1.04(3)	
					psi= 0.99	L= 4.1					
			Feld	4100	-93.98	-92.86	bet= 1.00*1.00	< 18.0*	1.04(3)		
					psi= 0.99	L= 4.0					
			Feld	4300	-93.90	-92.96	bet= 1.00*0.76	< 18.0*	1.04(3)		
					psi= 0.99	L= 3.0					
			Feld	4400	-89.85	-87.65	bet= 0.99*0.76	< 18.0*	1.04(3)		
					psi= 0.98	L= 3.0					
			Feld	4500	-83.44	-81.60	bet= 0.99*0.74	< 18.0*	1.04(3)		
					psi= 0.98	L= 2.9					
Feld	4600	-79.45	-79.16	bet= 1.00*0.72	< 18.0*	1.04(3)					
		psi= 1.00	L= 2.9								
Feld	4700	-83.42	-80.39	bet= 0.99*	1.5	< 18.0*	1.04(3)				
		psi= 0.96	L= 6.0								

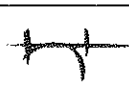
Steffigkeiten werden nicht gespeichert

Maximale Ausnutzungsgrade

	N	Vy	Vz	Mt	My	Mz	Mb	Mt2	Total	lamda	c/t
	sig-c	sig-t	tau	sig-*	tend.	As-l	As-v	crack	sigdyn	tau-*	SCL
Querschnitt 206	0.012	0.004	0.012	0.002	0.371	0.008	0.000	0.000	1.266	0.000	1.266
ALU 252x122x4mm	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.27
Gesamttragwerk	0.012	0.004	0.012	0.002	0.371	0.008	0.000	0.000	1.266	0.000	1.266
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.27

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

NUR ZUR INFORMATION



michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hötter
 SOFISTIK 2014-14 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.14)

H-Line - Giebelrahmen; b=15.00m / TH=5.20m / sk=0.85kN/m²

Nachweis reduzierter Querschnitt Format EI-EI nach DIN EN 1999

Ausgewählte Stabelemente

VON	BIS	INC	X-WERT	NQ	TYP	BA0	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5
11003			1.5672061								

Standardnorm ist EuroNorm 1999 (2007) Aluminium (Germany) V 27.0

Materialien

- Nr. 11 S 355 (EN 1993)
- Nr. 13 S 235 (EN 1993)
- Nr. 21 AW 6082 T5 (EN 1999)
- Nr. 22 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 23 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 24 AW 6060 T66 (EN 1999)
- Nr. 25 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 26 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 31 Y 1770

Beide Momente werden über den Stützen ab Auflagerend ausgerundet
 Schläffe Bewehrung wird bei Querschnitten so wie in AQUA berücksichtigt
 Speicherung der Bewehrung unter der Nummer LFB 1

Untersuchte Lastfälle

9026

Spannungen [MPa]

Stab	x[m]	NrQ	LF	M	A	sig-	sig+	tau	sig-I	sig-II	sig-v	N/Npl*
Gesamttragwerk			MIN21			-100.66	95.29	2.62	95.31	-100.68	100.68	
Gesamttragwerk			MAX21			-100.66	95.29	2.62	95.31	-100.68	100.68	

Überprüfte Grenzwerte Material 21

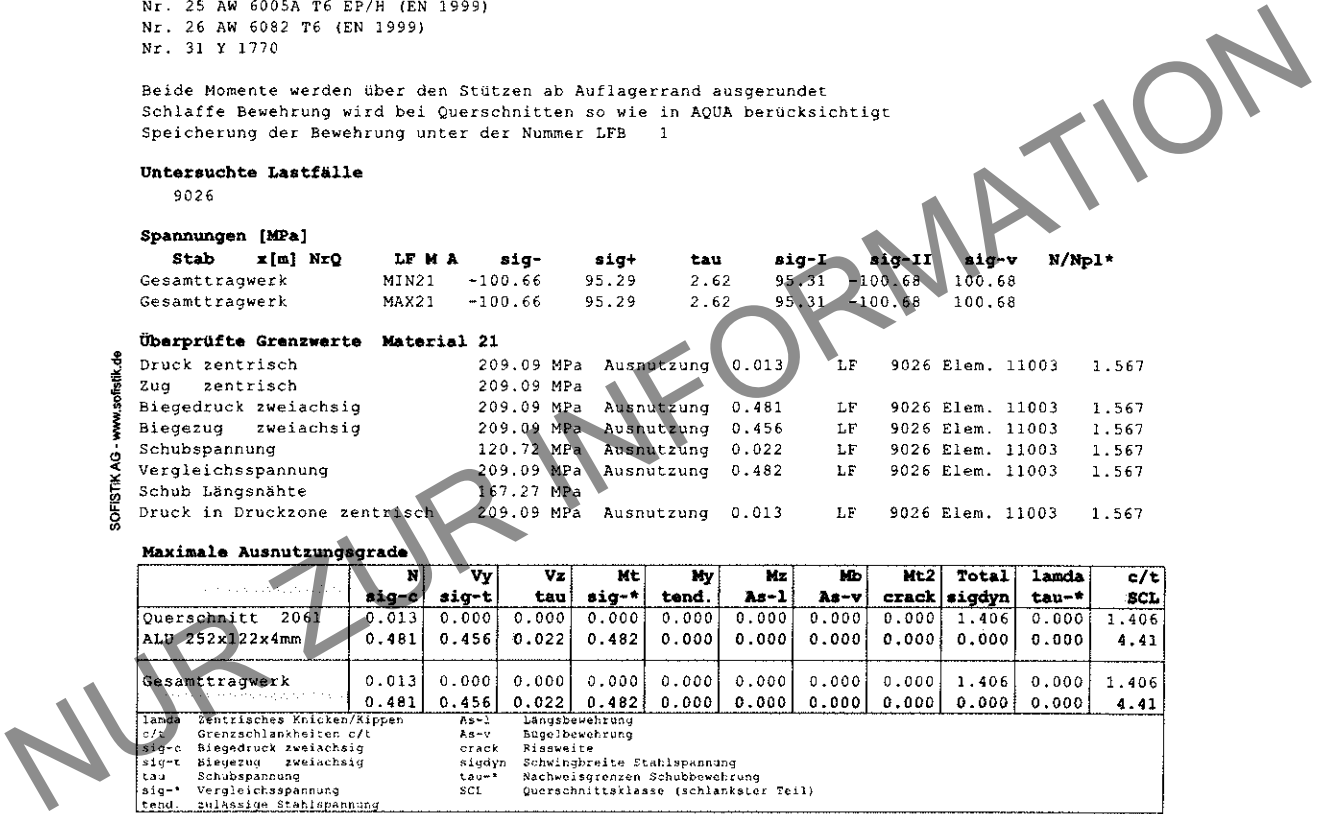
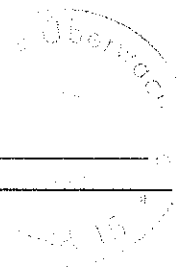
Druck zentrisch	209.09 MPa	Ausnutzung	0.013	LF	9026 Elem.	11003	1.567
Zug zentrisch	209.09 MPa						
Biegedruck zweiachsig	209.09 MPa	Ausnutzung	0.481	LF	9026 Elem.	11003	1.567
Biegezug zweiachsig	209.09 MPa	Ausnutzung	0.456	LF	9026 Elem.	11003	1.567
Schubspannung	120.72 MPa	Ausnutzung	0.022	LF	9026 Elem.	11003	1.567
Vergleichsspannung	209.09 MPa	Ausnutzung	0.482	LF	9026 Elem.	11003	1.567
Schub Längsnähte	167.27 MPa						
Druck in Druckzone zentrisch	209.09 MPa	Ausnutzung	0.013	LF	9026 Elem.	11003	1.567

Maximale Ausnutzungsgrade

	N	Vy	Vz	Mt	My	Mz	Mb	Mt2	Total	lamda	c/t
	sig-c	sig-t	tau	sig-*	tend	As-l	As-v	crack	sigdyn	tau-*	SCL
Querschnitt 2061	0.013	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.406	0.000	1.406
ALU 252x122x4mm	0.481	0.456	0.022	0.482	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.41
Gesamttragwerk	0.013	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.406	0.000	1.406
	0.481	0.456	0.022	0.482	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.41

lamda Zentrisches Knicken/Kippen As-l Längsbewehrung
 c/t Grenzschnallheiten c/t As-v Biegebewehrung
 sig-c Biegedruck zweiachsig crack Rissweite
 sig-t Biegezug zweiachsig sigdyn Schwingbreite Stahlspeisung
 tau Schubspannung tau* Nachweisgrenzen Schubbewehrung
 sig-* Vergleichsspannung SCL Querschnittsklasse (schlankster Teil)
 tend zulässige Stahlspeisung

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hötter
 SOFISTIK 2014-14 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.14)

H-Line - Giebelrahmen; b=15.00m / TH=5.20m / sk=0.85kN/m²

Nachweis Stahlein Schub First und Traufe

Für die ausgegebenen Schnittgrößen wird unter der Querschnitt im Trauf- und Firstbereich nachgewiesen. Der Nachweis erfolgt im nach DIN EN 1993 im Format EL-PL.
 Für den Nachweis der plast. Querschnittstragfähigkeit wird das Verfahren der Dehnungsiteration angewandt.

Ausgewählte Stabelemente

VON	BIS	INC	X-WERT	NQ	TYP	BA0	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5
13004			0.120	216							

Standardnorm ist EuroNorm 1999 (2007) Aluminium (Germany) V 27.0

Materialien

- Nr. 11 S 355 (EN 1993)
- Nr. 13 S 235 (EN 1993)
- Nr. 21 AW 6082 T5 (EN 1999)
- Nr. 22 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 23 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 24 AW 6060 T66 (EN 1999)
- Nr. 25 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 26 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 31 Y 1770

Beide Momente werden über den Stützen ab Auflagerrand ausgerundet
 Schlaufe Bewehrung wird bei Querschnitten so wie in AQUA berücksichtigt
 Speicherung der Bewehrung unter der Nummer LFB 1

Untersuchte Lastfälle

9022

Rechenwerte der Schnittgrößen

Stab	x [m]	LF	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mt [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
13004	0.120	9022	-14.3	0.00	-49.30	0.00	-24.16	0.00
					(BA1)	0.00	-24.16	0.00

Parameter zur Dehnungsermittlung

Gleichgewichts-Iteration aller Schnittgrößen

Material Querschnitte mit calculatorischer Arbeitslinie mit individuellen Teilsicherheiten
 Material Bewehrungen mit Gebrauchsarbeitslinie ohne Sicherheitsbeiwerte

MNr.	Anz.	Material	max. Druck	bei	max. Zug	bei	tension-
	Temp	sicherheit	-spannung	Dehnung	-spannung	Dehnung	stiffening
		[-]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]
11	0	1.100	-445.45	-100.00	445.45	100.00	
13	0	1.100	-327.27	-100.00	327.27	100.00	
21	0	1.100	-245.45	-80.00	245.45	80.00	
22	0	1.100	-231.82	-80.00	231.82	80.00	
23	0	1.100	-281.82	-100.00	281.82	100.00	
24	0	1.100	-195.45	-80.00	195.45	80.00	
25	0	1.100	-231.82	-80.00	231.82	80.00	
26	0	1.100	-263.64	-80.00	263.64	80.00	
31	0	1.000	-1600.00	-60.00	1600.00	60.00	

Interaktion dünnwandige Normal- und Schubspannungen über Prandtl-Fließregel

Dehnungszustand

Stab	x [m]	NrQ	LF	e-o	ky/kz	x	zn/yn	Ni/Vi	Myi/Mzi	Ey/Ez/G-EFF
				[o/oo]	[l/km]	[mm]	[mm]	[kN]	[kNm]	[N/mm2]
13004	0.120	216	9022	-0.020	-4.710	125.3	-4.3	-14.3	-24.16	190909
----- plast.fact. sig[MPa] tau[MPa] eps[o/oo] sII[MPa] sAs[MPa]										
Feld					UUG	-109.27	-109.27	c/t=	6.93(1)	< 42.0* 1.40(3)
						psi=	1.00	L=	52.0	
Feld					UUS1	-105.90	-93.76	c/t=	2.45(1)	< 43.7* 1.42(3)
						psi=	0.89	L=	13.5	
Feld					UUS2	-93.76	-73.98	c/t=	2.10(1)	< 14.1* 1.51(3)
						psi=	0.79	L=	22.0	
Feld					UUS3	-105.90	-93.76	c/t=	2.45(1)	< 43.7* 1.42(3)
						psi=	0.89	L=	13.5	
Feld					UUS4	-93.76	-73.98	c/t=	2.10(1)	< 14.1* 1.51(3)
						psi=	0.79	L=	22.0	
Feld					FLL	-73.98	66.31	c/t=	31.20(1)	< 113.* 1.70(3)
						psi=	-0.90	L=	156.0	
Feld					FLR	-73.98	66.31	c/t=	31.20(1)	< 113.* 1.70(3)
						psi=	-0.90	L=	156.0	



michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hörter
 SOFISTIK 2014-14 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.14)

H-Line - Giebelrahmen; b=15.00m / TH=5.20m / sk=0.85kN/m²

Steifigkeiten werden nicht gespeichert

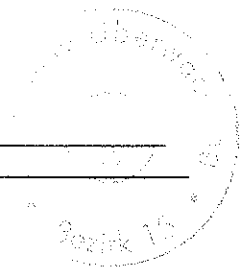
Maximale Ausnutzungsgrade

	N	Vy	Vz	Mt	My	Mz	Mb	Mt2	Total	lamda	c/t
	sig-c	sig-t	tau	sig-*	tend.	As-1	As-v	crack	sigdyn	tau-*	SCL
Querschnitt 216 2*U65+FL200x5mm	0.012 0.000	0.000 0.000	0.092 0.000	0.000 0.000	0.262 0.000	0.000 0.000	0.000 0.000	0.000 0.000	0.278 0.000	0.000 0.000	0.163 0.57
Gesamttragwerk	0.012 0.000	0.000 0.000	0.092 0.000	0.000 0.000	0.262 0.000	0.000 0.000	0.000 0.000	0.000 0.000	0.278 0.000	0.000 0.000	0.163 0.57

lamda zentrisches Knicken/Kippen As-1 Längsbewehrung
 c/t Grenzschlankheiten c/t As-v Bügelbewehrung
 sig-c Biegedruck zweiachsig crack Rissweite
 sig-t Biegezug zweiachsig sigdyn Schwingbreite Stahlspannung
 tau Schubspannung tau-* Nachweisgrenzen Schubbewehrung
 sig-* Vergleichsspannung SCL Querschnittsklasse (schlankster Teil)
 tend. zulässige Stahlspannung

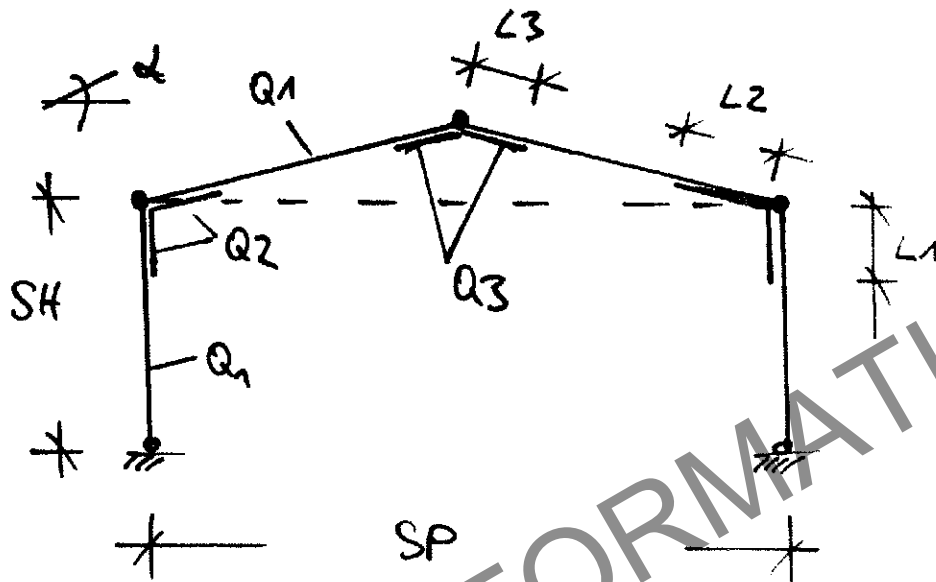
SOFISTIK AG - www.sofistik.de

NUR ZUR INFORMATION



4.4.5. Pos. 4.21 - Innenrahmen Traufhöhe 6,20m

Es folgt der Nachweis der Rahmenbinder. Die Rahmen werden in ihrer Ebene als Zweigelenrahmen ausgebildet. Durch die Kopplung der Rahmen mittels der Pfetten- und Traufprofile erfährt der Rahmen eine räumliche Belastung.



Seitenhöhe SH= 6,20m

Spannweite SP=15,00m

Dachneigung $\alpha = 18^\circ$

Knoten und Stabnummern siehe Anlage 4.21 - Innenrahmen TH 6,20m; Seite B.428 ff.

Querschnitt

Stützen/Riegel	Kederprofil (Q1) 334x122x4.5mm; AW 6082T6
Einschub Traufe	2xU65 + 270x6mm; S 355 (Q2) $L_1 \geq 500mm$ $L_2 \geq 500mm$
Einschub First	2xU65 + 270x6mm; S 355 (Q3) $L_3 \geq 500mm$

Lasten, Bemessungsschnittgrößen und Auflagerkräfte

Überlagerung der Schnittgrößen entsprechend Abs. Überlagerungen/Lastfallkombinationen;
Seite 11.

Einzellastfälle und Schnittgrößen aus Einzellastfällen siehe Anlage 4.21 - Innen-
rahmen TH 6,20m; Seite B.441 ff.

Zusammenstellung der charakteristischen Auflagerkräfte des Rahmens sowie der
Umhüllenden der Bemessungsaflagerkräfte, siehe Anlage Seite B.474 ff.

Bemessungsschnittgrößen nach Th. I. Ordnung siehe Anlage Seite B.478 ff.

Die Bemessungsschnittgrößen für die Stabilitätsnachweise nach Theorie II. Ord-
nung gehen aus Anlage Seite B.490 ff. hervor.

Nachweise

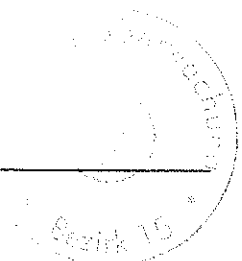
Der Nachweis der Querschnitte erfolgt entsprechend den Schnittgrößen nach
Theorie I. und II. Ordnung. Für die maßgebenden max/min Schnittgrößen wer-
den die Querschnitte nachfolgend nachgewiesen.

Nachweis Aluminiumquerschnitt

Im ersten Schritt wird für die maßgebenden Schnittgrößen die Querschnittsklas-
se festgestellt. Die Abminderung der Blechdicken wird ausgegeben. Nachfolgend
wird der reduzierte Querschnitt mit den maßgebenden Schnittgrößen im Format
EL-EL nachgewiesen.

Nachweis Stahlquerschnitt

Siehe Vorbemerkungen im Nachweis.



michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hötter
 SOFISTIK 2014-10 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.10)

H-Line - Innenrahmen; b=15.00m / TH=6.20m / sk=0.85kN/m²

Ermittlung der Querschnittsklasse nach DIN EN-1999

Für die ausgegebenen Schnittgrößen wird unter der sich ergebenden Spannung die Querschnittsklasse des Profils ermittelt.

Folgende Abkürzungen zur Erklärung:

- Feld 2100/2200 => linker/rechter Steg
- bet = => vorh. Beta Querschnittsteil
- >(x) => Grenzbeta Querschnittsteil + Querschnittsklasse
- L = => Blechlänge
- teff= => reduzierte Blechdicke entspr. Querschnittsklasse

Ausgewählte Stabelemente

VON	BIS	INC	X-WERT	NQ	TYP	BA0	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5
12041			0.000	207							

Standardnorm ist EuroNorm 1999 (2007) Aluminium (Germany) V 27.0

Materialien

- Nr. 11 S 355 (EN 1993)
- Nr. 13 S 235 (EN 1993)
- Nr. 21 AW 6082 T5 (EN 1999)
- Nr. 22 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 23 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 24 AW 6060 T66 (EN 1999)
- Nr. 25 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 26 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 31 Y 1770

Beide Momente werden über den Stützen ab Auflagerand ausgerundet
 Schlappe Bewehrung wird bei Querschnitten so wie in AQUA berücksichtigt
 Speicherung der Bewehrung unter der Nummer LFB 1

Untersuchte Lastfälle

9112 (III.)

Rechenwerte der Schnittgrößen

Stab	x[m]	LF	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	My[kNm]	Mz[kNm]
				Mb[kNm2]	Mtp[kNm]	Mts[kNm]	eMy[kNm]	eMz[kNm]
12041	0.000	9112	-41.5	0.00	10.59	0.00	-74.83	0.00

Parameter zur Dehnungsermittlung

Gleichgewichts-Iteration aller Schnittgrößen

Material Querschnitte mit calculatorischer Arbeitslinie mit individuellen Teilsicherheiten
 Material Bewehrungen mit Gebrauchsarbeitslinie ohne Sicherheitsbeiwerte

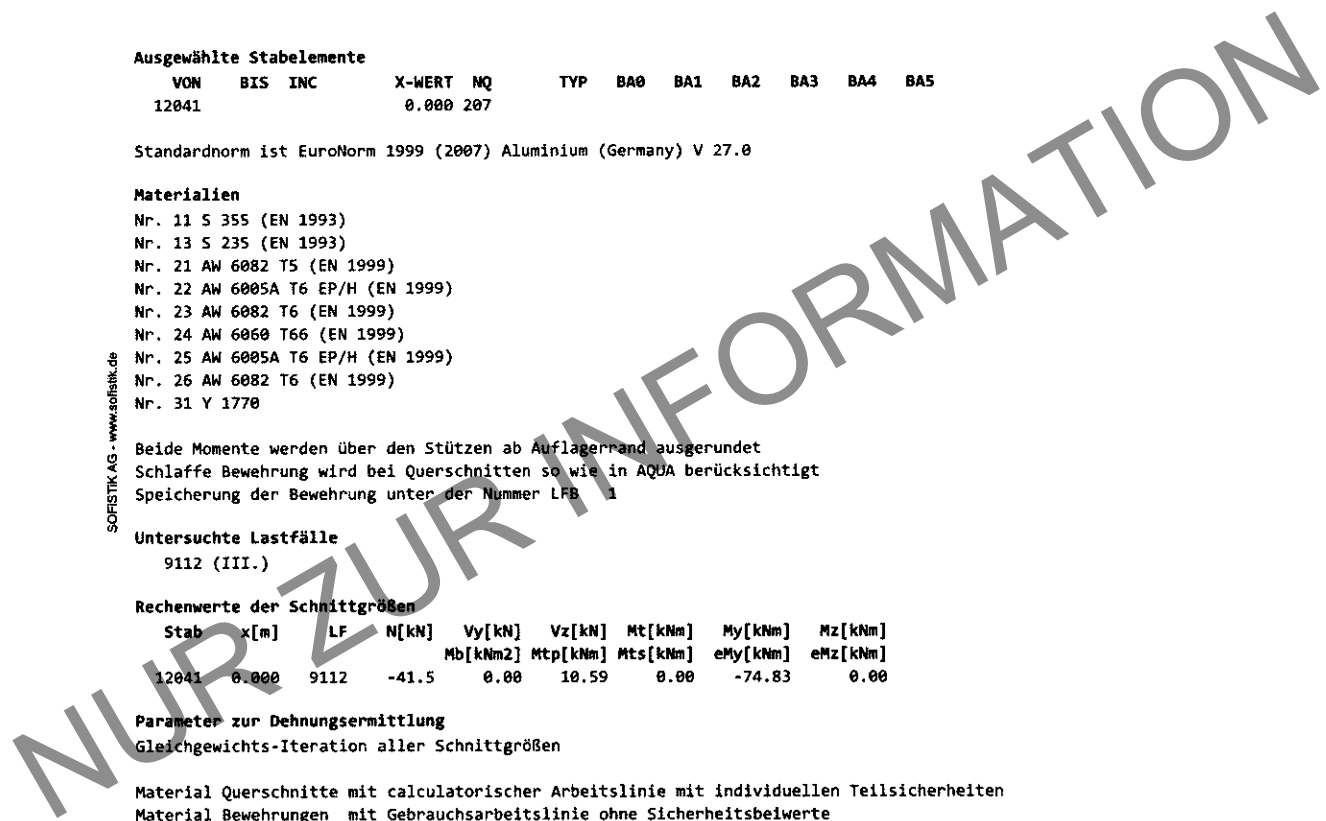
MNr.	Anz.	Material- Temp	Material- sicherheit	max.Druck- spannung	bel Dehnung	max.Zug- spannung	bel Dehnung	tension- stiffening
			[-]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]
11	0	1.100	1.100	-445.45	-100.00	445.45	100.00	
13	0	1.100	1.100	-327.27	-100.00	327.27	100.00	
21	0	1.100	1.100	-245.45	-80.00	245.45	80.00	
22	0	1.100	1.100	-231.82	-80.00	231.82	80.00	
23	0	1.100	1.100	-281.82	-100.00	281.82	100.00	
24	0	1.100	1.100	-195.45	-80.00	195.45	80.00	
25	0	1.100	1.100	-231.82	-80.00	231.82	80.00	
26	0	1.100	1.100	-263.64	-80.00	263.64	80.00	
31	0	1.000	1.000	-1600.00	-60.00	1600.00	60.00	

Interaktion dünnwandige Normal- und Schubspannungen über Prandtl-Fließregel

Dehnungszustand

Stab	x[m]	NrQ	LF	e-o	ky/kz	x	zn/yn	Ni/Vi	Myi/Mzi	Ey/Ez/G-EFF
				[o/oo]	[1/km]	[mm]	[mm]	[kN]	[kNm]	[N/mm2]
12041	0.000	207	9112	-0.134	-14.284	176.4	-5.4	-41.5	-74.83	61236
					1.185 fact		Vz-1	10.59		23501

SOFISTIK AG - www.sofistik.de



micel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hörter
 SOFISTIK 2014-10 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.10)

H-Line - Innenrahmen; b=15.00m / TH=6.20m / sk=0.85kN/m²

Dehnungszustand

Stab	x[m]	NrQ	LF	e-o	ky/kz	x	zn/yn	Ni/Vi	Myi/Mzi	Ey/Ez/G-EFF			
				[o/oo]	[1/km]	[mm]	[mm]	[kN]	[kNm]	[N/mm2]			
----- plast.fact. sig[MPa] tau[MPa] eps[o/oo] sII[MPa] sAs[MPa]													
Feld	2100	-143.47				126.42	bet= 0.44* 66.				> 22.0*0.981(4)		
		psi=				-0.88	L=	296.9			teff=	3.8	
Feld	2200	-143.47				126.42	bet= 0.44* 66.				> 22.0*0.981(4)		
		psi=				-0.88	L=	296.9			teff=	3.8	
Feld	1926	-155.30				-153.31	bet= 1.00* 1.1				< 22.0*0.981(3)		
		psi=				0.99	L=	5.0					
Feld	1927	-155.66				-154.37	bet= 1.00*0.90				< 22.0*0.981(3)		
		psi=				0.99	L=	4.1					
Feld	1932	-139.09				-137.97	bet= 1.00* 1.1				< 22.0*0.981(3)		
		psi=				0.99	L=	4.8					
Feld	1933	-139.77				-138.73	bet= 1.00*0.49				< 22.0*0.981(3)		
		psi=				0.99	L=	2.2					
Feld	1934	-149.35				-144.37	bet= 0.99* 1.2				< 22.0*0.981(3)		
		psi=				0.97	L=	5.6					
Feld	1936	-155.74				-154.40	bet= 1.00*0.92				< 22.0*0.981(3)		
		psi=				0.99	L=	4.1					
Feld	1937	-155.89				-154.60	bet= 1.00*0.95				< 22.0*0.981(3)		
		psi=				0.99	L=	4.3					

Steifigkeiten werden nicht gespeichert

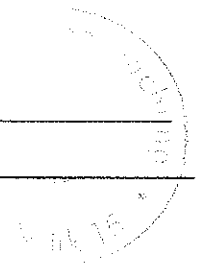
Maximale Ausnutzungsgrade

	N	Vy	Vz	Mt	My	Mz	Mb	Mt2	Total	lamda	c/t	
	sig-c	sig-t	tau	sig-*	tend.	As-l	As-v	crack	sigdyn	tau-*	SCL	
Querschnitt	207	0.033	0.000	0.023	0.000	0.516	0.000	0.000	0.000	1.332	0.000	1.332
ALU 334x122x8x4.5mm	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.33
Gesamttragwerk	0.033	0.000	0.023	0.000	0.516	0.000	0.000	0.000	1.332	0.000	1.332	
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.33	

lamda Zentrisches Knicken/Kippen
 c/t Grenzschnlankheiten c/t
 sig-c Biegedruck zweiachsrig
 sig-t Biegezug zweiachsrig
 tau Schubspannung
 sig-* Vergleichsspannung
 tend. zulässige Stahlspannung

As-l Längsbewehrung
 As-v Bügelbewehrung
 crack Rissweite
 sigdyn Schwingbreite Stahlspannung
 tau-* Nachweisgrenzen Schubbewehrung
 SCL Querschnittsklasse (schlankster Teil)

NUR ZUR INFORMATION



michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hörter
SOFISTIK 2014-10 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.10)

H-Line - Innenrahmen; b=15.00m / TH=6.20m / sk=0.85kN/m²

Nachweis reduzierter Querschnitt Format EI-EI nach DTN EN 1999

Ausgewählte Stabelemente

VON	BIS	INC	X-WERT	NQ	TYP	BA0	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5
12041				0.0002071							

Standardnorm ist EuroNorm 1999 (2007) Aluminium (Germany) V 27.0

Materialien

- Nr. 11 S 355 (EN 1993)
- Nr. 13 S 235 (EN 1993)
- Nr. 21 AW 6082 T5 (EN 1999)
- Nr. 22 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 23 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 24 AW 6060 T66 (EN 1999)
- Nr. 25 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 26 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 31 Y 1770

Beide Momente werden über den Stützen ab Auflagerrand ausgerundet
Schlaufe Bewehrung wird bei Querschnitten so wie in AQUA berücksichtigt
Speicherung der Bewehrung unter der Nummer LFB 1

Untersuchte Lastfälle

9112 (III.)

Spannungen [MPa]

Stab	x[m]	NrQ	LF	M	A	sig-	sig+	tau	sig-I	sig-II	sig-v	N/Npl*
12041	0.0002071		9112	2100		-143.14	126.18		bet= 0.44* 78.		> 22.0*0.981(4)	
						psi=	-0.88	ksig= 21.0	L=	296.9		
					2200	-143.14	126.18		bet= 0.44* 78.		> 22.0*0.981(4)	
						psi=	-0.88	ksig= 21.0	L=	296.9		
					MAX23	-159.96	143.00	4.92	143.00	-159.96	159.97	

Spannungen [MPa]

Stab	x[m]	NrQ	LF	M	A	sig-	sig+	tau	sig-I	sig-II	sig-v	N/Npl*
Gesamttragwerk					MIN23	-159.96	143.00	4.92	143.00	-159.96	159.97	
Gesamttragwerk					MAX23	-159.96	143.00	4.92	143.00	-159.96	159.97	

Überprüfte Grenzwerte Material 23

Druck zentrisch	236.36 MPa	Ausnutzung	0.036	LF	9112 Elem.	12041	0.000
Zug zentrisch	236.36 MPa						
Biegedruck zweiachsig	236.36 MPa	Ausnutzung	0.677	LF	9112 Elem.	12041	0.000
Biegezug zweiachsig	236.36 MPa	Ausnutzung	0.605	LF	9112 Elem.	12041	0.000
Schubspannung	136.46 MPa	Ausnutzung	0.036	LF	9112 Elem.	12041	0.000
Vergleichsspannung	236.36 MPa	Ausnutzung	0.677	LF	9112 Elem.	12041	0.000
Schub Längsnähte	189.09 MPa						
Druck in Druckzone zentrisch	236.36 MPa	Ausnutzung	0.036	LF	9112 Elem.	12041	0.000

Maximale Ausnutzungsgrade

	N	Vy	Vz	Mt	My	Mz	Mb	Mt2	Total	lamda	c/t
	sig-c	sig-t	tau	sig-*	tend.	As-l	As-v	crack	sigdyn	tau-*	SCL
Querschnitt 2071	0.036	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.578	0.000	1.578
ALU 334x122x8x4.5mm	0.677	0.605	0.036	0.677	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.58
Gesamttragwerk	0.036	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.578	0.000	1.578
	0.677	0.605	0.036	0.677	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.58
lamda	Zentrisches Knicken/Kippen		As-l		Längsbewehrung						
c/t	Grenzschlankheiten c/t		As-v		Bügelbewehrung						
sig-c	Biegedruck zweiachsig		crack		Rissweite						
sig-t	Biegezug zweiachsig		sigdyn		Schwingbreite Stahlspeicherung						
tau	Schubspannung		tau-*		Nachweisgrenzen Schubbewehrung						
sig-*	Vergleichsspannung		SCL		Querschnittsklasse (schlankster Teil)						
tend.	zulässige Stahlspeicherung										

michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hörter
 SOFISTIK 2014-10 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.10)

H-Line - Innenrahmen; b=15.00m / TH=6.20m / sk=0.85kN/m²

Nachweis Stahleinschub First und Traufe

Für die ausgegebenen Schnittgrößen wird unter der Querschnitt im Trauf- und Firstbereich nachgewiesen. Der Nachweis erfolgt im nach DIN EN 1993 im Format EI-PL.
 Für den Nachweis der plast. Querschnittstragfähigkeit wird das Verfahren der Dehnungsiteration angewandt.

Ausgewählte Stabelemente

VON	BIS	INC	X-WERT	NQ	TYP	BA0	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5
13012			0.120	217							

Standardnorm ist EuroNorm 1999 (2007) Aluminium (Germany) V 27.0

Materialien

- Nr. 11 S 355 (EN 1993)
- Nr. 13 S 235 (EN 1993)
- Nr. 21 AW 6082 T5 (EN 1999)
- Nr. 22 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 23 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 24 AW 6060 T66 (EN 1999)
- Nr. 25 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 26 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 31 Y 1770

Beide Momente werden über den Stützen ab Auflagerrand ausgerundet
 Schlappe Bewehrung wird bei Querschnitten so wie in AQUA berücksichtigt
 Speicherung der Bewehrung unter der Nummer LFB 1

Untersuchte Lastfälle

9112 (III.)

Rechenwerte der Schnittgrößen

Stab	x[m]	LF	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	My[kNm]	Mz[kNm]
				Mb[kNm2]	Mtp[kNm]	Mts[kNm]	eMy[kNm]	eMz[kNm]
13012	0.120	9112	-29.7	0.00	-158.86	0.00	-77.85	0.00

Parameter zur Dehnungsermittlung

Gleichgewichts-Iteration aller Schnittgrößen

Material Querschnitte mit calculatorischer Arbeitslinie mit individuellen Teilsicherheiten
 Material Bewehrungen mit Gebrauchsarbeitslinie ohne Sicherheitsbeiwerte

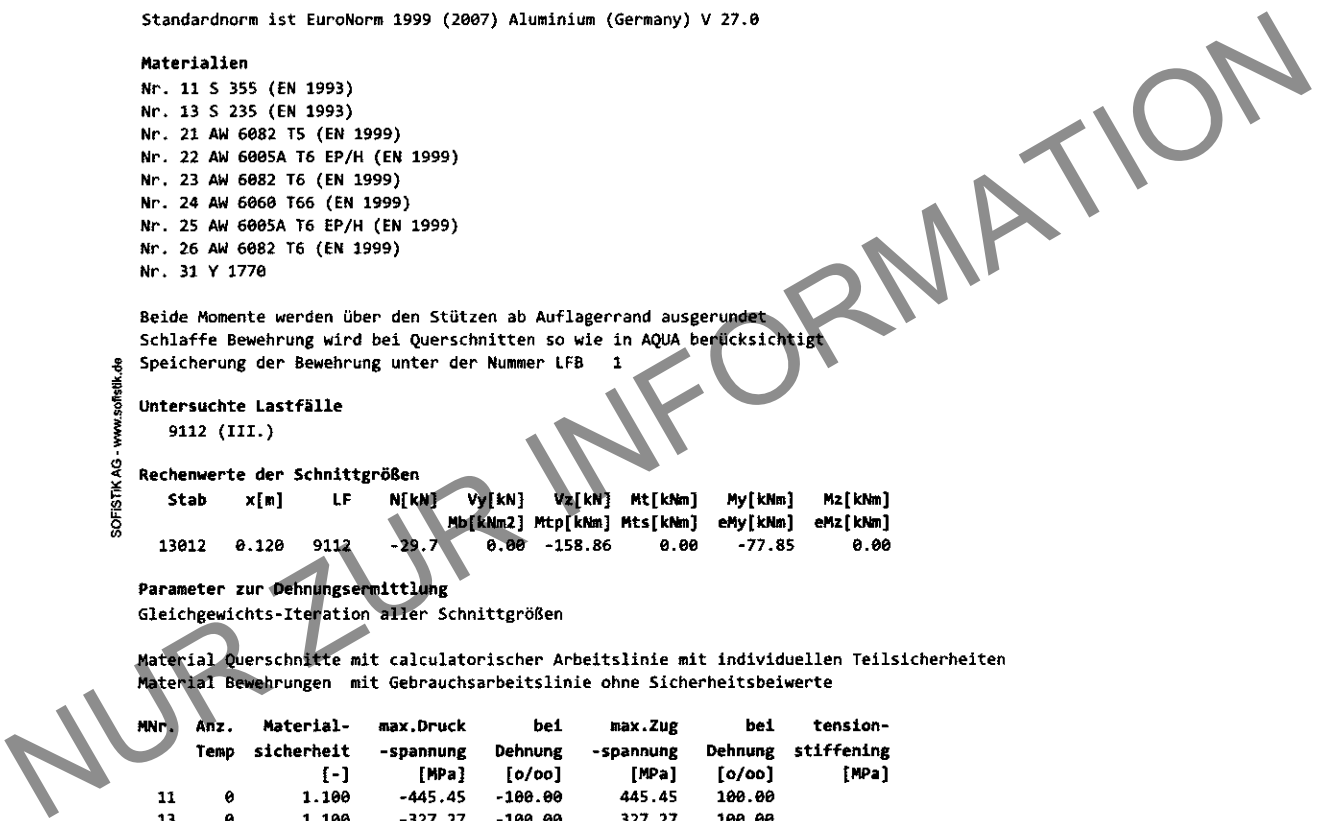
MNr.	Anz.	Material-	max.Druck	bei	max.Zug	bei	tension-
	Temp	sicherheit	-spannung	Dehnung	-spannung	Dehnung	stiffening
		[-]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]
11	0	1.100	-445.45	-100.00	445.45	100.00	
13	0	1.100	-327.27	-100.00	327.27	100.00	
21	0	1.100	-245.45	-80.00	245.45	80.00	
22	0	1.100	-231.82	-80.00	231.82	80.00	
23	0	1.100	-281.82	-100.00	281.82	100.00	
24	0	1.100	-195.45	-80.00	195.45	80.00	
25	0	1.100	-231.82	-80.00	231.82	80.00	
26	0	1.100	-263.64	-80.00	263.64	80.00	
31	0	1.000	-1600.00	-60.00	1600.00	60.00	

Interaktion dünnwandige Normal- und Schubspannungen über Prandtl-Fließregel

Dehnungszustand

Stab	x[m]	NrQ	LF	e-o	ky/kz	x	zn/yn	Nl/Vi	Myi/Mzi	Ey/Ez/G-EFF
				[o/oo]	[1/km]	[mm]	[mm]	[kN]	[kNm]	[N/mm2]
13012	0.120	217	9112	-0.031	-7.222	163.3	-4.3	-29.7	-77.85	190909
					1.000	fact	Vz-i	-158.86		77065
----- plast.fact. sig[MPa] tau[MPa] eps[o/oo] sII[MPa] sAs[MPa]										
Feld					UUG	-220.03	-220.03	c/t=	6.93(1)	< 42.0*0.985(3)
					psi=	1.00	L=		52.0	
Feld					UUS1	-214.86	-192.11	c/t=	3.00(1)	< 43.5*0.997(3)
					psi=	0.89	L=		16.5	
Feld					UUS2	-192.11	-165.92	c/t=	1.65(1)	< 13.9* 1.05(3)

SOFISTIK AG - www.sofistik.de



michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Höxter
 SOFISTIK 2014-10 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.10)

H-Line - Innenrahmen; b=15.00m / TH=6.20m / sk=0.85kN/m²

Dehnungszustand

Stab	x[m]	NrQ	LF	e-o [o/oo]	ky/kz [1/km]	x [mm]	zn/yn [mm]	Ni/Vi [kN]	My1/Mz1 [kNm]	Ey/Ez/G-EFF [N/mm2]
						psi=	0.86	L=	19.0	
Feld				UUS3	-214.86	-192.11	c/t=	3.00(1)	< 43.5*0.997(3)	
						psi=	0.89	L=	16.5	
Feld				UUS4	-192.11	-165.92	c/t=	1.65(1)	< 13.9* 1.05(3)	
						psi=	0.86	L=	19.0	
Feld				FLL	-165.92	153.95	c/t=	38.67(1)	< 116.* 1.13(3)	
						psi=	-0.93	L=	232.0	
Feld				FLR	-165.92	153.95	c/t=	38.67(1)	< 116.* 1.13(3)	
						psi=	-0.93	L=	232.0	

Steifigkeiten werden nicht gespeichert

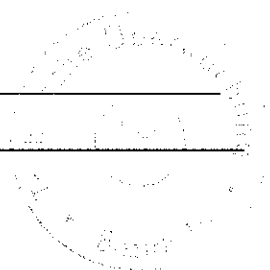
Maximale Ausnutzungsgrade

	N sig-c	Vy sig-t	Vz tau	Mt sig-*	My tend.	Mz As-1	Mb As-v	Mt2 crack	Total sigdyn	lamda tau-*	c/t SCL
Querschnitt 217 2*U65+FL270x6mm	0.019 0.000	0.000 0.000	0.208 0.000	0.000 0.000	0.514 0.000	0.000 0.000	0.000 0.000	0.000 0.000	0.554 0.000	0.000 0.000	0.294 0.69
Gesamttragwerk	0.019 0.000	0.000 0.000	0.208 0.000	0.000 0.000	0.514 0.000	0.000 0.000	0.000 0.000	0.000 0.000	0.554 0.000	0.000 0.000	0.294 0.69

lamda Zentrisches Knicken/Kippen
 c/t Grenzschlankheiten c/t
 sig-c Biegedruck zweiachsig
 sig-t Biegezug zweiachsig
 tau Schubspannung
 sig-* Vergleichsspannung
 tend. zulässige Stahlspannung
 As-1 Längsbewehrung
 As-v Bügelbewehrung
 crack Rissweite
 sigdyn Schwingbreite Stahlspannung
 tau-* Nachweisgrenzen Schubbewehrung
 SCL Querschnittsklasse (schlankster Teil)

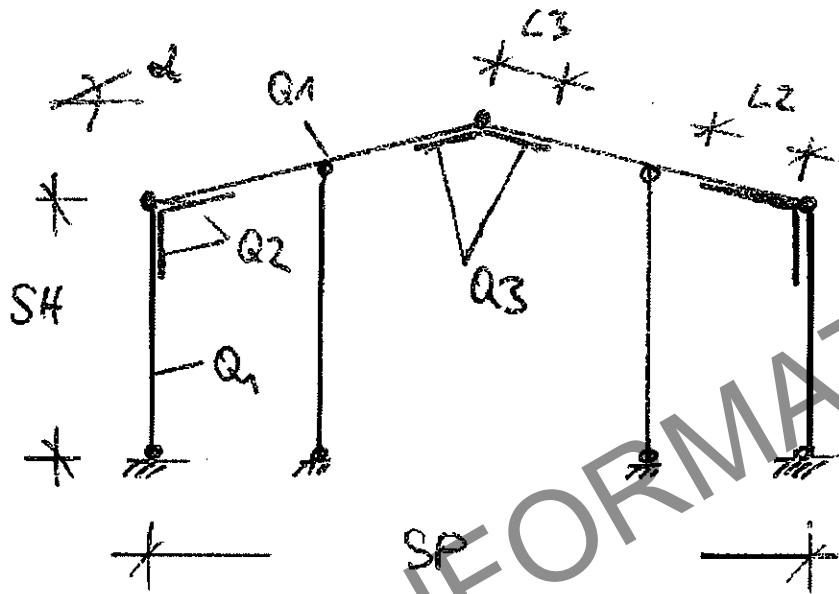
SOFISTIK AG - www.sofistik.de

NUR ZUR INFORMATION



4.4.6. Pos. 4.22 - Giebelrahmen Traufhöhe 6,20m

Es folgt der Nachweis der Rahmenbinder. Die Rahmen werden in ihrer Ebene als Zweigelenrahmen ausgebildet. Durch die Kopplung der Rahmen mittels der Pfetten- und Traufprofile erfährt der Rahmen eine räumliche Belastung.



Seitenhöhe $SH = 6,20\text{m}$

Spannweite $SP = 15,00\text{m}$

Dachneigung $\alpha = 18^\circ$

Knoten und Stabnummern siehe Anlage 4.22 - Giebelrahmen TH 6,20m; Seite B.499 ff.

Querschnitt

Stützen/Riegel	Kederprofil (Q1) 334x122x4.5mm; AW 6082T6
Einschub Traufe	2xU65+270x6mm; S 355 (Q2) $L_1 \geq 500\text{mm}$ $L_2 \geq 500\text{mm}$
Einschub First	2xU65+270x6mm; S 355 (Q3) $L_3 \geq 500\text{mm}$

Lasten, Bemessungsschnittgrößen und Auflagerkräfte

Überlagerung der Schnittgrößen entsprechend Abs. Überlagerungen/Lastfallkombinationen; Seite 11.

Einzellastfälle und Schnittgrößen aus Einzellastfällen siehe Anlage 4.22 - Giebelrahmen TH 6,20m; Seite B.512 ff.

Zusammenstellung der charakteristischen Auflagerkräfte des Rahmens sowie der Umhüllenden der Bemessungsaullagerkräfte, siehe Anlage Seite B.540 ff.

Bemessungsschnittgrößen nach Th. I. Ordnung siehe Anlage Seite B.547 ff.

Die Bemessungsschnittgrößen für die Stabilitätsnachweise nach Theorie II. Ordnung gehen aus Anlage Seite B.557 ff. hervor.

Nachweise

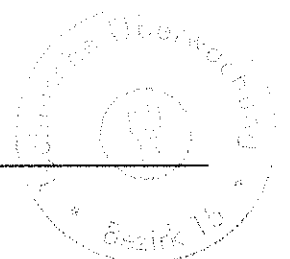
Der Nachweis der Querschnitte erfolgt entsprechend den Schnittgrößen nach Theorie I. und II. Ordnung. Für die maßgebenden max/min Schnittgrößen werden die Querschnitte nachfolgend nachgewiesen.

Nachweis Aluminiumquerschnitt

Im ersten Schritt wird für die maßgebenden Schnittgrößen die Querschnittsklasse festgestellt. Die Abminderung der Blechdicken wird ausgegeben. Nachfolgend wird der reduzierte Querschnitt mit den maßgebenden Schnittgrößen im Format EL-EL nachgewiesen.

Nachweis Stahlquerschnitt

Siehe Vorbemerkungen im Nachweis.



michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hörter
 SOFISTIK 2014-14 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.14)

H-Line - Giebelrahmen; b=15.00m / TH=6.20m / sk=0.85kN/m²

Ermittlung der Querschnittsklasse nach DIN EN-1999

Für die ausgegebenen Schnittgrößen wird unter der sich ergebenden Spannung die Querschnittsklasse des Profils ermittelt.

Folgende Abkürzungen zur Erklärung:

- Feld 2100/2200 => linker/rechter Steg
- bet = => vorh. Beta Querschnittsteil
- >(x) => Grenzbeta Querschnittsteil + Querschnittsklasse
- L = => Blechlänge
- teff= => reduzierte Blechdicke entspr. Querschnittsklasse

Ausgewählte Stabelemente

VON	BIS	INC	X-WERT	NQ	TYP	BA0	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5
11010			1.900	207							

Standardnorm ist EuroNorm 1999 (2007) Aluminium (Germany) V 27.0

Materialien

- Nr. 11 S 355 (EN 1993)
- Nr. 13 S 235 (EN 1993)
- Nr. 21 AW 6082 T5 (EN 1999)
- Nr. 22 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 23 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 24 AW 6060 T66 (EN 1999)
- Nr. 25 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 26 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 31 Y 1770

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

Beide Momente werden über den Stützen ab Auflagertrand ausgerundet
 Schlaufe Bewehrung wird bei Querschnitten sowie in AQUA berücksichtigt
 Speicherung der Bewehrung unter der Nummer LFB 1

Untersuchte Lastfälle

9026

Rechenwerte der Schnittgrößen

Stab	x[m]	LF	N[kN]	Vy[kN]	Vz[kN]	Mt[kNm]	My[kNm]	Mz[kNm]
				Mb[kNm2]	Mtp[kNm]	Mts[kNm]	eMy[kNm]	eMz[kNm]
11010	1.900	9026	-11.4	0.92	-3.62	0.09	-31.77	0.31
					(BA1)	0.09	-31.77	0.31

Parameter zur Dehnungsermittlung

Gleichgewichts-Iteration aller Schnittgrößen

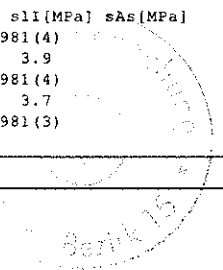
Material Querschnitte mit calculatorischer Arbeitslinie mit individuellen Teilsicherheiten
 Material Bewehrungen mit Gebrauchsarbeitslinie ohne Sicherheitsbeiwerte

MNr.	Anz.	Material- Temp	Material- sicherheit	max.Druck -spannung	bei Dehnung	max.Zug -spannung	bei Dehnung	tension- stiffening
			[-]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]
11	0	1.100	1.100	-445.45	-100.00	445.45	100.00	
13	0	1.100	1.100	-327.27	-100.00	327.27	100.00	
21	0	1.100	1.100	-245.45	-80.00	245.45	80.00	
22	0	1.100	1.100	-231.82	-80.00	231.82	80.00	
23	0	1.100	1.100	-281.82	-100.00	281.82	100.00	
24	0	1.100	1.100	-195.45	-80.00	195.45	80.00	
25	0	1.100	1.100	-231.82	-80.00	231.82	80.00	
26	0	1.100	1.100	-263.64	-80.00	263.64	80.00	
31	0	1.000	1.000	-1600.00	-60.00	1600.00	60.00	

Interaktion dünnwandige Normal- und Schubspannungen über Prandtl-Fließregel

Dehnungszustand

Stab	x[m]	NrQ	LF	e-o	ky/kz	x	zn/yn	Ni/Vi	Myi/Mzi	Ey/Ez/G-EFF
				[o/oo]	[1/km]	[mm]	[mm]	[kN]	[kNm]	[N/mm2]
11010	1.900	207	9026	-0.037	-6.039	176.1	-1.8	-11.4	-31.77	61489
					0.426		-25.3		0.31	55466
					1.162	fact	Vz-i	-3.62		24108
----- plast.fact. sig[MPa] tau[MPa] eps[o/oo] sli[MPa] sAs[MPa]										
Feld	2100	-57.79	56.32	bet=	0.41*	66.	>	22.0*	0.981(4)	
		psi=	-0.97	L=	296.9	teff=	3.9			
Feld	2200	-60.99	53.13	bet=	0.44*	66.	>	22.0*	0.981(4)	
		psi=	-0.87	L=	296.9	teff=	3.7			
Feld	1926	-65.62	-64.66	bet=	1.00*	1.1	<	22.0*	0.981(3)	
		psi=	0.99	L=	5.0					



michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Höxter
 SOFISTIK 2014-14 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.14)

H-Line - Giebelrahmen; b=15.00m / TH=6.20m / sk=0.85kN/m²

Dehnungszustand

Stab	x[m]	NzQ	LF	e-o [o/oo]	ky/kz [1/km]	x [mm]	zn/yn [mm]	Ni/Vi [kN]	Myi/Mzi [kNm]	Ey/Ez/G-EFF [N/mm2]
11010	1.900	207	Feld	1927	-65.94	-65.50	bet=	1.00*0.90	<	22.0*0.981(3)
					psi=	0.99	L=	4.1		
			Feld	1932	-56.04	-55.69	bet=	1.00* 1.1	<	22.0*0.981(3)
					psi=	0.99	L=	4.8		
			Feld	1933	-56.66	-56.17	bet=	1.00*0.49	<	22.0*0.981(3)
					psi=	0.99	L=	2.2		
			Feld	1934	-60.83	-58.70	bet=	0.99* 1.2	<	22.0*0.981(3)
					psi=	0.96	L=	5.6		
			Feld	1936	-63.34	-62.87	bet=	1.00*0.92	<	22.0*0.981(3)
					psi=	0.99	L=	4.1		
			Feld	1937	-63.26	-62.61	bet=	1.00*0.95	<	22.0*0.981(3)
					psi=	0.99	L=	4.3		

Steifigkeiten werden nicht gespeichert

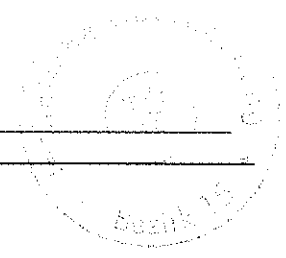
Maximale Ausnutzungsgrade

	N sig-c	Vy sig-t	Vz tau	Mt sig-*	My tend.	Mz As-l	Mb As-v	Mt2 crack	Total sigdyn	lamda tau-*	c/t SCL
Querschnitt 207	0.009	0.003	0.008	0.002	0.219	0.005	0.000	0.000	1.342	0.000	1.342
ALU 334x122x8x4.5mm	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.34
Gesamttragwerk	0.009	0.003	0.008	0.002	0.219	0.005	0.000	0.000	1.342	0.000	1.342
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.34

lamda Zentrisches Knicken/Kippen
 c/t Grenzschlankheiten c/t
 sig-c Biegedruck zweiachsig
 sig-t Biegezug zweiachsig
 tau Schubspannung
 sig-* Vergleichsspannung
 tend. zulässige Stahlspannung
 As-l Längsbewehrung
 As-v Bogenbewehrung
 crack Rissweite
 sigdyn Schwingbreite Stahlspannung
 tau-* Nachweisgrenzen Schubbewehrung
 SCL Querschnittsklasse (schlankster Teil)

SOFISTIK.AG - www.sofistik.de

NUR ZUR INFORMATION



michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hötzer
 SOFISTIK 2014-14 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.14)

H-Line - Giebelrahmen; b=15.00m / TH=6.20m / sk=0.85kN/m²

Nachweis reduzierter Querschnitt Format EL-EL nach DIN EN 1999

Ausgewählte Stabelemente

VON	BIS	INC	X-WERT	NQ	TYP	BA0	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5
11010			1.9002071								

Standardnorm ist EuroNorm 1999 (2007) Aluminium (Germany) V 27.0

Materialien

- Nr. 11 S 355 (EN 1993)
- Nr. 13 S 235 (EN 1993)
- Nr. 21 AW 6082 T5 (EN 1999)
- Nr. 22 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 23 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 24 AW 6060 T66 (EN 1999)
- Nr. 25 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 26 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 31 Y 1770

Beide Momente werden über den Stützen ab Auflagerend ausgerundet
 Schlaufe Bewehrung wird bei Querschnitten so wie in AQUA berücksichtigt
 Speicherung der Bewehrung unter der Nummer LFB 1

Untersuchte Lastfälle

9026

Spannungen [MPa]

Stab	x[m]	NrQ	LF	M	A	sig-	sig+	tau	sig-I	sig-II	sig-v	N/Npl*
Gesamttragwerk			MIN23			-68.32	63.62	2.31	63.63	-68.33	68.33	
Gesamttragwerk			MAX23			-68.32	63.62	2.31	63.63	-68.33	68.33	

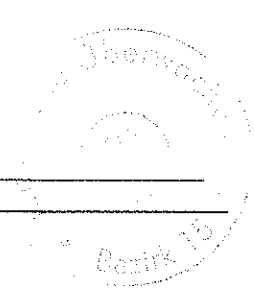
Überprüfte Grenzwerte Material 23

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

Druck zentrisch	236.36 MPa	Ausnutzung	0.010	LF	9026 Elem.	11010	1.900
Zug zentrisch	236.36 MPa						
Biegedruck zweiachsig	236.36 MPa	Ausnutzung	0.289	LF	9026 Elem.	11010	1.900
Biegezug zweiachsig	236.36 MPa	Ausnutzung	0.269	LF	9026 Elem.	11010	1.900
Schubspannung	136.46 MPa	Ausnutzung	0.017	LF	9026 Elem.	11010	1.900
Vergleichsspannung	236.36 MPa	Ausnutzung	0.289	LF	9026 Elem.	11010	1.900
Schub Längsnähte	189.09 MPa						
Druck in Druckzone zentrisch	236.36 MPa	Ausnutzung	0.010	LF	9026 Elem.	11010	1.900

Maximale Ausnutzungsgrade

	N	Vy	Vz	Mt	My	Mz	Mb	Mt2	Total	lamda	c/t
	sig-c	sig-t	tau	sig-*	tend.	As-l	As-v	crack	sigdyn	tau-*	SCL
Querschnitt 2071	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.631	0.000	1.631
ALU 334x122x8x4,5mm	0.289	0.269	0.017	0.289	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.63
Gesamttragwerk	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.631	0.000	1.631
	0.289	0.269	0.017	0.289	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.63
lamda	Zentrisches Knicken/Kippen	As-l	Längsbewehrung								
c/t	Grenzschlankheiten c/t	As-v	Bügelbewehrung								
sig-c	Biegedruck zweiachsig	crack	Rissweite								
sig-t	Biegezug zweiachsig	sigdyn	Schwingbreite Stahlspannung								
tau	Schubspannung	tau-*	Nachweisgrenzen Schubbewehrung								
sig-*	Vergleichsspannung	SCL	Querschnittsklasse (schlanker Teil)								
tend.	zulässige Stahlspannung										



michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hörter
 SOFISTIK 2014-14 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.14)

H-Line - Giebelrahmen; b=15.00m / TH=6.20m / sk=0.85kN/m²

Nachweis Stahlanschub First und Traufe

Für die ausgegebenen Schnittgrößen wird unter der Querschnitt im Trauf- und Firstbereich nachgewiesen. Der Nachweis erfolgt im nach DIN EN 1993 im Format EL-PL.
 Für den Nachweis der plast. Querschnittstragfähigkeit wird das Verfahren der Dehnungsiteration angewandt.

Ausgewählte Stabelemente

VON	BIS	INC	X-WERT	NQ	TYP	BA0	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5
13004			0.120	217							

Standardnorm ist EuroNorm 1999 (2007) Aluminium (Germany) V 27.0

Materialien

- Nr. 11 S 355 (EN 1993)
- Nr. 13 S 235 (EN 1993)
- Nr. 21 AW 6082 T5 (EN 1999)
- Nr. 22 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 23 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 24 AW 6060 T66 (EN 1999)
- Nr. 25 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 26 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 31 Y 1770

Beide Momente werden über den Stützen ab Auflagerrand ausgerundet
 Schlaufe Bewehrung wird bei Querschnitten so wie in AQUA berücksichtigt
 Speicherung der Bewehrung unter der Nummer LFB 1

Untersuchte Lastfälle

9022

Rechenwerte der Schnittgrößen

Stab	x [m]	LF	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	MC [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
						Mb [kNm ²]	Mtp [kNm]	Mts [kNm]
13004	0.120	9022	-12.8	0.00	-66.70	0.00	-32.68	0.00
					(BA1)	0.00	-32.68	0.00

Parameter zur Dehnungsermittlung

Gleichgewichts-Iteration aller Schnittgrößen

Material Querschnitte mit calculatorischer Arbeitslinie mit individuellen Teilsicherheiten
 Material Bewehrungen mit Gebrauchsarbeitslinie ohne Sicherheitsbeiwerte

M.Nr.	Anz.	Material- Temp	Material- sicherheit	max. Druck		max. Zug		tension- stiffening
				-spannung	Dehnung	-spannung	Dehnung	
				[MPa]	[o/oo]	[MPa]	[o/oo]	[MPa]
11	0		1.100	-445.45	-100.00	445.45	100.00	
13	0		1.100	-327.27	-100.00	327.27	100.00	
21	0		1.100	-245.45	-80.00	245.45	80.00	
22	0		1.100	-231.82	-80.00	231.82	80.00	
23	0		1.100	-281.82	-100.00	281.82	100.00	
24	0		1.100	-195.45	-80.00	195.45	80.00	
25	0		1.100	-231.82	-80.00	231.82	80.00	
26	0		1.100	-263.64	-80.00	263.64	80.00	
31	0		1.000	-1600.00	-60.00	1600.00	60.00	

Interaktion dünnwandige Normal- und Schubspannungen über Prandtl-Fließregel

Dehnungszustand

Stab	x [m]	NrQ	LF	e-o	ky/kz	x	zn/yn	Ni/Vi	Myi/Mzi	Ey/Ez/G-EFF
				[o/oo]	[1/km]	[mm]	[mm]	[kN]	[kNm]	[N/mm ²]
13004	0.120	217	9022	-0.013	-3.032	163.5	-4.5	-12.8	-32.68	190909
				----- plast.fact. sig[MPa] tau[MPa] eps[o/oo] sII[MPa] sAs[MPa]						
Feld				UUG	-92.43	-92.43	c/t=	6.93(1)	< 42.0*	1.52(3)
				psi=	1.00	L=	52.0			
Feld				UUS1	-90.26	-80.71	c/t=	3.00(1)	< 43.5*	1.54(3)
				psi=	0.89	L=	16.5			
Feld				UUS2	-80.71	-69.72	c/t=	1.65(1)	< 13.9*	1.63(3)
				psi=	0.86	L=	19.0			
Feld				UUS3	-90.26	-80.71	c/t=	3.00(1)	< 43.5*	1.54(3)
				psi=	0.89	L=	16.5			
Feld				UUS4	-80.71	-69.72	c/t=	1.65(1)	< 13.9*	1.63(3)
				psi=	0.86	L=	19.0			
Feld				FLL	-69.72	64.56	c/t=	38.67(1)	< 116.*	1.75(3)
				psi=	-0.93	L=	232.0			
Feld				FLR	-69.72	64.56	c/t=	38.67(1)	< 116.*	1.75(3)
				psi=	-0.93	L=	232.0			



michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hörter
 SOFISTIK 2014-14 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.14)

H-Line - Giebelrahmen; b=15.00m / TH=6.20m / sk=0.85kN/m²

Steifigkeiten werden nicht gespeichert

Maximale Ausnutzungsgrade

	N	Vy	Vz	Mt	My	Mz	Mb	Mt2	Total	lamda	c/t
	sig-c	sig-t	tau	sig-*	tend.	As-l	As-v	crack	sigdyn	tau-*	SCL
Querschnitt 217	0.008	0.000	0.087	0.000	0.216	0.000	0.000	0.000	0.233	0.000	0.191
2*U65+FL270x6mm	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.69
Gesamttragwerk	0.008	0.000	0.087	0.000	0.216	0.000	0.000	0.000	0.233	0.000	0.191
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.69

lamda Zentrisches Knicken/Rippen
 c/t Grenzschlankheiten c/t
 sig-c Biegedruck zweiachsig
 sig-t Biegezug zweiachsig
 tau Schubspannung
 sig-* Vergleichsspannung
 tend. zulässige Stahlspannung
 As-l Längsbewehrung
 As-v Bügelbewehrung
 crack Rissweite
 sigdyn Schwingbreite Stahlspannung
 tau-* Nachweisgrenzen Schubbewehrung
 SCL Querschnittsklasse (schlankster Teil)

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

NUR ZUR INFORMATION



4.5. Giebelstützen

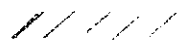
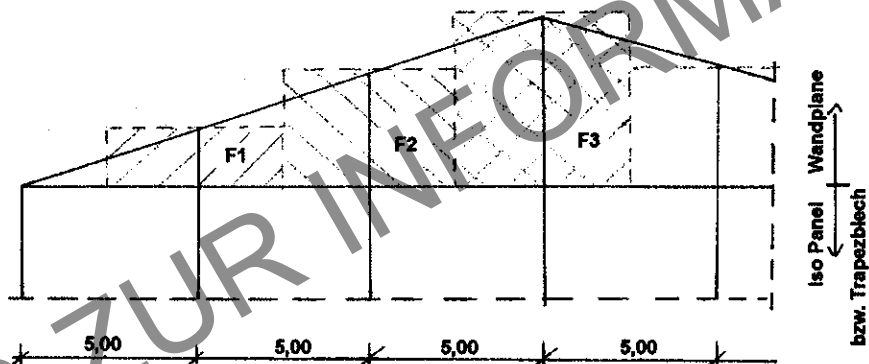
4.5.1. Pos. 5.00 - Vorbemerkungen zur Berechnung der Giebelinnenstiele

Der Nachweis der Giebelinnenstiele erfolgt für die Wandbekleidung der Iso-Panelen bzw. Trapezblechen im unteren Wandbereich (bis zur Traufhöhe) und einer Wandplane im oberen Bereich.

Im unteren Wandbereich werden die Lasten entsprechend den Auflagerkräften aus den Positionen 1.12-1.14 der Wandverkleidung angesetzt.

Im oberen Wandbereich werden vereinfacht auf der sicheren Seite liegend die Lasten der Plane gemäß der folgenden Skizze angesetzt.

**Lasteinflußflächen für Berechnung der Giebelinnenstiele
am Beispiel der H-Line Spannweite 30,00m**



F1: Idealisierte Lasteinflußflächen für Giebelstütze Pos 5_01



F2: Idealisierte Lasteinflußflächen für Giebelstütze Pos 5_11



F3: Idealisierte Lasteinflußflächen für Giebelstütze Pos 5_21

Der Ansatz der Windlastfälle erfolgt gemäß folgender Systematik:

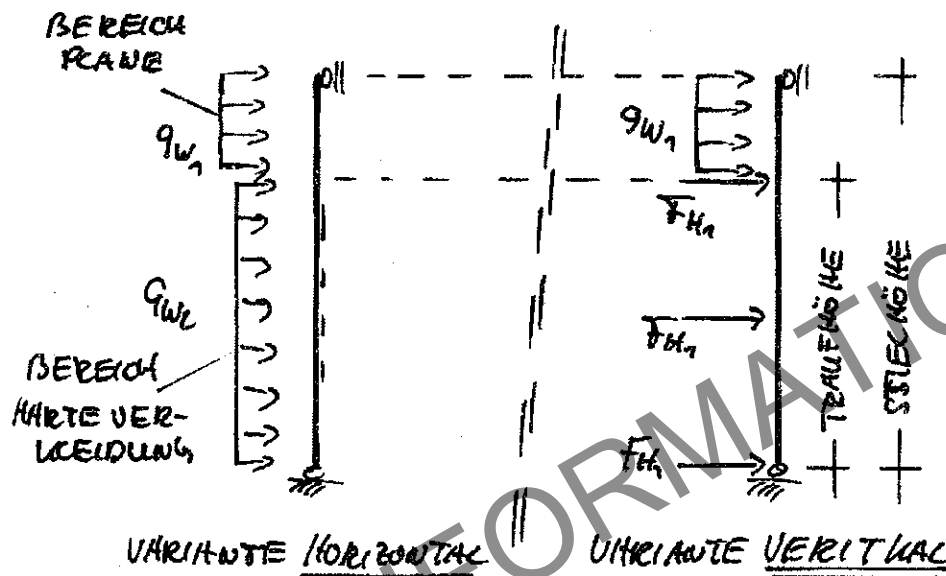
LF401 Winddruck Giebel Verkleidung horizontal

LF402 Windsog Giebel Verkleidung horizontal

4.5.2. Pos. 5.01 - Giebelstiel

Die Giebelwände werden bis auf Traufhöhe mit harter Wandbekleidung (Trapez- oder Sandwichelemente) bekleidet.

Der Wind wird gemäß Einflußfläche als Gleichstrecken- und Trapezlast aufgebracht.



Traufhöhe => 6200mm

Stielhöhe => 7820mm

Querschnitt/Material

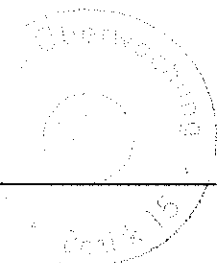
Querschnitt	Keder 252x122x4mm
Material	EN AW-6082 T5 $f_o = 230\text{N/mm}^2$ $f_u = 270\text{N/mm}^2$

Bemessungsschnittgrößen

Überlagerung der Schnittgrößen entsprechend Abs. Überlagerungen/Lastfallkombinationen; Seite 11.

System und Bemessungsschnittgrößen siehe Anlage 5.01 - Giebelinnenstütze TH 6.20m; Seite B.565 ff.

Querschnittsnachweis siehe folgende Seite.



michel.ingenieure GmbH * Am Wiehenbrink 36 * 37671 Hörter
 SOFISTIK 2014-10 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE (V 15.10)

Pos 5_01: H-Line -15.00m / Traufhöhe: 6.20m; Giebelinnenstütze l=7.82m
 Querschnittbemessung Format EL-EL

Ausgewählte Stabelemente

VON	BIS	INC	X-WERT	NQ	TYP	BA0	BA1	BA2	BA3	BA4	BA5
10000	10020	1									

Standardnorm ist EuroNorm 1999 (2007) Aluminium (Germany) V 27.0

Materialien

- Nr. 11 S 355 (EN 1993)
- Nr. 13 S 235 (EN 1993)
- Nr. 21 AW 6082 T5 (EN 1999)
- Nr. 22 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 23 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 24 AW 6060 T6G (EN 1999)
- Nr. 25 AW 6005A T6 EP/H (EN 1999)
- Nr. 26 AW 6082 T6 (EN 1999)
- Nr. 31 Y 1770

Beide Momente werden über den Stützen ab Auflagerrand ausgerundet
 Schlaffe Bewehrung wird bei Querschnitten so wie in AQUA berücksichtigt
 Speicherung der Bewehrung unter der Nummer LFB 1

Untersuchte Lastfälle

5021	5022	5025	5026	5029	5030
------	------	------	------	------	------

Spannungen [MPa]

Stab	x [m]	NrQ	LF	M	A	sig-	sig+	tau	sig-I	sig-II	sig-v	N/Npl*
Gesamttragwerk			MIN21			0.00	-4.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gesamttragwerk			MAX21			-114.49	112.95	8.55	112.98	-114.51	114.52	

Überprüfte Grenzwerte Material 21

Druck zentrisch	209.09 MPa	Ausnutzung	0.022	LF	5022	Elem.	10001	0.000
Zug zentrisch	209.09 MPa							
Biegedruck zweiachsig	209.09 MPa	Ausnutzung	0.548	LF	5026	Elem.	10005	0.620
Biegezug zweiachsig	209.09 MPa	Ausnutzung	0.540	LF	5026	Elem.	10005	0.620
Schubspannung	120.72 MPa	Ausnutzung	0.071	LF	5026	Elem.	10020	0.162
Vergleichsspannung	209.09 MPa	Ausnutzung	0.548	LF	5026	Elem.	10005	0.620
Schub Längsnähte	167.27 MPa							
Druck in Druckzone zentrisch	209.09 MPa	Ausnutzung	0.022	LF	5022	Elem.	10001	0.000

Maximale Ausnutzungsgrade

Querschnitt	N	Vy	Vz	Mt	My	Mz	Mb	Mt2	Total	lamda	c/t
	sig-c	sig-t	tau	sig-*	tend.	As-l	As-v	crack	sigdyn	tau-*	SCL
ALU 252x122x4mm	0.548	0.540	0.071	0.548	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.88
Gesamttragwerk	0.548	0.540	0.071	0.548	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.88

lamda Zentrisches Knicken/Stoßen
 c/t Grenzschlankheiten c/t
 sig-c Biegedruck zweiachsig
 sig-t Biegezug zweiachsig
 tau Schubspannung
 sig-* Vergleichsspannung
 tend. Vergleichsspannung
 As-l Längsbewehrung
 As-v Ringbewehrung
 crack Rissweite
 sigdyn Schwingbreite Stahlspannung
 tau-* Nennwert Schubbewehrung
 SCL Querschnittsklasse (schlankster Teil)

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

4.6. Unterspannung Hallenrahmen

4.6.1. Pos. 6.01 - Unterspannung

Die Zelthalle wird mit einem Stahlseil unterspannt. Es folgt der Nachweis der Unterspannung.

Der Anschluss der Unterspannung erfolgt gemäß Zeichnung.

Querschnitt/Material

Querschnitt	Ø20
Material	Y1770
	$f_{y,k} = 1770N/mm^2$

Einwirkungen

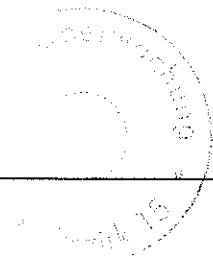
Die max. Beanspruchung der Unterspannung beträgt aus der Berechnung $N_{xd} = 70,9kN$.

Bemessungsschnittgrößen

Überlagerung der Schnittgrößen entsprechend Abs. Überlagerungen/Lastfallkombinationen; Seite 11.

Nachweis Unterspannung

Der Nachweis des Seilquerschnittes erfolgt innerhalb des Nachweises des Anschlusses der Unterspannung S.225 ff.



4.7. Verankerung Rahmen- und Giebelstützen

4.7.1. Pos. 7.01 - Verankerung Rahmenstütze

Die Fußplatten werden entweder durch Erdanker im Boden oder durch Schwerlastanker auf Betonfundamente befestigt. Es folgt der Nachweis für die Rahmenstützen des Innenrahmens ohne Verband.

Für die Bemessung der Erd- und Schwerlastanker wird die max. Belastung aus dem Innenrahmen S. B.478 angesetzt.

Querschnitt/Material

Erdanker	4 ∅ 30 l=1000mm	✓
alternativ	Schwerlastanker MKT	
Traufhöhe 4,20m+5,20m	2 x SZ-S A4 18/M12	
Traufhöhe 6,20m	2 x SZ-S A4 24/M16	

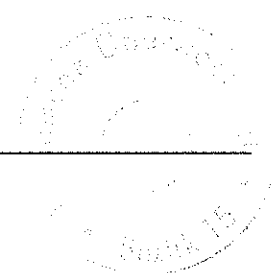
Einwirkungen

Einwirkungen siehe folgende Seiten

Nachweis Erd- und Schwerlastanker

Nachweis siehe folgende Seiten

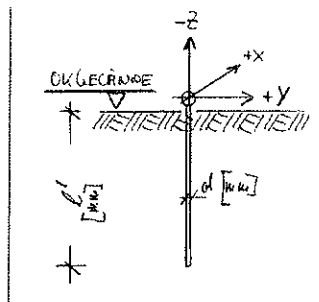
Der Nachweis der Schwerlastanker erfolgt, auf der sicheren Seite liegend, für die Schwerlastdübel SZ-S A4 18/M12 mit der Last aus der Traufhöhe 6,20m

Nachweis Erdanker nach DIN EN 13782; Abs. 8.3

gewählte Erdanker => $n := 4$ $d := 30$ $l := 1000$

Auflagerkräfte aus Konstruktion =>
 Pos. 4.21



Lastfall	F_x (kN)	F_y (kN)	F_z (kN)
"199"	0	0	5.0
"201"	0	0	0
"301"	0	0	0
"W+x (401)"	13.2	0	-5.0
"W-x(402)"	13.0	0	-10.9
"W+y (403)"	-8.40	0	0.60
"W-y (405)"	-3.6	0	-9.0

+X = Gebäudelängsrichtung
 +Y = Gebäudequerrichtung
 -Z = abhebende Last

maßgeb. Wind-LF => **LF := 402**

Kontrolle Mindestdurchmesser =>
 nach Abs. 8.3

$$d_{min} := \left(0.025 \cdot \frac{l}{10} + 0.5 \right) \cdot 1 \text{ cm} = 30 \text{ mm}$$

$$\eta_1 := \frac{d_{min} \cdot 10}{d \cdot 1 \text{ cm}} = 1$$

Mindestabstand Erdanker =>

$$a := 5 \cdot d = 150 \text{ mm}$$

Resultierende Kräfte =>

$$Z_{xy} = [15.6] \text{ kN}$$

$$Z_z = [-8.08] \text{ kN}$$

$$Z_R = [17.568] \text{ kN} \quad \beta = 62.618 \text{ deg}$$

Bodenkennwert nach Bild 5 =>
 dicht gelagert nichtbindiger Boden

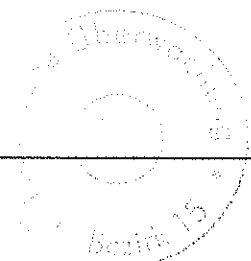
$$f_{load} = 17$$

Tragfähigkeit für n Erdanker =>

$$Z_d := \left(f_{load} \cdot n \cdot \frac{d}{10} \cdot \frac{l}{10} \right) 1 \text{ N} = 20.4 \text{ kN}$$

Ausnutzung Erdanker =>

$$\eta_2 := \frac{Z_R}{Z_d} = [0.861]$$



Ing.-Büro:
 Bearbeiter:
 Bauvorhaben: H-Line Typenstatik
 Projektnummer: 2013-0013 / 2014-0003
 Position: 7.11: Rahmen mit Verband

MKT[®]
 ...eine starke Verbindung
 Datum: 24.09.2015

Eingabewerte:

Seite 1 / 4

Beton:

gerissener Beton (Zugzone)
 Festigkeitsklasse: C20/25

Bewehrung:

normale oder ohne Bewehrung
 ohne Randbewehrung
 mit Rissbreitenbegrenzung $w_k \leq 0.3\text{mm}$

Dübelbiegung:

ohne Dübelbiegung

Montagebedingungen:

hammergebohrtes Bohrloch

Vorwiegend ruhende

Einwirkungen

Normalkraft:

$N_{Sd} = 11,35 \text{ kN}$

Querkraft:

$V_{xSd} = 0,00 \text{ kN}$

$V_{ySd} = 19,5 \text{ kN}$

Momente:

$M_{xSd} = 0,00 \text{ kNm}$

$M_{ySd} = 0,00 \text{ kNm}$

$M_{zSd} = 0,00 \text{ kNm}$

Exzentrischer Lastangriff

$e_x = 0,0 \text{ mm}$

$e_y = 82,5 \text{ mm}$

Ankerplatte:

$x = 500 \text{ mm}$
 $y = 300 \text{ mm}$
 $l_{x1} = 170 \text{ mm}$
 $l_{x2} = 170 \text{ mm}$
 $l_{y1} = 80 \text{ mm}$
 $l_{y2} = 220 \text{ mm}$

Achsabstände:

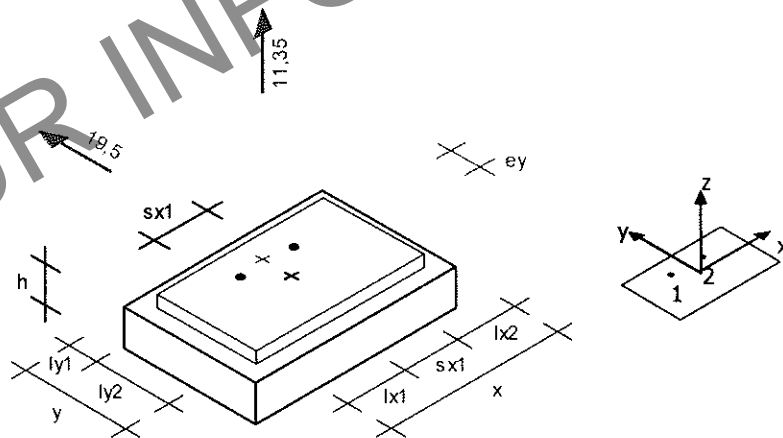
$s_{x1} = 160 \text{ mm}$

Randabstände:

ohne Randeinfluß

Bauteildicke:

$h = 200 \text{ mm}$



[kN, kNm]

Schwerlastanker SZ-S A4 18/M12

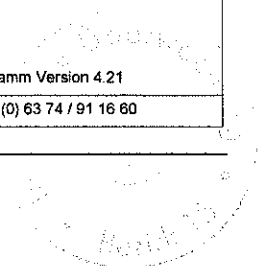
Bemessung nach ETAG 001, Anhang C


Zulassung ETA-02/0030: MKT SZ

Nachweis erbracht! Befestigung möglich!

Dübelbemessungsprogramm Version 4.21

MKT Metall-Kunststoff-Technik GmbH & Co.KG - Auf dem Immel 2 - D-67685 Weilerbach - Tel.: +49 (0) 63 74 / 91 16 -0 - Fax: +49 (0) 63 74 / 91 16 80



Ing.-Büro: Bearbeiter: Bauvorhaben: H-Line Typenstatik Projektnummer: 2013-0013 / 2014-0003 Position: 7.11: Rahmen mit Verband	 ...eine starke Verbindung Datum: 24.09.2015
--	---

Seite 2 / 4

Erforderliche Nachweise bei Zugbeanspruchung

Dübelschnittkräfte

Dübel	1	2	
N _{Sd} [kN]	6,00	6,00	

Nachweis Stahlversagen

$N_{Sd}^h \leq N_{Rk,s} / \gamma_{Ms} = N_{Rd,s}$	Auslastung:
6,00 ≤ 60,00 / 1,87 = 32,09	18,7%

Nachweis Herausziehen

$N_{Sd}^h \leq N_{Rk,p} / \gamma_{Mp} = N_{Rd,p}$	Auslastung:
6,00 ≤ 26,00 / 1,50 = 17,33	34,6%

Nachweis Betonversagen

$N_{Sd}^g \leq N_{Rk,c} / \gamma_{Mc} = N_{Rd,c}$	Auslastung:
12,00 ≤ 42,93 / 1,50 = 28,62	41,9%

$N_{Rk,c}^o$	$A_{c,N}$	$A_{c,N}^o$	$\Psi_{s,N}$	$\Psi_{re,N}$	$\Psi_{ec,N}$
25,76 kN	96000 mm ²	57600 mm ²	1,00	1,00	1,00

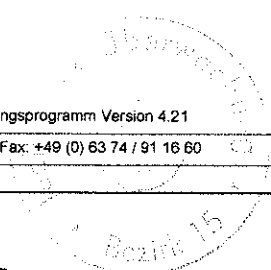
k_1	h_{ef}	$f_{ck,cube}$	$c_{tr,N}$	$e_{c1,N}$	$e_{c2,N}$
7,2	80 mm	25 N/mm ²	120,0 mm	0,0 mm	0,0 mm

Nachweis Spalten

Der Spaltennachweis ist nicht notwendig, da die folgende Bedingung zutrifft:
 Die Nachweise Betonausbruch und Herausziehen wurden für gerissenen Beton geführt und es ist eine Bewehrung vorhanden, welche die Rißbreite auf $w_k \leq 0,3\text{mm}$ begrenzt unter Berücksichtigung der Spaltkräfte nach Kapitel 7.3.

Schwerlastanker SZ-S A4 18/M12
 Bemessung nach ETAG 001, Anhang C
 Zulassung ETA-02/0030: MKT SZ

Nachweis erbracht! Befestigung möglich!

Dübelbemessungsprogramm Version 4.21




Ing.-Büro:
 Bearbeiter:
 Bauvorhaben: H-Line Typenstatik
 Projektnummer: 2013-0013 / 2014-0003
 Position: 7.11: Rahmen mit Verband



Seite 3 / 4

Erforderliche Nachweise bei Querbeanspruchung

Dübelschnittkräfte

Dübel	1	2
V _{Sd} [kN]	9,75	9,75
V _{x,Sd} [kN]	0,00	0,00
V _{y,Sd} [kN]	9,75	9,75

Nachweis Stahlversagen ohne Hebelarm

$V_{Sd}^h \leq V_{Rk,s} / \gamma_{Ms} = V_{Rd,s}$	Auslastung:
9,75 ≤ 62,00 / 1,36 = 45,59	21,4%

Nachweis Stahlversagen mit Hebelarm

Nachweis nicht notwendig.
 Bauteil aus Metall und ohne Zwischenlage
 bzw. mit einer Mörtelaugleichsschicht mit einer Dicke $e \leq d/2$ (Druckfestigkeit $\geq 30\text{N/mm}^2$)

e	d
0 mm	12 mm

Nachweis Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$V_{Sd}^b \leq V_{Rk,cp} / \gamma_{Mc} = V_{Rd,cp}$	Auslastung:
19,50 ≤ 85,87 / 1,50 = 57,24	34,1%

$N_{Rk,c}^o$	$A_{c,N}$	$A_{c,N}^o$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{ec,N}$	k
25,76 kN	96000 mm ²	57600 mm ²	1,00	1,00	1,00	2,0
k_1	h_{ef}	$f_{ct,cube}$	$c_{gr,N}$	$e_{c1,v}$	$e_{c2,v}$	
7,2	80 mm	25 N/mm ²	120,0 mm	0,0 mm	0,0 mm	

Nachweis Betonkantenbruch (ungünstigster Rand)

Der Nachweis Betonkantenbruch ist nicht notwendig, da eine der folgenden Bedingungen zutrifft:
 a) $c > 10h_{ef}$ und $c > 60d$
 b) Keine Querkraft wirkt in Richtung Betonrand oder randparallel.

h_{ef}	d
80 mm	12 mm

Zug - Querkzug Interaktion für den ungünstigsten Fall

$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$	Auslastung:
0,42 ^{1,5} + 0,34 ^{1,5} = 0,47 ≤ 1,0	47,0%

Schwerlastanker SZ-S A4 18/M12

Bemessung nach ETAG 001, Anhang C
 Zulassung ETA-02/0030: MKT SZ

Nachweis erbracht! Befestigung möglich!

Dübelbemessungsprogramm Version 4.21



Ing.-Büro:
 Bearbeiter:
 Bauvorhaben: H-Line Typenstatik
 Projektnummer: 2013-0013 / 2014-0003
 Position: 7.11: Rahmen mit Verband

MKT[®]
 ...eine starke Verbindung
 Datum: 24.09.2015

Seite 4 / 4

Produkt-Informationen

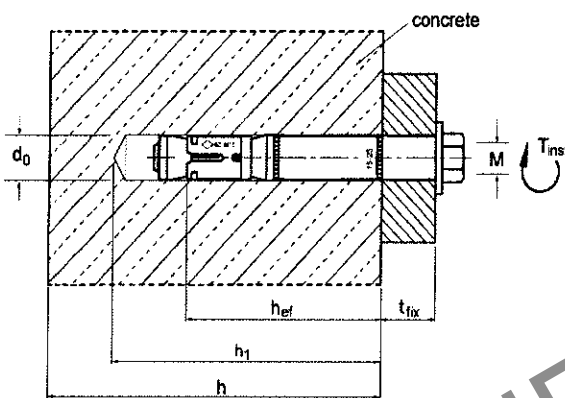
Schwerlastanker SZ-S A4 18/M12

Bemessungsverfahren A, ETAG 001, Anhang C

Zulassung ETA-02/0030: MKT SZ

Montage- und Ankerkennwerte

Gewinde	M	= 12 mm
Bohrlochdurchmesser	d ₀	= 18 mm
Bohrlochtiefe	h ₀₍₁₎	= 105 mm
Verankerungstiefe	h _{ef}	= 80 mm
Durchgangsloch im Anbauteil	d _f	≤ 20 mm
Drehmoment	T _{inst}	= 80 Nm
Schlüsselweite	SW	= 19 mm



Hinweise

Entspricht der Durchmesser d_f der Durchgangslöcher im Anbauteil nicht den Vorgaben der Tabelle 4.1 in [1] sind die Hinweise in Kapitel 1.1 in [1] zu beachten.

Die Dübel sind randfern angeordnet, wenn gilt: $c \geq \max(10 h_{ef}; 60 d)$

Die Bemessung ist unter der Annahme erstellt, dass die Ankerplatte unter den Einwirkungen eben bleibt.

Der Nachweis der Tragfähigkeit des als Ankergrund dienenden Bauteils ist nach Anhang C der ETAG 001 bzw. EQTA Technical Report TR 029, Abschnitt 7 zu führen.

Für den Nachweis Betonkantenbruch sind in den genannten Richtlinien nicht alle Lastfälle (z.B. Torsion mit randparalleler Querlast) eindeutig beschrieben.

Diese Fälle werden ingenieurmäßig nach dem Stand der Technik bemessen.

[1] ETAG 001, Anhang C

Dübelbemessungsprogramm Version 4.21

MKT Metall-Kunststoff-Technik GmbH & Co.KG - Auf dem Immel 2 - D-67685 Weilerbach - Tel.: +49 (0) 63 74 / 91 16 -0 - Fax: +49 (0) 63 74 / 91 16 60

überwacht
 2017.01.15

4.7.2. Pos. 7.11 - Verankerung Verbandstütze

Die Fußplatten werden entweder durch Erdanker im Boden oder durch Schwerlastanker auf Betonfundamente befestigt. Es folgt der Nachweis für die Rahmenstützen des Innenrahmens mit Verband.

Für die Bemessung der Erd- und Schwerlastanker wird die max. Belastung aus dem Innenrahmen S. B.478 und aus der Berechnung des Verbandes S. 57 bzw. B.89 ff. angesetzt.

Querschnitt/Material

Erdanker	6 Ø 30 l=1000mm
Traufhöhe 4,20m+5,20m	4 x SZ-S A4 18/M12
Traufhöhe 6,20m	4 x SZ-S A4 24/M16

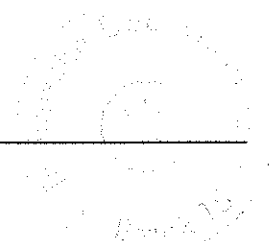
Einwirkungen

Einwirkungen siehe folgende Seiten

Nachweis Erd- und Schwerlastanker

Nachweis siehe folgende Seiten

Der Nachweis der Schwerlastanker erfolgt, auf der sicheren Seite liegend, für die Schwerlastdübel SZ-S A4 18/M12 mit der Last aus der Traufhöhe 6,20m

Nachweis Erdanker nach DIN EN 13782; Abs. 8.3

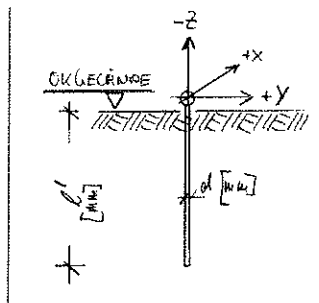
gewählte Erdanker =>

$n := 6$

$d := 30$

$l := 1000$

Auflagerkräfte aus Konstruktion =>
Pos. 4.21 + Wandverband



Lastfall	F_x (kN)	F_y (kN)	F_z (kN)
"199"	-0.0	0	5.0
"201"	0	0	0
"301"	0	0	0
"W+x (401)"	13.2	0	-5.0
"W-x(402)"	13.0	0	-10.9
"W+y (403)"	-8.4	0	0.6
"W-y (405)"	-3.6	-0.69	-8.00

+X = Gebäudelängsrichtung
+Y = Gebäudequerrichtung
-Z = abhebende Last

maßgeb. Wind-LF => $LF := 405$

Kontrolle Mindestdurchmesser =>
nach Abs. 8.3

$$d_{min} := \left(0.025 \cdot \frac{l}{10} + 0.5\right) \cdot 1 \text{ cm} = 30 \text{ mm}$$

$$\eta_1 := \frac{d_{min} \cdot 10}{d \cdot 1 \text{ cm}} = 1$$

Mindestabstand Erdanker=>

$$a := 5 \cdot d = 150 \text{ mm}$$

Resultierende Kräfte =>

$$Z_{xy} = [10.893] \text{ kN}$$

$$Z_z = [-19.636] \text{ kN}$$

$$Z_R = [22.455] \text{ kN} \quad \beta = 29.02 \text{ deg}$$

Bodenkennwert nach Bild 5 =>
dicht gelagert nichtbindiger Boden

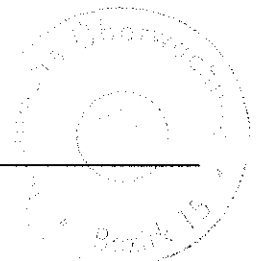
$$f_{load} = 13.271$$

Tragfähigkeit für n Erdanker =>

$$Z_d := \left(f_{load} \cdot n \cdot \frac{d}{10} \cdot \frac{l}{10} 1 \text{ N}\right) = 23.888 \text{ kN}$$

Ausnutzung Erdanker=>

$$\eta_2 := \frac{Z_R}{Z_d} = [0.94]$$



Ing.-Büro:
 Bearbeiter:
 Bauvorhaben: H-Line Typenstatik
 Projektnummer: 2013-0013 / 2014-0003
 Position: 7.11: Rahmen mit Verband



Eingabewerte:

Seite 1 / 4

Beton:

gerissener Beton (Zugzone)
 Festigkeitsklasse: C20/25

Bewehrung:

normale oder ohne Bewehrung
 ohne Randbewehrung
 mit Rissbreitenbegrenzung $w_k \leq 0.3\text{mm}$

Dübelbiegung:

ohne Dübelbiegung

Montagebedingungen:

hammergebohrtes Bohrloch

Vorwiegend ruhende

Einwirkungen

Normalkraft:

$N_{Sd} = 25,8 \text{ kN}$

Querkraft:

$V_{xSd} = 12 \text{ kN}$

$V_{ySd} = 6,435 \text{ kN}$

Momente:

$M_{xSd} = 0,00 \text{ kNm}$

$M_{ySd} = 0,00 \text{ kNm}$

$M_{zSd} = 0,00 \text{ kNm}$

Exzentrischer Lastangriff

$e_x = 0,0 \text{ mm}$

$e_y = 85,0 \text{ mm}$

Ankerplatte:

$x = 500 \text{ mm}$
 $y = 300 \text{ mm}$
 $l_{x1} = 170 \text{ mm}$
 $l_{x2} = 170 \text{ mm}$
 $l_{y1} = 55 \text{ mm}$
 $l_{y2} = 55 \text{ mm}$

Achsabstände:

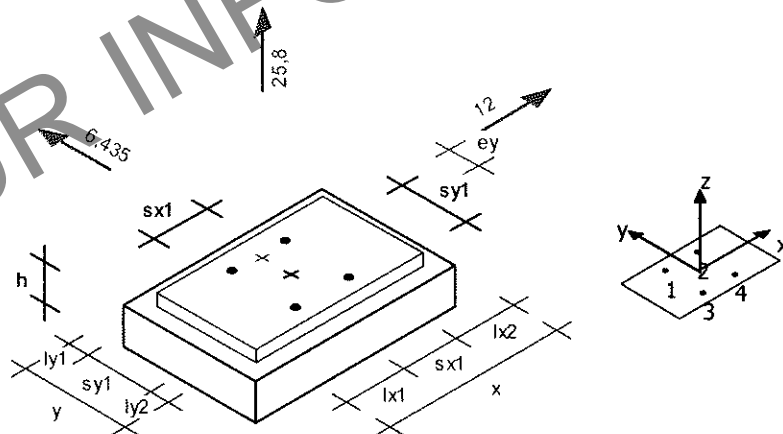
$s_{x1} = 160 \text{ mm}$
 $s_{y1} = 190 \text{ mm}$

Randabstände:

ohne Randeinfluß

Bauteildicke:

$h = 200 \text{ mm}$



[kN, kNm]

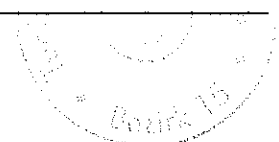
Schwerlastanker SZ-S A4 18/M12

Bemessung nach ETAG 001, Anhang C

Zulassung ETA-02/0030: MKT SZ

Nachweis erbracht! Befestigung möglich!

Dübelbemessungsprogramm Version 4.21



Ing.-Büro:
 Bearbeiter:
 Bauvorhaben: H-Line Typenstatik
 Projektnummer: 2013-0013 / 2014-0003
 Position: 7.11: Rahmen mit Verband



Seite 2 / 4

Erforderliche Nachweise bei Zugbeanspruchung

Dübelschnittkräfte

Dübel	1	2	3	4
N _{Sd} [kN]	11,87	11,87	2,30	2,30

Nachweis Stahlversagen

$N_{Sd}^h \leq N_{Rk,s} / \gamma_{Ms} = N_{Rd,s}$	Auslastung:
11,87 ≤ 60,00 / 1,87 = 32,09	37,0%

Nachweis Herausziehen

$N_{Sd}^h \leq N_{Rk,p} / \gamma_{Mp} = N_{Rd,p}$	Auslastung:
11,87 ≤ 26,00 / 1,50 = 17,33	68,5%

Nachweis Betonversagen

$N_{Sd}^g \leq N_{Rk,c} / \gamma_{Mc} = N_{Rd,c}$	Auslastung:
28,33 ≤ 50,11 / 1,50 = 33,41	84,8%

N _{Rk,c}	A _{c,N}	A _{c,N} ^c	Ψ _{s,N}	Ψ _{te,N}	Ψ _{ec,N}
25,76 kN	172000 mm ²	57600 mm ²	1,00	1,00	0,65
k _f	h _{ef}	f _{ck,cube}	c _{gr,N}	e _{c1,N}	e _{c2,N}
7,2	80 mm	25 N/mm ²	120,0 mm	0,0 mm	64,2 mm

Nachweis Spalten

Der Spaltennachweis ist nicht notwendig, da die folgende Bedingung zutrifft:
 Die Nachweise Betonausbruch und Herausziehen wurden für gerissenen Beton geführt und es ist eine Bewehrung vorhanden, welche die Rißbreite auf $w_k \leq 0,3\text{mm}$ begrenzt unter Berücksichtigung der Spaltkräfte nach Kapitel 7.3.

Schwerlastanker SZ-S A4 18/M12

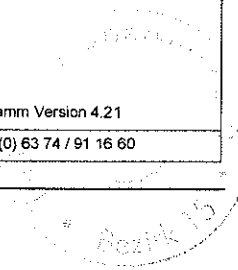
Bemessung nach ETAG 001, Anhang C

Zulassung ETA-02/0030: MKT SZ

Nachweis erbracht! Befestigung möglich!

Dübelbemessungsprogramm Version 4.21

MKT Metall-Kunststoff-Technik GmbH & Co.KG - Auf dem Immel 2 - D-67685 Weilerbach - Tel.: +49 (0) 63 74 / 91 16 -0 - Fax: +49 (0) 63 74 / 91 16 60



ing.-Büro:

Bearbeiter:

Bauvorhaben: H-Line Typenstatik

Projektnummer: 2013-0013 / 2014-0003

Position: 7.11: Rahmen mit Verband



Datum: 24.09.2015

Seite 3 / 4

Erforderliche Nachweise bei Querbeanspruchung

Dübelschnittkräfte

Dübel	1	2	3	4
V _{Sd} [kN]	5,43	4,58	3,26	1,46
V _{x,Sd} [kN]	4,57	4,57	1,43	1,43
V _{y,Sd} [kN]	2,93	0,29	2,93	0,29

Nachweis Stahlversagen ohne Hebelarm

$V_{Sd}^h \leq V_{Rk,s} / \gamma_{Ms} = V_{Rd,s}$	Auslastung:
5,43 ≤ 62,00 / 1,36 = 45,59	11,9%

Nachweis Stahlversagen mit Hebelarm

Nachweis nicht notwendig.
Bauteil aus Metall und ohne Zwischenlage
bzw. mit einer Mörtelausgleichsschicht mit einer Dicke $e \leq d/2$ (Druckfestigkeit $\geq 30N/mm^2$)

e	d
0 mm	12 mm

Nachweis Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$V_{Sd}^b \leq V_{Rk,cp} / \gamma_{Mc} = V_{Rd,cp}$	Auslastung:
13,62 ≤ 70,26 / 1,50 = 46,84	29,1%

N _{Rk,c} ^o	A _{c,N}	A _{c,N} ^o	ψ _{s,N}	ψ _{re,N}	ψ _{ec,N}	k
25,76 kN	172000 mm ²	57600 mm ²	1,00	1,00	0,46	2,0
k ₁	h _{ef}	f _{ct,crubs}	c _{cr,N}	e _{c1,v}	e _{c2,v}	
7,2	80 mm	25 N/mm ²	120,0 mm	65,8 mm	49,7 mm	

Nachweis Betonkantenbruch (ungünstigster Rand)

Der Nachweis Betonkantenbruch ist nicht notwendig, da eine der folgenden Bedingungen zutrifft:
a) $c > 10h_{ef}$ und $c > 60d$
b) Keine Querkraft wirkt in Richtung Betonrand oder randparallel.

h _{ef}	d
80 mm	12 mm

Zug - Querkzug Interaktion für den ungünstigsten Fall

$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$	Auslastung:
0,85 ^{1,5} + 0,29 ^{1,5} = 0,94 ≤ 1,0	93,8%

Schwerlastanker SZ-S A4 18/M12

Bemessung nach ETAG 001, Anhang C

Zulassung ETA-02/0030: MKT SZ

Nachweis erbracht! Befestigung möglich!

Dübelbemessungsprogramm Version 4.21



Ing.-Büro:
 Bearbeiter:
 Bauvorhaben: H-Line Typenstatik
 Projektnummer: 2013-0013 / 2014-0003
 Position: 7.11: Rahmen mit Verband

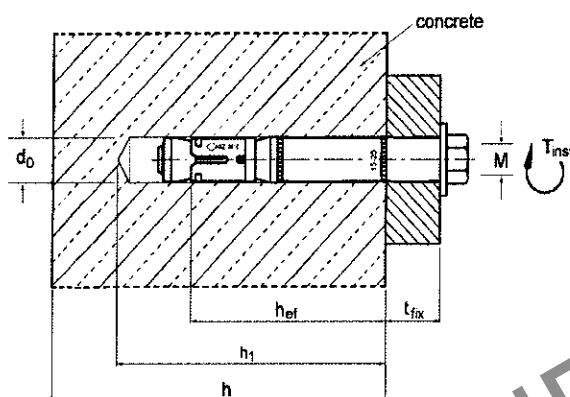
MKT[®]
 ...eine starke Verbindung
 Datum: 24.09.2015

Seite 4 / 4

Produkt-Informationen**Schwerlastanker SZ-S A4 18/M12**

Bemessungsverfahren A, ETAG 001, Anhang C

Zulassung ETA-02/0030: MKT SZ

**Montage- und Ankerkennwerte**

Gewinde	M	= 12 mm
Bohrlochdurchmesser	d ₀	= 18 mm
Bohrlochtiefe	h ₀₍₁₎	= 105 mm
Verankerungstiefe	h _{ef}	= 80 mm
Durchgangsloch im Anbauteil	d _f	≤ 20 mm
Drehmoment	T _{inst}	= 80 Nm
Schlüsselweite	SW	= 19 mm

Hinweise

Entspricht der Durchmesser d_f der Durchgangslöcher im Anbauteil nicht den Vorgaben der Tabelle 4.1 in [1] sind die Hinweise in Kapitel 1.1 in [1] zu beachten.

Die Dübel sind randfern angeordnet, wenn gilt: $c \geq \max(10 h_{ef}; 60 d)$

Die Bemessung ist unter der Annahme erstellt, dass die Ankerplatte unter den Einwirkungen eben bleibt.

Der Nachweis der Tragfähigkeit des als Ankergrund dienenden Bauteils ist nach Anhang C der ETAG 001 bzw. EOTA Technical Report TR 029, Abschnitt 7 zu führen.

Für den Nachweis Betonkantenbruch sind in den genannten Richtlinien nicht alle Lastfälle (z.B. Torsion mit randparalleler Querlast) eindeutig beschrieben.

Diese Fälle werden ingenieurmäßig nach dem Stand der Technik bemessen.

[1] ETAG 001, Anhang C

Dübelbemessungsprogramm Version 4.21

MKT Metall-Kunststoff-Technik GmbH & Co.KG - Auf dem Immel 2 - D-67685 Weilerbach - Tel.: +49 (0) 63 74 / 91 16 -0 - Fax: +49 (0) 63 74 / 91 16 60

4.7.3. Pos. 7.21 - Verankerung Giebeleckstütze

Die Fußplatten werden entweder durch Erdanker im Boden oder durch Schwerlastanker auf Betonfundamente befestigt. Es folgt der Nachweis für die Giebeleckstützen mit Verband.

Für die Bemessung der Erd- und Schwerlastanker wird die max. Belastung aus dem Giebelrahmen S. B.547 und aus der Berechnung des Verbandes S. 57 bzw. B.89 ff. angesetzt.

Querschnitt/Material

Erdanker	5 ∅ 30 l=1000mm
Traufhöhe 4,20m+5,20m	4 x SZ-S A4 18/M12
Traufhöhe 6,20m	4 x SZ-S A4 24/M16

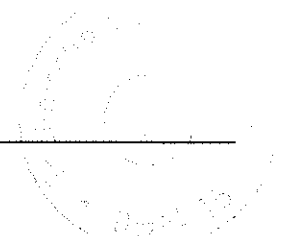
Einwirkungen

Einwirkungen siehe folgende Seiten

Der Nachweis der Schwerlastanker erfolgt, auf der sicheren Seite liegend, für die Schwerlastdübel SZ-S A4 18/M12 mit der Last aus der Traufhöhe 6,20m

Nachweis Erd- und Schwerlastanker

Nachweis siehe folgende Seiten

Nachweis Erdanker nach DIN EN 13782; Abs. 8.3

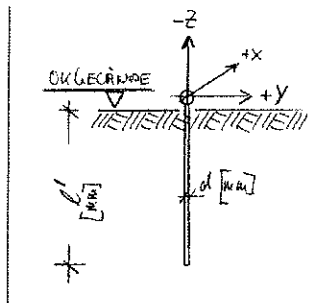
gewählte Erdanker =>

$n := 5$

$d := 30$

$l := 1000$

Auflagerkräfte aus Konstruktion =>
Pos. 4.22



Lastfall	F_x (kN)	F_y (kN)	F_z (kN)
"199"	0	0	1.9
"201"	0	0	0
"301"	0	0	0
"W+x (402)"	5.3	0	-5.0
"W-x(404)"	-3.8	-0.7	2.9
"W+y (405)"	-2.2 - 0.68	-1.5 - 11.06	-3.5 - 11.74

+X = Gebäudelängsrichtung
+Y = Gebäudequerrichtung
-Z = abhebende Last

maßgeb. Wind-LF => **LF := 405**

Kontrolle Mindestdurchmesser =>
nach Abs. 8.3

$$d_{min} := \left(0.025 \cdot \frac{l}{10} + 0.5\right) \cdot 1 \text{ cm} = 30 \text{ mm}$$

$$\eta_1 := \frac{d_{min} \cdot 10}{d \cdot 1 \text{ cm}} = 1$$

Mindestabstand Erdanker =>

$$a := 5 \cdot d = 150 \text{ mm}$$

Resultierende Kräfte =>

$$Z_{xy} = [15.463] \text{ kN}$$

$$Z_z = [-16.388] \text{ kN}$$

$$Z_R = [22.532] \text{ kN} \quad \beta = 43.337 \text{ deg}$$

Bodenkennwert nach Bild 5 =>
dicht gelagert nichtbindiger Boden

$$f_{load} = 16.612$$

Tragfähigkeit für n Erdanker =>

$$Z_d := \left(f_{load} \cdot n \cdot \frac{d}{10} \cdot \frac{l}{10} 1 \text{ N}\right) = 24.918 \text{ kN}$$

Ausnutzung Erdanker =>

$$\eta_2 := \frac{Z_R}{Z_d} = [0.9]$$



Ing.-Büro:
 Bearbeiter:
 Bauvorhaben: H-Line Typenstatik
 Projektnummer: 2013-0013 / 2014-0003
 Position: 7.21: Giebeleckstütze



Eingabewerte:

Seite 1 / 4

Beton:

gerissener Beton (Zugzone)
 Festigkeitsklasse: C20/25

Bewehrung:

normale oder ohne Bewehrung
 ohne Randbewehrung
 mit Rissbreitenbegrenzung $w_k \leq 0.3\text{mm}$

Dübelbiegung:

ohne Dübelbiegung

Montagebedingungen:

hammergebohrtes Bohrloch

Vorwiegend ruhende

Einwirkungen

Normalkraft:

$N_{Sd} = 20,96 \text{ kN}$

Querkraft:

$V_{xSd} = 18,84 \text{ kN}$

$V_{ySd} = 4,32 \text{ kN}$

Momente:

$M_{xSd} = 0,00 \text{ kNm}$

$M_{ySd} = 0,00 \text{ kNm}$

$M_{zSd} = 0,00 \text{ kNm}$

Exzentrischer Lastangriff

$e_x = 0,0 \text{ mm}$

$e_y = 82,5 \text{ mm}$

Ankerplatte:

$x = 500 \text{ mm}$
 $y = 300 \text{ mm}$
 $l_{x1} = 170 \text{ mm}$
 $l_{x2} = 170 \text{ mm}$
 $l_{y1} = 55 \text{ mm}$
 $l_{y2} = 55 \text{ mm}$

Achsabstände:

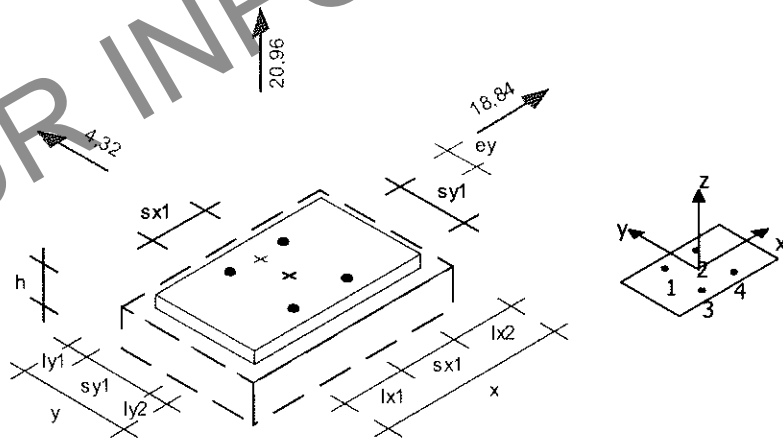
$s_{x1} = 160 \text{ mm}$
 $s_{y1} = 190 \text{ mm}$

Randabstände:

ohne Randeinfluß

Bauteildicke:

$h = 200 \text{ mm}$



[kN, kNm]

Schwerlastanker SZ-S A4 18/M12

Bemessung nach ETAG 001, Anhang C

Zulassung ETA-02/0030: MKT SZ

Nachweis erbracht! Befestigung möglich!

Dübelbemessungsprogramm Version 4.21



Ing.-Büro:
 Bearbeiter:
 Bauvorhaben: H-Line Typenstatik
 Projektnummer: 2013-0013 / 2014-0003
 Position: 7.21: Giebeleckstütze



Seite 2 / 4

Erforderliche Nachweise bei Zugbeanspruchung

Dübelschnittkräfte

Dübel	1	2	3	4
N _{Sd} [kN]	9,53	9,53	1,86	1,86

Nachweis Stahlversagen

$N_{Sd}^h \leq N_{Rk,s} / \gamma_{Ms} = N_{Rd,s}$	Auslastung:
9,53 ≤ 60,00 / 1,87 = 32,09	29,7%

Nachweis Herausziehen

$N_{Sd}^h \leq N_{Rk,p} / \gamma_{Mp} = N_{Rd,p}$	Auslastung:
9,53 ≤ 26,00 / 1,50 = 17,33	55,0%

Nachweis Betonversagen

$N_{Sd}^g \leq N_{Rk,c} / \gamma_{Mc} = N_{Rd,c}$	Auslastung:
22,79 ≤ 50,18 / 1,50 = 33,45	68,1%

N _{Rk,c} ^o	A _{c,N}	A _{c,N} ^o	ψ _{s,N}	ψ _{tr,N}	ψ _{rc,N}
25,76 kN	172000 mm ²	57600 mm ²	1,00	1,00	0,65
k ₁	h _d	f _{dk,abs}	c _{tr,N}	e _{c1,N}	e _{c2,N}
7,2	80 mm	25 N/mm ²	120,0 mm	0,0 mm	64,0 mm

Nachweis Spalten

Der Spaltenachweis ist nicht notwendig, da die folgende Bedingung zutrifft:
 Die Nachweise Betonausbruch und Herausziehen wurden für gerissenen Beton geführt und es ist eine Bewehrung vorhanden, welche die Rißbreite auf $w_k \leq 0,3\text{mm}$ begrenzt unter Berücksichtigung der Spaltkräfte nach Kapitel 7.3.

Schwerlastanker SZ-S A4 18/M12

Bemessung nach ETAG 001, Anhang C

Zulassung ETA-02/0030: MKT SZ

Nachweis erbracht! Befestigung möglich!

Dübelbemessungsprogramm Version 4.21



Ing.-Büro:

Bearbeiter:

Bauvorhaben: H-Line Typenstatik

Projektnummer: 2013-0013 / 2014-0003

Position: 7.21: Giebeleckstütze



Seite 3 / 4

Erforderliche Nachweise bei Querbeanspruchung

Dübelschnittkräfte

Dübel	1	2	3	4
V _{Sd} [kN]	7,75	7,16	3,87	2,50
V _{x,Sd} [kN]	7,10	7,10	2,32	2,32
V _{y,Sd} [kN]	3,10	-0,94	3,10	-0,94

Nachweis Stahlversagen ohne Hebelarm

$V_{Sd}^h \leq V_{Rk,s} / \gamma_{Ms} = V_{Rd,s}$	Auslastung:
7,75 ≤ 62,00 / 1,36 = 45,59	17,0%

Nachweis Stahlversagen mit Hebelarm

Nachweis nicht notwendig.
Bauteil aus Metall und ohne Zwischenlage
bzw. mit einer Mörtelausgleichsschicht mit einer Dicke e ≤ d/2 (Druckfestigkeit ≥ 30N/mm²)

e	d
0 mm	12 mm

Nachweis Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$V_{Sd}^l \leq V_{Rk,cp} / \gamma_{Mc} = V_{Rd,cp}$	Auslastung:
7,75 ≤ 34,61 / 1,50 = 23,08	33,6%

N _{Rk,c} ^c	A _{c,N}	A _{c,N} ^c	ψ _{s,N}	ψ _{re,N}	ψ _{ec,N}	k
25,76 kN	43000 mm ²	57600 mm ²	0,90	1,00	1,00	2,0
k ₁	h _{ef}	f _{ct,cr,be}	c _{cr,N}	e _{c1V}	e _{c2V}	
7,2	80 mm	25 N/mm ²	120,0 mm	0,0 mm	0,0 mm	

Nachweis Betonkantenbruch (ungünstigster Rand)

Der Nachweis Betonkantenbruch ist nicht notwendig, da eine der folgenden Bedingungen zutrifft:
a) c > 10h_{ef} und c > 60d
b) Keine Querkraft wirkt in Richtung Betonrand oder randparallel.

h _{ef}	d
80 mm	12 mm

Zug - Querkzug Interaktion für den ungünstigsten Fall

$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$	Auslastung:
0,68 ^{1,5} + 0,34 ^{1,5} = 0,76 ≤ 1,0	75,7%

Schwerlastanker SZ-S A4 18/M12

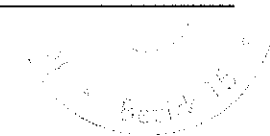
Bemessung nach ETAG 001, Anhang C

Zulassung ETA-02/0030: MKT SZ

Nachweis erbracht! Befestigung möglich!

Dübelbemessungsprogramm Version 4.21

MKT Metall-Kunststoff-Technik GmbH & Co.KG - Auf dem Immel 2 - D-67685 Weierbach - Tel.: +49 (0) 63 74 / 91 16 -0 - Fax: +49 (0) 63 74 / 91 16 60



Ing.-Büro:

Bearbeiter:

Bauvorhaben: H-Line Typenstatik

Projektnummer: 2013-0013 / 2014-0003

Position: 7.21: Giebeleckstütze



...eine starke Verbindung
Datum: 24.09.2015

Seite 4 / 4

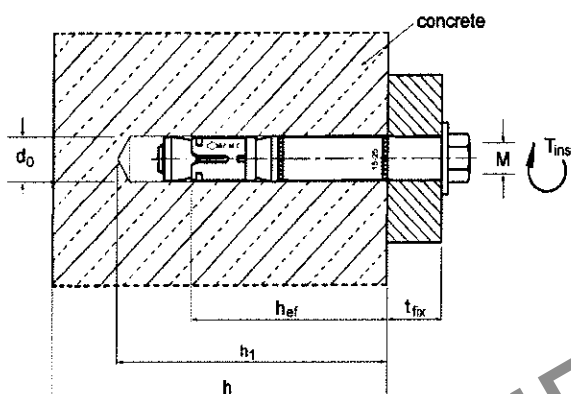
Produkt-Informationen**Schwerlastanker SZ-S A4 18/M12**

Bemessungsverfahren A, ETAG 001, Anhang C

Zulassung ETA-02/0030: MKT SZ

Montage- und Ankerkennwerte

Gewinde	M	= 12 mm
Bohrlochdurchmesser	d ₀	= 18 mm
Bohrlochtiefe	h ₀₍₁₎	= 105 mm
Verankerungstiefe	h _{ef}	= 80 mm
Durchgangsloch im Anbauteil	d _f	≤ 20 mm
Drehmoment	T _{inst}	= 80 Nm
Schlüsselweite	SW	= 19 mm

**Hinweise**

Entspricht der Durchmesser d_f der Durchgangslöcher im Anbauteil nicht den Vorgaben der Tabelle 4.1 in [1] sind die Hinweise in Kapitel 1.1 in [1] zu beachten.

Die Dübel sind randfern angeordnet, wenn gilt: $c \geq \max(10 h_{ef}; 60 d)$

Die Bemessung ist unter der Annahme erstellt, dass die Ankerplatte unter den Einwirkungen eben bleibt.

Der Nachweis der Tragfähigkeit des als Ankergrund dienenden Bauteils ist nach Anhang C der ETAG 001 bzw. EOTA Technical Report TR 029, Abschnitt 7 zu führen.

Für den Nachweis Betonkantenbruch sind in den genannten Richtlinien nicht alle Lastfälle (z.B. Torsion mit randparalleler Querlast) eindeutig beschrieben.

Diese Fälle werden ingenieurmäßig nach dem Stand der Technik bemessen.

[1] ETAG 001, Anhang C

Dübelbemessungsprogramm Version 4.21

MKT Metall-Kunststoff-Technik GmbH & Co.KG - Auf dem Immel 2 - D-67685 Weilerbach - Tel.: +49 (0) 63 74 / 91 16 -0 - Fax: +49 (0) 63 74 / 91 16 60

4.7.4. Pos. 7.31 - Verankerung Giebelstütze

Die Fußplatten werden entweder durch Erdanker im Boden oder durch Schwerlastanker auf Betonfundamente befestigt. Es folgt der Nachweis für die Giebelinnenstiele.

Für die Bemessung der Erdanker wird die max. Belastung aus den Giebelstielen im Gesamtsystem aus der Berechnung des Verbandes S. 57 bzw. B.89 ff. angesetzt.

Querschnitt/Material

Erdanker	6 ∅ 30 l=1200mm
alternativ	Schwerlastanker MKT 2 x SZ-S A4 12/M8

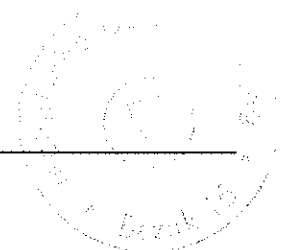

Einwirkungen

Einwirkungen siehe folgende Seiten

Nachweis Erd- und Schwerlastanker

Nachweis siehe folgende Seiten

NUR ZUR INFORMATION

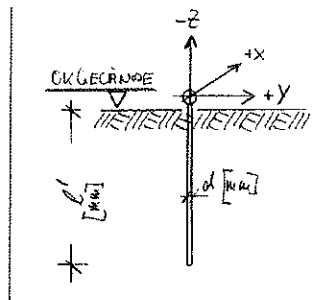


Nachweis Erdanker nach DIN EN 13782; Abs. 8.3

gewählte Erdanker =>

n := 6 d := 30 l := 1200

Auflagerkräfte aus Konstruktion =>
Pos. 5.01 + 4.22 Auflager 109 (LF 199)



+X = Gebäudelängsrichtung
+Y = Gebäudequerrichtung
-Z = abhebende Last

Lastfall	F _x (kN)	F _y (kN)	F _z (kN)
"199"	0	0	1.50
"301"	0	0	0
"W 0" (401)"	0	0	-12.20
"W+x (402)"	0	0	-9.93
"W+x (403)"	0	0	0
"W-x (404)"	0	0	0
"W-x (405)"	8.68	0	-1.01

maßgeb. Wind-LF => LF := 401

Kontrolle Mindestdurchmesser =>
nach Abs. 8.3

$$d_{min} := \left(0.025 \cdot \frac{l}{10} + 0.5 \right) \cdot 1 \text{ cm} = 35 \text{ mm}$$

$$\eta_1 := \frac{d_{min} \cdot 10}{d \cdot 1 \text{ cm}} = 1.167$$

Mindestabstand Erdanker =>

$$a := 5 \cdot d = 150 \text{ mm}$$

Resultierende Kräfte =>

$$Z_{xy} = [0] \text{ kN}$$

$$Z_z = [-13.14] \text{ kN}$$

$$Z_R = [13.14] \text{ kN} \quad \beta = 0 \text{ deg}$$

Bodenkennwert nach Bild 5 =>
dicht gelagert nichtbindiger Boden

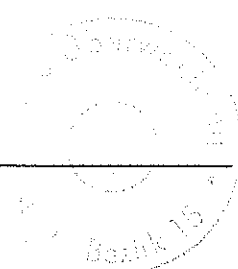
$$f_{load} = 6.5$$

Tragfähigkeit für n Erdanker =>

$$Z_d := \left(f_{load} \cdot n \cdot \frac{d}{10} \cdot \frac{l}{10} \right) 1 \text{ N} = 14.04 \text{ kN}$$

Ausnutzung Erdanker =>

$$\eta_2 := \frac{Z_R}{Z_d} = [0.936]$$



Ing.-Büro:
 Bearbeiter:
 Bauvorhaben: H-Line b=15,00m
 Projektnummer: 2013-0013/2014-0014
 Position: 7.31: Giebelinnenstiel



Eingabewerte:

Seite 1 / 3

Beton:

gerissener Beton (Zugzone)
 Festigkeitsklasse: C20/25

Bewehrung:

normale oder ohne Bewehrung
 ohne Randbewehrung
 mit Rissbreitenbegrenzung $w_k \leq 0.3\text{mm}$

Dübelbiegung:

ohne Dübelbiegung

Montagebedingungen:

hammergebohrtes Bohrloch

Vorwiegend ruhende

Einwirkungen

Normalkraft:

$N_{Sd} = 16,8 \text{ kN}$

Querkraft:

$V_{xSd} = 0,00 \text{ kN}$

$V_{ySd} = 0,00 \text{ kN}$

Momente:

$M_{xSd} = 0,00 \text{ kNm}$

$M_{ySd} = 0,00 \text{ kNm}$

$M_{zSd} = 0,00 \text{ kNm}$

Exzentrischer Lastangriff

$e_x = 40,0 \text{ mm}$

$e_y = 0,0 \text{ mm}$

Ankerplatte:

$x = 500 \text{ mm}$

$y = 250 \text{ mm}$

$l_{x1} = 100 \text{ mm}$

$l_{x2} = 100 \text{ mm}$

$l_{y1} = 125 \text{ mm}$

$l_{y2} = 125 \text{ mm}$

Achsabstände:

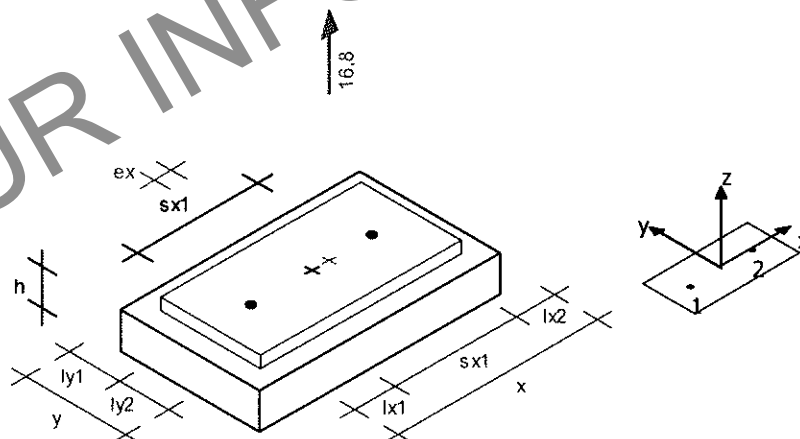
$s_{x1} = 300 \text{ mm}$

Randabstände:

ohne Randeinfluß

Bauteildicke:

$h = 200 \text{ mm}$



[kN, kNm]

Schwerlastanker SZ-S A4 18/M12

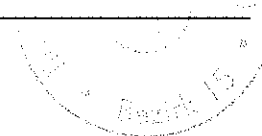
Bemessung nach ETAG 001, Anhang C

Zulassung ETA-02/0030: MKT SZ

Nachweis erbracht! Befestigung möglich!

Der Querkraftnachweis ist nicht erforderlich.

Dübelbemessungsprogramm Version 4.21



Ing.-Büro:
 Bearbeiter:
 Bauvorhaben: H-Line b=15,00m
 Projektnummer: 2013-0013/2014-0014
 Position: 7.31: Giebelinnenstiel



Seite 2 / 3

Erforderliche Nachweise bei Zugbeanspruchung

Dübelschnittkräfte

Dübel	1	2
N _{Sd} [kN]	6,16	10,64

Nachweis Stahlversagen

$N_{Sd}^h \leq N_{Rk,s} / \gamma_{Ms} = N_{Rd,s}$	Auslastung:
10,64 ≤ 60,00 / 1,87 = 32,09	33,2%

Nachweis Herausziehen

$N_{Sd}^h \leq N_{Rk,p} / \gamma_{Mp} = N_{Rd,p}$	Auslastung:
10,64 ≤ 26,00 / 1,50 = 17,33	61,4%

Nachweis Betonversagen

$N_{Sd}^g \leq N_{Rk,c} / \gamma_{Mc} = N_{Rd,c}$	Auslastung:
16,80 ≤ 38,64 / 1,50 = 25,76	65,2%

N _{Rk,c} ^o	A _{c,N}	A _{c,N} ^o	ψ _{s,N}	ψ _{re,N}	ψ _{ec,N}
25,76 kN	115200 mm ²	57600 mm ²	1,00	1,00	0,75
k ₁	h _{ef}	f _{ck,cube}	c _{s,N}	e _{c1,N}	e _{c2,N}
7,2	80 mm	25 N/mm ²	120,0 mm	40,0 mm	0,0 mm

Nachweis Spalten

Der Spaltennachweis ist nicht notwendig, da die folgende Bedingung zutrifft:
 Die Nachweise Betonausbruch und Herausziehen wurden für gerissenen Beton geführt und es ist eine Bewehrung vorhanden, welche die Rißbreite auf wk ≤ 0,3mm begrenzt unter Berücksichtigung der Spaltkräfte nach Kapitel 7.3.

Schwerlastanker SZ-S A4 18/M12

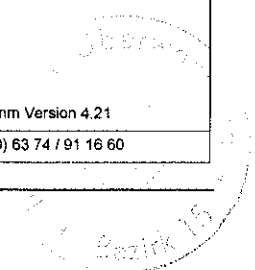
Bemessung nach ETAG 001, Anhang C

Zulassung ETA-02/0030: MKT SZ

Nachweis erbracht! Befestigung möglich!

Dübelbemessungsprogramm Version 4.21

MKT Metall-Kunststoff-Technik GmbH & Co.KG - Auf dem Immel 2 - D-67685 Weilerbach - Tel.: +49 (0) 63 74 / 91 16 -0 - Fax: +49 (0) 63 74 / 91 16 60



Ing.-Büro:

Bearbeiter:

Bauvorhaben: H-Line b=15,00m

Projektnummer: 2013-0013/2014-0014

Position: 7.31: Giebelinnenstiel



Datum: 11.01.2017

Seite 3 / 3

Produkt-Informationen

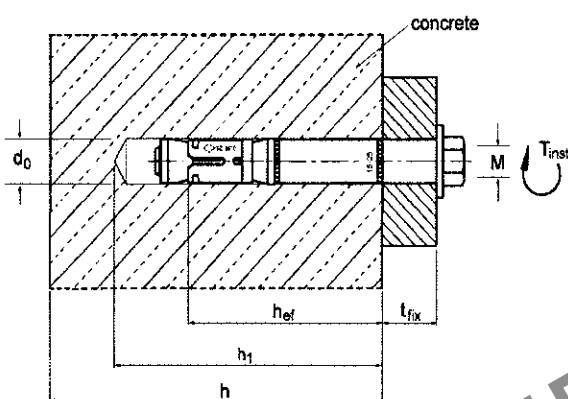
Schwerlastanker SZ-S A4 18/M12

Bemessungsverfahren A, ETAG 001, Anhang C

Zulassung ETA-02/0030: MKT SZ

Montage- und Ankerkennwerte

Gewinde	M	= 12 mm
Bohrlochdurchmesser	d ₀	= 18 mm
Bohrlochtiefe	h ₀₍₁₎	= 105 mm
Verankerungstiefe	h _{ef}	= 80 mm
Durchgangsloch im Anbauteil	d _f	≤ 20 mm
Drehmoment	T _{inst}	= 80 Nm
Schlüsselweite	SW	= 19 mm



Hinweise

Entspricht der Durchmesser d_f der Durchgangslöcher im Anbauteil nicht den Vorgaben der Tabelle 4.1 in [1] sind die Hinweise in Kapitel 1.1 in [1] zu beachten.

Die Dübel sind randfern angeordnet, wenn gilt: $c \geq \max(10 h_{ef}; 60 d)$

Die Bemessung ist unter der Annahme erstellt, dass die Ankerplatte unter den Einwirkungen eben bleibt.

Der Nachweis der Tragfähigkeit des als Ankergrund dienenden Bauteils ist nach Anhang C der ETAG 001 bzw. EOTA Technical Report TR 029, Abschnitt 7 zu führen.

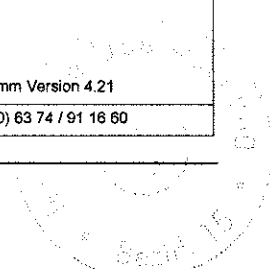
Für den Nachweis Betonkantenbruch sind in den genannten Richtlinien nicht alle Lastfälle (z.B. Torsion mit randparalleler Querlast) eindeutig beschrieben.

Diese Fälle werden ingenieurmäßig nach dem Stand der Technik bemessen.

[1] ETAG 001, Anhang C

Dübelbemessungsprogramm Version 4.21

MKT Metall-Kunststoff-Technik GmbH & Co.KG - Auf dem Immel 2 - D-67685 Weiterbach - Tel.: +49 (0) 63 74 / 91 16 -0 - Fax: +49 (0) 63 74 / 91 16 60



4.7.5. Pos. 7.41 - Verankerung Zwischenpfosten

Die Fußplatten werden entweder durch Erdanker im Boden oder durch Schwerlastanker auf Betonfundamente befestigt. Es folgt der Nachweis für die Zwischenpfosten der horizontalen Wandverkleidung.

Für die Bemessung der Erdanker wird die max. Belastung aus dem Wandpfosten im Gesamtsystem aus der Berechnung des Pfosten S. 38 ff. angesetzt.

Querschnitt/Material

Erdanker	1 \varnothing 25 l=1200mm
alternativ	Schwerlastanker MKT 1 x SZ-S A4 18/M12

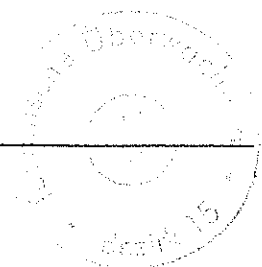
Einwirkungen

Einwirkungen siehe folgende Seiten

Nachweis Erd- und Schwerlastanker

Nachweis siehe folgende Seiten

NUR ZUR INFORMATION

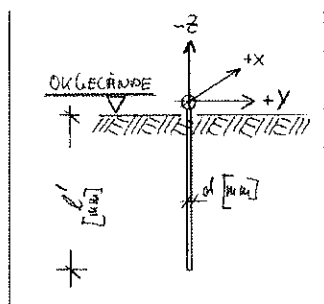


Nachweis Erdanker nach DIN EN 13782; Abs. 8.3

gewählte Erdanker =>

$n := 1$ $d := 25$ $l := 1200$

Auflagerkräfte aus Konstruktion =>
Pos. 1.21



+X = Gebäudelängsrichtung
+Y = Gebäudequerrichtung
-Z = abhebende Last

Lastfall	F_x (kN)	F_y (kN)	F_z (kN)
"199"	0.0	0.0	0.72
"W 0°(401)"	3.35	0.0	0.0
"W+x(402)"	-4.25	0.0	0.0
"W+x(403)"	-3.59	0.0	0.0
"W-x(404)"	0.0	0.0	0.0
"W-x(405)"	0.0	0.0	0.0

maßgeb. Wind-LF => $LF := 402$

Kontrolle Mindestdurchmesser =>
nach Abs. 8.3

$$d_{min} := \left(0.025 \cdot \frac{l}{10} + 0.5 \right) \cdot 1 \text{ cm} = 35 \text{ mm}$$

$$\eta_1 := \frac{d_{min} \cdot 10}{d \cdot 1 \text{ cm}} = 1.4$$

Mindestabstand Erdanker =>

$$a := 5 \cdot d = 125 \text{ mm}$$

Resultierende Kräfte =>

$$Z_{xy} = [5.1] \text{ kN}$$

$$Z_z = [0.72] \text{ kN}$$

$$Z_R = [5.151] \text{ kN} \quad \beta = 81.964 \text{ deg}$$

Bodenkennwert nach Bild 5 =>
dicht gelagert nichtbindiger Boden

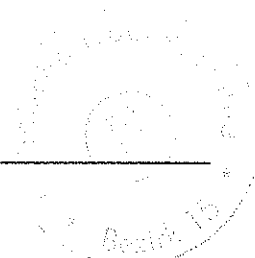
$$f_{load} = 17$$

Tragfähigkeit für n Erdanker =>

$$Z_d := \left(f_{load} \cdot n \cdot \frac{d}{10} \cdot \frac{l}{10} \right) 1 \text{ N} = 5.1 \text{ kN}$$

Ausnutzung Erdanker =>

$$\eta_2 := \frac{Z_R}{Z_d} = [1]$$



Ing.-Büro:
 Bearbeiter:
 Bauvorhaben: H-Line
 Projektnummer: 2013-0013/2014-0003
 Position: 7.41: Zwischenpfosten



Eingabewerte:

Seite 1 / 4

Beton:

gerissener Beton (Zugzone)
 Festigkeitsklasse: C20/25

Bewehrung:

normale oder ohne Bewehrung
 ohne Randbewehrung
 mit Rissbreitenbegrenzung $w_k \leq 0.3\text{mm}$

Dübelbiegung:

ohne Dübelbiegung

Montagebedingungen:

hammergebohrtes Bohrloch

Vorwiegend ruhende

Einwirkungen

Normalkraft:

$N_{Sd} = -0,72 \text{ kN}$

Querkraft:

$V_{xSd} = 6,375 \text{ kN}$

$V_{ySd} = 0,00 \text{ kN}$

Momente:

$M_{xSd} = 0,00 \text{ kNm}$

$M_{ySd} = 0,00 \text{ kNm}$

$M_{zSd} = 0,00 \text{ kNm}$

Exzentrischer Lastangriff

$e_x = 50,0 \text{ mm}$

$e_y = 0,0 \text{ mm}$

Ankerplatte:

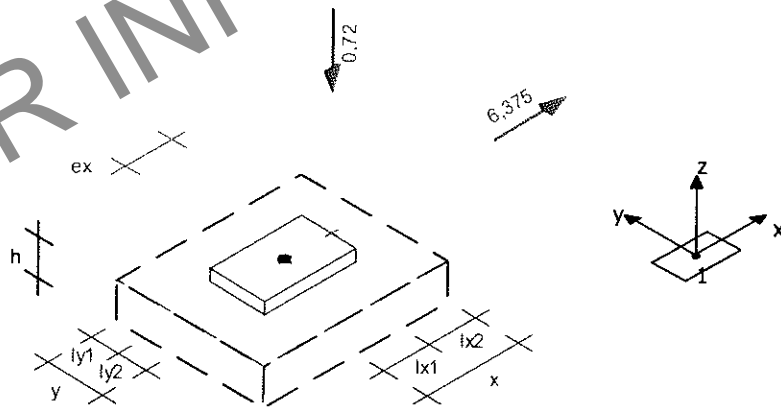
- x = 100 mm
- y = 60 mm
- $l_{x1} = 50 \text{ mm}$
- $l_{x2} = 50 \text{ mm}$
- $l_{y1} = 30 \text{ mm}$
- $l_{y2} = 30 \text{ mm}$
- $d_s = 20 \text{ mm}$

Randabstände:

ohne Randeinfluß

Bauteildicke:

h = 200 mm



[kN, kNm]

Schwerlastanker SZ-S A4 18/M12

Bemessung nach ETAG 001, Anhang C

Zulassung ETA-02/0030: MKT SZ

Nachweis erbracht! Befestigung möglich!

Dübelbemessungsprogramm Version 4.21



Ing.-Büro:
 Bearbeiter:
 Bauvorhaben: H-Line
 Projektnummer: 2013-0013/2014-0003
 Position: 7.41: Zwischenpfosten



Seite 2 / 4

Erforderliche Nachweise bei Zugbeanspruchung

Dübelschnittkräfte

Dübel 1
 N_{Sd} [kN] 0,21

Nachweis Stahlversagen

N_{Sd}^h	\leq	$N_{Rk,s}$	/	γ_{Ms}	=	$N_{Rd,s}$	Auslastung:
0,21	\leq	60,00	/	1,87	=	32,09	0,7%

Nachweis Herausziehen

N_{Sd}^h	\leq	$N_{Rk,p}$	/	γ_{Mp}	=	$N_{Rd,p}$	Auslastung:
0,21	\leq	26,00	/	1,50	=	17,33	1,2%

Nachweis Betonversagen

N_{Sd}^g	\leq	$N_{Rk,c}$	/	γ_{Mc}	=	$N_{Rd,c}$	Auslastung:
0,21	\leq	25,76	/	1,50	=	17,17	1,2%

$N_{Rk,c}^0$	$A_{c,N}$	$A_{c,N}^0$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{ec,N}$
25,76 kN	57600 mm ²	57600 mm ²	1,00	1,00	1,00
η	h_d	$f_{d,kr,be}$	$c_{gr,N}$	$e_{c1,N}$	$e_{c2,N}$
7,2	80 mm	25 N/mm ²	120,0 mm	0,0 mm	0,0 mm

Nachweis Spalten

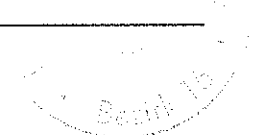
Der Spaltenachweis ist nicht notwendig, da die folgende Bedingung zutrifft:
 Die Nachweise Betonausbruch und Herausziehen wurden für gerissenen Beton geführt und es ist eine Bewehrung vorhanden, welche die Rißbreite auf $w_k \leq 0,3\text{mm}$ begrenzt unter Berücksichtigung der Spaltkräfte nach Kapitel 7.3.


Schwerlastanker SZ-S A4 18/M12

Bemessung nach ETAG 001, Anhang C
 Zulassung ETA-02/0030: MKT SZ

Nachweis erbracht! Befestigung möglich!

Dübelbemessungsprogramm Version 4.21



<p>Ing.-Büro: Bearbeiter: Bauvorhaben: H-Line Projektnummer: 2013-0013/2014-0003 Position: 7.41: Zwischenpfosten</p>	 ...eine starke Verbindung Datum: 08.11.2016
--	---

Seite 3 / 4

Erforderliche Nachweise bei Querbeanspruchung

Dübelschnittkräfte

Dübel	1
V _{Sd} [kN]	6,38
V _{x,Sd} [kN]	6,38
V _{y,Sd} [kN]	0,00

Nachweis Stahlversagen ohne Hebelarm

$V_{Sd}^I \leq V_{RK,s} / \gamma_{Ms} = V_{Rd,s}$	Auslastung:
6,38 ≤ 62,00 / 1,36 = 45,59	14,0%

Nachweis Stahlversagen mit Hebelarm

Nachweis nicht notwendig.
 Bauteil aus Metall und ohne Zwischenlage
 bzw. mit einer Mörtelausgleichsschicht mit einer Dicke $e \leq d/2$ (Druckfestigkeit $\geq 30\text{N/mm}^2$)

e	d
0 mm	12 mm

Nachweis Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$V_{Sd}^I \leq V_{RK,cp} / \gamma_{Mc} = V_{Rd,cp}$	Auslastung:
6,38 ≤ 51,52 / 1,50 = 34,35	18,6%

N _{Rk,c} ^p	A _{c,N}	A _{c,N}	ψ _{s,N}	ψ _{re,N}	ψ _{rc,N}	k
25,76 kN	57600 mm ²	57600 mm ²	1,00	1,00	1,00	2,0
k _s	h _{ef}	f _{ct,cr,be}	c _{cr,N}	e _{c1,V}	e _{c2,V}	
7,2	80 mm	25 N/mm ²	120,0 mm	0,0 mm	0,0 mm	

Nachweis Betonkantenbruch (ungünstigster Rand)

Der Nachweis Betonkantenbruch ist nicht notwendig, da eine der folgenden Bedingungen zutrifft:

a) $c > 10h_{ef}$ und $c > 60d$
 b) Keine Querkraft wirkt in Richtung Betonrand oder randparallel.

h _{ef}	d
80 mm	12 mm

Zug - Querzug Interaktion für den ungünstigsten Fall

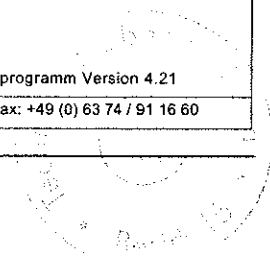
$\beta_N^{\alpha} + \beta_V^{\alpha} \leq 1,0$	Auslastung:
0,01 ^{1,5} + 0,19 ^{1,5} = 0,08 ≤ 1,0	8,1%

Schwerlastanker SZ-S A4 18/M12
 Bemessung nach ETAG 001, Anhang C
 Zulassung ETA-02/0030: MKT SZ

Nachweis erbracht! Befestigung möglich!

Dübelbemessungsprogramm Version 4.21

MKT Metall-Kunststoff-Technik GmbH & Co.KG - Auf dem Immel 2 - D-67685 Weilerbach - Tel.: +49 (0) 63 74 / 91 16 -0 - Fax: +49 (0) 63 74 / 91 16 60

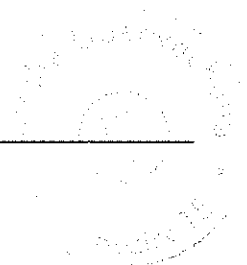



5. Anschlussnachweise

Vorbemerkungen Anschlüsse

Zur besseren Übersicht wird pro Anschluss auf die jeweilig maßgebende Zeichnung mit der Zeichnungsnummer verwiesen. Auf diese Zeichnungen wird in den Nachweisen Bezug genommen.

NUR ZUR INFORMATION



5.1. Hallenrahmen - Rahmenecken

5.1.1. Pos. 11.01 - Rahmenecke First Traufhöhe 4,20m-6,20m

Nachweis Anschluss des Firsteinschubes.

Querschnitt/Material

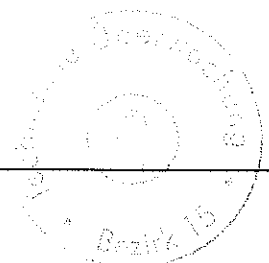
gew. Anschluss	Zeichn-Nr. Röder GmbH:
Keder 252x122x4	33DZ0540 A.18 32MF0225_ST A.2
Keder 334x122x4.5	33DZ0548 A.15 32MF0212_ST A.3

Bemessungsschnittgrößen und Nachweise

Siehe folgende Seiten!

Für die Kräfte in der Firstecke für das Kederprofil 252x122x4 wird auf 4.11 - Innenrahmen TH 5,20m, S. B.341 ff. verwiesen.

Für die Kräfte in der Firstecke für das Kederprofil 334x122x4.5 wird auf 4.21 - Innenrahmen TH 6,20m, S. B.478 ff. verwiesen.



Nachweis Firsteinschub Profil 252x122

Nachweis Firsteinschub auf die Beanspruchungen aus den Rahmenberechnungen.

Schnittgrößen aus Rahmenberechnungen: $N_{xd} := -65 \text{ kN}$ $V_{zd} := -63 \text{ kN}$ $M_{yd} := -32 \text{ kN} \cdot \text{m}$ Verschweißung im Winkelschnitt:Gurtnaht => $a_{w1} := 5 \text{ mm}$

$$I_{wGurt} := 65 \text{ mm} \cdot a_{w1} \cdot \left(\frac{242 \text{ mm}}{2 \cdot \cos(18 \text{ deg})} \right)^2 = 526 \text{ cm}^4$$

$$I_{wSteg} := \frac{\left(\frac{200 \text{ mm}}{\cos(18 \text{ deg})} \right)^3 \cdot a_{w1}}{12} = 387 \text{ cm}^4$$

$$I_w := 2 \cdot I_{wGurt} + 2 \cdot I_{wSteg} = 1827.114 \text{ cm}^4$$

$$A_w := 2 \cdot 65 \text{ mm} \cdot a_{w1} + 2 \cdot \frac{200 \text{ mm}}{\cos(18 \text{ deg})} \cdot a_{w1} = 27.529 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{Gurt} := \frac{|N_{xd}|}{A_w} + \frac{|M_{yd}|}{I_w} \cdot \frac{242 \text{ mm}}{2 \cdot \cos(18 \text{ deg})} = 24.644 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_1 := \frac{\sigma_{Gurt} \cdot \beta_w(\text{"S355"}) \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{f_{uk}(\text{"S355"}, 5 \text{ mm})} = 0.566$$

$$\eta_2 := \frac{\sigma_{Gurt} \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{0.9 \cdot f_{uk}(\text{"S355"}, 5 \text{ mm})} = 0.699$$

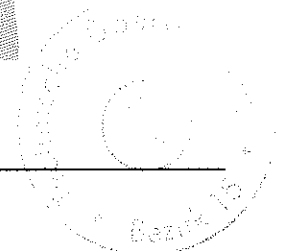
Stegnaht => $a_{w2} := a_{w1} = 5 \text{ mm}$

$$\sigma_{Steg} := \frac{|N_{xd}|}{A_w} = 2.361 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\tau_{Steg} := \frac{V_{zd}}{2 \cdot \frac{200 \text{ mm}}{\cos(18 \text{ deg})} \cdot a_{w2}} = -2.996 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_{wvSteg} := \sqrt{\sigma_{Steg}^2 + \tau_{Steg}^2} = 3.814 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_3 := \frac{\sigma_{wvSteg} \cdot \beta_w(\text{"S355"}) \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{f_{uk}(\text{"S355"}, 5 \text{ mm})} = 0.088$$



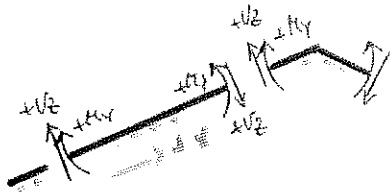
Verschweißung Stegblech zu U65:

$$\text{Halsnaht} \Rightarrow a_{w3} := 3 \text{ mm}$$

$$S_w := 65 \text{ mm} \cdot a_{w3} \cdot \left(\frac{242 \text{ mm}}{2 \cdot \cos(18 \text{ deg})} \right) = 24.809 \text{ cm}^3$$

$$\tau_w := \frac{V_{zd} \cdot S_w}{I_w \cdot 2 \cdot a_{w3}} = -1.426 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_4 := \frac{\sqrt{3 \cdot \tau_w^2} \cdot \beta_w(\text{"S355"}) \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{f_{uk}(\text{"S355"}, 5 \text{ mm})} = 0.057$$

Nachweis Schraube 1:

$$\text{Schraubenkraft aus Längskraft} \Rightarrow F_{vzd} := \frac{|N_{xd}|}{2} = 32.5 \text{ kN}$$

$$\text{Schraubenkraft aus Querkraft und Moment} \Rightarrow$$

$$F_{vzd} := \left(1 + \frac{100 \text{ mm}}{380 \text{ mm}} \right) \cdot |V_{zd}| - \frac{|M_{yd}|}{380 \text{ mm}} = -4.632 \text{ kN}$$

$$F_{vd} := \sqrt{F_{vzd}^2 + F_{vzd}^2} = 32.828 \text{ kN}$$

$$M := \text{"M20"} \quad \text{SFK} := \text{"4.6"}$$

$$\text{Fuge} := \text{"Schaft"} \quad \text{Mat} := \text{"6082T5,EP"}$$

$$e_1 := 100 \text{ mm} \quad p_1 := 380 \text{ mm} \quad \Delta d := 2 \text{ mm} \quad d_0 := 22 \text{ mm}$$

$$e_2 := 90 \text{ mm} \quad p_2 := 2 \cdot e_2 \quad t := 9 \text{ mm} \quad n := 2$$

$$\text{Grenzabscherkraft} \Rightarrow F_{vRd} = [60.288] \text{ kN}$$

$$\text{Grenzzugkraft} \Rightarrow F_{tRd} = [70.56] \text{ kN}$$

$$\text{Grenzlochleibungskraft} \Rightarrow F_{bRd} = 97.2 \text{ kN}$$

$$\eta_5 := \frac{F_{vd}}{n \cdot \min(F_{vRd}, F_{bRd})} = 0.272$$

$$\text{Gesamtausnutzung Anschluss} \Rightarrow \eta := \max(\eta_1, \eta_2, \eta_3, \eta_4, \eta_5) = 0.699$$



Nachweis Firsteinschub Profil 334x122

Nachweis Firsteinschub auf die Beanspruchungen aus den Rahmenberechnungen.

Schnittgrößen aus

$$N_{xd} := -59.3 \text{ kN} \quad V_{zd} := -58.54 \text{ kN} \quad M_{yd} := -29.22 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Rahmenberechnungen:

Verschweißung im Winkelschnitt:

$$\text{Gurtnaht} \Rightarrow a_{w1} := 5 \text{ mm}$$

$$I_{wGurt} := 65 \text{ mm} \cdot a_{w1} \cdot \left(\frac{316 \text{ mm}}{2 \cdot \cos(18 \text{ deg})} \right)^2 = 897 \text{ cm}^4$$

$$I_{wSteg} := \frac{\left(\frac{270 \text{ mm}}{\cos(18 \text{ deg})} \right)^3 \cdot a_{w1}}{12} = 953 \text{ cm}^4$$

$$I_w := 2 \cdot I_{wGurt} + 2 \cdot I_{wSteg} = 3700.707 \text{ cm}^4$$

$$A_w := 2 \cdot 65 \text{ mm} \cdot a_{w1} + 2 \cdot \frac{270 \text{ mm}}{\cos(18 \text{ deg})} \cdot a_{w1} = 34.889 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{Gurt} := \frac{|N_{xd}|}{A_w} + \frac{|M_{yd}|}{I_w} \cdot \frac{316 \text{ mm}}{2 \cdot \cos(18 \text{ deg})} = 14.817 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_1 := \frac{\sigma_{Gurt} \cdot \beta_w(\text{"S355"}) \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{f_{uk}(\text{"S355"}, 5 \text{ mm})} = 0.34$$

$$\eta_2 := \frac{\sigma_{Gurt} \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{0.9 \cdot f_{uk}(\text{"S355"}, 5 \text{ mm})} = 0.42$$

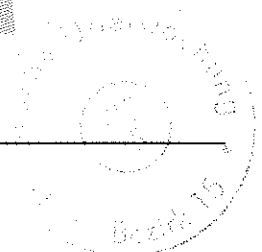
$$\text{Stegnaht} \Rightarrow a_{w2} := a_{w1} = 5 \text{ mm}$$

$$\sigma_{Steg} := \frac{|N_{xd}|}{A_w} = 1.7 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\tau_{Steg} := \frac{V_{zd}}{2 \cdot \frac{270 \text{ mm}}{\cos(18 \text{ deg})} \cdot a_{w2}} = -2.062 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_{wvSteg} := \sqrt{\sigma_{Steg}^2 + \tau_{Steg}^2} = 2.672 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_3 := \frac{\sigma_{wvSteg} \cdot \beta_w(\text{"S355"}) \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{f_{uk}(\text{"S355"}, 5 \text{ mm})} = 0.061$$

Verschweißung Stegblech zu U65:

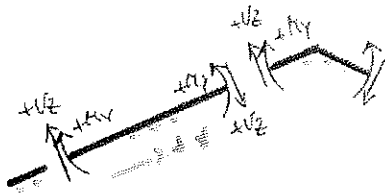
Halsnaht => $a_{w3} := 3 \text{ mm}$

$$S_w := 65 \text{ mm} \cdot a_{w3} \cdot \left(\frac{316 \text{ mm}}{2 \cdot \cos(18 \text{ deg})} \right) = 32.396 \text{ cm}^3$$

$$\tau_w := \frac{V_{zd} \cdot S_w}{I_w \cdot 2 \cdot a_{w3}} = -0.854 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_4 := \frac{\sqrt{3 \cdot \tau_w^2} \cdot \beta_w(\text{"S355"}) \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{f_{uk}(\text{"S355", 5 mm})} = 0.034$$

Nachweis Schraube 1:



Schraubenkraft aus Längskraft => $F_{vxd} := \frac{|N_{xd}|}{2} = 29.65 \text{ kN}$

Schraubenkraft aus Querkraft und Moment =>

$$F_{vzd} := \left(1 + \frac{100 \text{ mm}}{380 \text{ mm}} \right) \cdot |V_{zd}| - \frac{|M_{yd}|}{380 \text{ mm}} = -2.949 \text{ kN}$$

$$F_{vd} := \sqrt{F_{vxd}^2 + F_{vzd}^2} = 29.796 \text{ kN}$$

$M := \text{"M20"} \quad \text{SFK} := \text{"4.6"}$

$Fuge := \text{"Schaft"} \quad \text{Mat} := \text{"6082T6,EP"}$

$e_1 := 100 \text{ mm} \quad p_1 := 380 \text{ mm} \quad \Delta d := 2 \text{ mm} \quad d_0 := 22 \text{ mm}$

$e_2 := 90 \text{ mm} \quad p_2 := 2 \cdot e_2 \quad t := 9 \text{ mm} \quad n := 2$

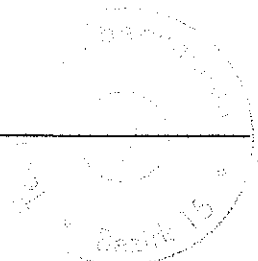
Grenzabscherkraft => $F_{vRd} = [60.288] \text{ kN}$

Grenzzugkraft => $F_{tRd} = [70.56] \text{ kN}$

Grenzlochleibungskraft => $F_{bRd} = 104.4 \text{ kN}$

$$\eta_5 := \frac{F_{vd}}{n \cdot \min(F_{vRd}, F_{bRd})} = 0.247$$

Gesamtausnutzung Anschluss => $\eta := \max(\eta_1, \eta_2, \eta_3, \eta_4, \eta_5) = 0.42$



5.1.2. Pos. 12.01 - Rahmenecke Traufe in Stütze Traufhöhe 4,20m

Nachweis Anschluss des Traufeinschubes in die Stütze Traufhöhe 4,20m.

Querschnitt/Material

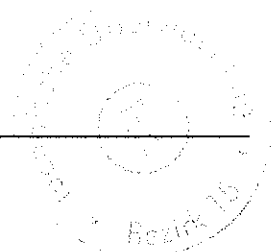
gew. Anschluss	Zeichn-Nr. Röder GmbH:
	33DZ0540
	32SRV293_ST A.2

Bemessungsschnittgrößen und Nachweise

Siehe folgende Seiten!

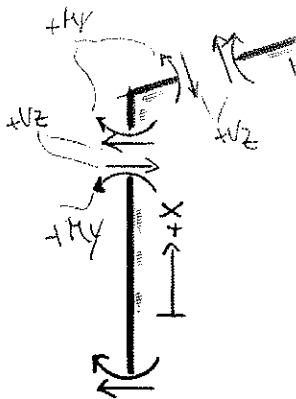
Für die Kräfte in der Traufecke wird auf Anlage 4.01 - Innenrahmen TH 4,20m, S. B.204 ff. verwiesen.

NUR ZUR INFORMATION



Nachweis Traufeinschub Profil 252x122

Nachweis Traufeinschub auf die Beanspruchungen aus den Rahmenberechnungen.
Schnittgrößen aus Rahmenberechnungen:



Normalkraft => $N_{xd} := -34.10 \text{ kN}$

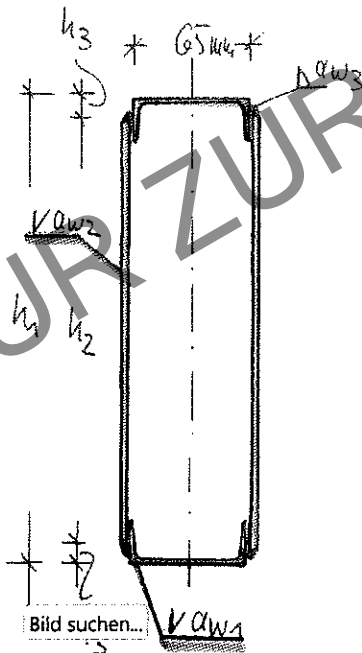
Querkraft => $V_{zd} := -95.61 \text{ kN}$

Moment => $M_{yd} := -46.86 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Verschweißung im Winkelschnitt:

Gurtnaht => $a_{w1} := 5 \text{ mm}$

Stegnaht => $a_{w2} := 5 \text{ mm}$



$$I_{wGurt} := 65 \text{ mm} \cdot a_{w1} \cdot \left(\frac{234.5 \text{ mm}}{2 \cdot \cos(36 \text{ deg})} \right)^2 = 683 \text{ cm}^4$$

$$I_{wStegU65} := \frac{20 \text{ mm}}{\cos(36 \text{ deg})} \cdot a_{w1} \cdot \left(\frac{110 \text{ mm}}{\cos(36 \text{ deg})} \right)^2 = 228.514 \text{ cm}^4$$

$$I_{wSteg} := \frac{\left(\frac{200 \text{ mm}}{\cos(36 \text{ deg})} \right)^3 \cdot a_{w2}}{12} = 630 \text{ cm}^4$$

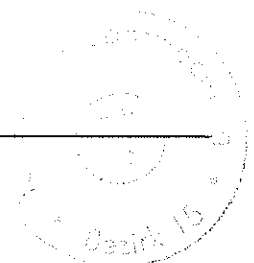
$$I_w := 2 \cdot I_{wGurt} + 4 \cdot I_{wStegU65} + 2 \cdot I_{wSteg} = 3538.371 \text{ cm}^4$$

$$A_w := 2 \cdot 65 \text{ mm} \cdot a_{w1} + 2 \cdot \frac{200 \text{ mm}}{\cos(18 \text{ deg})} \cdot a_{w2} = 27.529 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{Gurt} := \frac{|N_{xd}|}{A_w} + \frac{|M_{yd}|}{I_w} \cdot \frac{234.5 \text{ mm}}{2 \cdot \cos(18 \text{ deg})} = 17.566 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_1 := \frac{\sigma_{Gurt} \cdot \beta_w(\text{"S355"}) \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{f_{uk}(\text{"S355"}, 5 \text{ mm})} = 0.403$$

$$\eta_2 := \frac{\sigma_{Gurt} \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{0.9 \cdot f_{uk}(\text{"S355"}, 5 \text{ mm})} = 0.498$$



Stegnaht => $a_{w2} := a_{w1} = 5 \text{ mm}$

$$\sigma_{Steg} := \frac{|N_{zd}|}{A_w} = 1.239 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\tau_{Steg} := \frac{|V_{zd}|}{2 \cdot \frac{200 \text{ mm}}{\cos(36 \text{ deg})} \cdot a_{w2}} = 3.868 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_{wvSteg} := \sqrt{\sigma_{Steg}^2 + \tau_{Steg}^2} = 4.061 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_3 := \frac{\sigma_{wvSteg} \cdot \beta_w(\text{"S355"}) \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{f_{uk}(\text{"S355", 5 mm})} = 0.093$$

Verschweißung Stegblech zu U65:

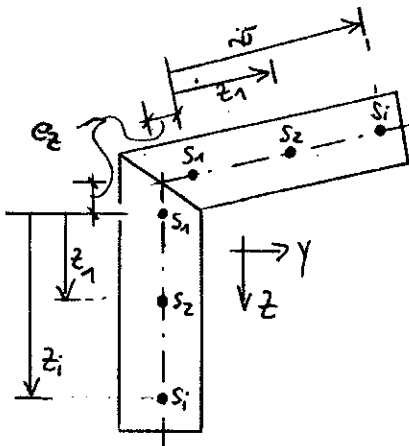
Halsnaht => $a_{w3} := 3 \text{ mm}$

$$S_w := 65 \text{ mm} \cdot a_{w3} \cdot \left(\frac{242 \text{ mm}}{2}\right) = 23.595 \text{ cm}^3$$

$$\tau_w := \frac{V_{zd} \cdot S_w}{I_w \cdot 2 \cdot a_{w3}} = -1.063 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

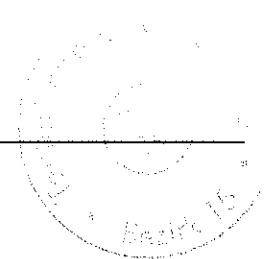
$$\eta_4 := \frac{\sqrt{3} \cdot \tau_w^2 \cdot \beta_w(\text{"S355"}) \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{f_{uk}(\text{"S355", 5 mm})} = 0.042$$

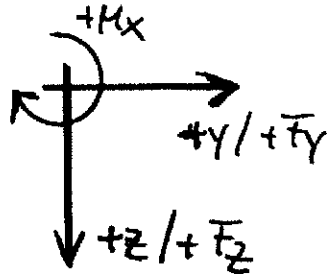
Nachweis Verschraubung:



Schraube	z (mm)	
"S1"	0	oberer Schraubenabst.:
"S2"	330	

$e_z := 110 \text{ mm}$





Kräfte im Schraubenbild:

$$F_{zd} := 0.5 \cdot N_{xd} = -17.05 \text{ kN}$$

$$F_{yd} := 0.5 \cdot V_{zd} = -47.805 \text{ kN}$$

$$M_{xd} := (M_{yd} - V_{zd} \cdot (e_z + s_z)) \cdot 0.5 = -10.284 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Schraubenkräfte:

$$T := \sqrt{T_y^2 + T_z^2} = \begin{bmatrix} 55.721 \\ 11.197 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

M := "M20"

SFK := "4.6"

Fuge := "Schaft"

Mat := "6082T5,EP"

$e_1 := e_z$

$p_1 := z$

$\Delta d := 2 \text{ mm}$

$d_0 := 26 \text{ mm}$

$e_2 := 126 \text{ mm}$

$p_2 := 2 \cdot e_2$

$t := 8 \text{ mm}$

$n := 1$

Grenzabscherkraft =>

$$F_{vRd} = [60.288] \text{ kN}$$

Grenzzugkraft =>

$$F_{tRd} = [70.56] \text{ kN}$$

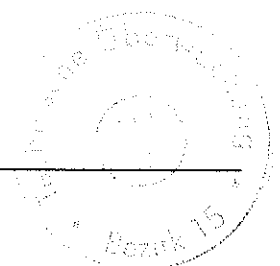
Grenzlochleibungskraft =>

$$F_{bRd} = 86.4 \text{ kN}$$

$$\eta_5 := \frac{T}{n \cdot \min(F_{vRd}, F_{bRd})} = \begin{bmatrix} 0.924 \\ 0.186 \end{bmatrix}$$

Gesamtausnutzung Anschluss =>

$$\eta := \max(\eta_1, \eta_2, \eta_3, \eta_4, \eta_5) = 0.924$$



5.1.3. Pos. 12.02 - Rahmenecke Traufe in Riegel Traufhöhe 4,20m

Nachweis Anschluss des Traufeinschubes in den Riegel Traufhöhe 4,20m.

Querschnitt/Material

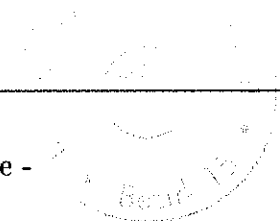
gew. Anschluss	Zeichn-Nr. Röder GmbH:
	33DZ0540
	32SRV293_ST A.2

Bemessungsschnittgrößen und Nachweise

Siehe folgende Seiten!

Für die Kräfte in der Traufecke wird auf Anlage 4.01 - Innenrahmen TH 4,20m, S. B.204 ff. verwiesen.

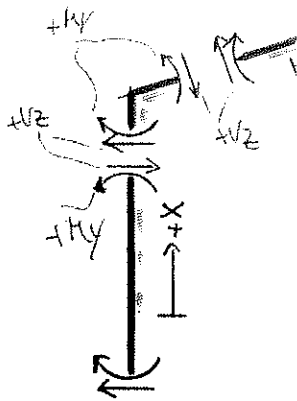
NUR ZUR INFORMATION



Nachweis Traufeinschub Profil 252x122

Nachweis Traufeinschub auf die Beanspruchungen aus den Rahmenberechnungen.

Schnittgrößen aus Rahmenberechnungen:



Normalkraft => $N_{xd} := -34.10 \text{ kN}$

Querkraft => $V_{zd} := -95.61 \text{ kN}$

Moment => $M_{yd} := -46.86 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Verschweißung im Winkelschnitt:

Gurtnaht => $a_{w1} := 5 \text{ mm}$

Stegnaht => $a_{w2} := 5 \text{ mm}$

$$I_{wGurt} := 65 \text{ mm} \cdot a_{w1} \cdot \left(\frac{234.5 \text{ mm}}{2 \cdot \cos(36 \text{ deg})} \right)^2 = 683 \text{ cm}^4$$

$$I_{wStegU65} := \frac{20 \text{ mm}}{\cos(36 \text{ deg})} \cdot a_{w1} \cdot \left(\frac{110 \text{ mm}}{\cos(36 \text{ deg})} \right)^2 = 228.514 \text{ cm}^4$$

$$I_{wSteg} := \frac{\left(\frac{200 \text{ mm}}{\cos(36 \text{ deg})} \right)^3 \cdot a_{w2}}{12} = 630 \text{ cm}^4$$

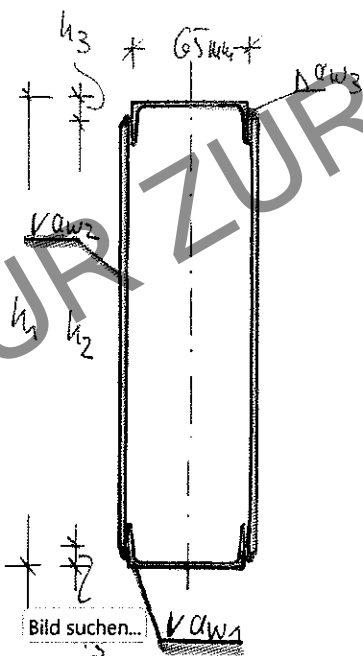
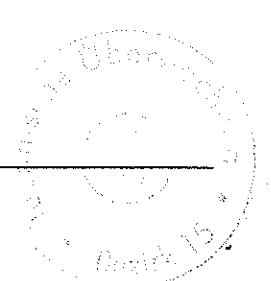
$$I_w := 2 \cdot I_{wGurt} + 4 \cdot I_{wStegU65} + 2 \cdot I_{wSteg} = 3538.371 \text{ cm}^4$$

$$A_w := 2 \cdot 65 \text{ mm} \cdot a_{w1} + 2 \cdot \frac{200 \text{ mm}}{\cos(18 \text{ deg})} \cdot a_{w2} = 27.529 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{Gurt} := \frac{|N_{xd}|}{A_w} + \frac{|M_{yd}|}{I_w} \cdot \frac{234.5 \text{ mm}}{2 \cdot \cos(18 \text{ deg})} = 17.566 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_1 := \frac{\sigma_{Gurt} \cdot \beta_w(\text{"S355"}) \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{f_{uk}(\text{"S355"}, 5 \text{ mm})} = 0.403$$

$$\eta_2 := \frac{\sigma_{Gurt} \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{0.9 \cdot f_{uk}(\text{"S355"}, 5 \text{ mm})} = 0.498$$

Stegnaht => $a_{w2} := a_{w1} = 5 \text{ mm}$

$$\sigma_{Steg} := \frac{|N_{xd}|}{A_w} = 1.239 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\tau_{Steg} := \frac{|V_{zd}|}{2 \cdot \frac{200 \text{ mm}}{\cos(36 \text{ deg})} \cdot a_{w2}} = 3.868 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_{wvSteg} := \sqrt{\sigma_{Steg}^2 + \tau_{Steg}^2} = 4.061 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_3 := \frac{\sigma_{wvSteg} \cdot \beta_w("S355") \cdot \gamma_M("2")}{f_{uk}("S355", 5 \text{ mm})} = 0.093$$

Verschweißung Stegblech zu U65:

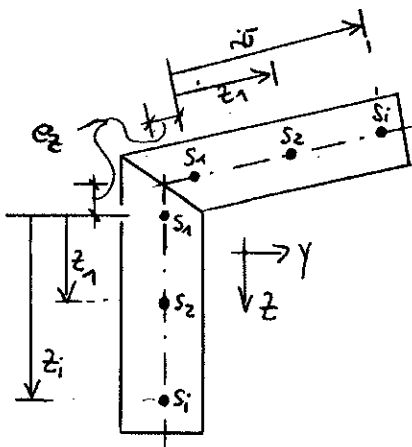
Halsnaht => $a_{w3} := 3 \text{ mm}$

$$S_w := 65 \text{ mm} \cdot a_{w3} \cdot \left(\frac{242 \text{ mm}}{2} \right) = 23.595 \text{ cm}^3$$

$$\tau_w := \frac{V_{zd} \cdot S_w}{I_w \cdot 2 \cdot a_{w3}} = -1.063 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_4 := \frac{\sqrt{3} \cdot \tau_w^2 \cdot \beta_w("S355") \cdot \gamma_M("2")}{f_{uk}("S355", 5 \text{ mm})} = 0.042$$

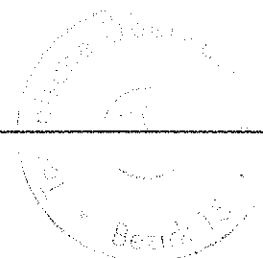
Nachweis Verschraubung:

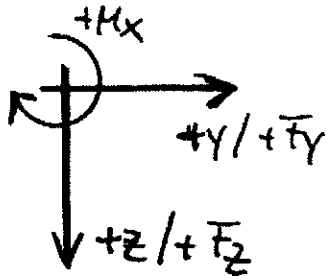


Schraube	z (mm)
"S1"	0
"S2"	360

oberer
Schraubenabst.:

$e_z := 82 \text{ mm}$





Kräfte im Schraubenbild:

$$F_{zd} := 0.5 \cdot N_{xd} = -17.05 \text{ kN}$$

$$F_{yd} := 0.5 \cdot V_{zd} = -47.805 \text{ kN}$$

$$M_{xd} := (M_{yd} - V_{zd} \cdot (e_z + s_z)) \cdot 0.5 = -10.905 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Schraubenkräfte:

$$T := \sqrt{T_y^2 + T_z^2} = \begin{bmatrix} 54.861 \\ 10.654 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

M := "M20"

SFK := "4.6"

Fuge := "Schaft"

Mat := "6082T5,EP"

$e_1 := e_z$

$p_1 := z$

$\Delta d := 2 \text{ mm}$ $d_0 := 26 \text{ mm}$

$e_2 := 126 \text{ mm}$ $p_2 := 2 \cdot e_2$

$t := 8 \text{ mm}$ $n := 1$

Grenzabscherkraft =>

$$F_{vRd} = [60.288] \text{ kN}$$

Grenzzugkraft =>

$$F_{tRd} = [70.56] \text{ kN}$$

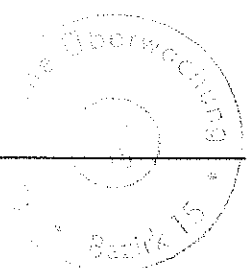
Grenzlochleibungskraft =>

$$F_{bRd} = 86.4 \text{ kN}$$

$$\eta_5 := \frac{T}{n \cdot \min(F_{vRd}, F_{bRd})} = \begin{bmatrix} 0.91 \\ 0.177 \end{bmatrix}$$

Gesamtausnutzung Anschluss =>

$$\eta := \max(\eta_1, \eta_2, \eta_3, \eta_4, \eta_5) = 0.91$$



5.1.4. Pos. 12.11 - Rahmenecke Traufe in Stütze Traufhöhe 5,20m

Nachweis Anschluss des Traufeinschubes in die Stütze Traufhöhe 5,20m.

Querschnitt/Material

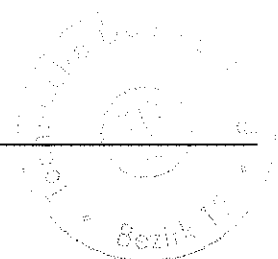
gew. Anschluss	Zeichn-Nr. Röder GmbH:
	33DZ0540
	32SRV293_ST A.2

Bemessungsschnittgrößen und Nachweise

Siehe folgende Seiten!

Für die Kräfte in der Traufecke wird auf Anlage 4.11 - Innenrahmen TH 5,20m,
S. B.341 ff. verwiesen.

NUR ZUR INFORMATION



Nachweis Traufeinschub Profil 252x122

Nachweis Traufeinschub auf die Beanspruchungen aus den Rahmenberechnungen.
 Schnittgrößen aus Rahmenberechnungen:



Normalkraft => $N_{zd} := -34.10 \text{ kN}$

Querkraft => $V_{zd} := -31.75 \text{ kN}$

Moment => $M_{yd} := -63.69 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Verschweißung im Winkelschnitt:

Gurtnaht => $a_{w1} := 5 \text{ mm}$

Stegnaht => $a_{w2} := 5 \text{ mm}$

$I_{wGurt} := 65 \text{ mm} \cdot a_{w1} \cdot \left(\frac{234.5 \text{ mm}}{2 \cdot \cos(36 \text{ deg})} \right)^2 = 683 \text{ cm}^4$

$I_{wStegU65} := \frac{20 \text{ mm}}{\cos(36 \text{ deg})} \cdot a_{w1} \cdot \left(\frac{110 \text{ mm}}{\cos(36 \text{ deg})} \right)^2 = 228.514 \text{ cm}^4$

$I_{wSteg} := \frac{\left(\frac{200 \text{ mm}}{\cos(36 \text{ deg})} \right)^3 \cdot a_{w2}}{12} = 630 \text{ cm}^4$

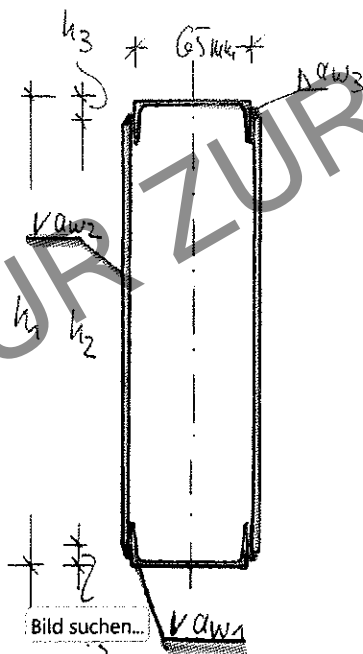
$I_w := 2 \cdot I_{wGurt} + 4 \cdot I_{wStegU65} + 2 \cdot I_{wSteg} = 3538.371 \text{ cm}^4$

$A_w := 2 \cdot 65 \text{ mm} \cdot a_{w1} + 2 \cdot \frac{200 \text{ mm}}{\cos(18 \text{ deg})} \cdot a_{w2} = 27.529 \text{ cm}^2$

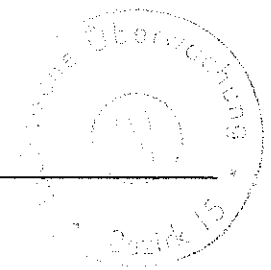
$\sigma_{Gurt} := \frac{|N_{zd}|}{A_w} + \frac{|M_{yd}|}{I_w} \cdot \frac{234.5 \text{ mm}}{2 \cdot \cos(18 \text{ deg})} = 23.43 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$

$\eta_1 := \frac{\sigma_{Gurt} \cdot \beta_w(\text{"S355"}) \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{f_{uk}(\text{"S355"}, 5 \text{ mm})} = 0.538$

$\eta_2 := \frac{\sigma_{Gurt} \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{0.9 \cdot f_{uk}(\text{"S355"}, 5 \text{ mm})} = 0.664$



NUR ZUR INFORMATION



Handwritten signature

Stegnaht => $a_{w2} := a_{w1} = 5 \text{ mm}$

$$\sigma_{Steg} := \frac{|N_{xd}|}{A_w} = 1.239 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\tau_{Steg} := \frac{|V_{zd}|}{2 \cdot \frac{200 \text{ mm}}{\cos(36 \text{ deg})} \cdot a_{w2}} = 1.284 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_{wvSteg} := \sqrt{\sigma_{Steg}^2 + \tau_{Steg}^2} = 1.784 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_3 := \frac{\sigma_{wvSteg} \cdot \beta_w("S355") \cdot \gamma_M("2")}{f_{uk}("S355", 5 \text{ mm})} = 0.041$$

Verschweißung Stegblech zu U65:

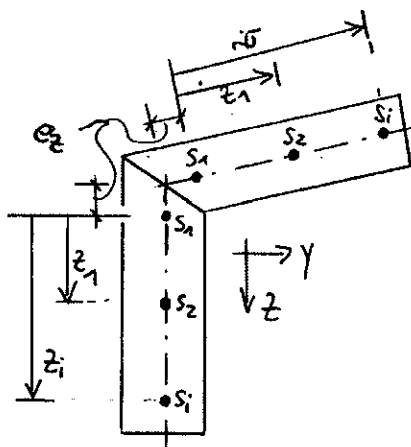
Halsnaht => $a_{w3} := 3 \text{ mm}$

$$S_w := 65 \text{ mm} \cdot a_{w3} \cdot \left(\frac{242 \text{ mm}}{2}\right) = 23.595 \text{ cm}^3$$

$$\tau_w := \frac{V_{zd} \cdot S_w}{I_w \cdot 2 \cdot a_{w3}} = -0.353 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_4 := \frac{\sqrt{3} \cdot \tau_w^2 \cdot \beta_w("S355") \cdot \gamma_M("2")}{f_{uk}("S355", 5 \text{ mm})} = 0.014$$

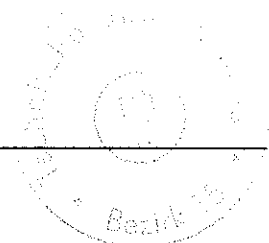
Nachweis Verschraubung:

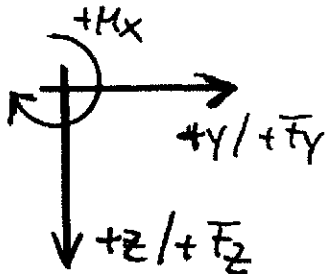


Schraube	z (mm)
"S1"	0
"S2"	1830

oberer
Schraubenabst.:

$$e_z := 110 \text{ mm}$$





Kräfte im Schraubenbild:

$$F_{zd} := 0.5 \cdot N_{xd} = -17.05 \text{ kN}$$

$$F_{yd} := 0.5 \cdot V_{zd} = -15.875 \text{ kN}$$

$$M_{xd} := (M_{yd} - V_{zd} \cdot (e_z + s_z)) \cdot 0.5 = -15.573 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Schraubenkräfte:

$$T := \sqrt{T_y^2 + T_z^2} = \begin{bmatrix} 18.525 \\ 8.544 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

M := "M20"

SFK := "4.6"

Fuge := "Schaft"

Mat := "6082T5,EP"

 $e_1 := e_z$ $p_1 := z_1$ $\Delta d := 2 \text{ mm}$ $d_0 := 26 \text{ mm}$ $e_2 := 126 \text{ mm}$ $p_2 := 2 \cdot e_2$ $t := 8 \text{ mm}$ $n := 1$

Grenzabscherkraft =>

$$F_{vRd} = [60.288] \text{ kN}$$

Grenzzugkraft =>

$$F_{tRd} = [70.56] \text{ kN}$$

Grenziöchleibungskraft =>

$$F_{bRd} = 86.4 \text{ kN}$$

$$\eta_5 := \frac{T}{n \cdot \min(F_{vRd}, F_{bRd})} = \begin{bmatrix} 0.307 \\ 0.142 \end{bmatrix}$$

Gesamtausnutzung Anschluss =>

$$\eta := \max(\eta_1, \eta_2, \eta_3, \eta_4, \eta_5) = 0.664$$

5.1.5. Pos. 12.12 - Rahmenecke Traufe in Riegel Traufhöhe 5,20m

Nachweis Anschluss des Traufeinschubes in den Riegel Traufhöhe 5,20m.

Querschnitt/Material

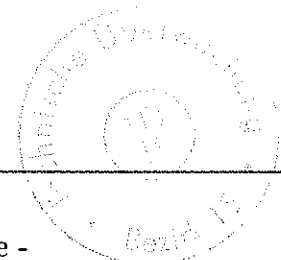
gew. Anschluss	Zeichn-Nr. Röder GmbH:
	33DZ0540
	32SRV293_ST A.2

Bemessungsschnittgrößen und Nachweise

Siehe folgende Seiten!

Für die Kräfte in der Traufecke wird auf Anlage 4.11 - Innenrahmen TH 5,20m,
S. B.341 ff. verwiesen.

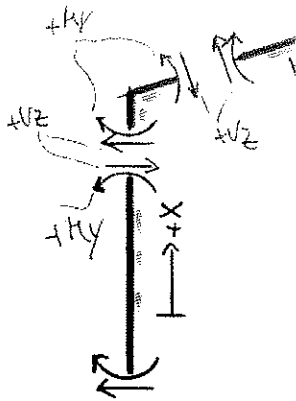
NUR ZUR INFORMATION



Nachweis Traufeinschub Profil 252x122

Nachweis Traufeinschub auf die Beanspruchungen aus den Rahmenberechnungen.

Schnittgrößen aus Rahmenberechnungen:



Normalkraft => $N_{xd} := -34.10 \text{ kN}$

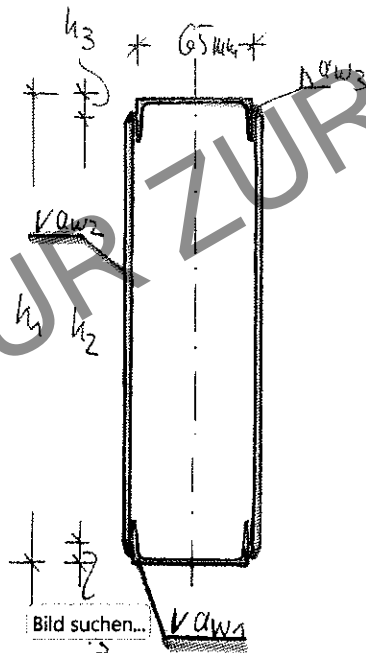
Querkraft => $V_{zd} := -31.75 \text{ kN}$

Moment => $M_{yd} := -63.69 \text{ kN} \cdot \text{m}$

Verschweißung im Winkelschnitt:

Gurtnaht => $a_{w1} := 5 \text{ mm}$

Stegnaht => $a_{w2} := 5 \text{ mm}$



$$I_{wGurt} := 65 \text{ mm} \cdot a_{w1} \cdot \left(\frac{234.5 \text{ mm}}{2 \cdot \cos(36 \text{ deg})} \right)^2 = 683 \text{ cm}^4$$

$$I_{wStegU65} := \frac{20 \text{ mm}}{\cos(36 \text{ deg})} \cdot a_{w1} \cdot \left(\frac{110 \text{ mm}}{\cos(36 \text{ deg})} \right)^2 = 228.514 \text{ cm}^4$$

$$I_{wSteg} := \frac{\left(\frac{200 \text{ mm}}{\cos(36 \text{ deg})} \right)^3 \cdot a_{w2}}{12} = 630 \text{ cm}^4$$

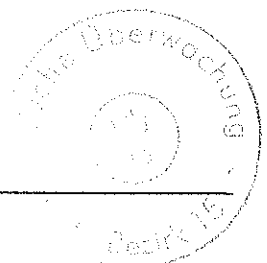
$$I_w := 2 \cdot I_{wGurt} + 4 \cdot I_{wStegU65} + 2 \cdot I_{wSteg} = 3538.371 \text{ cm}^4$$

$$A_w := 2 \cdot 65 \text{ mm} \cdot a_{w1} + 2 \cdot \frac{200 \text{ mm}}{\cos(18 \text{ deg})} \cdot a_{w2} = 27.529 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{Gurt} := \frac{|N_{xd}|}{A_w} + \frac{|M_{yd}|}{I_w} \cdot \frac{234.5 \text{ mm}}{2 \cdot \cos(18 \text{ deg})} = 23.43 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_1 := \frac{\sigma_{Gurt} \cdot \beta_w(\text{"S355"}) \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{f_{uk}(\text{"S355"}, 5 \text{ mm})} = 0.538$$

$$\eta_2 := \frac{\sigma_{Gurt} \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{0.9 \cdot f_{uk}(\text{"S355"}, 5 \text{ mm})} = 0.664$$



Stegnaht => $a_{w2} := a_{w1} = 5 \text{ mm}$

$$\sigma_{Steg} := \frac{|N_{xd}|}{A_w} = 1.239 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\tau_{Steg} := \frac{|V_{zd}|}{2 \cdot \frac{200 \text{ mm}}{\cos(36 \text{ deg})} \cdot a_{w2}} = 1.284 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_{woSteg} := \sqrt{\sigma_{Steg}^2 + \tau_{Steg}^2} = 1.784 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_3 := \frac{\sigma_{woSteg} \cdot \beta_w(\text{"S355"}) \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{f_{uk}(\text{"S355"}, 5 \text{ mm})} = 0.041$$

Verschweißung Stegblech zu U65:

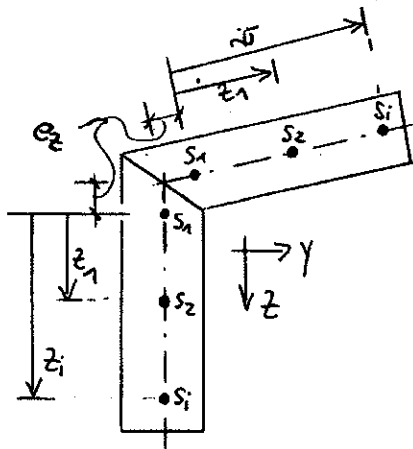
Halsnaht => $a_{w3} := 3 \text{ mm}$

$$S_w := 65 \text{ mm} \cdot a_{w3} \cdot \left(\frac{242 \text{ mm}}{2}\right) = 23.595 \text{ cm}^3$$

$$\tau_w := \frac{V_{zd} \cdot S_w}{I_w \cdot 2 \cdot a_{w3}} = -0.353 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_4 := \frac{\sqrt{3} \cdot \tau_w^2 \cdot \beta_w(\text{"S355"}) \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{f_{uk}(\text{"S355"}, 5 \text{ mm})} = 0.014$$

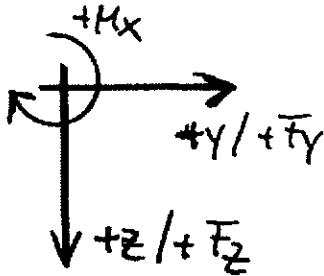
Nachweis Verschraubung:



Schraube	z (mm)
"S1"	0
"S2"	1858

oberer
 Schraubenabst.:

$$e_2 := 82 \text{ mm}$$



Kräfte im Schraubenbild:

$$F_{zd} := 0.5 \cdot N_{xd} = -17.05 \text{ kN}$$

$$F_{yd} := 0.5 \cdot V_{zd} = -15.875 \text{ kN}$$

$$M_{xd} := (M_{yd} - V_{zd} \cdot (e_z + s_z)) \cdot 0.5 = -15.795 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Schraubenkräfte:

$$T := \sqrt{T_y^2 + T_z^2} = \begin{bmatrix} 18.518 \\ 8.544 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

M := "M20"

SFK := "4.6"

Fuge := "Schaft"

Mat := "6082T5,EP"

 $e_1 := e_z$ $p_1 := z$ $\Delta d := 2 \text{ mm}$ $d_0 := 26 \text{ mm}$ $e_2 := 126 \text{ mm}$ $p_2 := 2 \cdot e_2$ $t := 8 \text{ mm}$ $n := 1$

Grenzabscherkraft =>

$$F_{vRd} = [60.288] \text{ kN}$$

Grenzzugkraft =>

$$F_{tRd} = [70.56] \text{ kN}$$

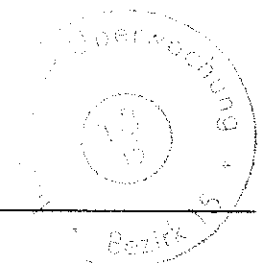
Grenzlochleibungskraft =>

$$F_{bRd} = 86.4 \text{ kN}$$

$$\eta_5 := \frac{T}{n \cdot \min(F_{vRd}, F_{bRd})} = \begin{bmatrix} 0.307 \\ 0.142 \end{bmatrix}$$

Gesamtausnutzung Anschluss =>

$$\eta := \max(\eta_1, \eta_2, \eta_3, \eta_4, \eta_5) = 0.664$$



5.1.6. Pos. 12.21 - Rahmenecke Traufe in Stütze Traufhöhe 6,20m

Nachweis Anschluss des Traufeinschubes in die Stütze Traufhöhe 6,20m.

Querschnitt/Material

gew. Anschluss	Zeichn-Nr. Röder GmbH:
	33DZ0548 A.16
	32SRV283 _ST B.2

Bemessungsschnittgrößen und Nachweise

Siehe folgende Seiten!

Für die Kräfte in der Traufecke wird auf Anlage 4.21 - Innenrahmen TH 6,20m,
S. B.478 ff. verwiesen.

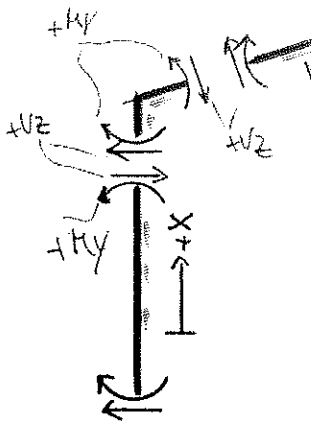
NUR ZUR INFORMATION



Nachweis Traufeinschub Profil 334x122

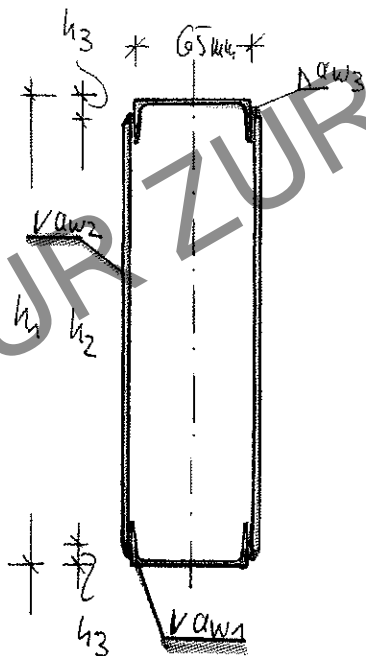
Nachweis Traufeinschub auf die Beanspruchungen aus den Rahmenberechnungen.

Schnittgrößen aus Rahmenberechnungen:



Normalkraft => $N_{zd} := -29.7 \text{ kN}$
 Querkraft => $V_{zd} := -158.86 \text{ kN}$
 Moment => $M_{yd} := -77.85 \text{ kN} \cdot \text{m}$

Verschweißung im Winkelschnitt:



Gurtnaht => $a_{w1} := 5 \text{ mm}$

Stegnaht => $a_{w2} := 5 \text{ mm}$

$$I_{wGurtU65} := 65 \text{ mm} \cdot a_{w1} \cdot \left(\frac{308.5 \text{ mm}}{2 \cdot \cos(36 \text{ deg})} \right)^2 = 1181 \text{ cm}^4$$

$$I_{wStegU65} := \frac{22 \text{ mm}}{\cos(36 \text{ deg})} \cdot a_{w1} \cdot \left(\frac{146 \text{ mm}}{\cos(36 \text{ deg})} \right)^2 = 442.818 \text{ cm}^4$$

$$I_{wSteg} := \frac{\left(\frac{270 \text{ mm}}{\cos(36 \text{ deg})} \right)^3 \cdot a_{w2}}{12} = 1549 \text{ cm}^4$$

$$I_w := 2 \cdot I_{wGurtU65} + 4 \cdot I_{wStegU65} + 2 \cdot I_{wSteg} = 7231.874 \text{ cm}^4$$

$$A_w := 2 \cdot 65 \text{ mm} \cdot a_{w1} + \frac{2 \cdot 270 \text{ mm}}{\cos(18 \text{ deg})} \cdot a_{w2} = 34.889 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{Gurt} := \frac{|N_{zd}|}{A_w} + \frac{|M_{yd}|}{I_w} \cdot \frac{308.5 \text{ mm}}{2 \cdot \cos(18 \text{ deg})} = 18.311 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_1 := \frac{\sigma_{Gurt} \cdot \beta_w(\text{"S355"}) \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{f_{uk}(\text{"S355"}, 5 \text{ mm})} = 0.42$$

$$\eta_2 := \frac{\sigma_{Gurt} \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{0.9 \cdot f_{uk}(\text{"S355"}, 8 \text{ mm})} = 0.519$$

Stegnaht => $a_{w2} := a_{w1} = 5 \text{ mm}$

$$\sigma_{Steg} := \frac{|N_{xd}|}{A_w} = 0.851 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\tau_{Steg} := \frac{|V_{zd}|}{2 \cdot \frac{270 \text{ mm}}{\cos(36 \text{ deg})} \cdot a_{w2}} = 4.76 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_{wuSteg} := \sqrt{\sigma_{Steg}^2 + \tau_{Steg}^2} = 4.836 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_3 := \frac{\sigma_{wuSteg} \cdot \beta_w("S355") \cdot \gamma_M("2")}{f_{uk}("S355", 5 \text{ mm})} = 0.111$$

Verschweißung Stegblech zu U65:

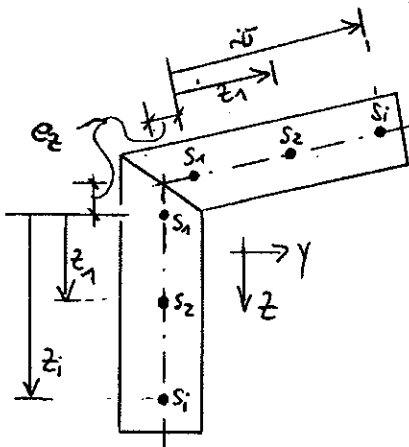
Halsnaht => $a_{w3} := 3 \text{ mm}$

$$S_w := 65 \text{ mm} \cdot a_{w3} \cdot \left(\frac{316 \text{ mm}}{2}\right) = 30.81 \text{ cm}^3$$

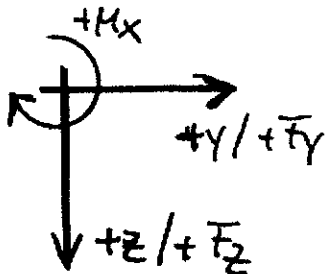
$$\tau_w := \frac{V_{zd} \cdot S_w}{I_w \cdot 2 \cdot a_{w3}} = -1.128 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_4 := \frac{\sqrt{3 \cdot \tau_w^2} \cdot \beta_w("S355") \cdot \gamma_M("2")}{f_{uk}("S355", 5 \text{ mm})} = 0.045$$

Nachweis Verschraubung:



Schraube	z (mm)	oberer Schraubenabst.:
"S1"	0	
"S2"	410	
		$e_2 := 132.5 \text{ mm}$



Kräfte im Schraubenbild:

$$F_{zd} := 0.5 \cdot N_{xd} = -14.85 \text{ kN}$$

$$F_{yd} := 0.5 \cdot V_{zd} = -79.43 \text{ kN}$$

$$M_{xd} := (|M_{yd}| - |V_{zd}| \cdot (e_z + s_z)) \cdot 0.5 = 12.117 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Schraubenkräfte:

$$T := \sqrt{T_y^2 + T_z^2} = \begin{bmatrix} 12.584 \\ 69.666 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

M := "M24" SPK := "4.6"

Fuge := "Schaft" Mat := "6082T6,EP"

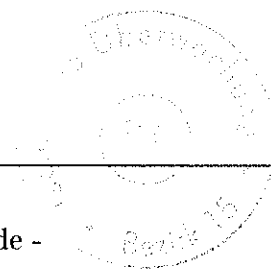
$e_1 := e_z$ $p_1 := z$ $\Delta d := 2 \text{ mm}$ $d_0 := 26 \text{ mm}$

$e_2 := 126 \text{ mm}$ $p_2 := 2 \cdot e_2$ $t := 9 \text{ mm}$ $n := 1$

Grenzabscherkraft => $F_{vRd} = [86.784] \text{ kN}$
 Grenzzugkraft => $F_{tRd} = [101.664] \text{ kN}$
 Grenzlochleibungskraft => $F_{bRd} = 125.28 \text{ kN}$

$$\eta_5 := \frac{T}{n \cdot \min(F_{vRd}, F_{bRd})} = \begin{bmatrix} 0.145 \\ 0.803 \end{bmatrix}$$

Gesamtausnutzung Anschluss => $\eta := \max(\eta_1, \eta_2, \eta_3, \eta_4, \eta_5) = 0.803$



5.1.7. Pos. 12.22 - Rahmenecke Traufe in Riegel Traufhöhe 6,20m

Nachweis Anschluss des Traufeinschubes in den Riegel Traufhöhe 6,20m.

Querschnitt/Material

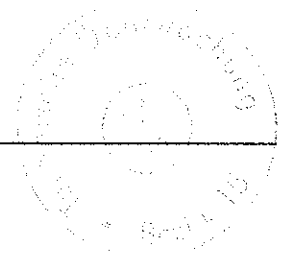
gew. Anschluss	Zeichn-Nr. Röder GmbH:
	33DZ0548 A.16
	32SRV283_ST B.2

Bemessungsschnittgrößen und Nachweise

Siehe folgende Seiten!

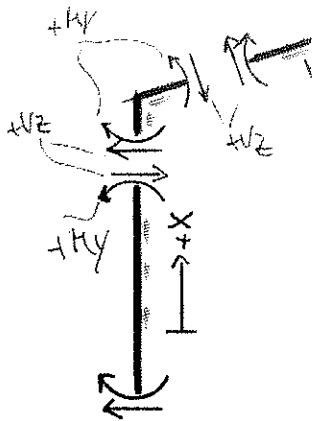
Für die Kräfte in der Traufecke wird auf Anlage 4.21 - Innenrahmen TH 6,20m,
S. B.478 ff. verwiesen.

NUR ZUR INFORMATION



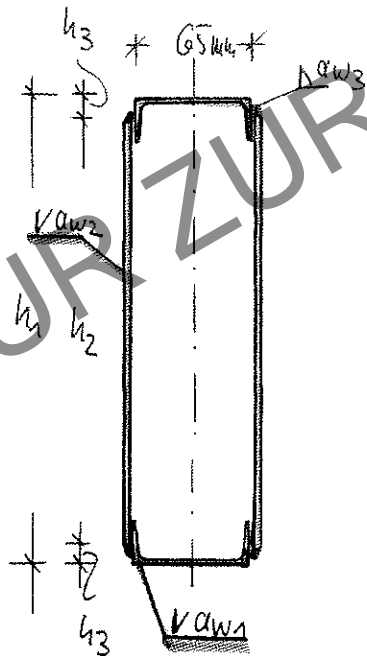
Nachweis Traufeinschub Profil 334x122

Nachweis Traufeinschub auf die Beanspruchungen aus den Rahmenberechnungen.
Schnittgrößen aus Rahmenberechnungen:



Normalkraft => $N_{zd} := -29.7 \text{ kN}$
 Querkraft => $V_{zd} := -158.86 \text{ kN}$
 Moment => $M_{yd} := -77.85 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Verschweißung im Winkelschnitt:



Gurtnaht => $a_{w1} := 5 \text{ mm}$
 Stegnaht => $a_{w2} := 5 \text{ mm}$

$$I_{wGurtU65} := 65 \text{ mm} \cdot a_{w1} \cdot \left(\frac{308.5 \text{ mm}}{2 \cdot \cos(36 \text{ deg})} \right)^2 = 1181 \text{ cm}^4$$

$$I_{wStegU65} := \frac{22 \text{ mm}}{\cos(36 \text{ deg})} \cdot a_{w1} \cdot \left(\frac{146 \text{ mm}}{\cos(36 \text{ deg})} \right)^2 = 442.818 \text{ cm}^4$$

$$I_{wSteg} := \frac{\left(\frac{270 \text{ mm}}{\cos(36 \text{ deg})} \right)^3 \cdot a_{w2}}{12} = 1549 \text{ cm}^4$$

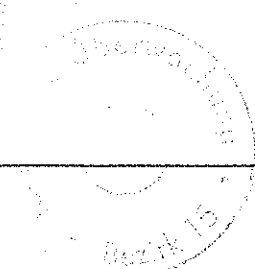
$$I_w := 2 \cdot I_{wGurtU65} + 4 \cdot I_{wStegU65} + 2 \cdot I_{wSteg} = 7231.874 \text{ cm}^4$$

$$A_w := 2 \cdot 65 \text{ mm} \cdot a_{w1} + \frac{2 \cdot 270 \text{ mm}}{\cos(18 \text{ deg})} \cdot a_{w2} = 34.889 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{Gurt} := \frac{|N_{zd}|}{A_w} + \frac{|M_{yd}|}{I_w} \cdot \frac{308.5 \text{ mm}}{2 \cdot \cos(18 \text{ deg})} = 18.311 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_1 := \frac{\sigma_{Gurt} \cdot \beta_w(\text{"S355"}) \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{f_{uk}(\text{"S355"}, 5 \text{ mm})} = 0.42$$

$$\eta_2 := \frac{\sigma_{Gurt} \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{0.9 \cdot f_{uk}(\text{"S355"}, 8 \text{ mm})} = 0.519$$



Stegnaht => $a_{w2} := a_{w1} = 5 \text{ mm}$

$$\sigma_{Steg} := \frac{|N_{zd}|}{A_w} = 0.851 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\tau_{Steg} := \frac{|V_{zd}|}{2 \cdot \frac{270 \text{ mm}}{\cos(36 \text{ deg})} \cdot a_{w2}} = 4.76 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_{wvSteg} := \sqrt{\sigma_{Steg}^2 + \tau_{Steg}^2} = 4.836 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_3 := \frac{\sigma_{wvSteg} \cdot \beta_w("S355") \cdot \gamma_M("2")}{f_{uk}("S355", 5 \text{ mm})} = 0.111$$

Verschweißung Stegblech zu U65:

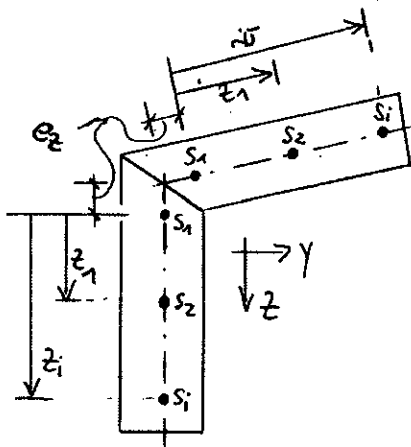
Halsnaht => $a_{w3} := 3 \text{ mm}$

$$S_w := 65 \text{ mm} \cdot a_{w3} \cdot \left(\frac{316 \text{ mm}}{2}\right) = 30.81 \text{ cm}^3$$

$$\tau_w := \frac{V_{zd} \cdot S_w}{I_w \cdot 2 \cdot a_{w3}} = -1.128 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_4 := \frac{\sqrt{3 \cdot \tau_w^2} \cdot \beta_w("S355") \cdot \gamma_M("2")}{f_{uk}("S355", 5 \text{ mm})} = 0.045$$

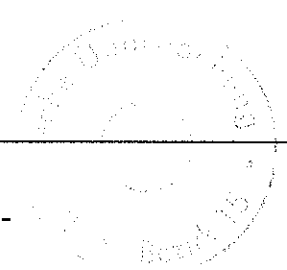
Nachweis Verschraubung:

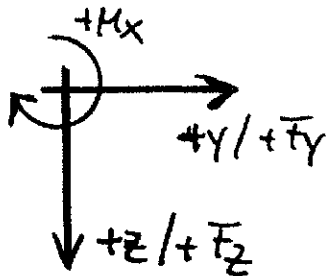


Schraube	z (mm)
"S1"	0
"S2"	460

oberer
Schraubenabst.:

$$e_z := 82.5 \text{ mm}$$





Kräfte im Schraubenbild:

$$F_{zd} := 0.5 \cdot N_{xd} = -14.85 \text{ kN}$$

$$F_{yd} := 0.5 \cdot V_{zd} = -79.43 \text{ kN}$$

$$M_{xd} := (|M_{yd}| - |V_{zd}| \cdot (e_z + s_z)) \cdot 0.5 = 14.103 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Schraubenkräfte:

$$T := \sqrt{T_y^2 + T_z^2} = \begin{bmatrix} 11.711 \\ 70.765 \end{bmatrix} \text{ kN}$$

M := "M24"

SFK := "4.6"

Fuge := "Schaft"

Mat := "6082T6,EP"

$$e_1 := e_z \quad p_1 := z \quad \Delta d := 2 \text{ mm} \quad d_0 := 26 \text{ mm}$$

$$e_2 := 126 \text{ mm} \quad p_2 := 2 \cdot e_2 \quad t := 9 \text{ mm} \quad n := 1$$

Grenzabscherkraft => $F_{vRd} = [86.784] \text{ kN}$

Grenzzugkraft => $F_{tRd} = [101.664] \text{ kN}$

Grenzlochleibungskraft => $F_{bRd} = 125.28 \text{ kN}$

$$\eta_5 := \frac{T}{n \cdot \min(F_{vRd}, F_{bRd})} = \begin{bmatrix} 0.135 \\ 0.815 \end{bmatrix}$$

Gesamtausnutzung Anschluss => $\eta := \max(\eta_1, \eta_2, \eta_3, \eta_4, \eta_5) = 0.815$

5.2. Hallenrahmen - Fußpunkte Stützen

5.2.1. Pos. 13.01 - Fußpunkt Rahmenstützen

Nachweis Fußpunkt Rahmenstütze.

Querschnitt/Material

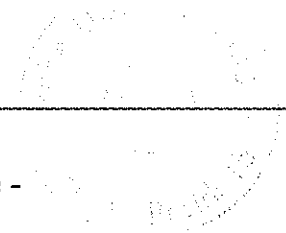
gew. Anschluss	Zeichn-Nr. Röder GmbH:
Keder 252x122x4	33DZ0540 A.18
	32BP0428_ST B.3
Keder 334x122x4.5	33DZ0548 A.15
	32BP0429_ST C.5

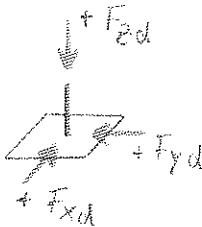
Bemessungsschnittgrößen und Nachweise

Siehe folgende Seiten!

Für die Kräfte in den Fußpunkten wird auf Anlage 4.21 - Innenrahmen TH 6,20m,
S. B.474 ff. verwiesen.

NUR ZUR INFORMATION



Nachweis Fusspunkt Rahmenstütze

$$F_{zd} := 1.0 \cdot 5.00 \text{ kN} - 1.50 \cdot 10.90 \text{ kN} = -11.35 \text{ kN}$$

$$F_{yd} := 1.50 \cdot 13.00 \text{ kN} = 19.5 \text{ kN}$$

$$F_{xd} := 0 \text{ kN}$$

Schrauben im Pfostenschuh:

Hebelarm zum Schraubenbildschwerpunkt

$$s_{z\text{Schraube}} := 270 \text{ mm}$$

$$F_H := F_{yd} \cdot s_{z\text{Schraube}} \cdot \frac{1}{150 \text{ mm} \cdot 2} = 17.55 \text{ kN}$$

$$F_V := F_{zd} \cdot \frac{1}{4} = -2.838 \text{ kN}$$

$$F_T := \sqrt{F_H^2 + F_V^2} = 17.778 \text{ kN}$$

$$M := \text{"M20"}$$

$$SFK := \text{"4.6"}$$

$$Fuge := \text{"Schaft"}$$

$$Mat := \text{"6082T5,EP"}$$

$$e_1 := 55 \text{ mm} \quad p_1 := 150 \text{ mm} \quad \Delta d := 2 \text{ mm} \quad d_0 := 22 \text{ mm}$$

$$e_2 := 80 \text{ mm} \quad p_2 := 0 \text{ mm} \quad t := 6 \text{ mm} \quad n := 1$$

Grenzabscherkraft =>

$$F_{vRd} = [60.288] \text{ kN}$$

Grenzzugkraft =>

$$F_{tRd} = [70.56] \text{ kN}$$

Grenzlochleibungskraft =>

$$F_{bRd} = [38.88] \text{ kN}$$

$$\eta_1 := \frac{F_T}{\min(F_{vRd}, F_{bRd})} = 0.457$$

Nachweis Sicherungsbolzen:

$$F_{Ed} := \sqrt{F_{zd}^2 + F_{xd}^2} = 11.35 \text{ kN}$$

$$d_{Bolzen} := 16 \text{ mm} \quad \text{Mat} := \text{"S235"}$$

$$A_{Bolzen} := \pi \cdot d_{Bolzen}^2 \cdot \frac{1}{4} = 2.011 \text{ cm}^2$$

$$F_{vRd} := \frac{0.6 \cdot A_{Bolzen} \cdot 360 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}{1.25} = 34.744 \text{ kN}$$

$$\eta_2 := \frac{F_{Ed}}{2 \cdot F_{vRd}} = 0.163$$

Verschweißung Röhrcchen mit Flachstahl:

$$a_w := 4 \text{ mm} \quad l_w := 60 \text{ mm}$$

$$\text{Mat} := \text{"S235"} \quad n := 2$$

$$W_{yw} := \frac{n \cdot a_w \cdot l_w^2}{6} = 4.8 \text{ cm}^3$$

$$\tau_w := \frac{F_{yd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = 4.063 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_w := \frac{F_{zd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = -2.365 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_w := \sqrt{\sigma_w^2 + 3 \cdot \tau_w^2} = 7.423 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_3 := \frac{\sigma_w \cdot \beta_w(\text{Mat}) \cdot \gamma_M("2")}{f_{uk}(\text{Mat}, 10 \text{ mm})} = 0.206$$

$$\eta_4 := \frac{\sigma_w \cdot \gamma_M("2")}{0.9 \cdot f_{uk}(\text{Mat}, 10 \text{ mm})} = 0.286$$

Verschweißung Flachstahl mit Fussplatte:

$$a_w := 4 \text{ mm}$$

$$l_w := 100 \text{ mm}$$

$$\text{Mat} := \text{"S235"}$$

$$n := 2$$

$$\tau_1 := \frac{F_{yd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = 2.438 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\tau_2 := \frac{F_{xd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = 0 \text{ Pa}$$

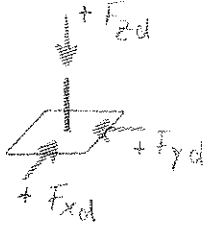
$$\sigma_w := \frac{F_{zd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} + \frac{F_{xd} \cdot 50 \text{ mm}}{20 \text{ mm} \cdot a_w \cdot l_w} = -1.419 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_w := \sqrt{\sigma_w^2 + 3 \cdot (\tau_1^2 + \tau_2^2)} = 4.454 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_5 := \frac{\sigma_w \cdot \beta_w(\text{Mat}) \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{f_{uk}(\text{Mat}, 10 \text{ mm})} = 0.124$$

$$\eta_6 := \frac{\sigma_w \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{0.9 \cdot f_{uk}(\text{Mat}, 10 \text{ mm})} = 0.172$$

$$\eta := \max(\eta_1, \eta_2, \eta_3, \eta_4, \eta_5, \eta_6) = 0.457$$

Nachweis Fusspunkt Rahmenstütze

$$F_{zd} := 1.35 \cdot 4.90 \text{ kN} + 1.50 \cdot 25.10 \text{ kN} = 44.265 \text{ kN}$$

$$F_{yd} := 0 \text{ kN} = 0 \text{ kN}$$

$$F_{xd} := 1.35 \cdot 0.10 \text{ kN} + 1.50 \cdot 2.70 \text{ kN}$$

Schrauben im Pfostenschuh:

Hebelarm zum Schraubenbildschwerpunkt

$$s_{z\text{Schraube}} := 270 \text{ mm}$$

$$F_H := F_{yd} \cdot s_{z\text{Schraube}} \cdot \frac{1}{150 \text{ mm} \cdot 2} = 0 \text{ kN}$$

$$F_V := F_{zd} \cdot \frac{1}{4} = 11.066 \text{ kN}$$

$$F_T := \sqrt{F_H^2 + F_V^2} = 11.066 \text{ kN}$$

$$M := \text{"M20"} \quad \text{SFK} := \text{"4.6"}$$

$$Fuge := \text{"Schaft"} \quad \text{Mat} := \text{"6082T5,EP"}$$

$$e_1 := 55 \text{ mm} \quad p_1 := 150 \text{ mm} \quad \Delta d := 2 \text{ mm} \quad d_0 := 22 \text{ mm}$$

$$e_2 := 80 \text{ mm} \quad p_2 := 0 \text{ mm} \quad t := 6 \text{ mm} \quad n := 1$$

$$\text{Grenzabscherkraft} \Rightarrow F_{vRd} = [60.288] \text{ kN}$$

$$\text{Grenzzugkraft} \Rightarrow F_{tRd} = [70.56] \text{ kN}$$

$$\text{Grenzlochleibungskraft} \Rightarrow F_{bRd} = [38.88] \text{ kN}$$

$$\eta_1 := \frac{F_T}{\min(F_{vRd}, F_{bRd})} = 0.285$$

Verschweißung Röhren mit Flachstahl:

$$a_w := 4 \text{ mm} \quad l_w := 60 \text{ mm}$$

$$\text{Mat} := \text{"S235"} \quad n := 2$$

$$W_{yw} := \frac{n \cdot a_w \cdot l_w^2}{6} = 4.8 \text{ cm}^3$$

$$\tau_w := \frac{F_{yd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = 0 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_w := \frac{F_{zd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = 9.222 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_w := \sqrt{\sigma_w^2 + 3 \cdot \tau_w^2} = 9.222 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_3 := \frac{\sigma_w \cdot \beta_w(\text{Mat}) \cdot \gamma_M(^{\text{"2"}})}{f_{uk}(\text{Mat}, 10 \text{ mm})} = 0.256$$

$$\eta_4 := \frac{\sigma_w \cdot \gamma_M(^{\text{"2"}})}{0.9 \cdot f_{uk}(\text{Mat}, 10 \text{ mm})} = 0.356$$

Verschweißung Flachstahl mit Fussplatte:

$$a_w := 4 \text{ mm} \quad l_w := 100 \text{ mm}$$

$$\text{Mat} := \text{"S235"} \quad n := 2$$

$$\tau_1 := \frac{F_{yd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = 0 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\tau_2 := \frac{F_{xd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = 0.523 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_w := \left| \frac{F_{zd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} \right| + \left| \frac{F_{xd} \cdot 50 \text{ mm}}{20 \text{ mm} \cdot a_w \cdot l_w} \right| = 8.149 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_w := \sqrt{\sigma_w^2 + 3 \cdot (\tau_1^2 + \tau_2^2)} = 8.199 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

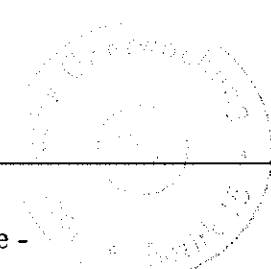
$$\eta_5 := \frac{\sigma_w \cdot \beta_w(\text{Mat}) \cdot \gamma_M(^{\text{"2"}})}{f_{uk}(\text{Mat}, 10 \text{ mm})} = 0.228$$

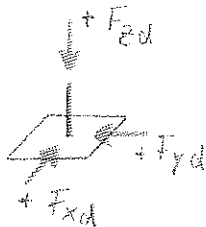
$$\eta_6 := \frac{\sigma_w \cdot \gamma_M ("2")}{0.9 \cdot f_{uk} (Mat, 10 \text{ mm})} = 0.316$$

$$\eta := \max(\eta_1, \eta_3, \eta_4, \eta_5, \eta_6) = 0.356$$

NUR ZUR INFORMATION





Nachweis Fusspunkt Rahmenstütze

$$F_{zd} := 1.0 \cdot 5.00 \text{ kN} - 1.50 \cdot 10.90 \text{ kN} = -11.35 \text{ kN}$$

$$F_{yd} := 1.50 \cdot 13.00 \text{ kN} = 19.5 \text{ kN}$$

$$F_{xd} := 0 \text{ kN}$$

Schrauben im Pfostenschuh:

Hebelarm zum Schraubenbildschwerpunkt

$$s_{z\text{Schraube}} := 270 \text{ mm}$$

$$F_H := F_{yd} \cdot s_{z\text{Schraube}} \cdot \frac{1}{150 \text{ mm} \cdot 2} = 17.55 \text{ kN}$$

$$F_V := F_{zd} \cdot \frac{1}{4} = -2.838 \text{ kN}$$

$$F_T := \sqrt{F_H^2 + F_V^2} = 17.778 \text{ kN}$$

$$M := \text{"M20"}$$

$$SFK := \text{"4.6"}$$

$$Fuge := \text{"Schaft"}$$

$$Mat := \text{"6082T6,EP"}$$

$$e_1 := 55 \text{ mm} \quad p_1 := 150 \text{ mm} \quad \Delta d := 2 \text{ mm} \quad d_0 := 22 \text{ mm}$$

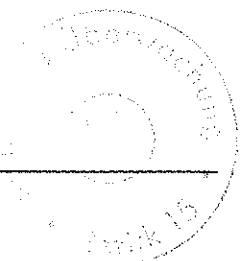
$$e_2 := 80 \text{ mm} \quad p_2 := 0 \text{ mm} \quad t := 6 \text{ mm} \quad n := 1$$

$$\text{Grenzabscherkraft} \Rightarrow F_{vRd} = [60.288] \text{ kN}$$

$$\text{Grenzzugkraft} \Rightarrow F_{tRd} = [70.56] \text{ kN}$$

$$\text{Grenzlochleibungskraft} \Rightarrow F_{bRd} = [44.64] \text{ kN}$$

$$\eta_1 := \frac{F_T}{\min(F_{vRd}, F_{bRd})} = 0.398$$



Nachweis Sicherungsbolzen:

$$F_{Ed} := \sqrt{F_{zd}^2 + F_{xd}^2} = 11.35 \text{ kN}$$

$$d_{\text{Bolzen}} := 20 \text{ mm} \quad \text{Mat} := \text{"S235"}$$

$$A_{\text{Bolzen}} := \pi \cdot d_{\text{Bolzen}}^2 \cdot \frac{1}{4} = 3.142 \text{ cm}^2$$

$$F_{vRd} := \frac{0.6 \cdot A_{\text{Bolzen}} \cdot 360 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}{1.25} = 54.287 \text{ kN}$$

$$\eta_2 := \frac{F_{Ed}}{2 \cdot F_{vRd}} = 0.105$$

Verschweißung Röhrrchen mit Flachstahl:

$$a_w := 4 \text{ mm} \quad l_w := 60 \text{ mm}$$

$$\text{Mat} := \text{"S235"} \quad n := 2$$

$$W_{yw} := \frac{n \cdot a_w \cdot l_w^2}{6} = 4.8 \text{ cm}^3$$

$$\tau_w := \frac{F_{yd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = 4.063 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_w := \frac{F_{zd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = -2.365 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_w := \sqrt{\sigma_w^2 + 3 \cdot \tau_w^2} = 7.423 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_3 := \frac{\sigma_w \cdot \beta_w(\text{Mat}) \cdot \gamma_M("2")}{f_{uk}(\text{Mat}, 10 \text{ mm})} = 0.206$$

$$\eta_4 := \frac{\sigma_w \cdot \gamma_M("2")}{0.9 \cdot f_{uk}(\text{Mat}, 10 \text{ mm})} = 0.286$$

Verschweißung Flachstahl mit Fussplatte:

$$a_w := 4 \text{ mm}$$

$$l_w := 100 \text{ mm}$$

$$\text{Mat} := \text{"S235"}$$

$$n := 2$$

$$\tau_1 := \frac{F_{yd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = 2.438 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\tau_2 := \frac{F_{xd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = 0 \text{ Pa}$$

$$\sigma_w := \frac{F_{zd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} + \frac{F_{xd} \cdot 50 \text{ mm}}{20 \text{ mm} \cdot a_w \cdot l_w} = -1.419 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_w := \sqrt{\sigma_w^2 + 3 \cdot (\tau_1^2 + \tau_2^2)} = 4.454 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

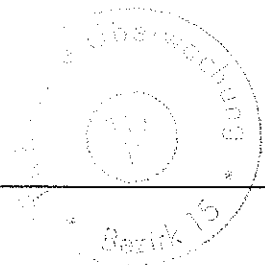
$$\eta_5 := \frac{\sigma_w \cdot \beta_w(\text{Mat}) \cdot \gamma_M(^{\circ}2^{\circ})}{f_{uk}(\text{Mat}, 10 \text{ mm})} = 0.124$$

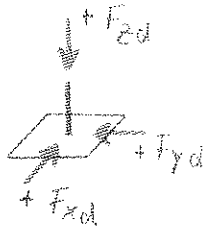
$$\eta_6 := \frac{\sigma_w \cdot \gamma_M(^{\circ}2^{\circ})}{0.9 \cdot f_{uk}(\text{Mat}, 10 \text{ mm})} = 0.172$$

$$\eta := \max(\eta_1, \eta_2, \eta_3, \eta_4, \eta_5, \eta_6) = 0.398$$

NUR ZUR INFORMATION

H



Nachweis Fusspunkt Rahmenstütze

$$F_{zd} := 1.35 \cdot 4.60 \text{ kN} + 1.50 \cdot 38.6 \text{ kN}$$

$$F_{zd} = 64.11 \text{ kN}$$

$$F_{yd} := 0 \text{ kN}$$

$$F_{xd} := 1.50 \cdot 1.60 \text{ kN}$$

Schrauben im Pfostenschuh:

Hebelarm zum Schraubenbildschwerpunkt

$$s_{z\text{Schraube}} := 270 \text{ mm}$$

$$F_H := F_{yd} \cdot s_{z\text{Schraube}} \cdot \frac{1}{150 \text{ mm} \cdot 2} = 0 \text{ kN}$$

$$F_V := F_{zd} \cdot \frac{1}{4} = 16.028 \text{ kN}$$

$$F_T := \sqrt{F_H^2 + F_V^2} = 16.028 \text{ kN}$$

$$M := \text{"M20"}$$

$$SFK := \text{"4.6"}$$

$$Fuge := \text{"Schaft"}$$

$$Mat := \text{"6082T6,EP"}$$

$$e_1 := 55 \text{ mm} \quad p_1 := 150 \text{ mm} \quad \Delta d := 2 \text{ mm} \quad d_0 := 22 \text{ mm}$$

$$e_2 := 80 \text{ mm} \quad p_2 := 0 \text{ mm} \quad t := 6 \text{ mm} \quad n := 1$$

Grenzabscherkraft =>

$$F_{vRd} = [60.288] \text{ kN}$$

Grenzzugkraft =>

$$F_{tRd} = [70.56] \text{ kN}$$

Grenzlochleibungskraft =>

$$F_{bRd} = [44.64] \text{ kN}$$

$$\eta_1 := \frac{F_T}{\min(F_{vRd}, F_{bRd})} = 0.359$$

Verschweißung Röhren mit Flachstahl:

$$a_w := 4 \text{ mm} \quad l_w := 60 \text{ mm}$$

$$\text{Mat} := \text{"S235"} \quad n := 2$$

$$W_{yw} := \frac{n \cdot a_w \cdot l_w^2}{6} = 4.8 \text{ cm}^3$$

$$\tau_w := \frac{F_{yd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = 0 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_w := \frac{F_{zd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = 13.356 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_w := \sqrt{\sigma_w^2 + 3 \cdot \tau_w^2} = 13.356 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_3 := \frac{\sigma_w \cdot \beta_w(\text{Mat}) \cdot \gamma_M(^{\text{"2"}})}{f_{uk}(\text{Mat}, 10 \text{ mm})} = 0.371$$

$$\eta_4 := \frac{\sigma_w \cdot \gamma_M(^{\text{"2"}})}{0.9 \cdot f_{uk}(\text{Mat}, 10 \text{ mm})} = 0.515$$

Verschweißung Flachstahl mit Fussplatte:

$$a_w := 4 \text{ mm} \quad l_w := 100 \text{ mm}$$

$$\text{Mat} := \text{"S235"} \quad n := 2$$

$$\tau_1 := \frac{F_{yd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = 0 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\tau_2 := \frac{F_{xd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = 0.3 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_w := \left| \frac{F_{zd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} \right| + \left| \frac{F_{xd} \cdot 50 \text{ mm}}{20 \text{ mm} \cdot a_w \cdot l_w} \right| = 9.514 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_w := \sqrt{\sigma_w^2 + 3 \cdot (\tau_1^2 + \tau_2^2)} = 9.528 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

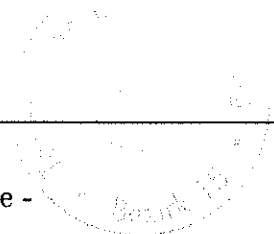
$$\eta_5 := \frac{\sigma_w \cdot \beta_w(\text{Mat}) \cdot \gamma_M(^{\text{"2"}})}{f_{uk}(\text{Mat}, 10 \text{ mm})} = 0.265$$

$$\eta_6 := \frac{\sigma_w \cdot \gamma_M ("2")}{0.9 \cdot f_{uk} (Mat, 10 \text{ mm})} = 0.368$$

$$\eta := \max(\eta_1, \eta_3, \eta_4, \eta_5, \eta_6) = 0.515$$

NUR ZUR INFORMATION





5.2.2. Pos. 13.11 - Fußpunkt Verbandsstützen

Nachweis Fußpunkt Rahmenstütze als Verbandsstütze.

Querschnitt/Material

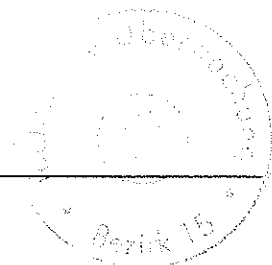
gew. Anschluss	Zeichn-Nr. Röder GmbH:
Keder 252x122x4	33DZ0540 A.18 32BP0428_ST B.3
Keder 334x122x4.5	33DZ0548 A.15 32BP0431_ST B.2

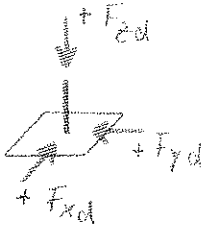
Bemessungsschnittgrößen und Nachweise

Siehe folgende Seiten!

Für die Kräfte in den Fußpunkten wird auf Anlage 4.21 - Innenrahmen TH 6,20m,
S. B.474 ff. verwiesen.

NUR ZUR INFORMATION



Nachweis Fusspunkt Rahmenstütze

$$F_{zd} := 1.0 \cdot 5.00 \text{ kN} - 1.50 \cdot 20.53 \text{ kN} = -25.795 \text{ kN}$$

$$F_{yd} := 1.50 \cdot 4.29 \text{ kN} = 6.435 \text{ kN}$$

$$F_{xd} := 1.50 \cdot 8.00 \text{ kN}$$

Schrauben im Pfostenschuh:

Hebelarm zum Schraubenbildschwerpunkt

$$s_{z\text{Schraube}} := 270 \text{ mm}$$

$$F_H := F_{yd} \cdot s_{z\text{Schraube}} \cdot \frac{1}{150 \text{ mm} \cdot 2} = 5.792 \text{ kN}$$

$$F_V := F_{zd} \cdot \frac{1}{4} = -6.449 \text{ kN}$$

$$F_T := \sqrt{F_H^2 + F_V^2} = 8.668 \text{ kN}$$

$$M := \text{"M20"}$$

$$SFK := \text{"4.6"}$$

$$Fuge := \text{"Schaft"}$$

$$Mat := \text{"6082T5,EP"}$$

$$e_1 := 55 \text{ mm} \quad p_1 := 150 \text{ mm} \quad \Delta d := 2 \text{ mm} \quad d_0 := 22 \text{ mm}$$

$$e_2 := 80 \text{ mm} \quad p_2 := 0 \text{ mm} \quad t := 6 \text{ mm} \quad n := 1$$

$$\text{Grenzabscherkraft} \Rightarrow F_{vRd} = [60.288] \text{ kN}$$

$$\text{Grenzzugkraft} \Rightarrow F_{tRd} = [70.56] \text{ kN}$$

$$\text{Grenzlochleibungskraft} \Rightarrow F_{bRd} = [38.88] \text{ kN}$$

$$\eta_1 := \frac{F_T}{\min(F_{vRd}, F_{bRd})} = 0.223$$

Nachweis Sicherungsbolzen:

$$F_{Ed} := \sqrt{F_{zd}^2 + F_{xd}^2} = 28.45 \text{ kN}$$

$$d_{\text{Bolzen}} := 16 \text{ mm} \quad \text{Mat} := \text{"S235"}$$

$$A_{\text{Bolzen}} := \pi \cdot d_{\text{Bolzen}}^2 \cdot \frac{1}{4} = 2.011 \text{ cm}^2$$

$$F_{vRd} := \frac{0.6 \cdot A_{\text{Bolzen}} \cdot 360 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}{1.25} = 34.744 \text{ kN}$$

$$\eta_2 := \frac{F_{Ed}}{2 \cdot F_{vRd}} = 0.409$$

Verschweißung Röhrrchen mit Flachstahl:

$$a_w := 4 \text{ mm} \quad l_w := 60 \text{ mm}$$

$$\text{Mat} := \text{"S235"} \quad n := 2$$

$$W_{yw} := \frac{n \cdot a_w \cdot l_w^2}{6} = 4.8 \text{ cm}^3$$

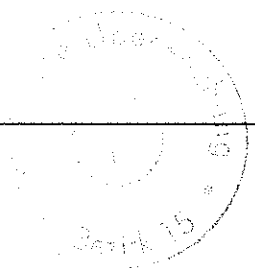
$$\tau_w := \frac{F_{yd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = 1.341 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_w := \frac{F_{zd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = -5.374 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_w := \sqrt{\sigma_w^2 + 3 \cdot \tau_w^2} = 5.854 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_3 := \frac{\sigma_w \cdot \beta_w(\text{Mat}) \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{f_{yk}(\text{Mat}, 10 \text{ mm})} = 0.163$$

$$\eta_4 := \frac{\sigma_w \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{0.9 \cdot f_{yk}(\text{Mat}, 10 \text{ mm})} = 0.226$$



Verschweißung Flachstahl mit Fussplatte:

$$a_w := 4 \text{ mm} \quad l_w := 100 \text{ mm}$$

$$\text{Mat} := \text{"S235"} \quad n := 2$$

$$\tau_1 := \frac{F_{yd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = 0.804 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\tau_2 := \frac{F_{xd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = 1.5 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_w := \left\{ \frac{F_{zd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} \left| \frac{F_{zd} \cdot 50 \text{ mm}}{20 \text{ mm} \cdot a_w \cdot l_w} \right. \right\} = 4.276 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

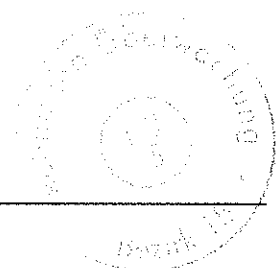
$$\sigma_w := \sqrt{\sigma_w^2 + 3 \cdot (\tau_1^2 + \tau_2^2)} = 5.193 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

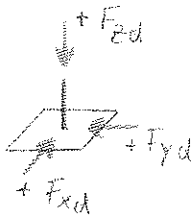
$$\eta_5 := \frac{\sigma_w \cdot \beta_w(\text{Mat}) \cdot \gamma_M(^{\circ}2^{\circ})}{f_{uk}(\text{Mat}, 10 \text{ mm})} = 0.144$$

$$\eta_6 := \frac{\sigma_w \cdot \gamma_M(^{\circ}2^{\circ})}{0.9 \cdot f_{uk}(\text{Mat}, 10 \text{ mm})} = 0.2$$

$$\eta := \max(\eta_1, \eta_2, \eta_3, \eta_4, \eta_5, \eta_6) = 0.409$$

NUR ZUR INFORMATION



Nachweis Fusspunkt Rahmenstütze

$$F_{zd} := 1.35 \cdot 4.90 \text{ kN} + 1.50 \cdot 25.1 \text{ kN} + 1.50 \cdot 0.60 \cdot (15.30 + 11.74) \text{ kN}$$

$$F_{zd} = 68.601 \text{ kN}$$

$$F_{yd} := 0 \text{ kN}$$

$$F_{xd} := 1.50 \cdot 2.70 \text{ kN} + 1.50 \cdot 0.60 \cdot 0.68 \text{ kN} = 4.662 \text{ kN}$$

Schrauben im Pfostenschuh:

Hebelarm zum Schraubenbildschwerpunkt

$$s_{z\text{Schraube}} := 270 \text{ mm}$$

$$F_H := F_{yd} \cdot s_{z\text{Schraube}} \cdot \frac{1}{150 \text{ mm} \cdot 2} = 0 \text{ kN}$$

$$F_V := F_{zd} \cdot \frac{1}{4} = 17.15 \text{ kN}$$

$$F_T := \sqrt{F_H^2 + F_V^2} = 17.15 \text{ kN}$$

$$M := \text{"M20"}$$

$$SFK := \text{"4.6"}$$

$$Fuge := \text{"Schaft"}$$

$$Mat := \text{"6082T5,EP"}$$

$$e_1 := 55 \text{ mm} \quad p_1 := 150 \text{ mm} \quad \Delta d := 2 \text{ mm} \quad d_0 := 22 \text{ mm}$$

$$e_2 := 80 \text{ mm} \quad p_2 := 0 \text{ mm} \quad t := 6 \text{ mm} \quad n := 1$$

$$\text{Grenzabscherkraft} \Rightarrow F_{vRd} = [60.288] \text{ kN}$$

$$\text{Grenzzugkraft} \Rightarrow F_{tRd} = [70.56] \text{ kN}$$

$$\text{Grenzlochleibungskraft} \Rightarrow F_{bRd} = [38.88] \text{ kN}$$

$$\eta_1 := \frac{F_T}{\min(F_{vRd}, F_{bRd})} = 0.441$$

Verschweißung Röhren mit Flachstahl:

$$a_w := 4 \text{ mm} \quad l_w := 60 \text{ mm}$$

$$\text{Mat} := \text{"S235"} \quad n := 2$$

$$W_{yw} := \frac{n \cdot a_w \cdot l_w^2}{6} = 4.8 \text{ cm}^3$$

$$\tau_w := \frac{F_{yd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = 0 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_w := \frac{F_{zd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = 14.292 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_w := \sqrt{\sigma_w^2 + 3 \cdot \tau_w^2} = 14.292 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_3 := \frac{\sigma_w \cdot \beta_w(\text{Mat}) \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{f_{uk}(\text{Mat}, 10 \text{ mm})} = 0.397$$

$$\eta_4 := \frac{\sigma_w \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{0.9 \cdot f_{uk}(\text{Mat}, 10 \text{ mm})} = 0.551$$

Verschweißung Flachstahl mit Fussplatte:

$$a_w := 4 \text{ mm} \quad l_w := 100 \text{ mm}$$

$$\text{Mat} := \text{"S235"} \quad n := 2$$

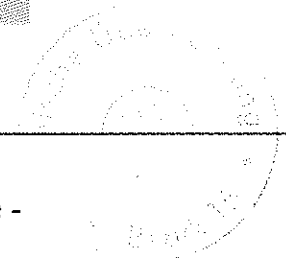
$$\tau_1 := \frac{F_{yd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = 0 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\tau_2 := \frac{F_{xd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = 0.583 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_w := \left| \frac{F_{zd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} \right| + \left| \frac{F_{xd} \cdot 50 \text{ mm}}{20 \text{ mm} \cdot a_w \cdot l_w} \right| = 11.489 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_w := \sqrt{\sigma_w^2 + 3 \cdot (\tau_1^2 + \tau_2^2)} = 11.533 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_5 := \frac{\sigma_w \cdot \beta_w(\text{Mat}) \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{f_{uk}(\text{Mat}, 10 \text{ mm})} = 0.32$$

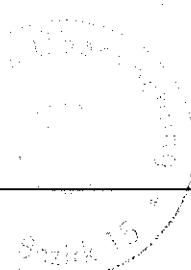


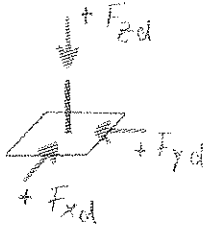
$$\eta_6 := \frac{\sigma_w \cdot \gamma_M ("2")}{0.9 \cdot f_{yk} (Mat, 10 mm)} = 0.445$$

$$\eta := \max(\eta_1, \eta_3, \eta_4, \eta_5, \eta_6) = 0.551$$

NUR ZUR INFORMATION

+



Nachweis Fusspunkt Rahmenstütze

$$F_{zd} := 1.0 \cdot 5.00 \text{ kN} - 1.50 \cdot 20.53 \text{ kN} = -25.795 \text{ kN}$$

$$F_{yd} := 1.50 \cdot 4.29 \text{ kN} = 6.435 \text{ kN}$$

$$F_{xd} := 1.50 \cdot 8.00 \text{ kN} = 12 \text{ kN}$$

Schrauben im Pfostenschuh:

Hebelarm zum Schraubenbildschwerpunkt

$$s_{z\text{Schraube}} := 270 \text{ mm}$$

$$F_H := F_{yd} \cdot s_{z\text{Schraube}} \cdot \frac{1}{150 \text{ mm} \cdot 2} = 5.792 \text{ kN}$$

$$F_V := F_{zd} \cdot \frac{1}{4} = -6.449 \text{ kN}$$

$$F_T := \sqrt{F_H^2 + F_V^2} = 8.668 \text{ kN}$$

$$M := \text{"M20"}$$

$$SFK := \text{"4.6"}$$

$$Fuge := \text{"Schaft"}$$

$$Mat := \text{"6082T6,EP"}$$

$$e_1 := 55 \text{ mm} \quad p_1 := 150 \text{ mm} \quad \Delta d := 2 \text{ mm} \quad d_0 := 22 \text{ mm}$$

$$e_2 := 80 \text{ mm} \quad p_2 := 0 \text{ mm} \quad t := 6 \text{ mm} \quad n := 1$$

Grenzabscherkraft =>

$$F_{vRd} = [60.288] \text{ kN}$$

Grenzzugkraft =>

$$F_{tRd} = [70.56] \text{ kN}$$

Grenzlochleibungskraft =>

$$F_{bRd} = [44.64] \text{ kN}$$

$$\eta_1 := \frac{F_T}{\min(F_{vRd}, F_{bRd})} = 0.194$$

Nachweis Sicherungsbolzen:

$$F_{Ed} := \sqrt{F_{zd}^2 + F_{xd}^2} = 28.45 \text{ kN}$$

$$d_{\text{Bolzen}} := 20 \text{ mm} \quad \text{Mat} := \text{"S235"}$$

$$A_{\text{Bolzen}} := \pi \cdot d_{\text{Bolzen}}^2 \cdot \frac{1}{4} = 3.142 \text{ cm}^2$$

$$F_{vRd} := \frac{0.6 \cdot A_{\text{Bolzen}} \cdot 360 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}{1.25} = 54.287 \text{ kN}$$

$$\eta_2 := \frac{F_{Ed}}{2 \cdot F_{vRd}} = 0.262$$

Verschweißung Röhren mit Flachstahl:

$$a_w := 4 \text{ mm} \quad l_w := 60 \text{ mm}$$

$$\text{Mat} := \text{"S235"} \quad n := 2$$

$$W_{yw} := \frac{n \cdot a_w \cdot l_w^2}{6} = 4.8 \text{ cm}^3$$

$$\tau_w := \frac{F_{yd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = 1.341 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

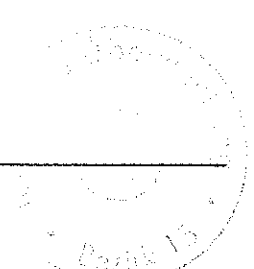
$$\sigma_w := \frac{F_{zd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = -5.374 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_w := \sqrt{\sigma_w^2 + 3 \cdot \tau_w^2} = 5.854 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_3 := \frac{\sigma_w \cdot \beta_w(\text{Mat}) \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{f_{yk}(\text{Mat}, 10 \text{ mm})} = 0.163$$

$$\eta_4 := \frac{\sigma_w \cdot \gamma_M(\text{"2"})}{0.9 \cdot f_{yk}(\text{Mat}, 10 \text{ mm})} = 0.226$$

H



Verschweißung Flachstahl mit Fussplatte:

$$a_w := 4 \text{ mm} \quad l_w := 100 \text{ mm}$$

$$\text{Mat} := \text{"S235"} \quad n := 2$$

$$\tau_1 := \frac{F_{yd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = 0.804 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\tau_2 := \frac{F_{xd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = 1.5 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

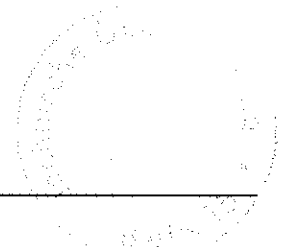
$$\sigma_w := \left| \frac{F_{zd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} \right| + \left| \frac{F_{xd} \cdot 50 \text{ mm}}{20 \text{ mm} \cdot a_w \cdot l_w} \right| = 10.724 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

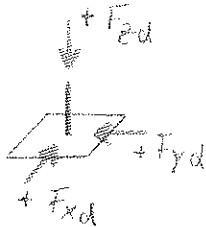
$$\sigma_w := \sqrt{\sigma_w^2 + 3 \cdot (\tau_1^2 + \tau_2^2)} = 11.122 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_5 := \frac{\sigma_w \cdot \beta_w(\text{Mat}) \cdot \gamma_M(^{\circ}2^{\circ})}{f_{uk}(\text{Mat}, 10 \text{ mm})} = 0.309$$

$$\eta_6 := \frac{\sigma_w \cdot \gamma_M(^{\circ}2^{\circ})}{0.9 \cdot f_{uk}(\text{Mat}, 10 \text{ mm})} = 0.429$$

$$\eta := \max(\eta_1, \eta_2, \eta_3, \eta_4, \eta_5, \eta_6) = 0.429$$

Nachweis Fusspunkt Rahmenstütze

$$F_{zd} := 1.35 \cdot 5.00 \text{ kN} + 1.50 \cdot 25.50 \text{ kN} + 1.50 \cdot 0.60 \cdot (15.30 + 11.74) \text{ kN}$$

$$F_{zd} = 69.336 \text{ kN}$$

$$F_{yd} := 1.50 \cdot 0.60 \cdot 0.00 \text{ kN}$$

$$F_{xd} := 1.50 \cdot 1.60 \text{ kN} + 1.50 \cdot 0.60 \cdot 0.68 \text{ kN} = 3.012 \text{ kN}$$

Schrauben im Pfostenschuh:

Hebelarm zum Schraubenbildschwerpunkt

$$s_{z\text{Schraube}} := 270 \text{ mm}$$

$$F_H := F_{yd} \cdot s_{z\text{Schraube}} \cdot \frac{1}{150 \text{ mm} \cdot 2} = 0 \text{ kN}$$

$$F_V := F_{zd} \cdot \frac{1}{4} = 17.334 \text{ kN}$$

$$F_T := \sqrt{F_H^2 + F_V^2} = 17.334 \text{ kN}$$

$$M := \text{"M20"}$$

$$SFK := \text{"4.6"}$$

$$Fuge := \text{"Schaft"}$$

$$Mat := \text{"6082T6,EP"}$$

$$e_1 := 55 \text{ mm} \quad p_1 := 150 \text{ mm} \quad \Delta d := 2 \text{ mm} \quad d_0 := 22 \text{ mm}$$

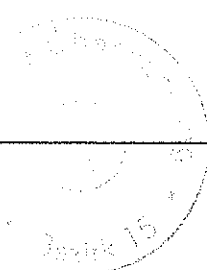
$$e_2 := 80 \text{ mm} \quad p_2 := 0 \text{ mm} \quad t := 6 \text{ mm} \quad n := 1$$

$$\text{Grenzabscherkraft} \Rightarrow F_{vRd} = [60.288] \text{ kN}$$

$$\text{Grenzzugkraft} \Rightarrow F_{tRd} = [70.56] \text{ kN}$$

$$\text{Grenzlochleibungskraft} \Rightarrow F_{bRd} = [44.64] \text{ kN}$$

$$\eta_1 := \frac{F_T}{\min(F_{vRd}, F_{bRd})} = 0.388 \quad /$$



Verschweißung Röhren mit Flachstahl:

$$a_w := 4 \text{ mm} \quad l_w := 60 \text{ mm}$$

$$Mat := \text{"S235"} \quad n := 2$$

$$W_{yw} := \frac{n \cdot a_w \cdot l_w^2}{6} = 4.8 \text{ cm}^3$$

$$\tau_w := \frac{F_{yd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = 0 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_w := \frac{F_{zd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = 14.445 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_w := \sqrt{\sigma_w^2 + 3 \cdot \tau_w^2} = 14.445 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_3 := \frac{\sigma_w \cdot \beta_w(Mat) \cdot \gamma_M(^{\text{"2"}})}{f_{uk}(Mat, 10 \text{ mm})} = 0.401$$

$$\eta_4 := \frac{\sigma_w \cdot \gamma_M(^{\text{"2"}})}{0.9 \cdot f_{uk}(Mat, 10 \text{ mm})} = 0.557$$

Verschweißung Flachstahl mit Fussplatte:

$$a_w := 4 \text{ mm} \quad l_w := 100 \text{ mm}$$

$$Mat := \text{"S235"} \quad n := 2$$

$$\tau_1 := \frac{F_{yd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = 0 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\tau_2 := \frac{F_{xd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = 0.377 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_w := \left| \frac{F_{zd}}{n \cdot a_w \cdot l_w} \right| + \left| \frac{F_{xd} \cdot 50 \text{ mm}}{20 \text{ mm} \cdot a_w \cdot l_w} \right| = 10.55 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

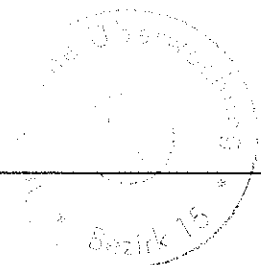
$$\sigma_w := \sqrt{\sigma_w^2 + 3 \cdot (\tau_1^2 + \tau_2^2)} = 10.57 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_5 := \frac{\sigma_w \cdot \beta_w(Mat) \cdot \gamma_M(^{\text{"2"}})}{f_{uk}(Mat, 10 \text{ mm})} = 0.294$$

$$\eta_6 := \frac{\sigma_w \cdot \gamma_M ("2")}{0.9 \cdot f_{tk} (Mat, 10 mm)} = 0.408$$

$$\eta := \max(\eta_1, \eta_3, \eta_4, \eta_5, \eta_6) = 0.557$$

NUR ZUR INFORMATION



5.2.3. Pos. 13.21 - Fußpunkt Giebelstützen

Nachweis Fußpunkt Giebelstützen.

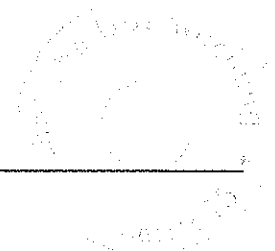
Querschnitt/Material

gew. Anschluss	Zeichn-Nr. Röder GmbH:
Traufhöhe 4,20m+5,20m	33DZ0540 A.18
	32BP0258_ST B.2
Traufhöhe 6,20m	33DZ0548 A.15
	32BP0258_ST B.2

Bemessungsschnittgrößen und Nachweise

Die Werte der am Fußpunkt der Giebelstützen angreifenden Kräfte liegen unter den Werten der Rahmenstützen Pos. 13.01 - Fußpunkt Rahmenstützen und Pos. 13.11 - Fußpunkt Verbandsstützen.

Da die Fußpunkte lediglich um 90° verdreht, aber sonst baugleich (Blechstärken, Bolzendurchmesser usw.) zu den Rahmenstützen ausgebildet werden, erfolgt kein gesonderter Nachweis.



5.3. Verbände

5.3.1. Pos. 14.01 - Diagonalen Dachverband

Nachweis Anschluss der Dachverbände an Rahmen.

Querschnitt/Material

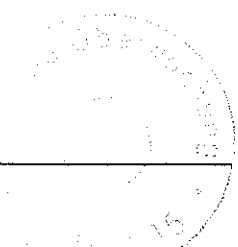
gew. Anschluss	Zeichn-Nr. Röder GmbH:
	33DZ0540 A.18
	33DZ0548 A.15

Bemessungsschnittgrößen und Nachweise

Siehe folgende Seiten!

Für die Kräfte in den Diagonalen wird auf Anlage Verbände, S. B.83 ff. verwiesen.

NUR ZUR INFORMATION



Nachweis der Dachdiagonalen

$$\text{max. Zugkraft in Verband} \Rightarrow N_{Ed} := 1.50 \cdot 9.20 \text{ kN}$$

Querschnitt Zugband

Die Zugglieder werden nach DIN EN 1993-1-11 nachgewiesen, für die Seilparameter wird auf Anhang C der DIN EN 1993-1-11 verwiesen.

gew. Seiltyp =>	Gruppe := "B"	Aufbau := "6x37M-FC"
	$d_{Seil} := 10 \text{ mm}$	$R_T := 1770 \frac{N}{mm^2}$
	$k_e := 0.9$	(Verlustfaktor nach Tabelle 6.3; DIN EN 1993-1-11 für Endverankerung)
	$K_1 := 0.295$	(Bruchlastfaktor nach Anhang C; DIN EN 1993-1-11)
	$\gamma_R := 1.0$	(Teilsicherheitsbeiwert für Seile nach DIN EN 13782)

$$\text{Mindestbruchkraft} \Rightarrow F_{min} := K_1 \cdot d_{Seil}^2 \cdot R_T = 52.215 \text{ kN}$$

$$\text{rechn. Bruchkraft} \Rightarrow F_{uk} := F_{min} \cdot k_e = 46.994 \text{ kN}$$

$$\text{Beanspruchbarkeit} \Rightarrow F_{SeilRd} := \frac{F_{uk}}{1.5 \cdot \gamma_R} = 31.329 \text{ kN}$$

$$\eta_1 := \frac{N_{Ed}}{F_{SeilRd}} = 0.44$$

Adapterblech Zugband

$$t_{F12} := 5 \text{ mm} \quad b_{F12} := 60 \text{ mm}$$

$$d_2 := 18 \text{ mm}$$

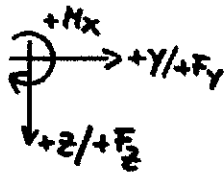
$$A_{Brutto2} := t_{F12} \cdot b_{F12} = 3 \text{ cm}^2$$

$$A_{Netto2} := A_{Brutto2} - d_2 \cdot t_{F12} = 2.1 \text{ cm}^2$$

$$N_{tRd2} := \left[\begin{array}{l} \frac{A_{Brutto2} \cdot f_{ok}(\text{"S235"}, 12 \text{ mm})}{\gamma_M(\text{"0"})} \\ \frac{0.9 \cdot A_{Netto2} \cdot f_{uk}(\text{"S235"}, 12 \text{ mm})}{\gamma_M(\text{"2"})} \end{array} \right] = \left[\begin{array}{l} 70.5 \\ 54.432 \end{array} \right] \text{ kN}$$

$$\eta_2 := \frac{N_{Ed} \cdot 0.5}{\min(N_{tRd2})} = 0.13$$

Schrauben für Zugbandanschluss:



Querkraft im Schraubenbild $F_{zd} := 0 \text{ kN}$

$F_{yd} := N_{Ed}$

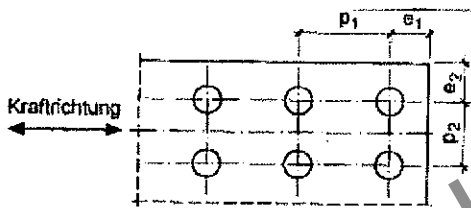
Moment im Schraubenbild $M_{xd} := 0 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M := \text{"M16"}$

$SFK := \text{"4.6"}$

$Mat := \text{"S235"}$

$Fuge := \text{"Schaft"}$



$e_1 := 37.5 \text{ mm}$ $p_1 := 75 \text{ mm}$ $\Delta d := 2 \text{ mm}$

$e_2 := 40 \text{ mm}$ $p_2 := 0 \text{ mm}$ $t := 5 \text{ mm}$

$d_0 := 18 \text{ mm}$ $n := 1$

Grenzabscherkraft =>

$F_{vRd} = [38.592] \text{ kN}$

Grenzzugkraft =>

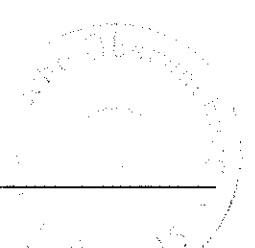
$F_{tRd} = [45.216] \text{ kN}$

Grenzlochleibungskraft =>

$F_{bRd} = [34.56] \text{ kN}$

$$\eta_3 := \frac{N_{Ed}}{2 \cdot n \cdot F_{vRd}} = [0.179]$$

$$\eta_4 := \frac{N_{Ed}}{2 \cdot F_{bRd}} = [0.2]$$



Nachweis Spannschloss

Nachweis Spannschloss gefertigt nach DIN 1480. Spannschloss mit Ösenschrauben, der Nachweis erfolgt über die Grenzzugkraft für Schrauben nach DIN EN 1993.

gewähltes Spannschloss => $M := \text{"M12"}$ $SFK := \text{"4.6"}$ $Mat := \text{"S235"}$

Grenzzugkraft => $F_{tRd} = [24.278] \text{ kN}$

$$\eta_5 := \frac{N_{Ed}}{F_{tRd}} = [0.568]$$

Gesamtausnutzung Anschluss

Gesamtausnutzung Anschluss => $\eta := \max(\eta_1, \eta_2, \eta_3, \eta_4, \eta_5) = 0.568$



Nachweis der Dachdiagonalen

$$\text{max. Zugkraft in Verband} \Rightarrow N_{Ed} := 1.50 \cdot 9.20 \text{ kN}$$

Querschnitt Zugband

Die Zugglieder werden nach DIN EN 1993-1-11 nachgewiesen, für die Seilparameter wird auf Anhang C der DIN EN 1993-1-11 verwiesen.

$$\text{gew. Seiltyp} \Rightarrow \text{Gruppe} := \text{"B"} \quad \text{Aufbau} := \text{"6x37M-FC"}$$

$$d_{\text{Seil}} := 10 \text{ mm} \quad R_T := 1770 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$k_e := 0.9 \quad (\text{Verlustfaktor nach Tabelle 6.3; DIN EN 1993-1-11 für Endverankerung})$$

$$K_1 := 0.295 \quad (\text{Bruchlastfaktor nach Anhang C; DIN EN 1993-1-11})$$

$$\gamma_R := 1.0 \quad (\text{Teilsicherheitsbeiwert für Seile nach DIN EN 13782})$$

$$\text{Mindestbruchkraft} \Rightarrow F_{\text{min}} := K_1 \cdot d_{\text{Seil}}^2 \cdot R_T = 52.215 \text{ kN}$$

$$\text{rechn. Bruchkraft} \Rightarrow F_{\text{uk}} := F_{\text{min}} \cdot k_e = 46.994 \text{ kN}$$

$$\text{Beanspruchbarkeit} \Rightarrow F_{\text{SeilRd}} := \frac{F_{\text{uk}}}{1.5 \cdot \gamma_R} = 31.329 \text{ kN}$$

$$\eta_1 := \frac{N_{Ed}}{F_{\text{SeilRd}}} = 0.44$$

Adapterblech Zugband

$$t_{F12} := 10 \text{ mm} \quad b_{F12} := 80 \text{ mm}$$

$$d_2 := 22 \text{ mm}$$

$$A_{\text{Brutto2}} := t_{F12} \cdot b_{F12} = 8 \text{ cm}^2$$

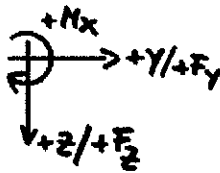
$$A_{\text{Netto2}} := A_{\text{Brutto2}} - d_2 \cdot t_{F12} = 5.8 \text{ cm}^2$$

$$N_{tRd2} := \left[\begin{array}{l} \frac{A_{\text{Brutto2}} \cdot f_{ok}(\text{"S235"}, 12 \text{ mm})}{\gamma_M(\text{"0"})} \\ \frac{0.9 \cdot A_{\text{Netto2}} \cdot f_{uk}(\text{"S235"}, 12 \text{ mm})}{\gamma_M(\text{"2"})} \end{array} \right] = \left[\begin{array}{l} 188 \\ 150.336 \end{array} \right] \text{ kN}$$



$$\eta_2 := \frac{N_{Ed} \cdot 0,5}{\min(N_{tRd2})} = 0,05$$

Schrauben für Zugbandanschluss:



Querkraft im Schraubenbild

$$F_{zd} := 0 \text{ kN}$$

$$F_{yd} := N_{Ed}$$

Moment im Schraubenbild

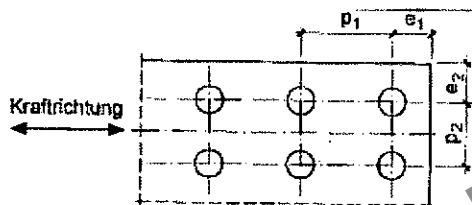
$$M_{xd} := 0 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

M := "M20"

SFK := "4.6"

Mat := "S235"

Fuge := "Schaft"



$$e_1 := 37,5 \text{ mm} \quad p_1 := 75 \text{ mm} \quad \Delta d := 2 \text{ mm}$$

$$e_2 := 40 \text{ mm} \quad p_2 := 0 \text{ mm} \quad t := 10 \text{ mm}$$

$$d_0 := 22 \text{ mm} \quad n := 1$$

Grenzabscherkraft =>

$$F_{vRd} = [60,288] \text{ kN}$$

Grenzzugkraft =>

$$F_{tRd} = [70,56] \text{ kN}$$

Grenzlochleibungskraft =>

$$F_{bRd} = [86,4] \text{ kN}$$

$$\eta_3 := \frac{N_{Ed}}{2 \cdot n \cdot F_{vRd}} = [0,114]$$

$$\eta_4 := \frac{N_{Ed}}{2 \cdot F_{bRd}} = [0,08]$$

Nachweis Spannschloss

Nachweis Spannschloss gefertigt nach DIN 1480. Spannschloss mit Ösenschrauben, der Nachweis erfolgt über die Grenzzugkraft für Schrauben nach DIN EN 1993.

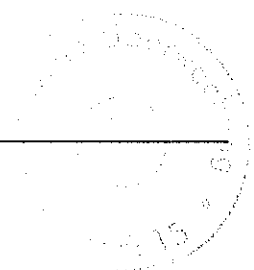
gewähltes Spannschloss => $M := \text{"M20"}$ $SFK := \text{"4.6"}$ $Mat := \text{"S235"}$

Grenzzugkraft => $F_{tRd} = [70.56] \text{ kN}$

$$\eta_5 := \frac{N_{Ed}}{F_{tRd}} = [0.196]$$

Gesamtausnutzung Anschluss

Gesamtausnutzung Anschluss => $\eta := \max(\eta_1, \eta_2, \eta_3, \eta_4, \eta_5) = 0.44$



5.3.2. Pos. 14.11 - Diagonalen Wandverband

Nachweis Anschluss der Wandverbände an Rahmen.

Querschnitt/Material

gew. Anschluss	Zeichn-Nr. Röder GmbH:
Keder 252x122x4	33DZ0540 A.18
Keder 334x122x4.5	333DZ0548 A.15

Bemessungsschnittgrößen und Nachweise

Siehe folgende Seiten!

Für die Kräfte in den Diagonalen wird auf Anlage Verbände, S. B.83 ff. verwiesen.

NUR ZUR INFORMATION



Nachweis der Diagonalen

max. Zugkraft in Verband => $N_{Ed} := 1.50 \cdot 13.1 \text{ kN}$

Querschnitt Zugband

Die Zugglieder werden nach DIN EN 1993-1-11 nachgewiesen, für die Seilparameter wird auf Anhang C der DIN EN 1993-1-11 verwiesen.

gew. Seiltyp => $\text{Gruppe} := \text{"B"}$ $\text{Aufbau} := \text{"6x37M-FC"}$

$d_{Seil} := 12 \text{ mm}$ $R_T := 1770 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

$k_e := 0.9$ (Verlustfaktor nach Tabelle 6.3; DIN EN 1993-1-11 für Endverankerung)

$K_1 := 0.295$ (Bruchlastfaktor nach Anhang C; DIN EN 1993-1-11)

$\gamma_R := 1.0$ (Teilsicherheitsbeiwert für Seile nach DIN EN 13782)

Mindestbruchkraft => $F_{min} := K_1 \cdot d_{Seil}^2 \cdot R_T = 75.19 \text{ kN}$

rechn. Bruchkraft => $F_{uk} := F_{min} \cdot k_e = 67.671 \text{ kN}$

Beanspruchbarkeit => $F_{SeilRd} := \frac{F_{uk}}{1.5 \cdot \gamma_R} = 45.114 \text{ kN}$

$$\eta_1 := \frac{N_{Ed}}{F_{SeilRd}} = 0.436$$

Adapterblech Zugband

$t_{Fl2} := 10 \text{ mm}$ $b_{Fl2} := 80 \text{ mm}$

$d_2 := 22 \text{ mm}$

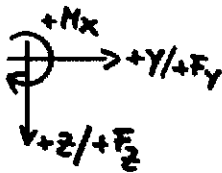
$A_{Brutto2} := t_{Fl2} \cdot b_{Fl2} = 8 \text{ cm}^2$

$A_{Netto2} := A_{Brutto2} - d_2 \cdot t_{Fl2} = 5.8 \text{ cm}^2$

$$N_{tRd2} := \left[\frac{A_{Brutto2} \cdot f_{ok}(\text{"S235"}, 12 \text{ mm})}{\gamma_M(\text{"0"})} \right] = \left[\frac{0.9 \cdot A_{Netto2} \cdot f_{uk}(\text{"S235"}, 12 \text{ mm})}{\gamma_M(\text{"2"})} \right] = \left[\begin{array}{l} 188 \\ 150.336 \end{array} \right] \text{ kN}$$

$$\eta_2 := \frac{N_{Ed} \cdot 0,5}{\min(N_{tRd2})} = 0,07$$

Schrauben für Zugbandanschluss:



Querkraft im Schraubenbild

$$F_{zd} := 0 \text{ kN}$$

$$F_{yd} := N_{Ed}$$

Moment im Schraubenbild

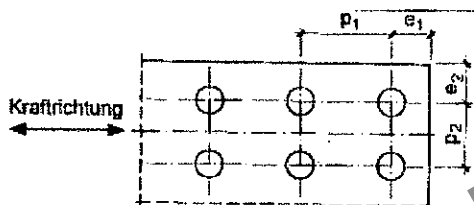
$$M_{xd} := 0 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

M := "M20"

SFK := "4.6"

Mat := "S235"

Fuge := "Schaft"



$$e_1 := 37,5 \text{ mm} \quad p_1 := 75 \text{ mm} \quad \Delta d := 2 \text{ mm}$$

$$e_2 := 40 \text{ mm} \quad p_2 := 0 \text{ mm} \quad t := 10 \text{ mm}$$

$$d_0 := 22 \text{ mm} \quad n := 2$$

Grenzabscherkraft =>

$$F_{vRd} = [60,288] \text{ kN}$$

Grenzzugkraft =>

$$F_{tRd} = [70,56] \text{ kN}$$

Grenzlochleibungskraft =>

$$F_{bRd} = [86,4] \text{ kN}$$

$$\eta_3 := \frac{N_{Ed}}{2 \cdot n \cdot F_{vRd}} = [0,081]$$

$$\eta_4 := \frac{N_{Ed}}{2 \cdot F_{bRd}} = [0,114]$$

Nachweis Spannschloss

Nachweis Spannschloss gefertigt nach DIN 1480. Spannschloss mit Ösenschrauben, der Nachweis erfolgt über die Grenzzugkraft für Schrauben nach DIN EN 1993.

gewähltes Spannschloss => $M := "M12"$ $SFK := "4.6"$ $Mat := "S235"$

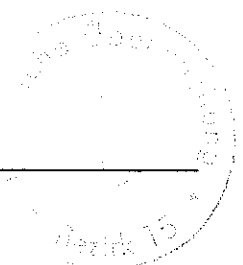
Grenzzugkraft => $F_{tRd} = [24.278] \text{ kN}$

$$\eta_5 := \frac{N_{Ed}}{F_{tRd}} = [0.809]$$

Gesamtausnutzung Anschluss

Gesamtausnutzung Anschluss => $\eta := \max(\eta_1, \eta_2, \eta_3, \eta_4, \eta_5) = 0.809$

NUR ZUR INFORMATION



5.4. Pfetten

5.4.1. Pos. 15.01 - Anschluss Firstpfette an Rahmen

Nachweis Anschluss der Firstpfette an die Rahmenriegel für Thermodach und Dachplane.

Querschnitt/Material

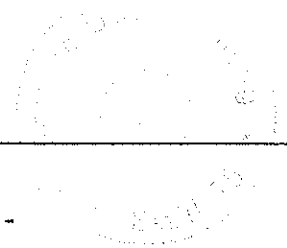
gew. Anschluss	Zeichn-Nr. Röder GmbH:
	33DZ0540 A.18
	33DZ0548 A.15

Bemessungsschnittgrößen und Nachweise

Siehe folgende Seiten!

Für die Kräfte in der Firstpfette wird auf Anlage 3.01 - Firstpfetten Thermodach, S. B.90 ff. verwiesen.

NUR ZUR INFORMATION



Nachweis Anschluss Firstpfette

Nachweis Anschluss Firstpfette auf die Beanspruchungen aus der Gesamtaussteifung der Halle.

Schnittgrößen aus Gesamtaussteifung:

Normalkraft in Pfette => $N_{xd} := 1.5 \cdot 2 \text{ kN}$

Verschweißung Haken am Rohr:

Naht => $a_{w1} := 3 \text{ mm}$

$A_w := 2 \cdot 80 \text{ mm} \cdot a_{w1} = 4.8 \text{ cm}^2$

$\sigma_{wHaken} := \frac{|N_{xd}|}{A_w} = 0.625 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$

$\eta_1 := \frac{\sigma_{wHaken} \cdot \beta_w ("S235") \cdot \gamma_M ("2")}{f_{uk} ("S235", 5 \text{ mm})} = 0.017$

$\eta_2 := \frac{\sigma_{wHaken} \cdot \gamma_M ("2")}{0.9 \cdot f_{uk} ("S235", 5 \text{ mm})} = 0.024$

Verschweißung Öse an Halteplatte:

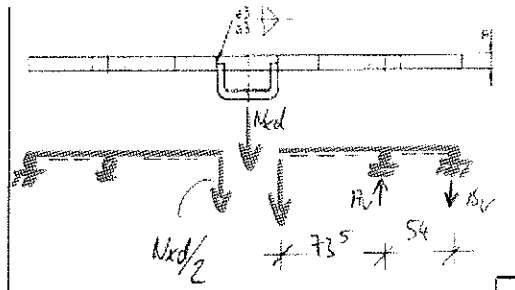
Naht => $a_{w2} := 3 \text{ mm}$

$A_{w2} := 2 \cdot 30 \text{ mm} \cdot a_{w2} = 1.8 \text{ cm}^2$

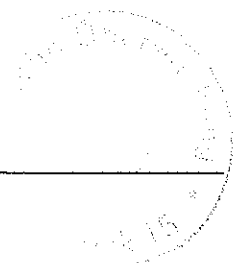
$\tau_{wÖse} := \frac{|N_{xd}|}{A_{w2}} = 1.667 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$

$\eta_3 := \frac{\tau_{wÖse} \cdot \beta_w ("S235") \cdot \gamma_M ("2")}{f_{uk} ("S235", 5 \text{ mm})} = 0.046$

Halteplatte an Rahmenriegel:



$A_V := \frac{N_{xd}}{2} \cdot \left(1 + \frac{73.5 \text{ mm}}{54 \text{ mm}} \right) = 3.542 \text{ kN}$



Blechbiegung in Achse Schraube =>

$$M_{Av} := \frac{N_{sd}}{2} \cdot 73.5 \text{ mm} = 0.11 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{plAv} := \frac{1}{4} \cdot \frac{f_{ok}(\text{"S235"}, 10 \text{ mm})}{1.1} \cdot (10 \text{ mm})^2 \cdot 98 \text{ mm}$$

$$M_{plAv} = 0.523 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$V_{plA} := 98 \text{ mm} \cdot 10 \text{ mm} \cdot \frac{f_{ok}(\text{"S235"}, 10 \text{ mm})}{\sqrt{3} \cdot 1.1}$$

$$V_{plA} = 120.876 \text{ kN}$$

$$\eta_4 := \frac{N_{sd}}{2} \leq 0.5 \cdot V_{plA} = 1$$

$$\eta_5 := \frac{M_{Av}}{M_{plAv}} = 0.211$$

Nachweis Schrauben:

Schraubenkräfte:

$$F_{Tx} := A_v = 3.542 \text{ kN}$$

M := "M20"

SFK := "4.6"

Fuge := "Schaft"

Mat := "6082T6,EP"

$$e_1 := 70 \text{ mm} \quad p_1 := 150 \text{ mm} \quad \Delta d := 2 \text{ mm} \quad d_0 := 26 \text{ mm}$$

$$e_2 := 150 \text{ mm} \quad p_2 := 0 \text{ mm} \quad t := 9 \text{ mm} \quad n := 1$$

Grenzabscherkraft =>

$$F_{vRd} = [60.288] \text{ kN}$$

Grenzzugkraft =>

$$F_{tRd} = [70.56] \text{ kN}$$

Grenzlochleibungskraft =>

$$F_{bRd} = [62.64] \text{ kN}$$

$$\eta_6 := \frac{F_{Tx}}{n \cdot F_{tRd}} = [0.05]$$

Gesamtausnutzung Anschluss =>

$$\eta := \max(\eta_1, \eta_2, \eta_3, \eta_5, \eta_6) = 0.211$$



5.4.2. Pos. 15.11 - Anschluss Druckstab Dachverband

Nachweis Anschluss der Druckstäbe des Dachverbandes an die Rahmenriegel.

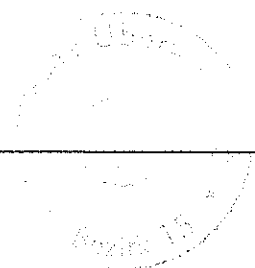
Querschnitt/Material

gew. Anschluss	Zeichn-Nr. Röder GmbH:
	33DZ0540 A.18
	33DZ0548 A.15

Bemessungsschnittgrößen und Nachweise

Da die Pfetten nur Druckkräfte in Längsrichtung bekommen und keine Querkräfte aus der Dacheindeckung eingeleitet werden, wird auf einen Nachweis der Anschlüsse verzichtet. Der Anschluss dient lediglich zur Lagesicherung der Pfetten an dem Rahmenriegel. Die Dachverbände liegen in Ebene der Druckstäbe, somit haben diese ebenfalls keinen Einfluss auf die Anbindung an die Rahmenriegel.

Für die Kräfte in den Druckstäben wird auf Anlage 3.11 - Druckstab Dachverband, S. B.102 ff. verwiesen.



5.4.3. Pos. 15.12 - Anschluss Tuchhalter Dachplane

Nachweis Anschluss des Tuchhalters an die Rahmenriegel für die Dachplane.

Querschnitt/Material

gew. Anschluss Zeichn-Nr. Röder GmbH:

Bemessungsschnittgrößen und Nachweise

Die Bemessungswerte der an dem Tuchhalter angreifenden Kräfte liegen unter den Werten der Firstpfette Pos. 3.02 - Firstpfetten Dachplane.

Da der Anschluß baugleich ausgeführt wird, erfolgt kein gesonderter Nachweis.

NUR ZUR INFORMATION



5.4.4. Pos. 15.21 - Anschluss Koppelstäbe Dachebene

Nachweis Anschluss der Koppelstäbe zwischen den giebelseitigen Dachverbänden an die Rahmenriegel.

Querschnitt/Material

gew. Anschluss	Zeichn-Nr. Röder GmbH: 33DZ0540 A.18 33DZ0548 A.15
----------------	--

Bemessungsschnittgrößen und Nachweise

Siehe Pos. 15.11 - Anschluss Druckstab Dachverband, Seite 219.

NUR ZUR INFORMATION



5.4.5. Pos. 15.31 - Traufpfette

Nachweis Anschluss der Traufpfette an die Rahmenriegel.

Querschnitt/Material

gew. Anschluss	Zeichn-Nr. Röder GmbH:
	33DZ0540 A.18
	33DZ0548 A.16

Bemessungsschnittgrößen und Nachweise

Siehe folgende Seiten!

Für die Kräfte im Anschluss der Traufpfette an den Rahmen wird auf Anlage 3.31 - Traufpfette Thermodach, S. B.118 ff. verwiesen.

NUR ZUR INFORMATION



Nachweis Anschluss Traufpfette

Nachweis Anschluss Traufpfette auf die Beanspruchungen aus der Gesamtaussteifung der Halle sowie die Dach- und Wandbekleidungen.

Schnittgrößen aus
Pfettenberechnung:

$$\text{Normalkraft in Pfette} \Rightarrow N_{xd} := 20.0 \text{ kN}$$

$$\text{vertik. Querkraft} \Rightarrow V_{zd} := 7.00 \text{ kN}$$

$$\text{horiz. Querkraft} \Rightarrow V_{yd} := 10.00 \text{ kN}$$

Verschweißung Winkel an Rohr:

$$\text{Naht} \Rightarrow a_{w1} := 3 \text{ mm}$$

$$A_w := 1 \cdot 130 \text{ mm} \cdot a_{w1} = 3.9 \text{ cm}^2$$

$$\sigma := N_{xd} \cdot \frac{1}{A_w} = 5.128 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\tau_{Vz} := V_{zd} \cdot \frac{1}{A_w} = 1.795 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\tau_{Vy} := V_{yd} \cdot \frac{1}{A_w} = 2.564 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\sigma_w := \sqrt{\sigma^2 + 3 \cdot (\tau_{Vz}^2 + \tau_{Vy}^2)} = 7.462 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_1 := \frac{\sigma_w \cdot \beta_w ("S235") \cdot \gamma_M ("2")}{f_{uk} ("S235", 5 \text{ mm})} = 0.207$$

$$\eta_2 := \frac{\sigma \cdot \gamma_M ("2")}{0.9 \cdot f_{uk} ("S235", 5 \text{ mm})} = 0.198$$

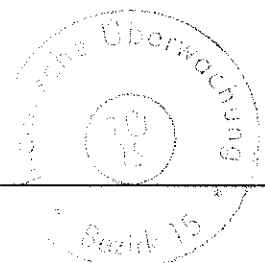
Nachweis Schrauben:

Schraubenkräfte:

$$F_{Tx} := V_{yd} = 10 \text{ kN} \quad F_{Tz} := V_{zd} = 7 \text{ kN}$$

$$F_{Ty} := N_{xd} = 20 \text{ kN}$$

$$F_{TA} := \sqrt{F_{Ty}^2 + F_{Tz}^2} = 21.19 \text{ kN}$$



$M := \text{"M16"}$ $SFK := \text{"4.6"}$ $Fuge := \text{"Schaft"}$ $Mat := \text{"S235"}$ $e_1 := 80 \text{ mm} \quad p_1 := 80 \text{ mm} \quad \Delta d := 2 \text{ mm} \quad d_0 := 17 \text{ mm}$ $e_2 := 80 \text{ mm} \quad p_2 := 0 \text{ mm} \quad t := 8 \text{ mm} \quad n := 1$

Grenzabscherkraft =>

$F_{vRd} = [38.592] \text{ kN}$

Grenzzugkraft =>

$F_{tRd} = [45.216] \text{ kN}$

Grenzlochleibungskraft =>

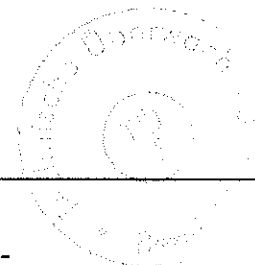
$F_{bRd} = [55.296] \text{ kN}$

$$\eta_3 := \frac{F_{Tz}}{1.4 \cdot F_{tRd}} + \frac{F_{TA}}{F_{vRd}} = [0.707]$$

Gesamtausnutzung Anschluss =>

$\eta := \max(\eta_1, \eta_2, \eta_3) = 0.707$

NUR ZUR INFORMATION



5.5. Unterspannung Hallenrahmen

5.5.1. Pos. 16.01 - Zugseil

Nachweis Anschluss der Unterspannung.

Querschnitt/Material

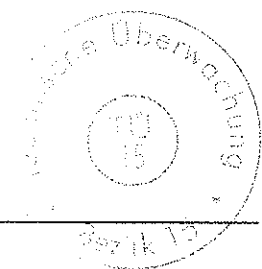
gew. Anschluss	Zeichnung Röder GmbH:
	33DZ0540 A.18
	33DZ0548 A.16
	32UZ0057_ST A.1

Bemessungsschnittgrößen und Nachweise

Siehe folgende Seiten!

Für die Kräfte in der Unterspannung wird auf Anlage 4.21 - Innenrahmen TH 6,20m, S. B.490 ff. verwiesen.

NUR ZUR INFORMATION



Nachweis der Unterspannung

Zugkraft in Unterspannung => $N_{Ed} := 70.9 \text{ kN}$

Querschnitt Zugband

Die Zugglieder werden nach DIN EN 1993-1-11 nachgewiesen,
für die Seilparameter wird auf Anhang C der DIN EN 1993-1-11 verwiesen.

gew. Seiltyp => $\text{Gruppe} := \text{"B"}$ $\text{Aufbau} := \text{"6x37M-FC"}$

$$d_{\text{Seil}} := 20 \text{ mm} \quad R_T := 1770 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$k_c := 0.9 \quad (\text{Verlustfaktor nach Tabelle 6.3; DIN EN 1993-1-11 für Endverankerung})$$

$$K_1 := 0.295 \quad (\text{Bruchlastfaktor nach Anhang C; DIN EN 1993-1-11})$$

$$\gamma_R := 1.0 \quad (\text{Teilsicherheitsbeiwert für Seile; DIN EN 1993-1-11})$$

$$\text{Mindestbruchkraft} => F_{\text{min}} := K_1 \cdot d_{\text{Seil}}^2 \cdot R_T = 208.86 \text{ kN}$$

$$\text{rechn. Bruchkraft} => F_{\text{uk}} := F_{\text{min}} \cdot k_c = 187.974 \text{ kN}$$

$$\text{Beanspruchbarkeit} => F_{\text{SeilRd}} := \frac{F_{\text{uk}}}{1.5 \cdot \gamma_R} = 125.316 \text{ kN}$$

$$\eta_1 := \frac{N_{Ed}}{F_{\text{SeilRd}}} = 0.566$$

Adapterblech Zugband

$$t_{F12} := 10 \text{ mm} \quad b_{F12} := 80 \text{ mm}$$

$$d_2 := 22 \text{ mm}$$

$$A_{\text{Brutto}2} := t_{F12} \cdot b_{F12} = 8 \text{ cm}^2$$

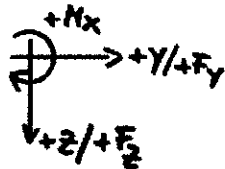
$$A_{\text{Netto}2} := A_{\text{Brutto}2} - d_2 \cdot t_{F12} = 5.8 \text{ cm}^2$$

$$N_{tRd2} := \left[\begin{array}{l} \frac{A_{\text{Brutto}2} \cdot f_{ok}(\text{"S235", 12 mm})}{\gamma_M(\text{"0"})} \\ \frac{0.9 \cdot A_{\text{Netto}2} \cdot f_{uk}(\text{"S235", 12 mm})}{\gamma_M(\text{"2"})} \end{array} \right] = \left[\begin{array}{l} 188 \\ 150.336 \end{array} \right] \text{ kN}$$



$$\eta_2 := \frac{N_{Ed} \cdot 0.5}{\min(N_{tRd2})} = 0.24$$

Schrauben für Zugbandanschluss:



Querkraft im Schraubenbild

$$F_{zd} := 0 \text{ kN}$$

$$F_{yd} := N_{Ed}$$

Moment im Schraubenbild

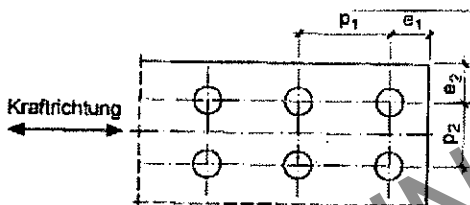
$$M_{zd} := 0 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

M := "M20"

SFK := "4.6"

Mat := "S235"

Fuge := "Schaft"



$$e_1 := 44 \text{ mm}$$

$$p_1 := 66 \text{ mm}$$

$$\Delta d := 2 \text{ mm}$$

$$e_2 := 40 \text{ mm}$$

$$p_2 := 0 \text{ mm}$$

$$t := 10 \text{ mm}$$

$$d_0 := 22 \text{ mm}$$

$$n := 2$$

Grenzabscherkraft =>

$$F_{vRd} = [60.288] \text{ kN}$$

Grenzzugkraft =>

$$F_{tRd} = [70.56] \text{ kN}$$

Grenzlochleibungskraft =>

$$F_{bRd} = [86.4] \text{ kN}$$

$$\eta_3 := \frac{N_{Ed}}{2 \cdot n \cdot F_{vRd}} = [0.294]$$

$$\eta_4 := \frac{N_{Ed}}{2 \cdot F_{bRd}} = [0.41]$$

Nachweis Anschlussstange an Rahmentraufe

Schweißnaht Kopfplatte an Flachstahl

$$F_{parallel} := 0 \text{ kN} \quad F_{rechtw} := N_{Ed}$$

$$a_w := 5 \text{ mm} \quad l_w := 80 \text{ mm}$$

$$Mat := \text{"S235"} \quad n := 2$$

$$W_{yw} := \frac{n \cdot a_w \cdot l_w^2}{6} = 10.667 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_w := \frac{F_{rechtw}}{n \cdot a_w \cdot l_w} = 8.863 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\eta_{w1} := \frac{\sigma_w \cdot \beta_w(Mat) \cdot \gamma_M("2")}{f_{uk}(Mat, 10 \text{ mm})} = 0.246$$

$$\eta_{w2} := \frac{\sigma_w \cdot \gamma_M("2")}{0.9 \cdot f_{uk}(Mat, 10 \text{ mm})} = 0.342$$

$$\eta_s := \max(\eta_{w1}, \eta_{w2}) = 0.342$$

Nachweis Spannschloss

Nachweis Spannschloss gefertigt nach DIN 1480. Spannschloss mit Ösenschrauben, der Nachweis erfolgt über die Grenzzugkraft für Schrauben nach DIN EN 1993.

$$\text{gewähltes Spannschloss} \Rightarrow \quad M := \text{"M22"} \quad SFK := \text{"4.6"} \quad Mat := \text{"S235"}$$

$$\text{Grenzzugkraft} \Rightarrow \quad F_{tRd1} = [87.264] \text{ kN}$$

$$\eta_6 := \frac{N_{Ed}}{F_{tRd1}} = [0.812]$$

$$\text{Gesamtausnutzung Anschluss} \Rightarrow \quad \eta := \max(\eta_1, \eta_2, \eta_3, \eta_4, \eta_5, \eta_6) = 0.812$$