

Statische Berechnung

Projekt 2022-0010
Bad Aibling - PRF Grundschule
Sonnenstraße 36
83043 Bad Aibling
Deutschland

Entwurf Stadt Bad Aibling
Am Klafferer 4
83043 Bad Aibling
Deutschland

Auftraggeber Seufert-Niklaus GmbH
Lindenweg 2
97654 Bastheim
Deutschland

Tragwerk SCHMiDT leichte Tragwerke 
Collenbuschstraße 19
01324 Dresden
Tel. +49 351 26558929
www.leichte-tragwerke.de
info@leichte-tragwerke.de

Aufsteller Dipl.-Ing.(FH) Alexander Schmidt
Tel. +49 351 26558929
schmidt@leichte-tragwerke.de

Diese statische Berechnung darf nur für das hier genannte Projekt verwendet werden.
Basis für die Berechnungen sind die im Kapitel 'Grundlagen' benannten Festlegungen sowie die in den Anlagen aufgeführten Unterlagen.
Die Berechnungen umfassen alle im Inhaltsverzeichnis aufgeführten Seiten einschließlich der zugehörigen Anlagen.



ASL

10. Juni 2022

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| 0.1. Revisionsliste | IV |
| 1. Grundlagen | 1 |
| 1.1. Allgemeine Angaben | 1 |
| 1.1.1. Inhalt Berechnungen | 1 |
| 1.1.2. Nachweiskonzept Tragwerk | 2 |
| 1.1.3. Angaben zum Standort | 2 |
| 1.1.4. Bemerkungen / Festlegungen zur Berechnung | 3 |
| 1.2. Normen | 4 |
| 1.3. Programme | 4 |
| 2. Globale Lastannahmen / Lastfallkombinationen | 5 |
| 2.1. Ständige Einwirkungen | 5 |
| 2.1.1. Eigenlasten von Baustoffen, Bauteilen und Lagerstoffen | 5 |
| 2.2. Veränderliche Einwirkungen | 6 |
| 2.2.1. Schnee (LF 3xx) | 6 |
| 2.2.2. Wind (LF 4xx) | 6 |
| 2.2.3. Temperaturlasten (LF 6xx) | 9 |
| 2.3. Außergewöhnliche Einwirkungen | 9 |
| 2.3.1. Anpralllasten (LF 5xx) | 9 |
| 2.4. Überlagerungen/Lastfallkombinationen | 10 |
| 3. Materialien/Querschnitte | 11 |
| 3.1. Materialien | 11 |
| 3.2. Querschnitte | 14 |
| 3.2.1. SCHÜCO-Riegelprofil 322 430 | 14 |
| 3.2.2. SCHÜCO-Pfostenprofil 536 840 / 323 480 | 16 |
| 4. Bauteilnachweise | 18 |
| 4.1. Verglasung | 18 |
| 4.1.1. Pos. 1.01 - Verglasung 2380x2180 GT2 | 19 |
| 4.1.2. Pos. 1.02 - Verglasung 1900x2640 GT1 | 26 |
| 4.1.3. Pos. 1.03 - Verglasung 2780x2640 GT2 | 34 |
| 4.1.4. Pos. 1.11 - Verglasung 2200x3000 GT2 | 41 |
| 4.1.5. Pos. 1.12 - Verglasung 1900x3000 GT2 | 49 |
| 4.2. Riegelquerschnitte | 56 |
| 4.2.1. Pos. 2.01 - Riegel 2730mm Terrasse 3.OG | 56 |
| Nachweis Anschluss T-Verbinder | 66 |
| 4.2.2. Pos. 2.02 - Riegel 1900mm Fensterband | 68 |
| Nachweis Anschluss T-Verbinder | 78 |

| | |
|---|------------|
| 4.3. Pfostenquerschnitte | 80 |
| 4.3.1. Pos. 3.01 - Pfosten 3320mm | 80 |
| 4.3.2. Pos. 3.02 - Pfosten EG 3250mm | 92 |
| 4.4. Anschlüsse | 104 |
| 4.4.1. Pos. 4.01 - Fußpunkt Pfosten | 104 |
| 4.4.2. Pos. 4.02 - Kopfpunkt Pfosten | 117 |
| 4.4.3. Pos. 4.03 - Kopfpunkt Pfosten EG + 1.OG | 127 |
| 4.4.4. Pos. 4.04 - Kopfpunkt Pfosten Terrasse 3.OG | 136 |
| A. Anlagen A | A.1 |
| A.1. Bauaufsichtliche Zulassungen und Prüfzeugnisse, Materialzertifikate | A.1 |
| A.1.1. SCHÜCO T-Verbinder - Z-14.4-754 | A.1 |
| A.1.2. HILTI Metallspreizanker - ETA-98/0001 | A.3 |
| A.1.3. SCHÜCO Kreuzglasträger - ETA-18/0240 | A.5 |
| A.1.4. SCHÜCO AbP Klemmverbindungen - Z-14.4-452 | A.8 |
| A.2. Profiltabellen SCHÜCO FWS 50 | A.10 |
| A.2.1. Riegelprofile | A.10 |
| A.2.2. Pfostenprofile | A.12 |
| B. Anlagen B | B.1 |
| B.1. Statische Berechnungen - Einwirkungen, Auflagerkräfte und Schnittgrößen der Einzellastfälle (char.) | B.1 |
| C. Anlagen C | C.1 |
| C.1. Werkplanung - Seufert-Niklaus GmbH Bastheim | C.1 |
| C.1.1. Grundriss, Ansichten, Schnitte | C.1 |
| C.2. Ausführungsplanung - Stadt Bad Aibling | C.1 |
| C.2.1. Grundriss, Schnitte, Ansichten Gebäude | C.1 |

0.1. Revisionsliste

| Berechnungen/Nachweise | Seite | Rev. | Datum |
|------------------------|------------|------|---------------|
| Genehmigungsstatik | I-IV | rev0 | 10. Juni 2022 |
| | 1-144 | rev0 | 10. Juni 2022 |
| Anlagen | A.1 - A.14 | rev0 | 10. Juni 2022 |
| | B.1 - B.1 | rev0 | 10. Juni 2022 |
| | C.1 - C.9 | rev0 | 10. Juni 2022 |

1. Grundlagen

1.1. Allgemeine Angaben

In der vorliegenden statischen Berechnung wird der Neubau von Pfosten-Riegel-Fassaden (PRF) sowie deren Verankerungen an der Unterkonstruktion nachgewiesen.

Es werden die folgenden Fassadenbereiche nachgewiesen:

Fassade 1 PRF 1.OG - 3.OG, Terrasse 3.OG

Fassade 2 PRF EG

Für die Tragwerksplanung liegen die folgenden Unterlagen als Grundlage für die Berechnungen vor:

Werkplanung siehe Kapitel Anlagen, Grundriss, Ansichten, Schnitte, Seite C.1

Ausführungsplanung siehe Kapitel Anlagen, Grundriss, Schnitte, Ansichten Gebäude, Seite C.1

1.1.1. Inhalt Berechnungen

Die Berechnungen beinhalten die Nachweise der Pfosten- und Riegelprofile und der zugehörigen Anschlüsse am Bauwerk. Für die Nachweise ergibt sich folgende Systematik:

Pos 1.** Nachweise Verglasung

Pos 2.** Nachweise Riegel

Pos 3.** Nachweise Pfosten

Pos 4.** Nachweise Anschlüsse

Die durch die Verankerungen in das Gebäude eingeleiteten Kräfte werden innerhalb der Bestandskonstruktion nicht weiter verfolgt. Der Nachweis der ausreichenden Tragfähigkeit und die Weiterleitung der Kräfte innerhalb dieser Bauteile muss in gesonderten Nachweisen erfolgen. Sie sind nicht Bestandteil der vorliegenden Nachweise.

1.1.2. Nachweiskonzept Tragwerk

Das Tragwerk wird in einzelne statische Bauteile zerlegt und mit den folgenden Berechnungsverfahren / vereinfachten statischen Modellen nachgewiesen:

Nachweise Verglasung geometrisch nicht-linear (Ansatz großer Verformungen quer zur Plattenebene)

Nachweise Riegel als horizontale Einfeldträger

Nachweise Pfosten als vertikale Einfeldträger / Durchlaufträger

Nachweise Anschlüsse als Los- und Festpunkte

Das Eigengewicht der Fassade wird

- geschossweise an den Auflagern der Pfosten abgetragen.

Die Windeinwirkungen auf die Fassade werden

- am Kopfpunkt,
- am Fußpunkt,

der Pfosten abgetragen.

1.1.3. Angaben zum Standort

Ort 83043 Bad Aibling

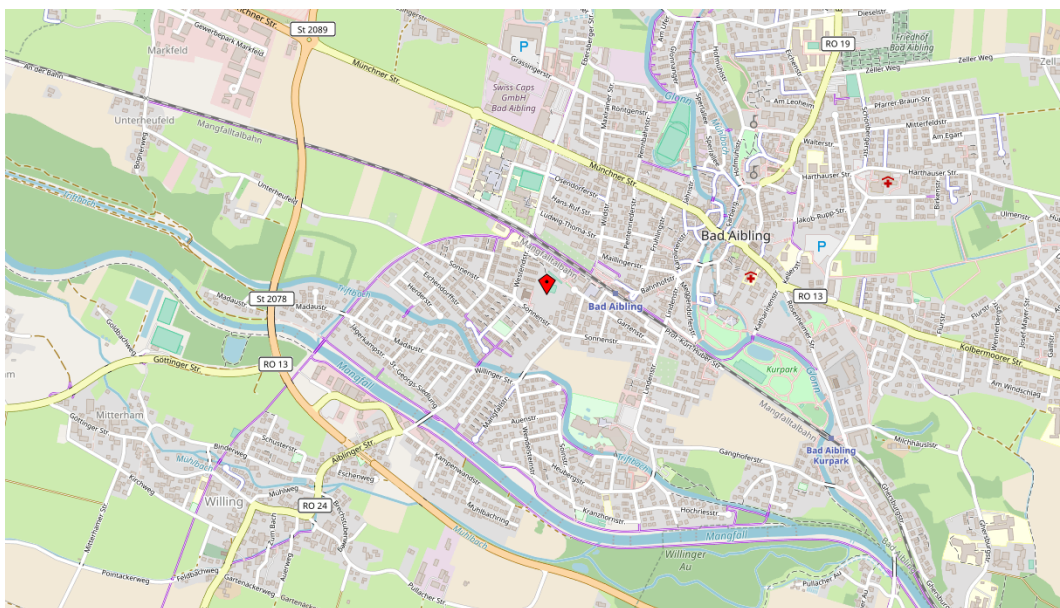
Höhe über NHN 480m

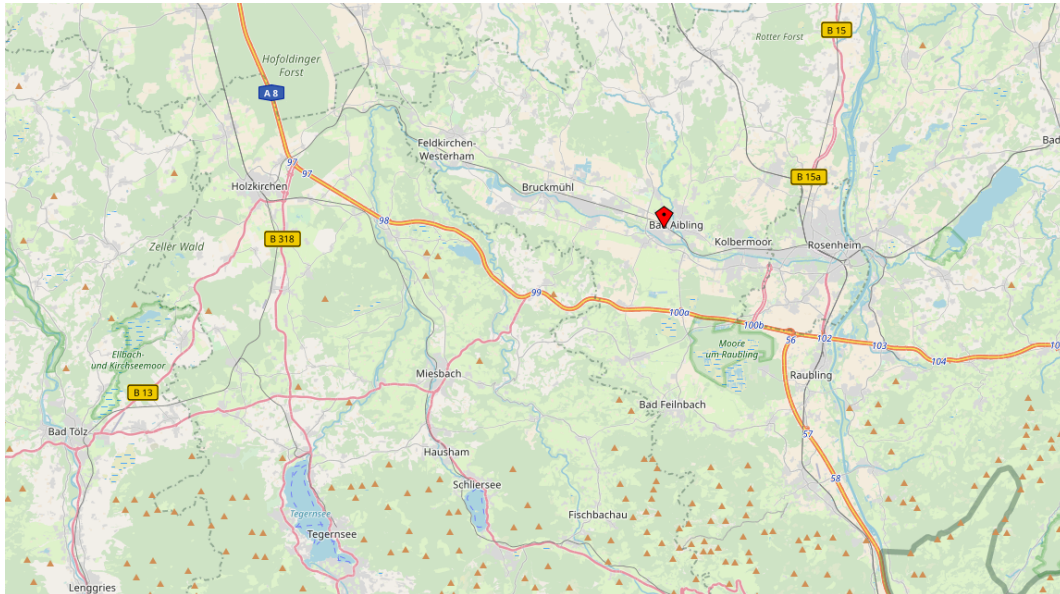
Land Deutschland

Bundesland Bayern

Regierungsbezirk Oberbayern

Landkreis Rosenheim





Quelle: Openstreetmap Deutschland

1.1.4. Bemerkungen / Festlegungen zur Berechnung

Windlasten siehe Globale Lastannahmen / Lastfallkombinationen, Abschnitt Wind (LF 4xx), Seite 6 ff.

Brandlasten kein Ansatz von Brandlasten

Anschlüsse/Verankerungen siehe Anschlüsse, Seite 104 ff. Für den Nachweis von Verankerungen an Betonbauteilen wird von einer Mindestfestigkeit des Betons von $\geq C 20/25$ ausgegangen. Diese Annahme ist vor Baubeginn zu prüfen und bei Nichteinhaltung mit dem Aufsteller der Statik abzustimmen.

Produktion/Einbau der Verglasung Der Einbauort der Verglasung liegen nach Angaben AG ca. 40m höher als der Produktionsort.

GZG Riegel Die vertikale Verformung der Riegel (in Scheibenebene) wird mit dem Grenzwert $u_y = L/500$ oder max. $u_y \leq 3mm$ nachgewiesen. Die horizontale Verformung (rechtwinklig zur Scheibenebene) wird mit dem Grenzwert $u_z = L/200$ oder max. $u_z \leq 15mm$ nachgewiesen. Der jeweils geringere Wert ist maßgebend.

GZG Pfosten Die horizontale Verformung (rechtwinklig zur Scheibenebene) wird mit dem Grenzwert $u_z = L/300 + 5mm$ nachgewiesen.

Verankerungen Den hier enthaltenen Verankerungsnachweisen liegen vom Aufsteller festgelegte Randbedingungen zu Grunde, zum Beispiel Mindestbetongüte, Mindestrandabstände, Bewehrungsgehalt, Lage der Bewehrung, druckfeste Unterfütterungen, nachträglicher Verguss, Rohbautoleranzen und weitere. Diese Randbedingungen sind in die Werkstattplanung / Ausführungsplanung / Details umfänglich zu übernehmen, so dass diese bei der Ausführung vor Ort dem Fachpersonal bekannt sind und auch berücksichtigt werden. Die Setzanweisungen der Hersteller sind zu beachten. Die Lage der Bewehrung ist vorab festzustellen und zu kennzeichnen. Bewehrung darf

nicht beschädigt oder durchtrennt werden. Gegebenenfalls muss der Verankerungsnachweis angepasst werden.

Korrosionsschutz Alle Stahlbauteile, soweit nicht Edelstahl, sind mindestens mit einem passiven Korrosionsschutz entsprechend der Umgebungsbedingungen zu versehen. Im Normalfall wird von feuerverzinkten Bauteilen ausgegangen.

1.2. Normen

- DIN EN 1990 - Grundlagen der Tragwerksplanung; Deutsche Fassung EN 1990:2010-12 + NA:2010-12 + NA/A1:2012-08
- 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: 2014-03 Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken

1.3. Programme

- ASE III Advanced Solution Engine Sofistik AG Oberschleißheim

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 Einwirkungen

LF 2** Nutz- und Betriebslasten

LF 3** Schnee- und Eislasten

LF 4** Windlasten

LF 5** Anpralllasten

LF 6** Temperaturlasten

2.1. Ständige Einwirkungen

2.1.1. Eigenlasten von Baustoffen, Bauteilen und Lagerstoffen

Ansatz der Eigenlasten auf Basis der DIN EN 1991-1-1

Profile / Querschnitte (LF 1xx)

Eigenlasten werden programmintern ermittelt

Scheibenaufbau PRF GT1 (LF 1xx)

Scheibenaufbau

Außenscheibe $t_1 = 8mm$

Scheibenzwischenraum 1 $szr = 16mm$

Zwischenscheibe $t_2 = 4mm$

Scheibenzwischenraum 2 $szr = 16mm$

Innenscheibe $t_3 = 8mm$

Eigenlast Scheiben

$$20mm * 0.025kN/m^2/mm = 0.50kN/m^2$$

Scheibenaufbau PRF GT2 (LF 1xx)

Scheibenaufbau

Außenscheibe $t_1 = 10mm$

Scheibenzwischenraum 1 $szr = 14mm$

Zwischenscheibe $t_2 = 4mm$

Scheibenzwischenraum 2 $szr = 14mm$

Innenscheibe $t_3 = 10mm$

Eigenlast Scheiben

$$24mm * 0.025kN/m^2/mm = 0.60kN/m^2$$

Diese Annahmen der Glasstärken und des Scheibenzwischenraumes sind vor Baubeginn zu prüfen und bei Nichteinhaltung mit dem Aufsteller der Statik abzustimmen.

2.2. Veränderliche Einwirkungen

2.2.1. Schnee (LF 3xx)

ohne Ansatz, da vertikale Verglasung

2.2.2. Wind (LF 4xx)

Ansatz der Windlasten auf Basis der DIN EN 1991-1-4

**Ermittlung des Böengeschwindigkeitsdruckes nach Tab. NA.B.3.3;
DIN EN 1991-1-4 / NA (2010-12)**

Geländekategorie nach Tab. NA.B.1 => GK= II + III Mischprofil Binnenland

Windzone nach Tab. NA.A.1 => WZ:= 2


Gebäudehöhe => $z := 17.00 \text{ m}$

Geschwindigkeitsdruck => $q_{b0} = 0.39 \frac{kN}{m^2}$

Böengeschwindigkeitsdruck => $q_p = 0.807 \frac{kN}{m^2}$

Der Baukörper ist allseitig geschlossen, es ist kein Innendruck anzusetzen.

Die aerodynamischen Beiwerte für Dach- und Wandflächen werden auf den folgenden Seiten angegeben.

| RUBSTAHL-Lehr- und Lernprogramme für Studium und Weiterbildung Ruhr-Universität Bochum Lehrstuhl für Stahl- und Verbundbau | | | | Projekt: 2022-0010 | | | |
|---|---------------------|--|-------------------|---|-------------------|--|------------------|
| <div></div> <div>Eingabewerte Wände</div> | | Breite b = 73,00 m Breite d = 34,00 m Höhe h = 17,00 m Böengeschwindigkeitsdruck q = 0,81 kN/m ² | | Zwischenwerte & Geometrie | | | |
| | | | | Anströmrichtung 0° | | Anströmrichtung 90° | |
| | | | | e = 34,00 m 1/5 e = 6,80 m 4/5 e = 27,20 m d-e = 0,00 m d-e/5 = 27,20 m | | e = 34,00 m 1/5 e = 6,80 m 4/5 e = 27,20 m b-e = 39,00 m b-e/5 = 66,20 m | |
| Teilflächen | | aerodynamische Kraftbeiwerte | | Winddruck auf Außenflächen | | | |
| Anströmrichtung 0° | | C _{pe,10} | C _{pe,1} | C _{pe,A} | q _{w,10} | q _{w,1} | q _{w,A} |
| A1 = | 0,00 m ² | -1,20 | -1,40 | 0,00 | -0,97 | -1,13 | 0,00 |
| A2 = | 0,00 m ² | | | 0,00 | | | 0,00 |
| B1 = | 0,00 m ² | -0,80 | -1,10 | 0,00 | -0,65 | -0,89 | 0,00 |
| B2 = | 0,00 m ² | | | 0,00 | | | 0,00 |
| C1 = | 0,00 m ² | -0,50 | -0,50 | 0,00 | -0,41 | -0,41 | 0,00 |
| C2 = | 0,00 m ² | | | 0,00 | | | 0,00 |
| D1 = | 0,00 m ² | 0,73 | 1,00 | 0,00 | 0,59 | 0,81 | 0,00 |
| D2 = | 0,00 m ² | | | 0,00 | | | 0,00 |
| E1 = | 0,00 m ² | -0,37 | -0,50 | 0,00 | -0,30 | -0,41 | 0,00 |
| E2 = | 0,00 m ² | | | 0,00 | | | 0,00 |
| Anströmrichtung 90° | | C _{pe,10} | C _{pe,1} | C _{pe,A} | q _{w,10} | q _{w,1} | q _{w,A} |
| A1 = | 0,00 m ² | -1,20 | -1,40 | 0,00 | -0,97 | -1,13 | 0,00 |
| A2 = | 0,00 m ² | | | 0,00 | | | 0,00 |
| B1 = | 0,00 m ² | -0,80 | -1,10 | 0,00 | -0,65 | -0,89 | 0,00 |
| B2 = | 0,00 m ² | | | 0,00 | | | 0,00 |
| C1 = | 0,00 m ² | -0,50 | -0,50 | 0,00 | -0,41 | -0,41 | 0,00 |
| C2 = | 0,00 m ² | | | 0,00 | | | 0,00 |
| D1 = | 0,00 m ² | 0,70 | 1,00 | 0,00 | 0,57 | 0,81 | 0,00 |
| D2 = | 0,00 m ² | | | 0,00 | | | 0,00 |
| E1 = | 0,00 m ² | -0,30 | -0,50 | 0,00 | -0,24 | -0,41 | 0,00 |
| E2 = | 0,00 m ² | | | 0,00 | | | 0,00 |

2.2.3. Temperaturlasten (LF 6xx)

Nach Angaben Entwurf werden für das Bauwerk ausreichende Verschiebungsmöglichkeiten konstruktiv umgesetzt. Deshalb werden keine Zwangskräfte aus Temperatur berücksichtigt.

2.3. Außergewöhnliche Einwirkungen

2.3.1. Anpralllasten (LF 5xx)

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

2.4. Überlagerungen/Lastfallkombinationen

Gemäß DIN EN 1990 werden mit den vordefinierten Einzellastfällen entsprechende Überlagerungen/Lastfallkombinationen für die Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT) und im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (GZG) gebildet. Diese werden mit der hier aufgeführten Syntax 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 7*** nichtlineare Kombinationen (Nachweis unter Ansatz geometrisch und physikalischer Nichtlinearitäten)

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

3. Materialien/Querschnitte

3.1. Materialien

Es werden die zur Anwendung kommenden Materialien aufgeführt.

Auf diese Materialkennwerte wird in den Bauteilnachweisen zurückgegriffen.



SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFISTIK 2018-4.0 AQUA - ALLGEMEINE QUERSCHNITTE

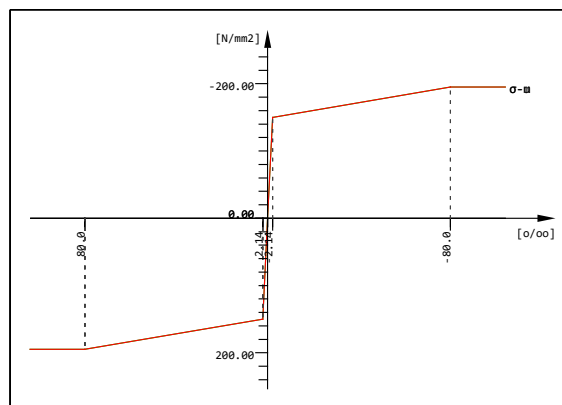
Mat 21 EN-AW6060 T66 (EN 1999)

| | | | | | | |
|------------------------|-------|----------|----------------------|---|-----------------|-----------------------------|
| Elastizitätsmodul | E | 70000 | [N/mm ²] | Materialsicherheit | 1.10 | [-] |
| Querdehnzahl | μ | 0.30 | [-] | Fließgrenze | f _y | 150.00 [N/mm ²] |
| Schubmodul | G | 26923 | [N/mm ²] | Druckfließgrenze | f _{yc} | 150.00 [N/mm ²] |
| Kompressionsmodul | K | 58333 | [N/mm ²] | Zugfestigkeit | f _t | 195.00 [N/mm ²] |
| Nominelle Wichte | γ | 27.0 | [kN/m ³] | Druckfestigkeit | f _c | 195.00 [N/mm ²] |
| Rohdichte | ρ | 2700.0 | [kg/m ³] | Bruchdehnung | | 80.00 [o/oo] |
| Ausdehnungskoeffizient | α | 2.38E-05 | [1/K] | Verbundwert relativ | | 0.00 [-] |
| max. Erzeugnisdicke | t-max | 25.00 | [mm] | Verbundwert k ₁ (EN1992)k ₁ | | 0.00 [-] |
| | | | | Verfestigungsmodul | E _h | 0.00 [N/mm ²] |
| | | | | Proportionalitätsgrenzefp | | 150.00 [N/mm ²] |
| | | | | Schwingbreite | σ-dyn | 0.00 [N/mm ²] |

| Arbeitslinie Gebrauchszustand | ε[o/oo] | σ-m[N/mm ²] | E-t[N/mm ²] |
|--------------------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------|
| wird außerhalb des definierten | 1000.000 | 195.00 | 0 |
| Dehnungsbereichs fortgesetzt | 80.000 | 195.00 | 0 |
| | 2.143 | 150.00 | 578 |
| | 0.000 | 0.00 | 70000 |
| | -2.143 | -150.00 | 578 |
| | -80.000 | -195.00 | 0 |
| | -1000.000 | -195.00 | 0 |
| | Materialsicherheit | | 1.10 |

| Arbeitslinie Bruchzustand | ε[o/oo] | σ-u[N/mm ²] | E-t[N/mm ²] |
|--------------------------------|--------------------|-------------------------|-------------------------|
| wird außerhalb des definierten | 1000.000 | 195.00 | 0 |
| Dehnungsbereichs fortgesetzt | 80.000 | 195.00 | 0 |
| | 2.143 | 150.00 | 578 |
| | 0.000 | 0.00 | 70000 |
| | -2.143 | -150.00 | 578 |
| | -80.000 | -195.00 | 0 |
| | -1000.000 | -195.00 | 0 |
| | Materialsicherheit | | 1.10 |

SOFISTIK AG - www.sofistik.de



EN-AW6060 T66 (EN 1999)



SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFISTIK 2018-4.0 AQUA - ALLGEMEINE QUERSCHNITTE

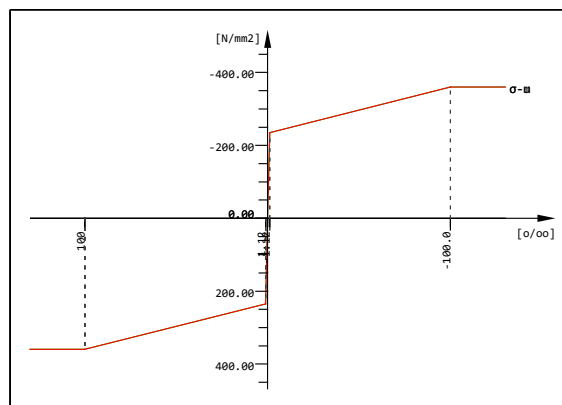
Mat 1 S 235 (EN 1993)

| | | | | | | |
|------------------------|----------|----------|----------------------|---------------------------|---------------|-----------------------------|
| Elastizitätsmodul | E | 210000 | [N/mm ²] | Materialsicherheit | 1.10 | [-] |
| Querdehnzahl | μ | 0.30 | [-] | Fließgrenze | fy | 235.00 [N/mm ²] |
| Schubmodul | G | 80769 | [N/mm ²] | Druckfließgrenze | fyc | 235.00 [N/mm ²] |
| Kompressionsmodul | K | 175000 | [N/mm ²] | Zugfestigkeit | ft | 360.00 [N/mm ²] |
| Nominelle Wichte | γ | 78.5 | [kN/m ³] | Druckfestigkeit | fc | 360.00 [N/mm ²] |
| Rohdichte | ρ | 7850.0 | [kg/m ³] | Bruchdehnung | | 100.00 [o/oo] |
| Ausdehnungskoeffizient | α | 1.20E-05 | [1/K] | Verbundwert relativ | | 0.00 [-] |
| max. Erzeugnisdicke | t-max | 40.00 | [mm] | Verbundwert k1 (EN1992)k1 | | 0.00 [-] |
| | | | | Verfestigungsmodul | Eh | 0.00 [N/mm ²] |
| | | | | Proportionalitätsgrenzefp | | 235.00 [N/mm ²] |
| | | | | Schwingbreite | σ -dyn | 0.00 [N/mm ²] |

| Arbeitslinie Gebrauchszustand | ϵ [o/oo] | σ -m[N/mm ²] | E-t[N/mm ²] |
|--------------------------------|--------------------|---------------------------------|-------------------------|
| wird außerhalb des definierten | 1000.000 | 360.00 | 0 |
| Dehnungsbereichs fortgesetzt | 100.000 | 360.00 | 0 |
| | 1.119 | 235.00 | 1264 |
| | 0.000 | 0.00 | 210000 |
| | -1.119 | -235.00 | 1264 |
| | -100.000 | -360.00 | 0 |
| | -1000.000 | -360.00 | 0 |
| | Materialsicherheit | | 1.00 |

| Arbeitslinie Bruchzustand | ϵ [o/oo] | σ -u[N/mm ²] | E-t[N/mm ²] |
|--------------------------------|--------------------|---------------------------------|-------------------------|
| wird außerhalb des definierten | 1000.000 | 360.00 | 0 |
| Dehnungsbereichs fortgesetzt | 100.000 | 360.00 | 0 |
| | 1.119 | 235.00 | 1264 |
| | 0.000 | 0.00 | 210000 |
| | -1.119 | -235.00 | 1264 |
| | -100.000 | -360.00 | 0 |
| | -1000.000 | -360.00 | 0 |
| | Materialsicherheit | | 1.10 |

SOFISTIK AG - www.sofistik.de



S 235 (EN 1993)

3.2. Querschnitte

Es werden die zur Anwendung kommenden Querschnitte aufgeführt.

Die Zusammenstellung enthält Querschnitte, welche entweder/oder

- für das Bauteil gesondert angefertigt werden
- einem bestimmten Herstellerkatalog entnommen werden
- nicht innerhalb einer gültigen Norm definiert sind

In Normen geregelte Profile (Hohl-, Walz- und Kantprofile) werden nicht ausführlich aufgeführt.

3.2.1. SCHÜCO-Riegelprofil 322 430

Querschnitt/Material

| | |
|-----------------|--|
| Profil | SCHÜCO FWS 50 Art.-Nr. 322 430 |
| Material | EN AW-6060 T66 $f_o = 150N/mm^2$ $f_u = 195N/mm^2$ |

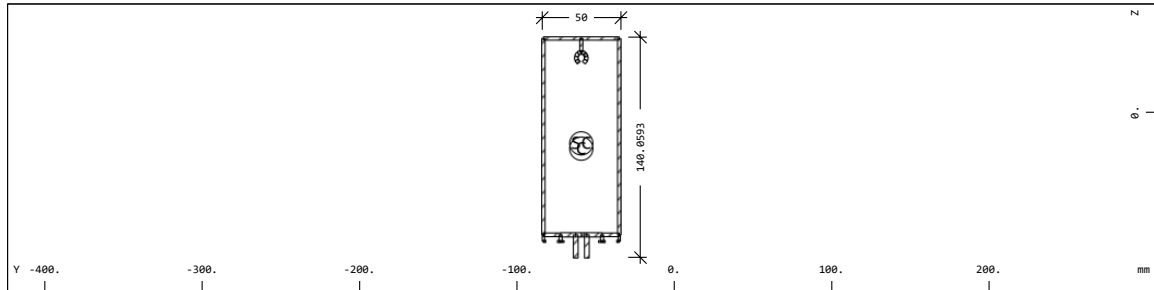
Abmessungen, Beanspruchbarkeiten, siehe folgende Seiten, sowie Anlage Riegelprofile, Seite A.10



SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFISTIK 2020-4.0 AQUA - ALLGEMEINE QUERSCHNITTE

SCHÜCO FWS 50
Riegel

Querschnitt Nr. 201 - 322 430



Querschnitt Nr. 201 - 322 430

Querschnittswerte

| Mat | A[cm ²] | Ay[cm ²] | Iy[cm ⁴] | yc[mm] | ysc[mm] | E[N/mm ²] | g[kg/m] | I-1[cm ⁴] |
|-----|----------------------|-----------------------|-----------------------|--------|---------|-----------------------|---------|-----------------------|
| MBw | It[cm ⁴] | Az[cm ²] | Iz[cm ⁴] | zc[mm] | zsc[mm] | G[N/mm ²] | | I-2[cm ⁴] |
| | | Ayz[cm ²] | Iyz[cm ⁴] | | | | | α[°] |
| 21 | 9.36 | 1.32 | 225.7 | -59.0 | -59.0 | 70000 | 2.5 | 225.7 |
| | 88.6 | 4.76 | 35.6 | 23.0 | 19.7 | 26923 | (BIEGE) | 35.6 |
| | | | 0.0 | | | | | 0.00 |

| | | | |
|---|--|-----------------------|-----------------------------------|
| Mat | Materialnummer | yc[mm], zc[mm] | Ordinate des elastischen Zentrums |
| A[cm ²] | Querschnittsfläche | ysc[mm], zsc[mm] | Ordinate des Schubmittelpunkts |
| Ay[cm ²], Az[cm ²], Ayz[cm ²] | Schubverformungsfläche | E[N/mm ²] | Elastizitätsmodul |
| Iy[cm ⁴], Iz[cm ⁴], Iyz[cm ⁴] | Flächenträgheitsmoment | g[kg/m] | Längenbezogenes Eigengewicht |
| I-1[cm ⁴], I-2[cm ⁴], α[°] | Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen | | |
| MBw | Bewehrungsmaterialnummer | | |
| It[cm ⁴] | Torsionsträgheitsmoment | | |
| G[N/mm ²] | Schubmodul | | |

Ergänzende Querschnittswerte

| α-T[1/K] | ymin[mm] | zmin[mm] | hmin[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 | -25.0 | -70.8 | 43.8 | 59.65 | | 4.229E+04 | 4.935E+03 |
| | 25.0 | 69.3 | 108.2 | | | 1.447E+05 | 2.200E+03 |

| | |
|--|---|
| α-T[1/K] | Ausdehnungskoeffizient |
| ymin[mm], zmin[mm], ymax[mm], zmax[mm] | Randkoordinaten bezogen auf das Zentrum |
| hmin[mm], hzmin[mm] | Mindestwert des inneren Hebelarms |
| AK[cm ²] | Ersatzhohlquerschnitt (Bredt) |
| MBb | Bügelbewehrungsmaterial |
| 1/WT[1/m ³], 1/WT2[1/m ³] | Torsionswiderstand |
| 1/WVy[1/m ²], 1/WVz[1/m ²] | Schubwiderstand |
| AB[cm ²] | Bruttobetongfläche |

Bemessungs-Querschnittswerte

| Mat | A[cm ²] | Ay[cm ²] | Iy[cm ⁴] | yc[mm] | E[N/mm ²] | g[kg/m] | I-1[cm ⁴] |
|-----|----------------------|-----------------------|-----------------------|--------|-----------------------|---------|-----------------------|
| MBw | It[cm ⁴] | Az[cm ²] | Iz[cm ⁴] | zc[mm] | G[N/mm ²] | | I-2[cm ⁴] |
| | | Ayz[cm ²] | Iyz[cm ⁴] | | | | α[°] |
| 21 | 9.36 | 1.32 | 225.7 | -59.0 | 63636 | 2.5 | 225.7 |
| | 88.6 | 4.76 | 35.6 | 23.0 | 24476 | | 35.6 |
| | | | 0.0 | | | | 0.00 |

| | | | |
|---|--|-----------------------|-----------------------------------|
| Mat | Materialnummer | yc[mm], zc[mm] | Ordinate des elastischen Zentrums |
| A[cm ²] | Querschnittsfläche | E[N/mm ²] | Elastizitätsmodul |
| Ay[cm ²], Az[cm ²], Ayz[cm ²] | Schubverformungsfläche | g[kg/m] | Längenbezogenes Eigengewicht |
| Iy[cm ⁴], Iz[cm ⁴], Iyz[cm ⁴] | Flächenträgheitsmoment | | |
| I-1[cm ⁴], I-2[cm ⁴], α[°] | Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen | | |
| MBw | Bewehrungsmaterialnummer | | |
| It[cm ⁴] | Torsionsträgheitsmoment | | |
| G[N/mm ²] | Schubmodul | | |

Konstruktionsdaten

| Mat | Umfang-A/-I | deff | t-min | t-max | thet-p | thet-y | thet-z | thet-yz | yg | zg |
|-----|---------------------|---------------------|-------|-------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------|------|
| | [m ² /m] | [m ² /m] | [mm] | [mm] | [kgm ² /m] | [kgm ² /m] | [kgm ² /m] | [kgm ² /m] | [mm] | [mm] |
| | 0.857 | 2.2 | 1.2 | 3.0 | 0.007 | 0.006 | 0.001 | 0.000 | -59.0 | 23.0 |

| | | | |
|-------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Mat | Materialnummer | t-min, t-max | Dicke |
| Umfang-A/-I | Umfang/Anstrichsfläche | thet-p, thet-y, thet-z, thet-yz | Rotationsmasse |
| deff | effektive Dicke | yg, zg | Ordinate des Massen-Schwerpunkts |

SCHMIDT leichte Tragwerke - Collenbuschstraße 19 - 01324 Dresden - +49 351 26 55 89 29

3.2.2. SCHÜCO-Pfostenprofil 536 840 / 323 480

Querschnitt/Material

| | |
|-----------------|--|
| Profil | SCHÜCO FWS 50 Art.-Nr. 536 840 / 323 480 |
| Material | EN AW-6060 T66 $f_o = 150N/mm^2$ $f_u = 195N/mm^2$ |

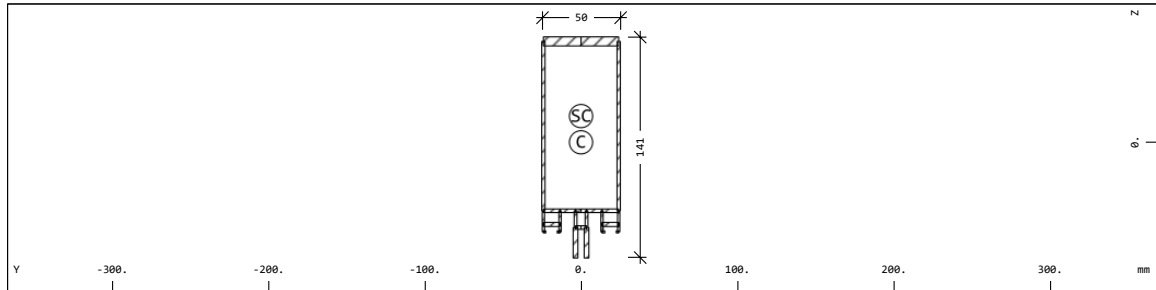
Abmessungen, Beanspruchbarkeiten, siehe folgende Seiten sowie Anlage Pfostenprofile, Seite A.12



SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFISTIK 2020-8.0 AQUA - ALLGEMEINE QUERSCHNITTE

SCHÜCO FWS 50
Pfosten

Querschnitt Nr. 301 - 536 840/323 480



Querschnitt Nr. 301 - 536 840/323 480

Querschnittswerte

| Mat | A[cm ²] | Ay[cm ²] | Iy[cm ⁴] | yc[mm] | ysc[mm] | E[N/mm ²] | g[kg/m] | I-1[cm ⁴] |
|-----|----------------------|-----------------------|-----------------------|--------|---------|-----------------------|---------|-----------------------|
| MBw | It[cm ⁴] | Az[cm ²] | Iz[cm ⁴] | zc[mm] | zsc[mm] | G[N/mm ²] | | I-2[cm ⁴] |
| | | Ayz[cm ²] | Iyz[cm ⁴] | | | | | α[°] |
| 21 | 11.58 | 2.15 | 285.9 | 0.0 | 0.0 | 70000 | 3.1 | 285.9 |
| | 85.4 | 4.88 | 39.0 | 0.0 | -16.7 | 26923 | (BIEGE) | 39.0 |
| | | | 0.0 | | | | | 0.00 |

| | | | |
|---|--|-----------------------|-----------------------------------|
| Mat | Materialnummer | yc[mm], zc[mm] | Ordinate des elastischen Zentrums |
| A[cm ²] | Querschnittsfläche | ysc[mm], zsc[mm] | Ordinate des Schubmittelpunkts |
| Ay[cm ²], Az[cm ²], Ayz[cm ²] | Schubverformungsfläche | E[N/mm ²] | Elastizitätsmodul |
| Iy[cm ⁴], Iz[cm ⁴], Iyz[cm ⁴] | Flächenträgheitsmoment | g[kg/m] | Längenbezogenes Eigengewicht |
| I-1[cm ⁴], I-2[cm ⁴], α[°] | Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen | | |
| MBw | Bewehrungsmaterialnummer | | |
| It[cm ⁴] | Torsionsträgheitsmoment | | |
| G[N/mm ²] | Schubmodul | | |

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 | -25.0 | -67.2 | 41.5 | 52.83 | | 4.753E+04 | 4.857E+03 |
| | 25.0 | 73.8 | 107.7 | | | 1.291E+05 | 2.211E+03 |

| | |
|--|---|
| α-T[1/K] | Ausdehnungskoeffizient |
| ymin[mm], zmin[mm], ymax[mm], zmax[mm] | Randkoordinaten bezogen auf das Zentrum |
| hymin[mm], hzmin[mm] | Mindestwert des inneren Hebelarms |
| AK[cm ²] | Ersatzhohlquerschnitt (Bredt) |
| MBb | Bügelbewehrungsmaterial |
| 1/WT[1/m ³], 1/WT2[1/m ³] | Torsionswiderstand |
| 1/WVy[1/m ²], 1/WVz[1/m ²] | Schubwiderstand |
| AB[cm ²] | Bruttobetongfläche |

Konstruktionsdaten

| Mat | Umfang-A/-I [m ² /m] | deff [mm] | t-min [mm] | t-max [mm] | thet-p [kgm ² /m] | thet-y [kgm ² /m] | thet-z [kgm ² /m] | thet-zy [kgm ² /m] | yg [mm] | zg [mm] |
|-----|------------------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|------------|------------|
| | 0.922 | 2.5 | 1.4 | 5.8 | 0.009 | 0.008 | 0.001 | 0.000 | 0.0 | 0.0 |

| | | | |
|-------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Mat | Materialnummer | t-min, t-max | Dicke |
| Umfang-A/-I | Umfang/Anstrichsfläche | thet-p, thet-y, thet-z, thet-zy | Rotationsmasse |
| deff | effektive Dicke | yg, zg | Ordinate des Massen-Schwerpunkts |

4. Bauteilnachweise

4.1. Verglasung

Es werden exemplarisch bruchssichere Verglasungen in den Sogbereichen A und B nachgewiesen.

Die Verglasungen sind in drei wesentlichen maximalen vertikalen Abmessungen konstruiert:

Höhe Verglasung Fensterband Brüstung $h \leq 2200mm$

Höhe Verglasung Terrasse 3.OG $h \leq 2640mm$

Höhe Verglasung EG $h \leq 3000mm$

In den folgenden Positionen sind einzelne Verglasungen aus diesen Fassaden nachgewiesen:

West 2.OG Sogbereich A Pos. 1.01 - Verglasung 2380x2180 GT2, Seite 19

Ost 3.OG Sogbereich A Pos. 1.02 - Verglasung 1900x2640 GT1, Seite 26

Ost 3.OG Sogbereich B Pos. 1.03 - Verglasung 2780x2640 GT2, Seite 34

West EG Sogbereich B Pos. 1.11 - Verglasung 2200x3000 GT2, Seite 41

West EG Sogbereich A Pos. 1.12 - Verglasung 1900x3000 GT2, Seite 49

4.1.1. Pos. 1.01 - Verglasung 2380x2180 GT2

Es wird eine bruch sichere Verglasung nachgewiesen. Die Verglasung liegt mit Hilfe der Verklötzung / dem Kreuzglasträger auf dem Riegel auf.

vereinfachtes statisches System:

- für vertikale Einwirkungen: Scheibe, punktförmig gelagert
- für horizontale Einwirkungen: Platte, vierseitig linienförmig gelagert

Breite Verglasung $b \leq 2380mm$

Höhe Verglasung $h \leq 2180mm$

Der Nachweis der Scheibe erfolgt mit Außendruckbeiwerten der Bereiche A und D.

Der Nachweis wird vereinfacht mit der halben Scheibe symmetrisch in der x- und y-Richtung geführt.

Querschnitt/Material

| Verglasung | Mehrfach-Isolierverglasung |
|-------------------|----------------------------|
| Außen | 2x5mm Float PVB 0.76 |
| SZR 1 | 13mm |
| Zwischen | 6mm Float |
| SZR 2 | 13mm |
| Innen | 2x5mm Float PVB 0.76 |

Einwirkungen, Bemessungsschnittgrößen und Nachweise

Einwirkungen, Auflagerkräfte und Schnittgrößen der Einzellastfälle (char.):

siehe folgende Seiten

Lastfallkombinationen, Bemessungsschnittgrößen (design) und Nachweise nach DIN 18008:

siehe folgende Seiten

Winddruck auf Außenflächen

Abmessungen Scheibe: $b := 2380 \text{ mm}$ $h := 2180 \text{ mm}$

Fläche Scheibe: $A := b \cdot h = 5.188 \text{ m}^2$

Böengeschwindigkeitsdruck: $q_p := 0.81 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Sog Bereich A: $c_{pe10s} := -1.20$ $c_{pe1s} := -1.40$

Druck Bereich D: $c_{pe10d} := 0.73$ $c_{pe1d} := 1.00$

Interpolation Sog: $c_{peAs} := c_{pe1s} - (c_{pe1s} - c_{pe10s}) \cdot \log\left(\frac{A}{1 \text{ m}^2}\right) = -1.257$

Interpolation Druck: $c_{peAd} := c_{pe1d} - (c_{pe1d} - c_{pe10d}) \cdot \log\left(\frac{A}{1 \text{ m}^2}\right) = 0.81$

Winddruck Sog: $q_{wsog} := c_{peAs} \cdot q_p = -1.02 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Winddruck Druck: $q_{wdruck} := c_{peAd} \cdot q_p = 0.65 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Eingabe MEPLA $q_{wdruck} := c_{peAd} \cdot q_p \cdot -1 = -6.54 \cdot 10^{-4} \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

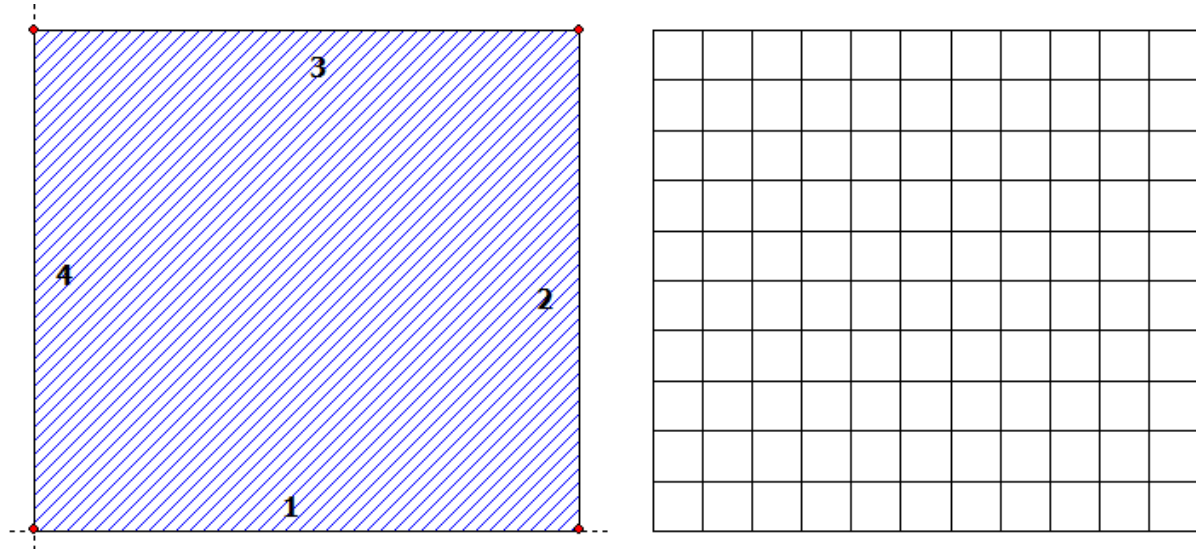
$q_{wsog} := c_{peAs} \cdot q_p \cdot -1 = (1.02 \cdot 10^{-3}) \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

SCHMiDT leichte Tragwerke Colleenbuschstr. 19 01324 Dresden Tel. +49 351 26 55 89 29

Projekt: P_2022 - P-2022-0010, Bad Aibling - PRF Grundschule (P--1501) - It - statik - mepla - 1_01

10.06.2022

Seite: 1

SJ MEPLA Berechnungsprotokoll:**Geometrie:**

| Rand | Randpunkt | | Bogenmitte | | Drehrichtung |
|------|-----------|---------|------------|----|--------------|
| | mm | mm | mm | mm | + / - |
| 1 | 0.00 | 0.00 | | | |
| 2 | 1190.00 | 0.00 | | | |
| 3 | 1190.00 | 1090.00 | | | |
| 4 | 0.00 | 1090.00 | | | |

Lager:**Randlager:**

| Rand | Lagerungsart | | | |
|------|--------------|-------------------------------------|----------------------------------|--|
| 1 | w | : fest - u, v, φ , θ | : frei (gelenkig) | |
| 2 | u, φ | : fest - w, v, θ | : frei (Symmetrie in x-Richtung) | |
| 3 | v, θ | : fest - w, u, φ | : frei (Symmetrie in y-Richtung) | |
| 4 | w | : fest - u, v, φ , θ | : frei (gelenkig) | |

Abstandshalter im Isolierglas:

| Rand | E-Modul | G-Modul | Breite |
|------|-------------------|-------------------|--------|
| | N/mm ² | N/mm ² | mm |
| 1 | 100.00 | 0.00 | 5.00 |
| 4 | 100.00 | 0.00 | 5.00 |

Federlager:

| Paket | Schicht | x | y | z | C_x | C_y | C_z | C_φ | C_θ |
|-------|---------|--------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| | | mm | mm | mm | N/mm | N/mm | N/mm | Nmm | Nmm |
| 1 | 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |
| 1 | 1 | 1190.0 | 0.0 | 0.0 | 0.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |
| 2 | 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |
| 2 | 1 | 1190.0 | 0.0 | 0.0 | 0.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |
| 3 | 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |
| 3 | 1 | 1190.0 | 0.0 | 0.0 | 0.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |

Schichten:**Schichtenaufbau:**

Paket__Schicht__Beschreibung__

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

SCHMiDT leichte Tragwerke Colleenbuschstr. 19 01324 Dresden Tel. +49 351 26 55 89 29

Projekt: P_2022 - P-2022-0010, Bad Aibling - PRF Grundschule (P--1501) - It - statik - mepla - 1_01

10.06.2022

Seite: 2

| | | |
|---|---|-----------------------|
| 3 | 3 | Float Glas |
| 3 | 2 | PVB Langzeitbelastung |
| 3 | 1 | Float Glas |
| 2 | 1 | Float Glas |
| 1 | 3 | Float Glas |
| 1 | 2 | PVB Langzeitbelastung |
| 1 | 1 | Float Glas |

Kennwerte:

| Paket | Schicht | E-Mod. N/mm ² | ν | Dicke mm | Dichte kg/m ³ | α_t 1/K | ΔT K |
|-------|---------|-----------------------------|-------|-------------|-----------------------------|-------------------|-----------------|
| 3 | 3 | 70000.00 | 0.23 | 5.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |
| 3 | 2 | 0.03 | 0.50 | 0.76 | 1070.00 | 8.0000e-05 | 0.00 |
| 3 | 1 | 70000.00 | 0.23 | 5.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |
| 2 | 1 | 70000.00 | 0.23 | 6.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |
| 1 | 3 | 70000.00 | 0.23 | 5.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |
| 1 | 2 | 0.03 | 0.50 | 0.76 | 1070.00 | 8.0000e-05 | 0.00 |
| 1 | 1 | 70000.00 | 0.23 | 5.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |

Scheibenzwischenraum:

| Paket | Dicke | Innendruck | ΔT | γ |
|----------|-------|-------------------|------------|-------------|
| von_nach | mm | N/mm ² | K | 1/K |
| 1 2 | 13.00 | 1.01000e-01 | 0.00 | 3.41100e-03 |
| 2 3 | 13.00 | 1.01000e-01 | 0.00 | 3.41100e-03 |

Außendruck:

| Druck | ΔH (Höhendifferenz) |
|-------------------|--------------------------------------|
| N/mm ² | m |
| 1.01000e-01 | 0.0 -> 1.01000e-01 N/mm ² |

Lasten:**Klimalasten:**

| p_a | p_i | p_i | p_i | ΔT | ΔT | ΔT | ΔH | Situation |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------|------------|------------|------------|-----------------------------|
| N/mm ² | N/mm ² | N/mm ² | N/mm ² | K | K | K | m | |
| 0.1030 | 0.0990 | 0.0990 | 0.0990 | -25.0 | -25.0 | -25.0 | -300 | Winter (Vorgabe) |
| 0.1010 | 0.1030 | 0.1030 | 0.1030 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 600 | Sommer (Vorgabe) |
| 0.1010 | 0.1010 | 0.1010 | 0.0000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 | Selbst definierte Klimalast |
| 0.1010 | 0.1010 | 0.1010 | 0.1010 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 | keine Klimalast |

Konstante und linear steigende Flächenlasten: siehe Lastfall**Eigengewicht:**

Neigungswinkel der Scheibe: 0.00° Grad

Richtungsvektor der Erdbeschleunigung [$g = 9.81 \text{ m/s}^2$]:

| e_x | e_y | e_z |
|---------|---------|----------|
| 0.00000 | 0.00000 | -1.00000 |

Berechnungsverfahren:

geometrisch nicht-linear (Ansatz großer Verformungen quer zur Plattenebene)

statische Berechnung

Die Lasten werden in 3 Schritten aufgebracht

Abstandshalter im Isolierglas mit linearem Verhalten auf Druck und Zug

Kenndaten des finiten Element Netzes:

| | |
|------------------------|-------------------|
| Elementgröße | : 100.0 mm |
| Anzahl der Elemente | : 110 |
| Anzahl der Knoten | : 483 (pro Paket) |
| Anzahl der Unbekannten | : 10540 |

Lastfall: 1 (+1.35g+1.35ΔH(1)+1·E_Foil)

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

SCHMiDT leichte Tragwerke Colleenbuschstr. 19 01324 Dresden Tel. +49 351 26 55 89 29

Projekt: P_2022 - P-2022-0010, Bad Aibling - PRF Grundschule (P--1501) - It - statik - mepla - 1_01

10.06.2022

Seite: 1

• Scheibenaufbau und Festigkeit, DIN18008 - Deutschland - Orte < 1000m, hohe Schadensfolge

| Paket | Glasart |
|-------|-----------|
| 3 | Floatglas |
| 2 | Floatglas |
| 1 | Floatglas |

| Paket | g | w | s | l | q | $\Delta p \Delta T$ | ΔH |
|-------|------|------|------|------|------|---------------------|------------|
| 3 | 0.25 | 0.70 | 0.40 | 0.70 | 0.70 | 0.40 | 0.25 |
| 2 | 0.25 | 0.70 | 0.40 | 0.70 | 0.70 | 0.40 | 0.25 |
| 1 | 0.25 | 0.70 | 0.40 | 0.70 | 0.70 | 0.40 | 0.25 |

| Paket | (A) fk | (C) V_M | (D) D | (E) E | (F) F | (G) G | (H) k_z | (I) k_c | (J) VSG | (J) k_vsg |
|-------|-----------|------------|----------|----------|----------|----------|------------|------------|------------|--------------|
| 3 | 45.00 | 1.80 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.80 | 1.80 | ✓ | 1.10 |
| 2 | 45.00 | 1.80 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.80 | 1.80 | — | 1.10 |
| 1 | 45.00 | 1.80 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.80 | 1.80 | ✓ | 1.10 |

Bemessungsformel:

$$R_d = A \cdot K \cdot I \cdot J \cdot H / C$$

• Lastfallkombination

| Bezeichnung | | außen/oben | | innen/unten | | | | |
|-------------|--------------------|------------|--------|-------------|--------|----------|-------|-------|
| w(1) | = Wind | -0.654 | | 0.000 | | [kN/m²] | | |
| w(2) | = Wind | 1.020 | | 0.000 | | [kN/m²] | | |
| g | = Eigengewicht | | | α = 0.0° | | | | |
| ΔH(1) | = Winter (Vorgabe) | | | -300.0 | | [m] | | |
| ΔH(2) | = Sommer (Vorgabe) | | | 600.0 | | [m] | | |
| | | p_a | p1_i | p2_i | p3_i | ΔT1 | ΔT2 | ΔT3 |
| | | N/mm² | N/mm² | N/mm² | N/mm² | K | K | K |
| Δp, ΔT(1) | = Winter (Vorgabe) | | | | | | | |
| | | 0.1030 | 0.0990 | 0.0990 | 0.0990 | -25.0 | -25.0 | -25.0 |
| Δp, ΔT(2) | = Sommer (Vorgabe) | | | | | | | |
| | | 0.1010 | 0.1030 | 0.1030 | 0.1030 | 20.0 | 20.0 | 20.0 |

| LF | Beschreibung |
|----|--|
| 1 | +1.35g+1.35 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 2 | +1.35g+1.35 $\Delta H(2)$ +1·E_Foil |
| 3 | +1.35g+1.50w(1)+1.35 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 4 | +1.35g+1.50w(1)+1.35 $\Delta H(1)$ +10000·E_Foil |
| 5 | +1.35g+1.50w(1)+1.35 $\Delta H(2)$ +1·E_Foil |
| 6 | +1.35g+1.50w(1)+1.35 $\Delta H(2)$ +10000·E_Foil |
| 7 | +1.35g+1.50w(1)+0.90 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.35 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 8 | +1.35g+1.50w(1)+0.90 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.35 $\Delta H(1)$ +10000·E_Foil |
| 9 | +1.35g+1.50w(1)+0.90 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.35 $\Delta H(2)$ +1·E_Foil |
| 10 | +1.35g+1.50w(1)+0.90 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.35 $\Delta H(2)$ +10000·E_Foil |
| 11 | +1.00g+1.50w(2)+1.35 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 12 | +1.00g+1.50w(2)+1.35 $\Delta H(1)$ +10000·E_Foil |
| 13 | +1.00g+1.50w(2)+1.35 $\Delta H(2)$ +1·E_Foil |
| 14 | +1.00g+1.50w(2)+1.35 $\Delta H(2)$ +10000·E_Foil |
| 15 | +1.00g+1.50w(2)+0.90 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.35 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 16 | +1.00g+1.50w(2)+0.90 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.35 $\Delta H(1)$ +10000·E_Foil |
| 17 | +1.00g+1.50w(2)+0.90 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.35 $\Delta H(2)$ +1·E_Foil |
| 18 | +1.00g+1.50w(2)+0.90 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.35 $\Delta H(2)$ +10000·E_Foil |
| 19 | +1.35g+1.50 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.35 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 20 | +1.35g+1.50 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.35 $\Delta H(1)$ +10000·E_Foil |
| 21 | +1.35g+1.50 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.35 $\Delta H(2)$ +1·E_Foil |

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

SCHMiDT leichte Tragwerke Collenbuschstr. 19 01324 Dresden Tel. +49 351 26 55 89 29

Projekt: P_2022 - P-2022-0010, Bad Aibling - PRF Grundschule (P--1501) - lt - statik - mepla - 1_01

10.06.2022

Seite: 2

22 +1.35g+1.50Δp,ΔT(2)+1.35ΔH(2)+10000·E_Foil
 23 +1.35g+0.90w(1)+1.50Δp,ΔT(1)+1.35ΔH(1)+1·E_Foil
 24 +1.35g+0.90w(1)+1.50Δp,ΔT(1)+1.35ΔH(1)+10000·E_Foil
 25 +1.35g+0.90w(1)+1.50Δp,ΔT(2)+1.35ΔH(2)+1·E_Foil
 26 +1.35g+0.90w(1)+1.50Δp,ΔT(2)+1.35ΔH(2)+10000·E_Foil
 27 +1.00g+0.90w(2)+1.50Δp,ΔT(1)+1.35ΔH(1)+1·E_Foil
 28 +1.00g+0.90w(2)+1.50Δp,ΔT(1)+1.35ΔH(1)+10000·E_Foil
 29 +1.00g+0.90w(2)+1.50Δp,ΔT(2)+1.35ΔH(2)+1·E_Foil
 30 +1.00g+0.90w(2)+1.50Δp,ΔT(2)+1.35ΔH(2)+10000·E_Foil
 31 +1.00g+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 32 +1.00g+1.00ΔH(2)+1·E_Foil
 33 +1.00g+1.00w(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 34 +1.00g+1.00w(1)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil
 35 +1.00g+1.00w(1)+0.60Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 36 +1.00g+1.00w(1)+0.60Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil
 37 +1.00g+1.00w(2)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 38 +1.00g+1.00w(2)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil
 39 +1.00g+1.00w(2)+0.60Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 40 +1.00g+1.00w(2)+0.60Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil
 41 +1.00g+1.00Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 42 +1.00g+1.00Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil
 43 +1.00g+0.60w(1)+1.00Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 44 +1.00g+0.60w(1)+1.00Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil
 45 +1.00g+0.60w(2)+1.00Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 46 +1.00g+0.60w(2)+1.00Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil

| LF | EG | Wind | Schnee | Linie | Punkt | Klima | | Schub | Nachweis |
|----|------|------|--------|-------|-------|-------|------|----------|----------|
| 1 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.35 | 1.00 | GZT |
| 2 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.35 | 1.00 | GZT |
| 3 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.35 | 1.00 | GZT |
| 4 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.35 | 10000.00 | GZT |
| 5 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.35 | 1.00 | GZT |
| 6 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.35 | 10000.00 | GZT |
| 7 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 1.35 | 1.00 | GZT |
| 8 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 1.35 | 10000.00 | GZT |
| 9 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 1.35 | 1.00 | GZT |
| 10 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 1.35 | 10000.00 | GZT |
| 11 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.35 | 1.00 | GZT |
| 12 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.35 | 10000.00 | GZT |
| 13 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.35 | 1.00 | GZT |
| 14 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.35 | 10000.00 | GZT |
| 15 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 1.35 | 1.00 | GZT |
| 16 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 1.35 | 10000.00 | GZT |
| 17 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 1.35 | 1.00 | GZT |
| 18 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 1.35 | 10000.00 | GZT |
| 19 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | 1.00 | GZT |
| 20 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | 10000.00 | GZT |
| 21 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | 1.00 | GZT |
| 22 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | 10000.00 | GZT |
| 23 | 1.35 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | 1.00 | GZT |
| 24 | 1.35 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | 10000.00 | GZT |
| 25 | 1.35 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | 1.00 | GZT |
| 26 | 1.35 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | 10000.00 | GZT |
| 27 | 1.00 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | 1.00 | GZT |
| 28 | 1.00 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | 10000.00 | GZT |
| 29 | 1.00 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | 1.00 | GZT |
| 30 | 1.00 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | 10000.00 | GZT |
| 31 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 32 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 33 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 34 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 35 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 36 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 37 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

SCHMiDT leichte Tragwerke Colleenbuschstr. 19 01324 Dresden Tel. +49 351 26 55 89 29

Projekt: P_2022 - P-2022-0010, Bad Aibling - PRF Grundschule (P--1501) - It - statik - mepla - 1_01

10.06.2022

Seite: 3

| | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| 38 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 39 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 40 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 41 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 42 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 43 | 1.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 44 | 1.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 45 | 1.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 46 | 1.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |

• Berechnungsergebnis - Ausnutzung - bis Lastfall 46

• Grenzzustand der Tragfähigkeit, GZT

| Paket | Schicht | Seite | Bereich | Lastfall | σ | σ_{grenz} | % | OK/NOK |
|-------|---------|---------|---------|----------|----------|-------------------------|-------|--------|
| 3 | 3 | (oben) | Feld | 1 | 5.99 | 12.38 | 48.37 | ✓ |
| | | (unten) | Feld | 1 | 6.34 | 12.38 | 51.27 | ✓ |
| 3 | 1 | (oben) | Feld | 1 | 5.99 | 12.38 | 48.37 | ✓ |
| | | (unten) | Feld | 20 | 10.99 | 18.00 | 61.07 | ✓ |
| 2 | 1 | (oben) | Feld | 1 | 5.85 | 11.25 | 52.01 | ✓ |
| | | (unten) | Feld | 1 | 6.46 | 11.25 | 57.44 | ✓ |
| 1 | 3 | (oben) | Feld | 2 | 6.88 | 12.38 | 55.60 | ✓ |
| | | (unten) | Feld | 2 | 7.29 | 12.38 | 58.92 | ✓ |
| 1 | 1 | (oben) | Feld | 2 | 6.88 | 12.38 | 55.60 | ✓ |
| | | (unten) | Feld | 22 | 11.66 | 18.00 | 64.78 | ✓ |

• Gebrauchstauglichkeit, GZG

| Paket | Lastfall | x | y | mm | % | OK/NOK |
|-------|----------|---------|---------|--------|-------|--------|
| 3 | 40 (max) | 1190.00 | 1090.00 | 9.67 | 43.95 | ✓ |
| | 35 (min) | 1190.00 | 1090.00 | -16.76 | 76.18 | ✓ |
| 2 | 37 (max) | 1190.00 | 1090.00 | 6.53 | 29.68 | ✓ |
| | 33 (min) | 1190.00 | 1090.00 | -14.73 | 66.94 | ✓ |
| 1 | 39 (max) | 1190.00 | 1090.00 | 8.95 | 40.68 | ✓ |
| | 36 (min) | 1190.00 | 1090.00 | -17.13 | 77.86 | ✓ |

• Lastfallauswertung

• [1] +1.35g+1.35ΔH(1)+1·E_Foil

| Paket | Schicht | Ed | < Rd | OK/NOK |
|-------|---------|------|------------|--------|
| 3 | 3 | Feld | 5.99 12.38 | ✓ |
| | | Feld | 6.34 12.38 | ✓ |
| 3 | 1 | Feld | 5.99 12.38 | ✓ |
| | | Feld | 6.37 12.38 | ✓ |
| 2 | 1 | Feld | 5.85 11.25 | ✓ |
| | | Feld | 6.46 11.25 | ✓ |
| 1 | 3 | Feld | 4.45 12.38 | ✓ |
| | | Feld | 4.71 12.38 | ✓ |
| 1 | 1 | Feld | 4.45 12.38 | ✓ |
| | | Feld | 4.91 12.38 | ✓ |

• [2] +1.35g+1.35ΔH(2)+1·E_Foil

| Paket | Schicht | Ed | < Rd | OK/NOK |
|-------|---------|------|------------|--------|
| 3 | 3 | Feld | 3.55 12.38 | ✓ |
| | | Feld | 3.93 12.38 | ✓ |
| 3 | 1 | Feld | 3.55 12.38 | ✓ |
| | | Feld | 4.13 12.38 | ✓ |
| 2 | 1 | Feld | 5.75 11.25 | ✓ |

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

4.1.2. Pos. 1.02 - Verglasung 1900x2640 GT1

Es wird eine bruch sichere Verglasung nachgewiesen. Die Verglasung liegt mit Hilfe der Verklötzung / dem Kreuzglasträger auf dem Riegel auf.

vereinfachtes statisches System:

- für vertikale Einwirkungen: Scheibe, punktförmig gelagert
- für horizontale Einwirkungen: Platte, vierseitig linienförmig gelagert

Breite Verglasung $b \leq 1900\text{mm}$

Höhe Verglasung $h \leq 2640\text{mm}$

Der Nachweis der Scheibe erfolgt mit Außendruckbeiwerten der Bereiche A und D.

Der Nachweis wird vereinfacht mit der halben Scheibe symmetrisch in der x- und y-Richtung geführt.

Querschnitt/Material

| Verglasung | Mehrfach-Isolierverglasung |
|-------------------|----------------------------|
| Außen | 2x4mm Float PVB 0.76 |
| SZR 1 | 16mm |
| Zwischen | 4mm Float |
| SZR 2 | 16mm |
| Innen | 2x4mm Float PVB 0.76 |

Einwirkungen, Bemessungsschnittgrößen und Nachweise

Einwirkungen, Auflagerkräfte und Schnittgrößen der Einzellastfälle (char.):

siehe folgende Seiten

Lastfallkombinationen, Bemessungsschnittgrößen (design) und Nachweise nach DIN 18008:

siehe folgende Seiten

Bei einzelnen Nachweisen im GZG ist der Grenzwert der Verformung um bis zu 3% überschritten:

zulässige Verformung: $w = l/100 = 19\text{mm}$

vorhandene rechnerische Verformung maximal: $w = 20\text{mm}$

Da der Ansatz der Windlast auf die Fassade mit dem Sogbereich A auf der sicheren Seite liegt, können diese rechnerischen Überschreitungen toleriert werden.

Winddruck auf Außenflächen

Abmessungen Scheibe: $b := 1900 \text{ mm}$ $h := 2640 \text{ mm}$

Fläche Scheibe: $A := b \cdot h = 5.016 \text{ m}^2$

Böengeschwindigkeitsdruck: $q_p := 0.81 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Sog Bereich A: $c_{pe10s} := -1.20$ $c_{pe1s} := -1.40$

Druck Bereich D: $c_{pe10d} := 0.73$ $c_{pe1d} := 1.00$

Interpolation Sog: $c_{peAs} := c_{pe1s} - (c_{pe1s} - c_{pe10s}) \cdot \log\left(\frac{A}{1 \text{ m}^2}\right) = -1.26$

Interpolation Druck: $c_{peAd} := c_{pe1d} - (c_{pe1d} - c_{pe10d}) \cdot \log\left(\frac{A}{1 \text{ m}^2}\right) = 0.81$

Winddruck Sog: $q_{wsog} := c_{peAs} \cdot q_p = -1.02 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Winddruck Druck: $q_{wdruck} := c_{peAd} \cdot q_p = 0.66 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Eingabe MEPLA $q_{wdruck} := c_{peAd} \cdot q_p \cdot -1 = -6.57 \cdot 10^{-4} \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

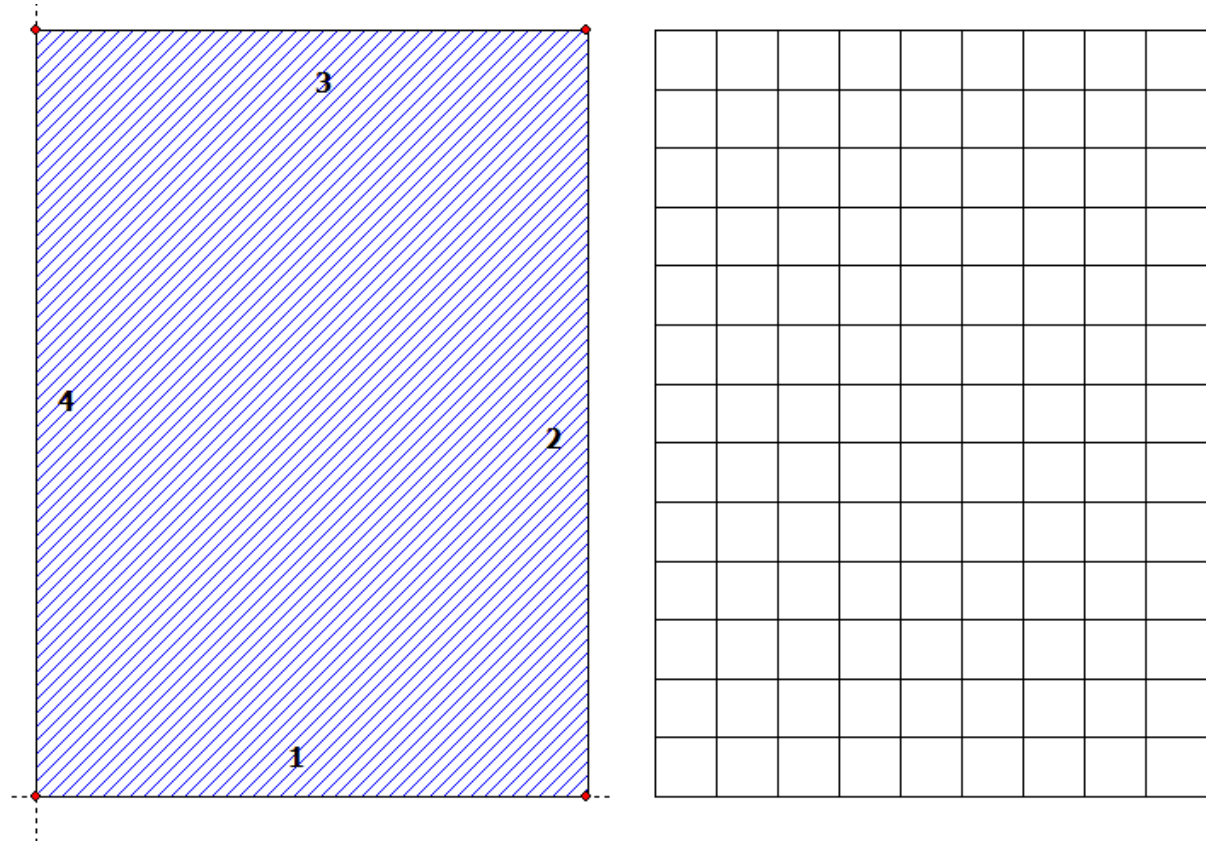
$q_{wsog} := c_{peAs} \cdot q_p \cdot -1 = (1.02 \cdot 10^{-3}) \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

SCHMiDT leichte Tragwerke Collenbuschstr. 19 01324 Dresden Tel. +49 351 26 55 89 29

Projekt: P_2022 - P-2022-0010, Bad Aibling - PRF Grundschule (P--1501) - It - statik - mepla - 1_02

09.05.2022

Seite: 1

SJ MEPLA Berechnungsprotokoll:**Geometrie:**

| Rand | Randpunkt | | Bogenmitte | | Drehrichtung |
|------|-----------|---------|------------|----|--------------|
| | mm | mm | mm | mm | +/- |
| 1 | 0.00 | 0.00 | | | |
| 2 | 950.00 | 0.00 | | | |
| 3 | 950.00 | 1320.00 | | | |
| 4 | 0.00 | 1320.00 | | | |

Lager:**Randlager:**

| Rand | Lagerungsart | | | |
|------|--------------|------------------|--------|---------------------------|
| 1 | w | : fest - u,v,φ,θ | : frei | (gelenkig) |
| 2 | u,φ | : fest - w,v,θ | : frei | (Symmetrie in x-Richtung) |
| 3 | v,θ | : fest - w,u,φ | : frei | (Symmetrie in y-Richtung) |
| 4 | w | : fest - u,v,φ,θ | : frei | (gelenkig) |

Abstandshalter im Isolierglas:

| Rand | E-Modul | G-Modul | Breite |
|------|-------------------|-------------------|--------|
| | N/mm ² | N/mm ² | mm |
| 1 | 100.00 | 0.00 | 5.00 |
| 4 | 100.00 | 0.00 | 5.00 |

Federlager:

| Paket | Schicht | x | y | z | C _x | C _y | C _z | C _φ | C _θ |
|-------|---------|----|----|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | mm | mm | mm | N/mm | N/mm | N/mm | Nmm | Nmm |

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

SCHMiDT leichte Tragwerke Colleenbuschstr. 19 01324 Dresden Tel. +49 351 26 55 89 29

Projekt: P_2022 - P-2022-0010, Bad Aibling - PRF Grundschule (P--1501) - lt - statik - mepla - 1_02

09.05.2022

Seite: 2

| | | | | | | | | | |
|---|---|-------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| 1 | 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |
| 1 | 1 | 950.0 | 0.0 | 0.0 | 0.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |
| 2 | 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |
| 2 | 1 | 950.0 | 0.0 | 0.0 | 0.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |
| 3 | 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |
| 3 | 1 | 950.0 | 0.0 | 0.0 | 0.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |

Schichten:**Schichtenaufbau:**

| Paket | Schicht | Beschreibung |
|-------|---------|-----------------------|
| 3 | 3 | Float Glas |
| 3 | 2 | PVB Langzeitbelastung |
| 3 | 1 | Float Glas |
| 2 | 1 | Float Glas |
| 1 | 3 | Float Glas |
| 1 | 2 | PVB Langzeitbelastung |
| 1 | 1 | Float Glas |

Kennwerte:

| Paket | Schicht | E-Mod. | ν | Dicke | Dichte | α_t | ΔT |
|-------|---------|-------------------|-------|-------|-------------------|------------|------------|
| | | N/mm ² | | mm | kg/m ³ | 1/K | K |
| 3 | 3 | 70000.00 | 0.23 | 4.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |
| 3 | 2 | 0.03 | 0.50 | 0.76 | 1070.00 | 8.0000e-05 | 0.00 |
| 3 | 1 | 70000.00 | 0.23 | 4.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |
| 2 | 1 | 70000.00 | 0.23 | 4.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |
| 1 | 3 | 70000.00 | 0.23 | 4.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |
| 1 | 2 | 0.03 | 0.50 | 0.76 | 1070.00 | 8.0000e-05 | 0.00 |
| 1 | 1 | 70000.00 | 0.23 | 4.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |

Scheibenzwischenraum:

| Paket | Dicke | Innendruck | ΔT | γ |
|----------|-------|-------------------|------------|-------------|
| von_nach | mm | N/mm ² | K | 1/K |
| 1 2 | 16.00 | 1.01000e-01 | 0.00 | 3.41100e-03 |
| 2 3 | 16.00 | 1.01000e-01 | 0.00 | 3.41100e-03 |

Außendruck:

| Druck | ΔH (Höhendifferenz) |
|-------------------|--------------------------------------|
| N/mm ² | m |
| 1.01000e-01 | 0.0 -> 1.01000e-01 N/mm ² |

Lasten:**Klimalasten:**

| p_a | p_i | p_i | p_i | ΔT | ΔT | ΔT | ΔH | Situation |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------|------------|------------|------------|-----------------------------|
| N/mm ² | N/mm ² | N/mm ² | N/mm ² | K | K | K | m | |
| 0.1030 | 0.0990 | 0.0990 | 0.0990 | -25.0 | -25.0 | -25.0 | 40 | Winter (Vorgabe) |
| 0.1010 | 0.1030 | 0.1030 | 0.1030 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 40 | Sommer (Vorgabe) |
| 0.1010 | 0.1010 | 0.1010 | 0.0000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 | Selbst definierte Klimalast |
| 0.1010 | 0.1010 | 0.1010 | 0.1010 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 | keine Klimalast |

Konstante und linear steigende Flächenlasten: siehe Lastfall**Eigengewicht:**

Neigungswinkel der Scheibe: 0.00° Grad

Richtungsvektor der Erdbeschleunigung [$g = 9.81 \text{ m/s}^2$]:

| e_x | e_y | e_z |
|---------|---------|----------|
| 0.00000 | 0.00000 | -1.00000 |

Berechnungsverfahren:

geometrisch nicht-linear (Ansatz großer Verformungen quer zur Plattenebene)

statische Berechnung

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

SCHMiDT leichte Tragwerke Colleenbuschstr. 19 01324 Dresden Tel. +49 351 26 55 89 29

Projekt: P_2022 - P-2022-0010, Bad Aibling - PRF Grundschule (P--1501) - lt - statik - mepla - 1_02

09.05.2022

Seite: 3

Die Lasten werden in 3 Schritten aufgebracht

Abstandshalter im Isolierglas mit linearem Verhalten auf Druck und Zug

Kenndaten des finiten Element Netzes:

Elementgröße : 100.0 mm
 Anzahl der Elemente : 117
 Anzahl der Knoten : 513 (pro Paket)
 Anzahl der Unbekannten : 11204

Lastfall: 1 (+1.35g+1.35ΔH(1)+1·E_Foil)**Beiwerte / Sicherheitsfaktoren:**

Eigengewicht Wind Schnee Linie Punkt Δp, ΔT ΔH Schub
 1.35 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.35 1.00

Lastfallkombination:

| | Wind N/mm ² | Schnee N/mm ² | Klima |
|-------|---------------------------|-----------------------------|------------------|
| außen | 0.00000 | 0.00000 | Winter (Vorgabe) |
| innen | 0.00000 | | |

Resultierende Flächenlast aus Wind und Schnee:

| | N/mm ² |
|-------|---|
| außen | 0.00000 N/mm ² = 0.00000 * 0.00 + 0.00000 * 0.00 |
| innen | 0.00000 N/mm ² = 0.00000 * 0.00 |

Zusätzliche begrenzte Flächenlast (linear verteilt, außen) - hier nicht ausgewählt!

Klimalast:

Höhenunterschied : 54.0 m = 40.0 * 1.35
 Außenluftdruck : 0.10234 N/mm² = 0.10300 * (1 - 0.0065 * (54.0) / 289.06) ^ 5.255
 Innendruck, SZR 1 : 0.10300 N/mm²
 Temperaturdifferenz, SZR 1 : -0.0°C = -25.0 * 0.00
 Innendruck, SZR 2 : 0.10300 N/mm²
 Temperaturdifferenz, SZR 2 : -0.0°C = -25.0 * 0.00

Minimale und maximale Verformungen w:

| Paket | --- Ort --- | | Verformung w |
|-------|-------------|---------|-----------------|
| | x | y | |
| | mm | mm | mm |
| 3 | 950.00 | 1320.00 | -13.33 (min) |
| | 0.00 | 0.00 | 0.00 (max) |
| 2 | 950.00 | 1320.00 | -13.52 (min) |
| | 0.00 | 0.00 | 0.00 (max) |
| 1 | 950.00 | 1320.00 | -13.71 (min) |
| | 0.00 | 0.00 | 0.00 (max) |

Maximale Hauptzugspannung:

| Paket | Schicht | | | σ N/mm ² | σ (max) N/mm ² |
|-------|----------|-------|-------|------------------------|------------------------------|
| | | x | y | | |
| | | mm | mm | | |
| 3 | 3 (oben) | 11.90 | 11.44 | 5.90 | 6.25 |
| | (unten) | 52.78 | 90.09 | 6.25 | |
| 3 | 1 (oben) | 11.90 | 11.44 | 5.90 | 6.27 |
| | (unten) | 93.66 | 90.09 | 6.27 | |
| 2 | 1 (oben) | 11.90 | 11.44 | 6.02 | 6.38 |
| | (unten) | 52.78 | 90.09 | 6.38 | |
| 1 | 3 (oben) | 11.90 | 11.44 | 6.16 | 6.53 |
| | (unten) | 52.78 | 90.09 | 6.53 | |
| 1 | 1 (oben) | 11.90 | 11.44 | 6.16 | 6.55 |

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

SCHMiDT leichte Tragwerke Colleenbuschstr. 19 01324 Dresden Tel. +49 351 26 55 89 29

Projekt: P_2022 - P-2022-0010, Bad Aibling - PRF Grundschule (P--1501) - It - statik - mepla - 1_02

09.05.2022

Seite: 1

• Scheibenaufbau und Festigkeit, DIN18008 - Deutschland - Orte < 1000m, hohe Schadensfolge

| Paket | Glasart |
|-------|-----------|
| 3 | Floatglas |
| 2 | Floatglas |
| 1 | Floatglas |

| Paket | g | w | s | l | q | $\Delta p \Delta T$ | ΔH |
|-------|------|------|------|------|------|---------------------|------------|
| 3 | 0.25 | 0.70 | 0.40 | 0.70 | 0.70 | 0.40 | 0.25 |
| 2 | 0.25 | 0.70 | 0.40 | 0.70 | 0.70 | 0.40 | 0.25 |
| 1 | 0.25 | 0.70 | 0.40 | 0.70 | 0.70 | 0.40 | 0.25 |

| Paket | (A) fk | (C) V_M | (D) D | (E) E | (F) F | (G) G | (H) k_z | (I) k_c | (J) VSG | (J) k_vsg |
|-------|-----------|------------|----------|----------|----------|----------|------------|------------|------------|--------------|
| 3 | 45.00 | 1.80 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.80 | 1.80 | ✓ | 1.10 |
| 2 | 45.00 | 1.80 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.80 | 1.80 | — | 1.10 |
| 1 | 45.00 | 1.80 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.80 | 1.80 | ✓ | 1.10 |

Bemessungsformel:

$$R_d = A \cdot K \cdot I \cdot J \cdot H / C$$

• Lastfallkombination

| Bezeichnung | außen/oben | innen/unten |
|--|----------------------|--|
| w(1) = Wind | -0.657 | 0.000 [kN/m²] |
| w(2) = Wind | 1.020 | 0.000 [kN/m²] |
| g = Eigengewicht | $\alpha = 0.0^\circ$ | |
| $\Delta H(1)$ = Winter (Vorgabe) | 40.0 [m] | |
| $\Delta H(2)$ = Sommer (Vorgabe) | 40.0 [m] | |
| | p_a | p1_i p2_i p3_i $\Delta T1$ $\Delta T2$ $\Delta T3$ |
| | N/mm² | N/mm² N/mm² N/mm² K K K |
| $\Delta p, \Delta T(1)$ = Winter (Vorgabe) | 0.1030 | 0.0990 0.0990 -25.0 -25.0 -25.0 |
| $\Delta p, \Delta T(2)$ = Sommer (Vorgabe) | 0.1010 | 0.1030 0.1030 0.1030 20.0 20.0 20.0 |

| LF | Beschreibung |
|----|--|
| 1 | +1.35g+1.35 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 2 | +1.35g+1.50w(1)+1.35 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 3 | +1.35g+1.50w(1)+1.35 $\Delta H(1)$ +10000·E_Foil |
| 4 | +1.35g+1.50w(1)+0.90 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.35 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 5 | +1.35g+1.50w(1)+0.90 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.35 $\Delta H(1)$ +10000·E_Foil |
| 6 | +1.35g+1.50w(1)+0.90 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.35 $\Delta H(2)$ +1·E_Foil |
| 7 | +1.35g+1.50w(1)+0.90 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.35 $\Delta H(2)$ +10000·E_Foil |
| 8 | +1.00g+1.50w(2)+1.35 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 9 | +1.00g+1.50w(2)+1.35 $\Delta H(1)$ +10000·E_Foil |
| 10 | +1.00g+1.50w(2)+0.90 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.35 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 11 | +1.00g+1.50w(2)+0.90 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.35 $\Delta H(1)$ +10000·E_Foil |
| 12 | +1.00g+1.50w(2)+0.90 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.35 $\Delta H(2)$ +1·E_Foil |
| 13 | +1.00g+1.50w(2)+0.90 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.35 $\Delta H(2)$ +10000·E_Foil |
| 14 | +1.35g+1.50 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.35 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 15 | +1.35g+1.50 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.35 $\Delta H(1)$ +10000·E_Foil |
| 16 | +1.35g+1.50 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.35 $\Delta H(2)$ +1·E_Foil |
| 17 | +1.35g+1.50 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.35 $\Delta H(2)$ +10000·E_Foil |
| 18 | +1.35g+0.90w(1)+1.50 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.35 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 19 | +1.35g+0.90w(1)+1.50 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.35 $\Delta H(1)$ +10000·E_Foil |
| 20 | +1.35g+0.90w(1)+1.50 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.35 $\Delta H(2)$ +1·E_Foil |
| 21 | +1.35g+0.90w(1)+1.50 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.35 $\Delta H(2)$ +10000·E_Foil |

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

SCHMiDT leichte Tragwerke Colleenbuschstr. 19 01324 Dresden Tel. +49 351 26 55 89 29

Projekt: P_2022 - P-2022-0010, Bad Aibling - PRF Grundschule (P--1501) - It - statik - mepla - 1_02

09.05.2022

Seite: 2

22 +1.00g+0.90w(2)+1.50Δp,ΔT(1)+1.35ΔH(1)+1·E_Foil
 23 +1.00g+0.90w(2)+1.50Δp,ΔT(1)+1.35ΔH(1)+10000·E_Foil
 24 +1.00g+0.90w(2)+1.50Δp,ΔT(2)+1.35ΔH(2)+1·E_Foil
 25 +1.00g+0.90w(2)+1.50Δp,ΔT(2)+1.35ΔH(2)+10000·E_Foil
 26 +1.00g+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 27 +1.00g+1.00w(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 28 +1.00g+1.00w(1)+0.60Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 29 +1.00g+1.00w(1)+0.60Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil
 30 +1.00g+1.00w(2)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 31 +1.00g+1.00w(2)+0.60Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 32 +1.00g+1.00w(2)+0.60Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil
 33 +1.00g+1.00Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 34 +1.00g+1.00Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil
 35 +1.00g+0.60w(1)+1.00Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 36 +1.00g+0.60w(1)+1.00Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil
 37 +1.00g+0.60w(2)+1.00Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 38 +1.00g+0.60w(2)+1.00Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil

| LF | EG | Wind | Schnee | Linie | Punkt | Klima | Schub | Nachweis |
|----|------|------|--------|-------|-------|-------|----------|----------|
| 1 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | GZT |
| 2 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | GZT |
| 3 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10000.00 | GZT |
| 4 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 1.35 | GZT |
| 5 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 1.35 | GZT |
| 6 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 1.35 | GZT |
| 7 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 1.35 | GZT |
| 8 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.35 | GZT |
| 9 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.35 | GZT |
| 10 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 1.35 | GZT |
| 11 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 1.35 | GZT |
| 12 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 1.35 | GZT |
| 13 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 1.35 | GZT |
| 14 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | GZT |
| 15 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | GZT |
| 16 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | GZT |
| 17 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | GZT |
| 18 | 1.35 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | GZT |
| 19 | 1.35 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | GZT |
| 20 | 1.35 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | GZT |
| 21 | 1.35 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | GZT |
| 22 | 1.00 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | GZT |
| 23 | 1.00 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | GZT |
| 24 | 1.00 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | GZT |
| 25 | 1.00 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | GZT |
| 26 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | GZG |
| 27 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | GZG |
| 28 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | GZG |
| 29 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | GZG |
| 30 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | GZG |
| 31 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | GZG |
| 32 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | GZG |
| 33 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 34 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 35 | 1.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 36 | 1.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 37 | 1.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 38 | 1.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |

• Berechnungsergebnis - Ausnutzung - bis Lastfall 38

• Grenzzustand der Tragfähigkeit, GZT

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

SCHMiDT leichte Tragwerke Colleenbuschstr. 19 01324 Dresden Tel. +49 351 26 55 89 29

Projekt: P_2022 - P-2022-0010, Bad Aibling - PRF Grundschule (P--1501) - It - statik - mepla - 1_02

09.05.2022

Seite: 3

| Paket | Schicht | Seite | Bereich | Lastfall | σ | σ_{grenz} | % | OK/NOK |
|-------|---------|---------|---------|----------|----------|-------------------------|-------|--------|
| 3 | 3 | (oben) | Feld | 14 | 9.58 | 19.80 | 48.38 | ✓ |
| | | (unten) | Feld | 14 | 10.23 | 19.80 | 51.67 | ✓ |
| 3 | 1 | (oben) | Feld | 14 | 9.58 | 19.80 | 48.38 | ✓ |
| | | (unten) | Feld | 15 | 11.46 | 18.00 | 63.67 | ✓ |
| 2 | 1 | (oben) | Feld | 1 | 6.02 | 11.25 | 53.53 | ✓ |
| | | (unten) | Feld | 1 | 6.38 | 11.25 | 56.75 | ✓ |
| 1 | 3 | (oben) | Feld | 1 | 6.16 | 12.38 | 49.81 | ✓ |
| | | (unten) | Feld | 1 | 6.53 | 12.38 | 52.75 | ✓ |
| 1 | 1 | (oben) | Feld | 1 | 6.16 | 12.38 | 49.81 | ✓ |
| | | (unten) | Feld | 17 | 10.68 | 18.00 | 59.34 | ✓ |

• **Gebrauchstauglichkeit, GZG**

| Paket | Lastfall | x | y | mm | % | OK/NOK |
|-------|----------|--------|---------|--------|--------|--------|
| 3 | 32 (max) | 950.00 | 1320.00 | 13.11 | 69.01 | ✓ |
| | 28 (min) | 950.00 | 1320.00 | -19.51 | 102.71 | X |
| 2 | 30 (max) | 950.00 | 1320.00 | 11.33 | 59.63 | ✓ |
| | 27 (min) | 950.00 | 1320.00 | -17.62 | 92.72 | ✓ |
| 1 | 31 (max) | 950.00 | 1320.00 | 13.13 | 69.09 | ✓ |
| | 29 (min) | 950.00 | 1320.00 | -19.09 | 100.45 | X |

• **Lastfallauswertung**• [1] **+1.35g+1.35ΔH(1)+1·E_Foil**

| Paket | Schicht | Ed | < Rd | OK/NOK |
|-------|---------|------|------------|--------|
| 3 | 3 | Feld | 5.90 12.38 | ✓ |
| | | Feld | 6.25 12.38 | ✓ |
| 3 | 1 | Feld | 5.90 12.38 | ✓ |
| | | Feld | 6.27 12.38 | ✓ |
| 2 | 1 | Feld | 6.02 11.25 | ✓ |
| | | Feld | 6.38 11.25 | ✓ |
| 1 | 3 | Feld | 6.16 12.38 | ✓ |
| | | Feld | 6.53 12.38 | ✓ |
| 1 | 1 | Feld | 6.16 12.38 | ✓ |
| | | Feld | 6.55 12.38 | ✓ |

• [2] **+1.35g+1.50w(1)+1.35ΔH(1)+1·E_Foil**

| Paket | Schicht | Ed | < Rd | OK/NOK |
|-------|---------|------|-------------|--------|
| 3 | 3 | Feld | 13.07 34.65 | ✓ |
| | | Feld | 14.06 34.65 | ✓ |
| 3 | 1 | Feld | 13.08 34.65 | ✓ |
| | | Feld | 14.07 34.65 | ✓ |
| 2 | 1 | Feld | 13.09 31.50 | ✓ |
| | | Feld | 14.08 31.50 | ✓ |
| 1 | 3 | Feld | 13.17 34.65 | ✓ |
| | | Feld | 14.17 34.65 | ✓ |
| 1 | 1 | Feld | 13.17 34.65 | ✓ |
| | | Feld | 14.18 34.65 | ✓ |

• [3] **+1.35g+1.50w(1)+1.35ΔH(1)+10000·E_Foil**

| Paket | Schicht | Ed | < Rd | OK/NOK |
|-------|---------|------|-------------|--------|
| 3 | 3 | Feld | 8.86 31.50 | ✓ |
| | | Feld | 2.87 31.50 | ✓ |
| 3 | 1 | Feld | 3.33 31.50 | ✓ |
| | | Feld | 12.61 31.50 | ✓ |
| 2 | 1 | Feld | 5.32 31.50 | ✓ |
| | | Feld | 5.63 31.50 | ✓ |
| 1 | 3 | Feld | 8.94 31.50 | ✓ |

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

4.1.3. Pos. 1.03 - Verglasung 2780x2640 GT2

Es wird eine bruch sichere Verglasung nachgewiesen. Die Verglasung liegt mit Hilfe der Verklötzung auf der Pos. 2.01 - Riegel 2730mm Terrasse 3.OG, Seite 56 auf.

vereinfachtes statisches System:

- für vertikale Einwirkungen: Scheibe, punktförmig gelagert
- für horizontale Einwirkungen: Platte, vierseitig linienförmig gelagert

Breite Verglasung $b \leq 2780mm$

Höhe Verglasung $h \leq 2640mm$

Der Nachweis der Scheibe erfolgt mit Außendruckbeiwerten der Bereiche B und D.

Der Nachweis wird vereinfacht mit der halben Scheibe symmetrisch in der x- und y-Richtung geführt.

Querschnitt/Material

| Verglasung | Mehrfach-Isolierverglasung |
|-------------------|----------------------------|
| Außen | 2x5mm Float PVB 0.76 |
| SZR 1 | 13mm |
| Zwischen | 6mm Float |
| SZR 2 | 13mm |
| Innen | 2x5mm Float PVB 0.76 |

Einwirkungen, Bemessungsschnittgrößen und Nachweise

Einwirkungen, Auflagerkräfte und Schnittgrößen der Einzellastfälle (char.):

siehe folgende Seiten

Lastfallkombinationen, Bemessungsschnittgrößen (design) und Nachweise nach DIN 18008:

siehe folgende Seiten

Winddruck auf Außenflächen

Abmessungen Scheibe: $b := 2780 \text{ mm}$ $h := 2640 \text{ mm}$

Fläche Scheibe: $A := b \cdot h = 7.339 \text{ m}^2$

Böengeschwindigkeitsdruck: $q_p := 0.81 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Sog Bereich B: $c_{pe10s} := -0.80$ $c_{pe1s} := -1.10$

Druck Bereich D: $c_{pe10d} := 0.73$ $c_{pe1d} := 1.00$

Interpolation Sog: $c_{peAs} := c_{pe1s} - (c_{pe1s} - c_{pe10s}) \cdot \log\left(\frac{A}{1 \text{ m}^2}\right) = -0.84$

Interpolation Druck: $c_{peAd} := c_{pe1d} - (c_{pe1d} - c_{pe10d}) \cdot \log\left(\frac{A}{1 \text{ m}^2}\right) = 0.77$

Winddruck Sog: $q_{wsog} := c_{peAs} \cdot q_p = -0.68 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Winddruck Druck: $q_{wdruck} := c_{peAd} \cdot q_p = 0.62 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Eingabe MEPLA $q_{wdruck} := c_{peAd} \cdot q_p \cdot -1 = -6.21 \cdot 10^{-4} \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

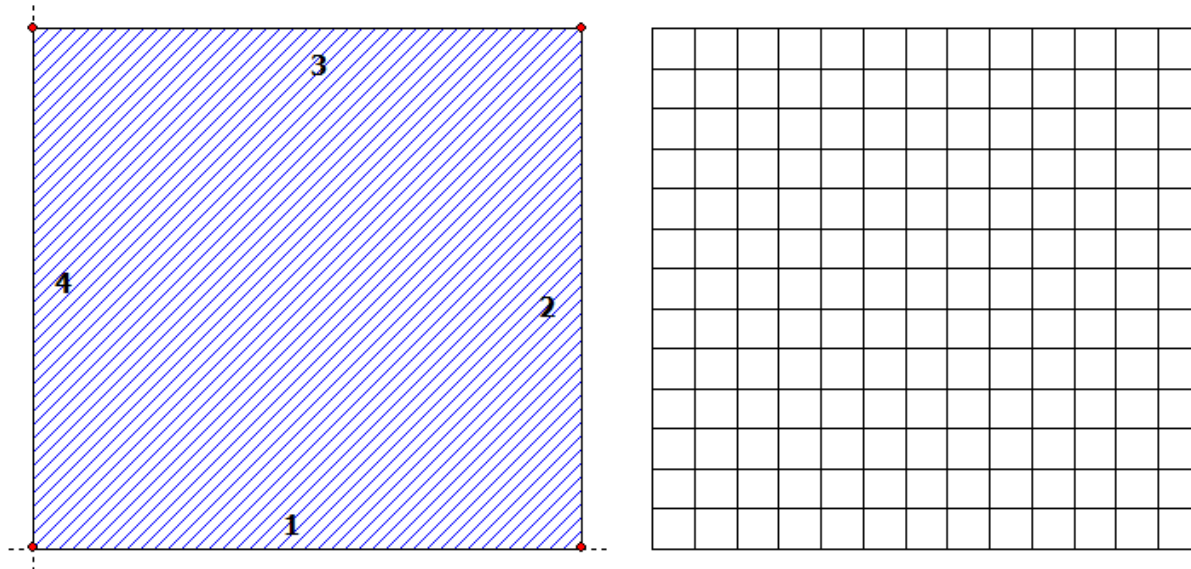
$q_{wsog} := c_{peAs} \cdot q_p \cdot -1 = (6.81 \cdot 10^{-4}) \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

SCHMiDT leichte Tragwerke Colleenbuschstr. 19 01324 Dresden Tel. +49 351 26 55 89 29

Projekt: P_2022 - P-2022-0010, Bad Aibling - PRF Grundschule (P--1501) - It - statik - mepla - 1_03

10.06.2022

Seite: 1

SJ MEPLA Berechnungsprotokoll:**Geometrie:**

| Rand | Randpunkt | | Bogenmitte | | Drehrichtung |
|------|-----------|---------|------------|----|--------------|
| | mm | mm | mm | mm | +/- |
| 1 | 0.00 | 0.00 | | | |
| 2 | 1390.00 | 0.00 | | | |
| 3 | 1390.00 | 1320.00 | | | |
| 4 | 0.00 | 1320.00 | | | |

Lager:**Randlager:**

| Rand | Lagerungsart | | | |
|------|--------------|----------------------------------|--------|---------------------------|
| 1 | w | : fest - u, v, ϕ , θ | : frei | (gelenkig) |
| 2 | u, ϕ | : fest - w, v, θ | : frei | (Symmetrie in x-Richtung) |
| 3 | v, θ | : fest - w, u, ϕ | : frei | (Symmetrie in y-Richtung) |
| 4 | w | : fest - u, v, ϕ , θ | : frei | (gelenkig) |

Abstandshalter im Isolierglas:

| Rand | E-Modul | G-Modul | Breite |
|------|-------------------|-------------------|--------|
| | N/mm ² | N/mm ² | mm |
| 1 | 100.00 | 0.00 | 5.00 |
| 4 | 100.00 | 0.00 | 5.00 |

Federlager:

| Paket | Schicht | x | y | z | C _x | C _y | C _z | C _{ϕ} | C _{θ} |
|-------|---------|--------|-----|-----|----------------|----------------|----------------|--------------------------------|----------------------------------|
| | | mm | mm | mm | N/mm | N/mm | N/mm | Nmm | Nmm |
| 1 | 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |
| 1 | 1 | 1390.0 | 0.0 | 0.0 | 0.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |
| 2 | 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |
| 2 | 1 | 1390.0 | 0.0 | 0.0 | 0.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |
| 3 | 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |
| 3 | 1 | 1390.0 | 0.0 | 0.0 | 0.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |

Schichten:**Schichtenaufbau:**

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

SCHMiDT leichte Tragwerke Colleenbuschstr. 19 01324 Dresden Tel. +49 351 26 55 89 29

Projekt: P_2022 - P-2022-0010, Bad Aibling - PRF Grundschule (P--1501) - It - statik - mepla - 1_03

10.06.2022

Seite: 2

| Paket | Schicht | Beschreibung |
|-------|---------|-----------------------|
| 3 | 3 | Float Glas |
| 3 | 2 | PVB Langzeitbelastung |
| 3 | 1 | Float Glas |
| 2 | 1 | Float Glas |
| 1 | 3 | Float Glas |
| 1 | 2 | PVB Langzeitbelastung |
| 1 | 1 | Float Glas |

Kennwerte:

| Paket | Schicht | E-Mod. | ν | Dicke | Dichte | α_T | ΔT |
|-------|---------|-------------------|-------|-------|-------------------|------------|------------|
| | | N/mm ² | | mm | kg/m ³ | 1/K | K |
| 3 | 3 | 70000.00 | 0.23 | 5.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |
| 3 | 2 | 0.03 | 0.50 | 0.76 | 1070.00 | 8.0000e-05 | 0.00 |
| 3 | 1 | 70000.00 | 0.23 | 5.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |
| 2 | 1 | 70000.00 | 0.23 | 6.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |
| 1 | 3 | 70000.00 | 0.23 | 5.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |
| 1 | 2 | 0.03 | 0.50 | 0.76 | 1070.00 | 8.0000e-05 | 0.00 |
| 1 | 1 | 70000.00 | 0.23 | 5.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |

Scheibenzwischenraum:

| Paket | Dicke | Innendruck | ΔT | γ |
|----------|-------|-------------------|------------|-------------|
| von_nach | mm | N/mm ² | K | 1/K |
| 1 2 | 13.00 | 1.01000e-01 | 0.00 | 3.41100e-03 |
| 2 3 | 13.00 | 1.01000e-01 | 0.00 | 3.41100e-03 |

Außendruck:

| Druck | ΔH (Höhendifferenz) |
|-------------------|--------------------------------------|
| N/mm ² | m |
| 1.01000e-01 | 0.0 -> 1.01000e-01 N/mm ² |

Lasten:**Klimalasten:**

| p_a | p_i | p_i | p_i | ΔT | ΔT | ΔT | ΔH | Situation |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------|------------|------------|------------|-----------------------------|
| N/mm ² | N/mm ² | N/mm ² | N/mm ² | K | K | K | m | |
| 0.1030 | 0.0990 | 0.0990 | 0.0990 | -25.0 | -25.0 | -25.0 | -300 | Winter (Vorgabe) |
| 0.1010 | 0.1030 | 0.1030 | 0.1030 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 600 | Sommer (Vorgabe) |
| 0.1010 | 0.1010 | 0.1010 | 0.0000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 | Selbst definierte Klimalast |
| 0.1010 | 0.1010 | 0.1010 | 0.1010 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 | keine Klimalast |

Konstante und linear steigende Flächenlasten: siehe Lastfall**Eigengewicht:**

Neigungswinkel der Scheibe: 0.00° Grad

Richtungsvektor der Erdbeschleunigung [g = 9.81 m/s²]:

| e_x | e_y | e_z |
|---------|---------|----------|
| 0.00000 | 0.00000 | -1.00000 |

Berechnungsverfahren:

geometrisch nicht-linear (Ansatz großer Verformungen quer zur Plattenebene)

statische Berechnung

Die Lasten werden in 3 Schritten aufgebracht

Abstandshalter im Isolierglas mit linearem Verhalten auf Druck und Zug

Kenndaten des finiten Element Netzes:

| | |
|------------------------|-------------------|
| Elementgröße | : 100.0 mm |
| Anzahl der Elemente | : 169 |
| Anzahl der Knoten | : 729 (pro Paket) |
| Anzahl der Unbekannten | : 16068 |

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

SCHMiDT leichte Tragwerke Colleenbuschstr. 19 01324 Dresden Tel. +49 351 26 55 89 29

Projekt: P_2022 - P-2022-0010, Bad Aibling - PRF Grundschule (P--1501) - It - statik - mepla - 1_03

10.06.2022

Seite: 1

• Scheibenaufbau und Festigkeit, DIN18008 - Deutschland - Orte < 1000m

| Paket | Glasart |
|-------|-----------|
| 3 | Floatglas |
| 2 | Floatglas |
| 1 | Floatglas |

| Paket | g | w | s | l | q | $\Delta p \Delta T$ | ΔH |
|-------|------|------|------|------|------|---------------------|------------|
| 3 | 0.25 | 0.70 | 0.40 | 0.70 | 0.70 | 0.40 | 0.25 |
| 2 | 0.25 | 0.70 | 0.40 | 0.70 | 0.70 | 0.40 | 0.25 |
| 1 | 0.25 | 0.70 | 0.40 | 0.70 | 0.70 | 0.40 | 0.25 |

| Paket | (A) fk | (C) V_M | (D) D | (E) E | (F) F | (G) G | (H) k_z | (I) k_c | (J) VSG | (J) k_vsg |
|-------|-----------|------------|----------|----------|----------|----------|------------|------------|------------|--------------|
| 3 | 45.00 | 1.80 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.80 | 1.80 | ✓ | 1.10 |
| 2 | 45.00 | 1.80 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.80 | 1.80 | — | 1.10 |
| 1 | 45.00 | 1.80 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.80 | 1.80 | ✓ | 1.10 |

Bemessungsformel:

$$R_d = A \cdot K \cdot I \cdot J \cdot H / C$$

• Lastfallkombination

| Bezeichnung | | außen/oben | | innen/unten | | | | |
|-------------|--------------------|------------|--------|-------------|----------|-------|-------|-------|
| w(1) | = Wind | -0.621 | | 0.000 | [kN/m²] | | | |
| w(2) | = Wind | 0.681 | | 0.000 | [kN/m²] | | | |
| g | = Eigengewicht | | | α = 0.0° | | | | |
| ΔH(1) | = Winter (Vorgabe) | | | -300.0 | [m] | | | |
| ΔH(2) | = Sommer (Vorgabe) | | | 600.0 | [m] | | | |
| | | p_a | p1_i | p2_i | p3_i | ΔT1 | ΔT2 | ΔT3 |
| | | N/mm² | N/mm² | N/mm² | N/mm² | K | K | K |
| Δp, ΔT(1) | = Winter (Vorgabe) | 0.1030 | 0.0990 | 0.0990 | 0.0990 | -25.0 | -25.0 | -25.0 |
| Δp, ΔT(2) | = Sommer (Vorgabe) | 0.1010 | 0.1030 | 0.1030 | 0.1030 | 20.0 | 20.0 | 20.0 |

| LF | Beschreibung |
|----|--|
| 1 | +1.35g+1.00 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 2 | +1.35g+1.00 $\Delta H(2)$ +1·E_Foil |
| 3 | +1.35g+1.50w(1)+1.00 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 4 | +1.35g+1.50w(1)+1.00 $\Delta H(1)$ +10000·E_Foil |
| 5 | +1.35g+1.50w(1)+1.00 $\Delta H(2)$ +1·E_Foil |
| 6 | +1.35g+1.50w(1)+1.00 $\Delta H(2)$ +10000·E_Foil |
| 7 | +1.35g+1.50w(1)+0.60 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.00 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 8 | +1.35g+1.50w(1)+0.60 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.00 $\Delta H(1)$ +10000·E_Foil |
| 9 | +1.35g+1.50w(1)+0.60 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.00 $\Delta H(2)$ +1·E_Foil |
| 10 | +1.35g+1.50w(1)+0.60 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.00 $\Delta H(2)$ +10000·E_Foil |
| 11 | +1.00g+1.50w(2)+1.00 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 12 | +1.00g+1.50w(2)+1.00 $\Delta H(1)$ +10000·E_Foil |
| 13 | +1.00g+1.50w(2)+1.00 $\Delta H(2)$ +1·E_Foil |
| 14 | +1.00g+1.50w(2)+1.00 $\Delta H(2)$ +10000·E_Foil |
| 15 | +1.00g+1.50w(2)+0.60 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.00 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 16 | +1.00g+1.50w(2)+0.60 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.00 $\Delta H(1)$ +10000·E_Foil |
| 17 | +1.00g+1.50w(2)+0.60 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.00 $\Delta H(2)$ +1·E_Foil |
| 18 | +1.00g+1.50w(2)+0.60 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.00 $\Delta H(2)$ +10000·E_Foil |
| 19 | +1.35g+1.00 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.00 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 20 | +1.35g+1.00 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.00 $\Delta H(1)$ +10000·E_Foil |
| 21 | +1.35g+1.00 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.00 $\Delta H(2)$ +1·E_Foil |

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

SCHMiDT leichte Tragwerke Collenbuschstr. 19 01324 Dresden Tel. +49 351 26 55 89 29

Projekt: P_2022 - P-2022-0010, Bad Aibling - PRF Grundschule (P--1501) - lt - statik - mepla - 1_03

10.06.2022

Seite: 2

22 +1.35g+1.00Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+10000·E_Foil
 23 +1.35g+0.90w(1)+1.00Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 24 +1.35g+0.90w(1)+1.00Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+10000·E_Foil
 25 +1.35g+0.90w(1)+1.00Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil
 26 +1.35g+0.90w(1)+1.00Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+10000·E_Foil
 27 +1.00g+0.90w(2)+1.00Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 28 +1.00g+0.90w(2)+1.00Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+10000·E_Foil
 29 +1.00g+0.90w(2)+1.00Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil
 30 +1.00g+0.90w(2)+1.00Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+10000·E_Foil
 31 +1.00g+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 32 +1.00g+1.00ΔH(2)+1·E_Foil
 33 +1.00g+1.00w(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 34 +1.00g+1.00w(1)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil
 35 +1.00g+1.00w(1)+0.60Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 36 +1.00g+1.00w(1)+0.60Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil
 37 +1.00g+1.00w(2)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 38 +1.00g+1.00w(2)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil
 39 +1.00g+1.00w(2)+0.60Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 40 +1.00g+1.00w(2)+0.60Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil
 41 +1.00g+1.00Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 42 +1.00g+1.00Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil
 43 +1.00g+0.60w(1)+1.00Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 44 +1.00g+0.60w(1)+1.00Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil
 45 +1.00g+0.60w(2)+1.00Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 46 +1.00g+0.60w(2)+1.00Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil

| LF | EG | Wind | Schnee | Linie | Punkt | Klima | Schub | Nachweis |
|----|------|------|--------|-------|-------|-------|----------|----------|
| 1 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | GZT |
| 2 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | GZT |
| 3 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | GZT |
| 4 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10000.00 | GZT |
| 5 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | GZT |
| 6 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10000.00 | GZT |
| 7 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | GZT |
| 8 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 10000.00 | GZT |
| 9 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | GZT |
| 10 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 10000.00 | GZT |
| 11 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | GZT |
| 12 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10000.00 | GZT |
| 13 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | GZT |
| 14 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10000.00 | GZT |
| 15 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | GZT |
| 16 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 10000.00 | GZT |
| 17 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | GZT |
| 18 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 10000.00 | GZT |
| 19 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | GZT |
| 20 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 10000.00 | GZT |
| 21 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | GZT |
| 22 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 10000.00 | GZT |
| 23 | 1.35 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | GZT |
| 24 | 1.35 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 10000.00 | GZT |
| 25 | 1.35 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | GZT |
| 26 | 1.35 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 10000.00 | GZT |
| 27 | 1.00 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | GZT |
| 28 | 1.00 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 10000.00 | GZT |
| 29 | 1.00 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | GZT |
| 30 | 1.00 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 10000.00 | GZT |
| 31 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | GZG |
| 32 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | GZG |
| 33 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | GZG |
| 34 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | GZG |
| 35 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | GZG |
| 36 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | GZG |
| 37 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | GZG |

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

SCHMiDT leichte Tragwerke Colleenbuschstr. 19 01324 Dresden Tel. +49 351 26 55 89 29

Projekt: P_2022 - P-2022-0010, Bad Aibling - PRF Grundschule (P--1501) - It - statik - mepla - 1_03

10.06.2022

Seite: 3

| | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| 38 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 39 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 40 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 41 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 42 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 43 | 1.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 44 | 1.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 45 | 1.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 46 | 1.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |

• Berechnungsergebnis - Ausnutzung - bis Lastfall 46

• Grenzzustand der Tragfähigkeit, GZT

| Paket | Schicht | Seite | Bereich | Lastfall | σ | σ_{grenz} | % | OK/NOK |
|-------|---------|---------|---------|----------|----------|-------------------------|-------|--------|
| 3 | 3 | (oben) | Feld | 1 | 7.22 | 12.38 | 58.31 | ✓ |
| | | (unten) | Feld | 1 | 7.75 | 12.38 | 62.62 | ✓ |
| 3 | 1 | (oben) | Feld | 1 | 7.22 | 12.38 | 58.31 | ✓ |
| | | (unten) | Feld | 1 | 7.78 | 12.38 | 62.86 | ✓ |
| 2 | 1 | (oben) | Feld | 1 | 7.33 | 11.25 | 65.14 | ✓ |
| | | (unten) | Feld | 1 | 7.93 | 11.25 | 70.45 | ✓ |
| 1 | 3 | (oben) | Feld | 2 | 7.83 | 12.38 | 63.25 | ✓ |
| | | (unten) | Feld | 2 | 8.40 | 12.38 | 67.92 | ✓ |
| 1 | 1 | (oben) | Feld | 2 | 7.83 | 12.38 | 63.25 | ✓ |
| | | (unten) | Feld | 2 | 8.44 | 12.38 | 68.17 | ✓ |

• Gebrauchstauglichkeit, GZG

| Paket | Lastfall | x | y | mm | % | OK/NOK |
|-------|----------|---------|---------|--------|-------|--------|
| 3 | 40 (max) | 1390.00 | 1320.00 | 4.64 | 17.84 | ✓ |
| | 35 (min) | 1390.00 | 1320.00 | -22.42 | 86.22 | ✓ |
| 2 | 37 (max) | 1390.00 | 1320.00 | 0.65 | 2.51 | ✓ |
| | 33 (min) | 1390.00 | 1320.00 | -20.63 | 79.33 | ✓ |
| 1 | 39 (max) | 1390.00 | 1320.00 | 3.71 | 14.27 | ✓ |
| | 36 (min) | 1390.00 | 1320.00 | -22.79 | 87.67 | ✓ |

• Lastfallauswertung

• [1] +1.35g+1.00ΔH(1)+1·E_Foil

| Paket | Schicht | Ed | < Rd | OK/NOK |
|-------|---------|------|------------|--------|
| 3 | 3 | Feld | 7.22 12.38 | ✓ |
| | | Feld | 7.75 12.38 | ✓ |
| 3 | 1 | Feld | 7.22 12.38 | ✓ |
| | | Feld | 7.78 12.38 | ✓ |
| 2 | 1 | Feld | 7.33 11.25 | ✓ |
| | | Feld | 7.93 11.25 | ✓ |
| 1 | 3 | Feld | 6.14 12.38 | ✓ |
| | | Feld | 6.59 12.38 | ✓ |
| 1 | 1 | Feld | 6.14 12.38 | ✓ |
| | | Feld | 6.62 12.38 | ✓ |

• [2] +1.35g+1.00ΔH(2)+1·E_Foil

| Paket | Schicht | Ed | < Rd | OK/NOK |
|-------|---------|------|------------|--------|
| 3 | 3 | Feld | 5.54 12.38 | ✓ |
| | | Feld | 5.94 12.38 | ✓ |
| 3 | 1 | Feld | 5.54 12.38 | ✓ |
| | | Feld | 5.97 12.38 | ✓ |
| 2 | 1 | Feld | 7.29 11.25 | ✓ |

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

4.1.4. Pos. 1.11 - Verglasung 2200x3000 GT2

Es wird eine bruch sichere Verglasung nachgewiesen. Die Verglasung liegt mit Hilfe der Verklötzung / dem Kreuzglasträger auf dem Riegel auf.

vereinfachtes statisches System:

- für vertikale Einwirkungen: Scheibe, punktförmig gelagert
- für horizontale Einwirkungen: Platte, vierseitig linienförmig gelagert

Breite Verglasung $b \leq 2200mm$

Höhe Verglasung $h \leq 3000mm$

Der Nachweis der Scheibe erfolgt mit Außendruckbeiwerten der Bereiche B und D.

Der Nachweis wird vereinfacht mit der halben Scheibe symmetrisch in der x- und y-Richtung geführt.

Querschnitt/Material

| Verglasung | Mehrfach-Isolierverglasung |
|-----------------|----------------------------|
| Außen | 2x5mm Float PVB 0.76 |
| SZR 1 | 13mm |
| Zwischen | 6mm Float |
| SZR 2 | 13mm |
| Innen | 2x5mm Float PVB 0.76 |

Einwirkungen, Bemessungsschnittgrößen und Nachweise

Einwirkungen, Auflagerkräfte und Schnittgrößen der Einzellastfälle (char.):

siehe folgende Seiten

Lastfallkombinationen, Bemessungsschnittgrößen (design) und Nachweise nach DIN 18008:

siehe folgende Seiten

Winddruck auf Außenflächen

Abmessungen Scheibe: $b := 2200 \text{ mm}$ $h := 3000 \text{ mm}$

Fläche Scheibe: $A := b \cdot h = 6.6 \text{ m}^2$

Böengeschwindigkeitsdruck: $q_p := 0.81 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Sog Bereich B: $c_{pe10s} := -0.80$ $c_{pe1s} := -1.10$

Druck Bereich D: $c_{pe10d} := 0.73$ $c_{pe1d} := 1.00$

Interpolation Sog: $c_{peAs} := c_{pe1s} - (c_{pe1s} - c_{pe10s}) \cdot \log\left(\frac{A}{1 \text{ m}^2}\right) = -0.854$

Interpolation Druck: $c_{peAd} := c_{pe1d} - (c_{pe1d} - c_{pe10d}) \cdot \log\left(\frac{A}{1 \text{ m}^2}\right) = 0.78$

Winddruck Sog: $q_{wsog} := c_{peAs} \cdot q_p = -0.69 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Winddruck Druck: $q_{wdruck} := c_{peAd} \cdot q_p = 0.63 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Eingabe MEPLA $q_{wdruck} := c_{peAd} \cdot q_p \cdot -1 = -6.31 \cdot 10^{-4} \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

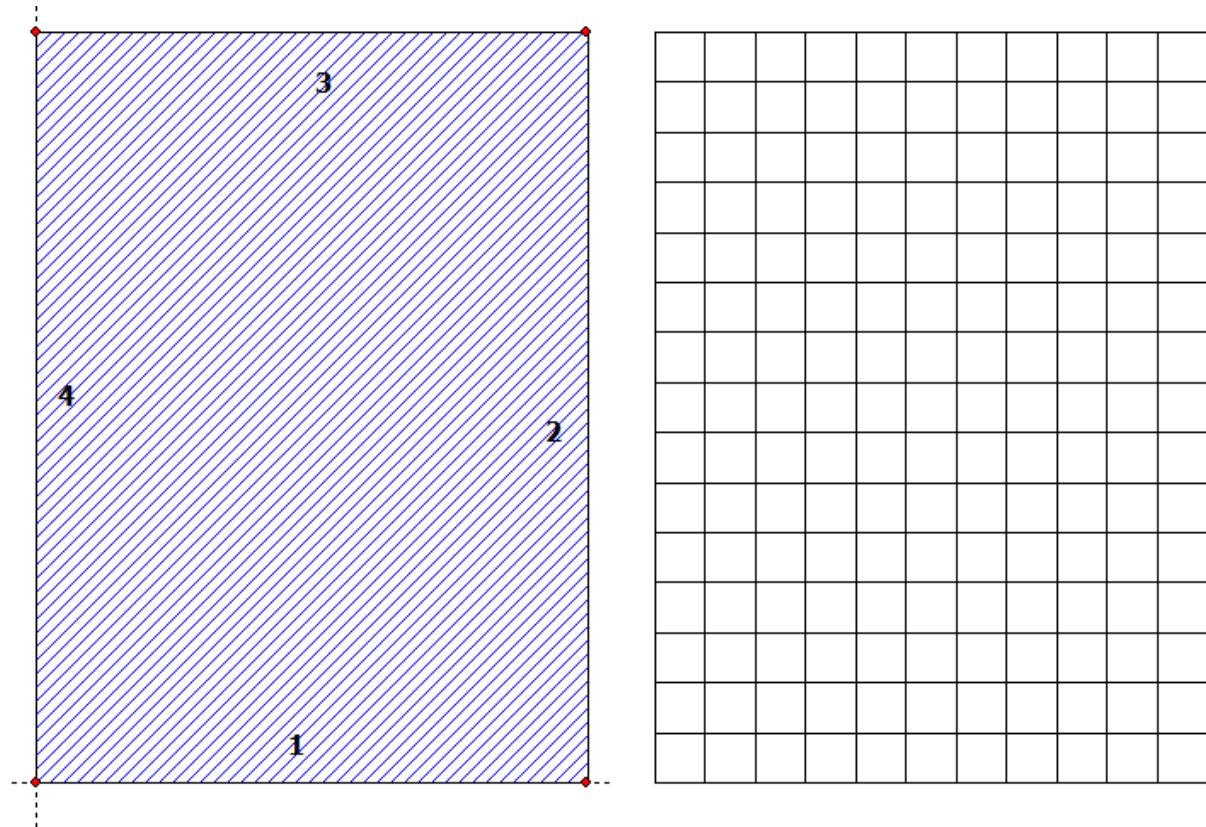
$q_{wsog} := c_{peAs} \cdot q_p \cdot -1 = (6.92 \cdot 10^{-4}) \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

SCHMiDT leichte Tragwerke Colleenbuschstr. 19 01324 Dresden Tel. +49 351 26 55 89 29

Projekt: P_2022 - P-2022-0010, Bad Aibling - PRF Grundschule (P--1501) - It - statik - mepla - 1_11

10.06.2022

Seite: 1

SJ MEPLA Berechnungsprotokoll:**Geometrie:**

| Rand | Randpunkt | | Bogenmitte | | Drehrichtung |
|------|-----------|---------|------------|----|--------------|
| | mm | mm | mm | mm | +/- |
| 1 | 0.00 | 0.00 | | | |
| 2 | 1100.00 | 0.00 | | | |
| 3 | 1100.00 | 1500.00 | | | |
| 4 | 0.00 | 1500.00 | | | |

Lager:**Randlager:**

| Rand | Lagerungsart | | | |
|------|--------------|------------------|--------|---------------------------|
| 1 | w | : fest - u,v,φ,θ | : frei | (gelenkig) |
| 2 | u,φ | : fest - w,v,θ | : frei | (Symmetrie in x-Richtung) |
| 3 | v,θ | : fest - w,u,φ | : frei | (Symmetrie in y-Richtung) |
| 4 | w | : fest - u,v,φ,θ | : frei | (gelenkig) |

Abstandshalter im Isolierglas:

| Rand | E-Modul | G-Modul | Breite |
|------|-------------------|-------------------|--------|
| | N/mm ² | N/mm ² | mm |
| 1 | 100.00 | 0.00 | 5.00 |
| 4 | 100.00 | 0.00 | 5.00 |

Federlager:

| Paket | Schicht | x | y | z | C_x | C_y | C_z | C_φ | C_θ |
|-------|---------|-----|-----|-----|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| | | mm | mm | mm | N/mm | N/mm | N/mm | Nmm | Nmm |
| 1 | 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

SCHMiDT leichte Tragwerke Colleenbuschstr. 19 01324 Dresden Tel. +49 351 26 55 89 29

Projekt: P_2022 - P-2022-0010, Bad Aibling - PRF Grundschule (P--1501) - It - statik - mepla - 1_11

10.06.2022

Seite: 2

| | | | | | | | | | |
|---|---|--------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| 1 | 1 | 1100.0 | 0.0 | 0.0 | 0.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |
| 2 | 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |
| 2 | 1 | 1100.0 | 0.0 | 0.0 | 0.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |
| 3 | 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |
| 3 | 1 | 1100.0 | 0.0 | 0.0 | 0.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |

Schichten:**Schichtenaufbau:**

| Paket | Schicht | Beschreibung |
|-------|---------|-----------------------|
| 3 | 3 | Float Glas |
| 3 | 2 | PVB Langzeitbelastung |
| 3 | 1 | Float Glas |
| 2 | 1 | Float Glas |
| 1 | 3 | Float Glas |
| 1 | 2 | PVB Langzeitbelastung |
| 1 | 1 | Float Glas |

Kennwerte:

| Paket | Schicht | E-Mod. | ν | Dicke | Dichte | α_t | ΔT |
|-------|---------|-------------------|-------|-------|-------------------|------------|------------|
| | | N/mm ² | | mm | kg/m ³ | 1/K | K |
| 3 | 3 | 70000.00 | 0.23 | 5.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |
| 3 | 2 | 0.03 | 0.50 | 0.76 | 1070.00 | 8.0000e-05 | 0.00 |
| 3 | 1 | 70000.00 | 0.23 | 5.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |
| 2 | 1 | 70000.00 | 0.23 | 6.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |
| 1 | 3 | 70000.00 | 0.23 | 5.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |
| 1 | 2 | 0.03 | 0.50 | 0.76 | 1070.00 | 8.0000e-05 | 0.00 |
| 1 | 1 | 70000.00 | 0.23 | 5.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |

Scheibenzwischenraum:

| Paket | Dicke | Innendruck | ΔT | γ |
|----------|-------|-------------------|------------|-------------|
| von_nach | mm | N/mm ² | K | 1/K |
| 1 2 | 13.00 | 1.01000e-01 | 0.00 | 3.41100e-03 |
| 2 3 | 13.00 | 1.01000e-01 | 0.00 | 3.41100e-03 |

Außendruck:

| Druck | ΔH (Höhendifferenz) |
|-------------------|--------------------------------------|
| N/mm ² | m |
| 1.01000e-01 | 0.0 -> 1.01000e-01 N/mm ² |

Lasten:**Klimalasten:**

| p_a | p_i | p_i | p_i | ΔT | ΔT | ΔT | ΔH | Situation |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------|------------|------------|------------|-----------------------------|
| N/mm ² | N/mm ² | N/mm ² | N/mm ² | K | K | K | m | |
| 0.1030 | 0.0990 | 0.0990 | 0.0990 | -25.0 | -25.0 | -25.0 | 40 | Winter (Vorgabe) |
| 0.1010 | 0.1030 | 0.1030 | 0.1030 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 40 | Sommer (Vorgabe) |
| 0.1010 | 0.1010 | 0.1010 | 0.0000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 | Selbst definierte Klimalast |
| 0.1010 | 0.1010 | 0.1010 | 0.1010 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 | keine Klimalast |

Konstante und linear steigende Flächenlasten: siehe Lastfall**Eigengewicht:**

Neigungswinkel der Scheibe: 0.00° Grad

Richtungsvektor der Erdbeschleunigung [$g = 9.81 \text{ m/s}^2$]:

| e_x | e_y | e_z |
|---------|---------|----------|
| 0.00000 | 0.00000 | -1.00000 |

Berechnungsverfahren:

geometrisch nicht-linear (Ansatz großer Verformungen quer zur Plattenebene)

statische Berechnung

Die Lasten werden in 3 Schritten aufgebracht

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

SCHMiDT leichte Tragwerke Colleenbuschstr. 19 01324 Dresden Tel. +49 351 26 55 89 29

Projekt: P_2022 - P-2022-0010, Bad Aibling - PRF Grundschule (P--1501) - It - statik - mepla - 1_11

10.06.2022

Seite: 3

Abstandshalter im Isolierglas mit linearem Verhalten auf Druck und Zug

Kenndaten des finiten Element Netzes:

Elementgröße : 100.0 mm
 Anzahl der Elemente : 165
 Anzahl der Knoten : 713 (pro Paket)
 Anzahl der Unbekannten : 15700

Lastfall: 1 (+1.35g+1.00ΔH(1)+1·E_Foil)**Beiwerte / Sicherheitsfaktoren:**

----- Klima -----
 Eigengewicht Wind Schnee Linie Punkt $\Delta p, \Delta T$ ΔH Schub
 1.35 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00 1.00

Lastfallkombination:

| | Wind N/mm ² | Schnee N/mm ² | Klima |
|-------|---------------------------|-----------------------------|------------------|
| außen | 0.00000 | 0.00000 | Winter (Vorgabe) |
| innen | 0.00000 | | |

Resultierende Flächenlast aus Wind und Schnee:

| | N/mm ² |
|-------|---|
| außen | 0.00000 N/mm ² = 0.00000 * 0.00 + 0.00000 * 0.00 |
| innen | 0.00000 N/mm ² = 0.00000 * 0.00 |

Zusätzliche begrenzte Flächenlast (linear verteilt, außen) - hier nicht ausgewählt!

Klimalast:

Höhenunterschied : 40.0 m = 40.0 * 1.00
 Außenluftdruck : 0.10251 N/mm² = 0.10300 * (1-0.0065 * (40.0)/289.06)^5.255
 Innendruck, SZR 1 : 0.10300 N/mm²
 Temperaturdifferenz, SZR 1 : -0.0°C = -25.0 * 0.00
 Innendruck, SZR 2 : 0.10300 N/mm²
 Temperaturdifferenz, SZR 2 : -0.0°C = -25.0 * 0.00

Minimale und maximale Verformungen w:

| Paket | --- Ort --- | | Verformung w |
|-------|-------------|---------|-----------------|
| | x mm | y mm | |
| 3 | 1100.00 | 1500.00 | -15.17 (min) |
| | 0.00 | 0.00 | 0.00 (max) |
| 2 | 1100.00 | 1500.00 | -15.59 (min) |
| | 0.00 | 0.00 | 0.00 (max) |
| 1 | 1100.00 | 1500.00 | -15.40 (min) |
| | 0.00 | 0.00 | 0.00 (max) |

Maximale Hauptzugspannung:

| Paket | Schicht | x mm | y mm | σ N/mm ² | σ (max) N/mm ² |
|-------|----------|---------|---------|-------------------------------|-------------------------------------|
| 3 | 3 (oben) | 11.27 | 11.27 | 6.01 | 6.46 |
| | (unten) | 88.73 | 88.73 | 6.46 | |
| 3 | 1 (oben) | 11.27 | 11.27 | 6.01 | 6.49 |
| | (unten) | 88.73 | 88.73 | 6.49 | |
| 2 | 1 (oben) | 11.27 | 11.27 | 6.76 | 7.31 |
| | (unten) | 88.73 | 88.73 | 7.31 | |
| 1 | 3 (oben) | 11.27 | 11.27 | 6.16 | 6.62 |
| | (unten) | 88.73 | 88.73 | 6.62 | |
| 1 | 1 (oben) | 11.27 | 11.27 | 6.16 | 6.64 |
| | (unten) | 88.73 | 88.73 | 6.64 | |

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

SCHMiDT leichte Tragwerke Colleenbuschstr. 19 01324 Dresden Tel. +49 351 26 55 89 29

Projekt: P_2022 - P-2022-0010, Bad Aibling - PRF Grundschule (P--1501) - It - statik - mepla - 1_11

10.06.2022

Seite: 1

• Scheibenaufbau und Festigkeit, DIN18008 - Deutschland - Orte < 1000m

| Paket | Glasart |
|-------|-----------|
| 3 | Floatglas |
| 2 | Floatglas |
| 1 | Floatglas |

| Paket | g | w | s | l | q | $\Delta p \Delta T$ | ΔH |
|-------|------|------|------|------|------|---------------------|------------|
| 3 | 0.25 | 0.70 | 0.40 | 0.70 | 0.70 | 0.40 | 0.25 |
| 2 | 0.25 | 0.70 | 0.40 | 0.70 | 0.70 | 0.40 | 0.25 |
| 1 | 0.25 | 0.70 | 0.40 | 0.70 | 0.70 | 0.40 | 0.25 |

| Paket | (A) fk | (C) V_M | (D) D | (E) E | (F) F | (G) G | (H) k_z | (I) k_c | (J) VSG | (J) k_vsg |
|-------|-----------|------------|----------|----------|----------|----------|------------|------------|------------|--------------|
| 3 | 45.00 | 1.80 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.80 | 1.80 | ✓ | 1.10 |
| 2 | 45.00 | 1.80 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.80 | 1.80 | — | 1.10 |
| 1 | 45.00 | 1.80 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.80 | 1.80 | ✓ | 1.10 |

Bemessungsformel:

$$R_d = A \cdot K \cdot I \cdot J \cdot H / C$$

• Lastfallkombination

| Bezeichnung | außen/oben | innen/unten |
|--|----------------------|--|
| w(1) = Wind | -0.631 | 0.000 [kN/m²] |
| w(2) = Wind | 0.692 | 0.000 [kN/m²] |
| g = Eigengewicht | $\alpha = 0.0^\circ$ | |
| $\Delta H(1)$ = Winter (Vorgabe) | 40.0 [m] | |
| $\Delta H(2)$ = Sommer (Vorgabe) | 40.0 [m] | |
| | p_a | p1_i p2_i p3_i $\Delta T1$ $\Delta T2$ $\Delta T3$ |
| | N/mm² | N/mm² N/mm² N/mm² K K K |
| $\Delta p, \Delta T(1)$ = Winter (Vorgabe) | 0.1030 | 0.0990 0.0990 -25.0 -25.0 -25.0 |
| $\Delta p, \Delta T(2)$ = Sommer (Vorgabe) | 0.1010 | 0.1030 0.1030 0.1030 20.0 20.0 20.0 |

| LF | Beschreibung |
|----|--|
| 1 | +1.35g+1.00 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 2 | +1.35g+1.50w(1)+1.00 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 3 | +1.35g+1.50w(1)+1.00 $\Delta H(1)$ +10000·E_Foil |
| 4 | +1.35g+1.50w(1)+0.60 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.00 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 5 | +1.35g+1.50w(1)+0.60 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.00 $\Delta H(1)$ +10000·E_Foil |
| 6 | +1.35g+1.50w(1)+0.60 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.00 $\Delta H(2)$ +1·E_Foil |
| 7 | +1.35g+1.50w(1)+0.60 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.00 $\Delta H(2)$ +10000·E_Foil |
| 8 | +1.00g+1.50w(2)+1.00 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 9 | +1.00g+1.50w(2)+1.00 $\Delta H(1)$ +10000·E_Foil |
| 10 | +1.00g+1.50w(2)+0.60 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.00 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 11 | +1.00g+1.50w(2)+0.60 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.00 $\Delta H(1)$ +10000·E_Foil |
| 12 | +1.00g+1.50w(2)+0.60 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.00 $\Delta H(2)$ +1·E_Foil |
| 13 | +1.00g+1.50w(2)+0.60 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.00 $\Delta H(2)$ +10000·E_Foil |
| 14 | +1.35g+1.00 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.00 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 15 | +1.35g+1.00 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.00 $\Delta H(1)$ +10000·E_Foil |
| 16 | +1.35g+1.00 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.00 $\Delta H(2)$ +1·E_Foil |
| 17 | +1.35g+1.00 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.00 $\Delta H(2)$ +10000·E_Foil |
| 18 | +1.35g+0.90w(1)+1.00 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.00 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 19 | +1.35g+0.90w(1)+1.00 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.00 $\Delta H(1)$ +10000·E_Foil |
| 20 | +1.35g+0.90w(1)+1.00 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.00 $\Delta H(2)$ +1·E_Foil |
| 21 | +1.35g+0.90w(1)+1.00 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.00 $\Delta H(2)$ +10000·E_Foil |

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

SCHMiDT leichte Tragwerke Colleenbuschstr. 19 01324 Dresden Tel. +49 351 26 55 89 29

Projekt: P_2022 - P-2022-0010, Bad Aibling - PRF Grundschule (P--1501) - lt - statik - mepla - 1_11

10.06.2022

Seite: 2

22 +1.00g+0.90w(2)+1.00Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 23 +1.00g+0.90w(2)+1.00Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+10000·E_Foil
 24 +1.00g+0.90w(2)+1.00Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil
 25 +1.00g+0.90w(2)+1.00Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+10000·E_Foil
 26 +1.00g+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 27 +1.00g+1.00w(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 28 +1.00g+1.00w(1)+0.60Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 29 +1.00g+1.00w(1)+0.60Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil
 30 +1.00g+1.00w(2)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 31 +1.00g+1.00w(2)+0.60Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 32 +1.00g+1.00w(2)+0.60Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil
 33 +1.00g+1.00Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 34 +1.00g+1.00Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil
 35 +1.00g+0.60w(1)+1.00Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 36 +1.00g+0.60w(1)+1.00Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil
 37 +1.00g+0.60w(2)+1.00Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 38 +1.00g+0.60w(2)+1.00Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil

| LF | EG | Wind | Schnee | Linie | Punkt | Klima | Schub | Nachweis |
|----|------|------|--------|-------|-------|-------|-------|----------|
| 1 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | GZT |
| 2 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | GZT |
| 3 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 10000.00 |
| 4 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | 1.00 |
| 5 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | 10000.00 |
| 6 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | 1.00 |
| 7 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | 10000.00 |
| 8 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 |
| 9 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 10000.00 |
| 10 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | 1.00 |
| 11 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | 10000.00 |
| 12 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | 1.00 |
| 13 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | 10000.00 |
| 14 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 15 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 10000.00 |
| 16 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 17 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 10000.00 |
| 18 | 1.35 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 19 | 1.35 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 10000.00 |
| 20 | 1.35 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 21 | 1.35 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 10000.00 |
| 22 | 1.00 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 23 | 1.00 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 10000.00 |
| 24 | 1.00 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 25 | 1.00 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 10000.00 |
| 26 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 |
| 27 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 |
| 28 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | 1.00 |
| 29 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | 1.00 |
| 30 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 |
| 31 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | 1.00 |
| 32 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | 1.00 |
| 33 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 34 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 35 | 1.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 36 | 1.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 37 | 1.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 38 | 1.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

• Berechnungsergebnis - Ausnutzung - bis Lastfall 38

• Grenzzustand der Tragfähigkeit, GZT

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

SCHMiDT leichte Tragwerke Colleenbuschstr. 19 01324 Dresden Tel. +49 351 26 55 89 29

Projekt: P_2022 - P-2022-0010, Bad Aibling - PRF Grundschule (P--1501) - It - statik - mepla - 1_11

10.06.2022

Seite: 3

| Paket | Schicht | Seite | Bereich | Lastfall | σ | σ_{grenz} | % | OK/NOK |
|-------|---------|---------|---------|----------|----------|-------------------------|-------|--------|
| 3 | 3 | (oben) | Feld | 1 | 6.01 | 12.38 | 48.60 | ✓ |
| | | (unten) | Feld | 1 | 6.46 | 12.38 | 52.23 | ✓ |
| 3 | 1 | (oben) | Feld | 1 | 6.01 | 12.38 | 48.60 | ✓ |
| | | (unten) | Feld | 15 | 9.85 | 18.00 | 54.71 | ✓ |
| 2 | 1 | (oben) | Feld | 1 | 6.76 | 11.25 | 60.08 | ✓ |
| | | (unten) | Feld | 1 | 7.31 | 11.25 | 65.00 | ✓ |
| 1 | 3 | (oben) | Feld | 1 | 6.16 | 12.38 | 49.77 | ✓ |
| | | (unten) | Feld | 1 | 6.62 | 12.38 | 53.50 | ✓ |
| 1 | 1 | (oben) | Feld | 1 | 6.16 | 12.38 | 49.77 | ✓ |
| | | (unten) | Feld | 1 | 6.64 | 12.38 | 53.68 | ✓ |

• **Gebrauchstauglichkeit, GZG**

| Paket | Lastfall | x | y | mm | % | OK/NOK |
|-------|----------|---------|---------|--------|-------|--------|
| 3 | 32 (max) | 1100.00 | 1500.00 | 2.72 | 12.36 | ✓ |
| | 28 (min) | 1100.00 | 1500.00 | -20.14 | 91.56 | ✓ |
| 2 | 30 (max) | 1100.00 | 1500.00 | 0.86 | 3.91 | ✓ |
| | 27 (min) | 1100.00 | 1500.00 | -18.92 | 86.02 | ✓ |
| 1 | 31 (max) | 1100.00 | 1500.00 | 2.83 | 12.86 | ✓ |
| | 29 (min) | 1100.00 | 1500.00 | -19.78 | 89.92 | ✓ |

• **Lastfallauswertung**• [1] **+1.35g+1.00ΔH(1)+1·E_Foil**

| Paket | Schicht | Ed | < Rd | OK/NOK |
|-------|---------|------|------------|--------|
| 3 | 3 | Feld | 6.01 12.38 | ✓ |
| | | Feld | 6.46 12.38 | ✓ |
| 3 | 1 | Feld | 6.01 12.38 | ✓ |
| | | Feld | 6.49 12.38 | ✓ |
| 2 | 1 | Feld | 6.76 11.25 | ✓ |
| | | Feld | 7.31 11.25 | ✓ |
| 1 | 3 | Feld | 6.16 12.38 | ✓ |
| | | Feld | 6.62 12.38 | ✓ |
| 1 | 1 | Feld | 6.16 12.38 | ✓ |
| | | Feld | 6.64 12.38 | ✓ |

• [2] **+1.35g+1.50w(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil**

| Paket | Schicht | Ed | < Rd | OK/NOK |
|-------|---------|------|-------------|--------|
| 3 | 3 | Feld | 11.47 34.65 | ✓ |
| | | Feld | 12.33 34.65 | ✓ |
| 3 | 1 | Feld | 11.47 34.65 | ✓ |
| | | Feld | 12.35 34.65 | ✓ |
| 2 | 1 | Feld | 12.38 31.50 | ✓ |
| | | Feld | 13.44 31.50 | ✓ |
| 1 | 3 | Feld | 11.47 34.65 | ✓ |
| | | Feld | 12.34 34.65 | ✓ |
| 1 | 1 | Feld | 11.47 34.65 | ✓ |
| | | Feld | 12.36 34.65 | ✓ |

• [3] **+1.35g+1.50w(1)+1.00ΔH(1)+10000·E_Foil**

| Paket | Schicht | Ed | < Rd | OK/NOK |
|-------|---------|------|-------------|--------|
| 3 | 3 | Feld | 8.78 31.50 | ✓ |
| | | Feld | 3.11 31.50 | ✓ |
| 3 | 1 | Feld | 2.86 31.50 | ✓ |
| | | Feld | 12.38 31.50 | ✓ |
| 2 | 1 | Feld | 5.49 31.50 | ✓ |
| | | Feld | 6.31 31.50 | ✓ |
| 1 | 3 | Feld | 8.79 31.50 | ✓ |

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

4.1.5. Pos. 1.12 - Verglasung 1900x3000 GT2

Es wird eine bruch sichere Verglasung nachgewiesen. Die Verglasung liegt mit Hilfe der Verklötzung / dem Kreuzglasträger auf dem Riegel auf.

vereinfachtes statisches System:

- für vertikale Einwirkungen: Scheibe, punktförmig gelagert
- für horizontale Einwirkungen: Platte, vierseitig linienförmig gelagert

Breite Verglasung $b \leq 1900mm$

Höhe Verglasung $h \leq 3000mm$

Der Nachweis der Scheibe erfolgt mit Außendruckbeiwerten der Bereiche A und D.

Der Nachweis wird vereinfacht mit der halben Scheibe symmetrisch in der x- und y-Richtung geführt.

Querschnitt/Material

| Verglasung | Mehrfach-Isolierverglasung |
|-----------------|----------------------------|
| Außen | 2x5mm Float PVB 0.76 |
| SZR 1 | 13mm |
| Zwischen | 6mm Float |
| SZR 2 | 13mm |
| Innen | 2x5mm Float PVB 0.76 |

Einwirkungen, Bemessungsschnittgrößen und Nachweise

Einwirkungen, Auflagerkräfte und Schnittgrößen der Einzellastfälle (char.):

siehe folgende Seiten

Lastfallkombinationen, Bemessungsschnittgrößen (design) und Nachweise nach DIN 18008:

siehe folgende Seiten

Winddruck auf Außenflächen

Abmessungen Scheibe: $b := 1900 \text{ mm}$ $h := 3000 \text{ mm}$

Fläche Scheibe: $A := b \cdot h = 5.7 \text{ m}^2$

Böengeschwindigkeitsdruck: $q_p := 0.81 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Sog Bereich A: $c_{pe10s} := -1.20$ $c_{pe1s} := -1.40$

Druck Bereich D: $c_{pe10d} := 0.73$ $c_{pe1d} := 1.00$

Interpolation Sog: $c_{peAs} := c_{pe1s} - (c_{pe1s} - c_{pe10s}) \cdot \log\left(\frac{A}{1 \text{ m}^2}\right) = -1.249$

Interpolation Druck: $c_{peAd} := c_{pe1d} - (c_{pe1d} - c_{pe10d}) \cdot \log\left(\frac{A}{1 \text{ m}^2}\right) = 0.8$

Winddruck Sog: $q_{wsog} := c_{peAs} \cdot q_p = -1.01 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Winddruck Druck: $q_{wdruck} := c_{peAd} \cdot q_p = 0.64 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Eingabe MEPLA $q_{wdruck} := c_{peAd} \cdot q_p \cdot -1 = -6.45 \cdot 10^{-4} \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

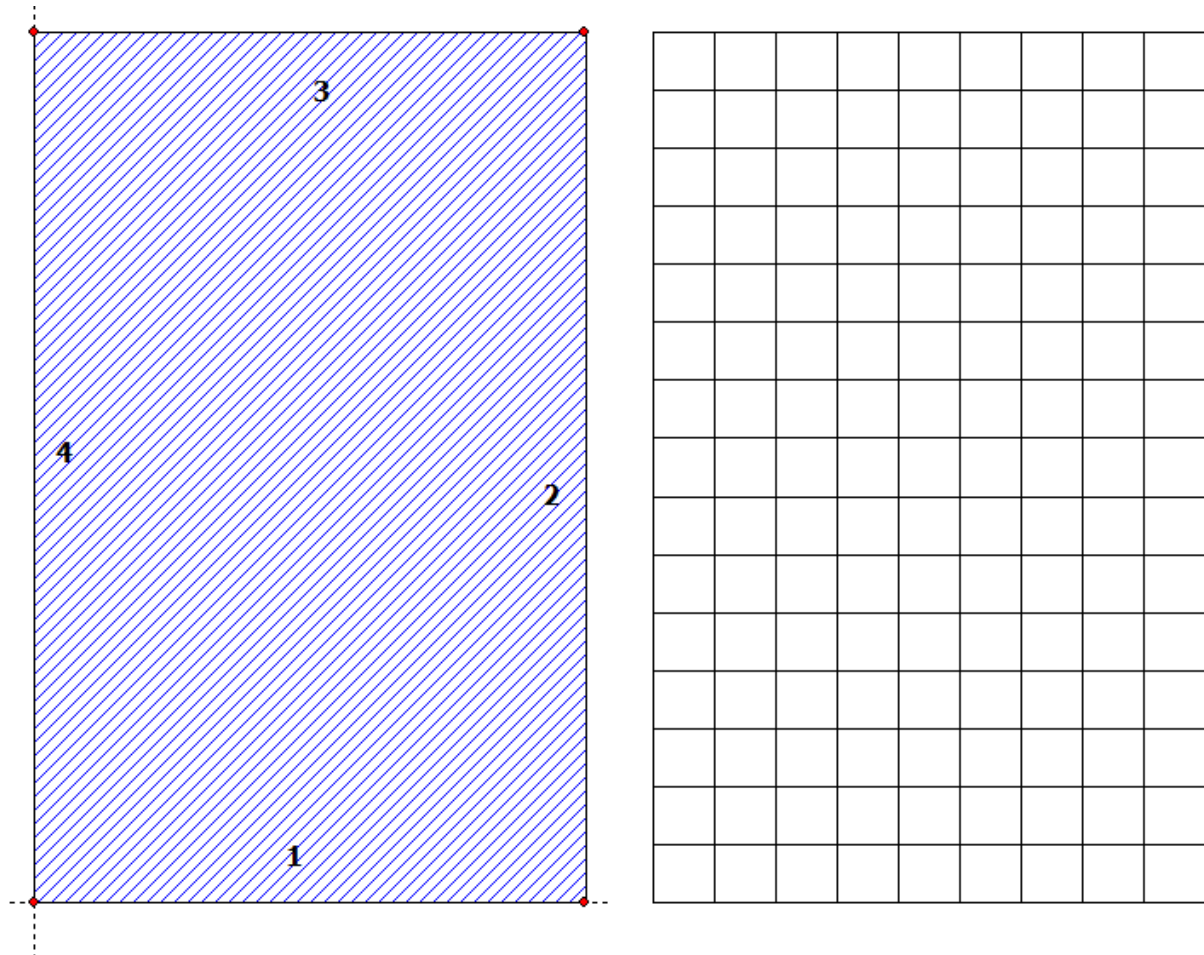
$q_{wsog} := c_{peAs} \cdot q_p \cdot -1 = (1.01 \cdot 10^{-3}) \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$

SCHMiDT leichte Tragwerke Colleenbuschstr. 19 01324 Dresden Tel. +49 351 26 55 89 29

Projekt: P_2022 - P-2022-0010, Bad Aibling - PRF Grundschule (P--1501) - It - statik - mepla - 1_12

10.06.2022

Seite: 1

SJ MEPLA Berechnungsprotokoll:**Geometrie:**

| Rand | mm | Randpunkt mm | Bogenmitte mm | Drehrichtung +/- |
|------|--------|-----------------|------------------|---------------------|
| 1 | 0.00 | 0.00 | | |
| 2 | 950.00 | 0.00 | | |
| 3 | 950.00 | 1500.00 | | |
| 4 | 0.00 | 1500.00 | | |

Lager:**Randlager:**

| Rand | Lagerungsart |
|------|---|
| 1 | w : fest - u,v,φ,θ : frei (gelenkig) |
| 2 | u,φ : fest - w,v,θ : frei (Symmetrie in x-Richtung) |
| 3 | v,θ : fest - w,u,φ : frei (Symmetrie in y-Richtung) |
| 4 | w : fest - u,v,φ,θ : frei (gelenkig) |

Abstandshalter im Isolierglas:

| Rand | E-Modul N/mm ² | G-Modul N/mm ² | Breite mm |
|------|------------------------------|------------------------------|--------------|
| 1 | 100.00 | 0.00 | 5.00 |
| 4 | 100.00 | 0.00 | 5.00 |

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

SCHMiDT leichte Tragwerke Colleenbuschstr. 19 01324 Dresden Tel. +49 351 26 55 89 29

Projekt: P_2022 - P-2022-0010, Bad Aibling - PRF Grundschule (P--1501) - lt - statik - mepla - 1_12

10.06.2022

Seite: 2

Federlager:

| Paket | Schicht | x | y | z | C_x | C_y | C_z | C_φ | C_θ |
|-------|---------|-------|-----|-----|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| | | mm | mm | mm | N/mm | N/mm | N/mm | Nmm | Nmm |
| 1 | 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |
| 1 | 1 | 950.0 | 0.0 | 0.0 | 0.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |
| 2 | 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |
| 2 | 1 | 950.0 | 0.0 | 0.0 | 0.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |
| 3 | 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |
| 3 | 1 | 950.0 | 0.0 | 0.0 | 0.000e+00 | 1.000e+00 | 0.000e+00 | 0.00e+00 | 0.00e+00 |

Schichten:**Schichtenaufbau:**

| Paket | Schicht | Beschreibung |
|-------|---------|-----------------------|
| 3 | 3 | Float Glas |
| 3 | 2 | PVB Langzeitbelastung |
| 3 | 1 | Float Glas |
| 2 | 1 | Float Glas |
| 1 | 3 | Float Glas |
| 1 | 2 | PVB Langzeitbelastung |
| 1 | 1 | Float Glas |

Kennwerte:

| Paket | Schicht | E-Mod. | ν | Dicke | Dichte | α _t | ΔT |
|-------|---------|-------------------|------|-------|-------------------|----------------|------|
| | | N/mm ² | | mm | kg/m ³ | 1/K | K |
| 3 | 3 | 70000.00 | 0.23 | 5.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |
| 3 | 2 | 0.03 | 0.50 | 0.76 | 1070.00 | 8.0000e-05 | 0.00 |
| 3 | 1 | 70000.00 | 0.23 | 5.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |
| 2 | 1 | 70000.00 | 0.23 | 6.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |
| 1 | 3 | 70000.00 | 0.23 | 5.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |
| 1 | 2 | 0.03 | 0.50 | 0.76 | 1070.00 | 8.0000e-05 | 0.00 |
| 1 | 1 | 70000.00 | 0.23 | 5.00 | 2550.00 | 1.0000e-05 | 0.00 |

Scheibenzwischenraum:

| Paket | Dicke | Innendruck | ΔT | γ |
|----------|-------|-------------------|------------|-------------|
| von_nach | mm | N/mm ² | K | 1/K |
| 1 2 | 13.00 | 1.01000e-01 | 0.00 | 3.41100e-03 |
| 2 3 | 13.00 | 1.01000e-01 | 0.00 | 3.41100e-03 |

Außendruck:

| Druck | ΔH (Höhendifferenz) |
|-------------------|--------------------------------------|
| N/mm ² | m |
| 1.01000e-01 | 0.0 -> 1.01000e-01 N/mm ² |

Lasten:**Klimalasten:**

| p _a | p _i | p _i | p _i | ΔT | ΔT | ΔT | ΔH | Situation |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|----|-----------------------------|
| N/mm ² | N/mm ² | N/mm ² | N/mm ² | K | K | K | m | |
| 0.1030 | 0.0990 | 0.0990 | 0.0990 | -25.0 | -25.0 | -25.0 | 40 | Winter (Vorgabe) |
| 0.1010 | 0.1030 | 0.1030 | 0.1030 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 40 | Sommer (Vorgabe) |
| 0.1010 | 0.1010 | 0.1010 | 0.0000 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 | Selbst definierte Klimalast |
| 0.1010 | 0.1010 | 0.1010 | 0.1010 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 | keine Klimalast |

Konstante und linear steigende Flächenlasten: siehe Lastfall**Eigengewicht:**

Neigungswinkel der Scheibe: 0.00° Grad
 Richtungsvektor der Erdbeschleunigung [g = 9.81 m/s²]:
 ex ey ez
 0.00000 0.00000 -1.00000

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

SCHMiDT leichte Tragwerke Colleenbuschstr. 19 01324 Dresden Tel. +49 351 26 55 89 29

Projekt: P_2022 - P-2022-0010, Bad Aibling - PRF Grundschule (P--1501) - It - statik - mepla - 1_12

10.06.2022

Seite: 1

• Scheibenaufbau und Festigkeit, DIN18008 - Deutschland - Orte < 1000m, hohe Schadensfolge

| Paket | Glasart |
|-------|-----------|
| 3 | Floatglas |
| 2 | Floatglas |
| 1 | Floatglas |

| Paket | g | w | s | l | q | $\Delta p \Delta T$ | ΔH |
|-------|------|------|------|------|------|---------------------|------------|
| 3 | 0.25 | 0.70 | 0.40 | 0.70 | 0.70 | 0.40 | 0.25 |
| 2 | 0.25 | 0.70 | 0.40 | 0.70 | 0.70 | 0.40 | 0.25 |
| 1 | 0.25 | 0.70 | 0.40 | 0.70 | 0.70 | 0.40 | 0.25 |

| Paket | (A) fk | (C) V_M | (D) D | (E) E | (F) F | (G) G | (H) k_z | (I) k_c | (J) VSG | (J) k_vsg |
|-------|-----------|------------|----------|----------|----------|----------|------------|------------|------------|--------------|
| 3 | 45.00 | 1.80 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.80 | 1.80 | ✓ | 1.10 |
| 2 | 45.00 | 1.80 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.80 | 1.80 | — | 1.10 |
| 1 | 45.00 | 1.80 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.80 | 1.80 | ✓ | 1.10 |

Bemessungsformel:

$$R_d = A \cdot K \cdot I \cdot J \cdot H / C$$

• Lastfallkombination

| Bezeichnung | | außen/oben | | innen/unten | | | | |
|-------------------------|--------------------|------------|--------|----------------|--------|-------------|-------------|-------------|
| w(1) | = Wind | -0.645 | | 0.000 [kN/m²] | | | | |
| w(2) | = Wind | 1.010 | | 0.000 [kN/m²] | | | | |
| g | = Eigengewicht | | | α = | 0.0° | | | |
| $\Delta H(1)$ | = Winter (Vorgabe) | | | 40.0 [m] | | | | |
| $\Delta H(2)$ | = Sommer (Vorgabe) | | | 40.0 [m] | | | | |
| | | p_a | p1_i | p2_i | p3_i | $\Delta T1$ | $\Delta T2$ | $\Delta T3$ |
| | | N/mm² | N/mm² | N/mm² | N/mm² | K | K | K |
| $\Delta p, \Delta T(1)$ | = Winter (Vorgabe) | | | | | | | |
| | | 0.1030 | 0.0990 | 0.0990 | 0.0990 | -25.0 | -25.0 | -25.0 |
| $\Delta p, \Delta T(2)$ | = Sommer (Vorgabe) | | | | | | | |
| | | 0.1010 | 0.1030 | 0.1030 | 0.1030 | 20.0 | 20.0 | 20.0 |

| LF | Beschreibung |
|----|--|
| 1 | +1.35g+1.35 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 2 | +1.35g+1.50w(1)+1.35 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 3 | +1.35g+1.50w(1)+1.35 $\Delta H(1)$ +10000·E_Foil |
| 4 | +1.35g+1.50w(1)+0.90 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.35 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 5 | +1.35g+1.50w(1)+0.90 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.35 $\Delta H(1)$ +10000·E_Foil |
| 6 | +1.35g+1.50w(1)+0.90 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.35 $\Delta H(2)$ +1·E_Foil |
| 7 | +1.35g+1.50w(1)+0.90 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.35 $\Delta H(2)$ +10000·E_Foil |
| 8 | +1.00g+1.50w(2)+1.35 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 9 | +1.00g+1.50w(2)+1.35 $\Delta H(1)$ +10000·E_Foil |
| 10 | +1.00g+1.50w(2)+0.90 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.35 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 11 | +1.00g+1.50w(2)+0.90 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.35 $\Delta H(1)$ +10000·E_Foil |
| 12 | +1.00g+1.50w(2)+0.90 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.35 $\Delta H(2)$ +1·E_Foil |
| 13 | +1.00g+1.50w(2)+0.90 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.35 $\Delta H(2)$ +10000·E_Foil |
| 14 | +1.35g+1.50 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.35 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 15 | +1.35g+1.50 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.35 $\Delta H(1)$ +10000·E_Foil |
| 16 | +1.35g+1.50 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.35 $\Delta H(2)$ +1·E_Foil |
| 17 | +1.35g+1.50 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.35 $\Delta H(2)$ +10000·E_Foil |
| 18 | +1.35g+0.90w(1)+1.50 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.35 $\Delta H(1)$ +1·E_Foil |
| 19 | +1.35g+0.90w(1)+1.50 $\Delta p, \Delta T(1)$ +1.35 $\Delta H(1)$ +10000·E_Foil |
| 20 | +1.35g+0.90w(1)+1.50 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.35 $\Delta H(2)$ +1·E_Foil |
| 21 | +1.35g+0.90w(1)+1.50 $\Delta p, \Delta T(2)$ +1.35 $\Delta H(2)$ +10000·E_Foil |

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

SCHMiDT leichte Tragwerke Colleenbuschstr. 19 01324 Dresden Tel. +49 351 26 55 89 29

Projekt: P_2022 - P-2022-0010, Bad Aibling - PRF Grundschule (P--1501) - It - statik - mepla - 1_12

10.06.2022

Seite: 2

22 +1.00g+0.90w(2)+1.50Δp,ΔT(1)+1.35ΔH(1)+1·E_Foil
 23 +1.00g+0.90w(2)+1.50Δp,ΔT(1)+1.35ΔH(1)+10000·E_Foil
 24 +1.00g+0.90w(2)+1.50Δp,ΔT(2)+1.35ΔH(2)+1·E_Foil
 25 +1.00g+0.90w(2)+1.50Δp,ΔT(2)+1.35ΔH(2)+10000·E_Foil
 26 +1.00g+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 27 +1.00g+1.00w(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 28 +1.00g+1.00w(1)+0.60Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 29 +1.00g+1.00w(1)+0.60Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil
 30 +1.00g+1.00w(2)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 31 +1.00g+1.00w(2)+0.60Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 32 +1.00g+1.00w(2)+0.60Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil
 33 +1.00g+1.00Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 34 +1.00g+1.00Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil
 35 +1.00g+0.60w(1)+1.00Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 36 +1.00g+0.60w(1)+1.00Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil
 37 +1.00g+0.60w(2)+1.00Δp,ΔT(1)+1.00ΔH(1)+1·E_Foil
 38 +1.00g+0.60w(2)+1.00Δp,ΔT(2)+1.00ΔH(2)+1·E_Foil

| LF | EG | Wind | Schnee | Linie | Punkt | Klima | Schub | Nachweis |
|----|------|------|--------|-------|-------|-------|----------|----------|
| 1 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | GZT |
| 2 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | GZT |
| 3 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10000.00 | GZT |
| 4 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 1.35 | GZT |
| 5 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 1.35 | GZT |
| 6 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 1.35 | GZT |
| 7 | 1.35 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 1.35 | GZT |
| 8 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.35 | GZT |
| 9 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.35 | GZT |
| 10 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 1.35 | GZT |
| 11 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 1.35 | GZT |
| 12 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 1.35 | GZT |
| 13 | 1.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.90 | 1.35 | GZT |
| 14 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | GZT |
| 15 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | GZT |
| 16 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | GZT |
| 17 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | GZT |
| 18 | 1.35 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | GZT |
| 19 | 1.35 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | GZT |
| 20 | 1.35 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | GZT |
| 21 | 1.35 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | GZT |
| 22 | 1.00 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | GZT |
| 23 | 1.00 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | GZT |
| 24 | 1.00 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | GZT |
| 25 | 1.00 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.50 | 1.35 | GZT |
| 26 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | GZG |
| 27 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | GZG |
| 28 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | GZG |
| 29 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | GZG |
| 30 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | GZG |
| 31 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | GZG |
| 32 | 1.00 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 1.00 | GZG |
| 33 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 34 | 1.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 35 | 1.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 36 | 1.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 37 | 1.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |
| 38 | 1.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 | GZG |

• Berechnungsergebnis - Ausnutzung - bis Lastfall 38

• Grenzzustand der Tragfähigkeit, GZT

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

SCHMiDT leichte Tragwerke Colleenbuschstr. 19 01324 Dresden Tel. +49 351 26 55 89 29

Projekt: P_2022 - P-2022-0010, Bad Aibling - PRF Grundschule (P--1501) - It - statik - mepla - 1_12

10.06.2022

Seite: 3

| Paket | Schicht | Seite | Bereich | Lastfall | σ | σ_{grenz} | % | OK/NOK |
|-------|---------|---------|---------|----------|----------|-------------------------|-------|--------|
| 3 | 3 | (oben) | Feld | 1 | 5.24 | 12.38 | 42.34 | ✓ |
| | | (unten) | Feld | 1 | 6.11 | 12.38 | 49.36 | ✓ |
| 3 | 1 | (oben) | Feld | 1 | 5.24 | 12.38 | 42.34 | ✓ |
| | | (unten) | Feld | 15 | 11.81 | 18.00 | 65.63 | ✓ |
| 2 | 1 | (oben) | Feld | 1 | 6.03 | 11.25 | 53.56 | ✓ |
| | | (unten) | Feld | 1 | 7.90 | 11.25 | 70.26 | ✓ |
| 1 | 3 | (oben) | Feld | 1 | 5.43 | 12.38 | 43.91 | ✓ |
| | | (unten) | Feld | 1 | 6.25 | 12.38 | 50.51 | ✓ |
| 1 | 1 | (oben) | Feld | 1 | 5.43 | 12.38 | 43.91 | ✓ |
| | | (unten) | Feld | 17 | 10.88 | 18.00 | 60.43 | ✓ |

• **Gebrauchstauglichkeit, GZG**

| Paket | Lastfall | x | y | mm | % | OK/NOK |
|-------|----------|--------|---------|--------|-------|--------|
| 3 | 32 (max) | 950.00 | 1500.00 | 8.37 | 44.07 | ✓ |
| | 28 (min) | 950.00 | 1500.00 | -17.81 | 93.73 | ✓ |
| 2 | 30 (max) | 950.00 | 1500.00 | 6.73 | 35.43 | ✓ |
| | 27 (min) | 950.00 | 1500.00 | -16.39 | 86.28 | ✓ |
| 1 | 31 (max) | 950.00 | 1500.00 | 8.39 | 44.15 | ✓ |
| | 29 (min) | 950.00 | 1500.00 | -17.43 | 91.73 | ✓ |

• **Lastfallauswertung**• [1] **+1.35g+1.35ΔH(1)+1·E_Foil**

| Paket | Schicht | Ed | < Rd | OK/NOK |
|-------|---------|------|------------|--------|
| 3 | 3 | Feld | 5.24 12.38 | ✓ |
| | | Feld | 6.11 12.38 | ✓ |
| 3 | 1 | Feld | 5.24 12.38 | ✓ |
| | | Feld | 6.45 12.38 | ✓ |
| 2 | 1 | Feld | 6.03 11.25 | ✓ |
| | | Feld | 7.90 11.25 | ✓ |
| 1 | 3 | Feld | 5.43 12.38 | ✓ |
| | | Feld | 6.25 12.38 | ✓ |
| 1 | 1 | Feld | 5.43 12.38 | ✓ |
| | | Feld | 6.59 12.38 | ✓ |

• [2] **+1.35g+1.50w(1)+1.35ΔH(1)+1·E_Foil**

| Paket | Schicht | Ed | < Rd | OK/NOK |
|-------|---------|------|-------------|--------|
| 3 | 3 | Feld | 10.11 34.65 | ✓ |
| | | Feld | 10.82 34.65 | ✓ |
| 3 | 1 | Feld | 10.11 34.65 | ✓ |
| | | Feld | 10.85 34.65 | ✓ |
| 2 | 1 | Feld | 11.11 31.50 | ✓ |
| | | Feld | 11.99 31.50 | ✓ |
| 1 | 3 | Feld | 10.18 34.65 | ✓ |
| | | Feld | 10.90 34.65 | ✓ |
| 1 | 1 | Feld | 10.18 34.65 | ✓ |
| | | Feld | 10.92 34.65 | ✓ |

• [3] **+1.35g+1.50w(1)+1.35ΔH(1)+10000·E_Foil**

| Paket | Schicht | Ed | < Rd | OK/NOK |
|-------|---------|------|-------------|--------|
| 3 | 3 | Feld | 7.41 31.50 | ✓ |
| | | Feld | 2.60 31.50 | ✓ |
| 3 | 1 | Feld | 2.01 31.50 | ✓ |
| | | Feld | 12.21 31.50 | ✓ |
| 2 | 1 | Feld | 4.46 31.50 | ✓ |
| | | Feld | 6.50 31.50 | ✓ |
| 1 | 3 | Feld | 7.48 31.50 | ✓ |

Dieser Ausdruck wurde durch das Programm SJ MEPLA erstellt. Copyright 2000-2022 by SJ Software GmbH Aachen.

4.2. Riegelquerschnitte

4.2.1. Pos. 2.01 - Riegel 2730mm Terrasse 3.OG

Es wird ein Riegel nachgewiesen. Der Riegel ist an der Pos. 3.01 - Pfosten 3320mm, Seite 80 mit Pfosten-Riegel-Verbindern gelenkig angeschlossen.

vereinfachtes statisches System:

- für vertikale Einwirkungen: Zweifeldträger, gelenkig gelagert
- für horizontale Einwirkungen: Einfeldträger, gelenkig gelagert

Länge Riegel $l = 2780\text{mm}$

Abstand Verklotzung vom Auflager $a \leq 150\text{mm}$

Der Nachweis des Riegels erfolgt mit Außendruckbeiwerten der Bereiche B und D.

Querschnitt/Material

| | |
|---------------------|-----------------------------|
| Riegelprofil | SCHÜCO FWS 50 322 430 |
| T-Verbinder | SCHÜCO FWS 50 226 081 |

Material, siehe Abs. Materialien, Seite 11

Abmessungen, Querschnittswerte, siehe Abs. SCHÜCO-Riegelprofil 322 430, Seite 14

Tragfähigkeit der T-Verbinder, siehe SCHÜCO Kreuzglasträger - ETA-18/0240, Seite A.5

Einwirkungen, Bemessungsschnittgrößen und Nachweise

Einwirkungen, Auflagerkräfte und Schnittgrößen der Einzellastfälle (char.):

siehe folgende Seiten

Lastfallkombinationen, Bemessungsschnittgrößen (design) und Nachweise:

siehe folgende Seiten

SCHMiDT
 leichte Tragwerke

 SCHMiDT leichte Tragwerke
 SOFiSTIK 2022-4.0 GRAPHIC - GRAFIK FÜR FINITE ELEMENTE

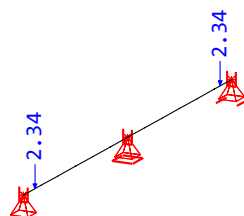
Pos. 2.01 - Riegel 2730mm Terrasse 3.OG

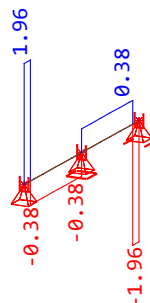
LF 102 Verglasung - Einwirkungen + Schnittgrößen (charakteristisch) + Verformung (mm)

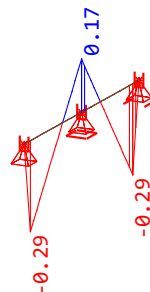
Höhe obere Glasscheibe: h1= 2.64m

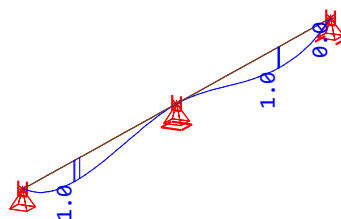
Eigengewicht Verglasung: g= 0.25kN/m²/cm * (1.0cm+0.6cm+1.0cm)

Abstand Verklotzung: a= 0.15m


 Alle Lasten, Lastfall 102 Verglasung , (1 cm im Raum = Unit) Freie Einzellast (Kraft) in
 global Z (Unit=6.00 kN) (Max=2.34)

 M 1 : 37
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

 Stabelemente , Querkraft Vy, Lastfall 102 Verglasung , 1 cm im Raum = 1.00 kN
 (Min=-1.96) (Max=1.96)

 M 1 : 67
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

 Stabelemente , Biegemoment Mz, Lastfall 102 Verglasung , 1 cm im Raum = 0.200 kNm
 (Min=-0.294) (Max=0.172)

 M 1 : 67
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

 Stabverschiebung in lokal y, Lastfall 102 Verglasung , 1 cm im Raum = 3.00 mm
 (Min=-1.4552e-08) (Max=1.02)

 M 1 : 25
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962

SCHMIDT
 leichte Tragwerke

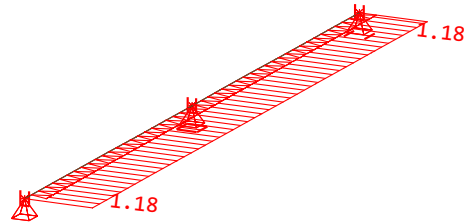
 SCHMIDT leichte Tragwerke
 SOFiSTIK 2022-4.0 GRAPHIC - GRAFIK FÜR FINITE ELEMENTE

Pos. 2.01 - Riegel 2730mm Terrasse 3.OG

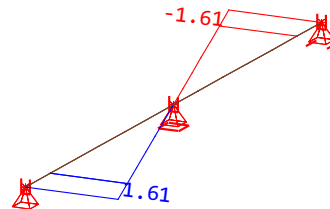
LF 402 (Windsog B) - Einwirkungen + Schnittgrößen (charakteristisch) + Verformung (mm)

Böengeschwindigkeitsdruck 0.81kN/m²aerodynam. Formbeiwert C_p -1.10 [-]

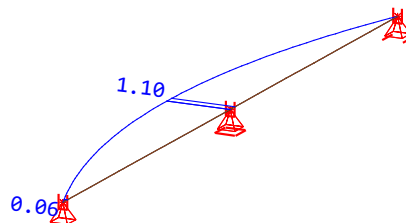
Scheibenhöhe oben/unten 2.64m / 0.00m



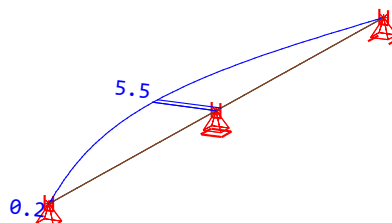
Alle Lasten, Lastfall 402 Windsog B, (1 cm im Raum = Unit) Stablinienlast (Kraft) in
 global Y (Unit=1.00 kN/m) (Min=-1.18) (Max=-1.18)

 M 1 : 23
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962


Stabelemente, Querkraft Vz, Lastfall 402 Windsog B, 1 cm im Raum = 1.00 kN
 (Min=-1.61) (Max=1.61)

 M 1 : 26
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962


Stabelemente, Biegemoment My, Lastfall 402 Windsog B, 1 cm im Raum = 1.00 kNm
 (Min=-6.3279e-11) (Max=1.10)

 M 1 : 23
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962


Stabverschiebung in lokal z, Lastfall 402 Windsog B, 1 cm im Raum = 5.00 mm (Max=5.47)

 M 1 : 23
 X * 0.502
 Y * 0.906
 Z * 0.962



SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFiSTIK 2022-4.0 GRAPHIC - GRAFIK FÜR FINITE ELEMENTE

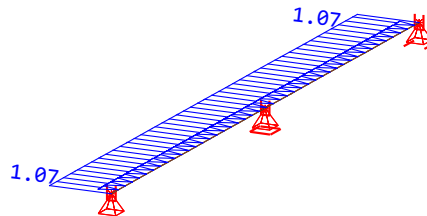
Pos. 2.01 - Riegel 2730mm Terrasse 3.OG

LF 404 (Winddruck D) - Einwirkungen + Schnittgrößen (charakteristisch) + Verformung (mm)

Böengeschwindigkeitsdruck 0.81kN/m²

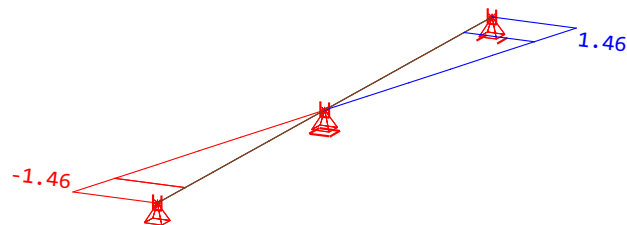
aerodynam. Formbeiwert C_p 1.00 [-]

Scheibenhöhe oben/unten 2.64m / 0.00m



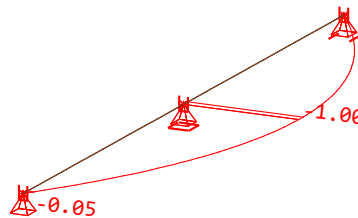
Alle Lasten, Lastfall 404 Winddruck D, (1 cm im Raum = Unit) Stablinienlast (Kraft) in global Y (Unit=1.00 kN/m) (Max=1.07)

M 1 : 25
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



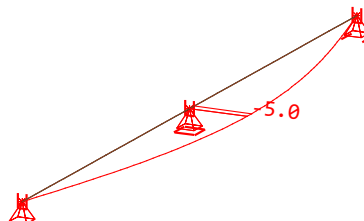
Stabelemente, Querkräfte Vz, Lastfall 404 Winddruck D, 1 cm im Raum = 1.00 kN (Min=-1.46) (Max=1.46)

M 1 : 23
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Stabelemente, Biegemoment My, Lastfall 404 Winddruck D, 1 cm im Raum = 0.500 kNm (Min=-0.996) (Max=-6.9472e-11)

M 1 : 24
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Stabverschiebung in lokal z, Lastfall 404 Winddruck D, 1 cm im Raum = 5.00 mm (Min=-4.97) (Max= 4.2352e-19)

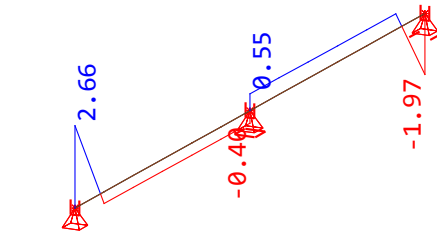
M 1 : 23
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFiSTIK 2022-4.0 GRAPHIC - GRAFIK FUER FINITE ELEMENTE

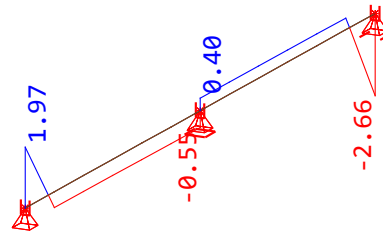
Pos. 2.01 - Riegel 2730mm Terrasse 3.OG

GZT Bemessungsschnittgrößen (design) Min/Max
ThIO



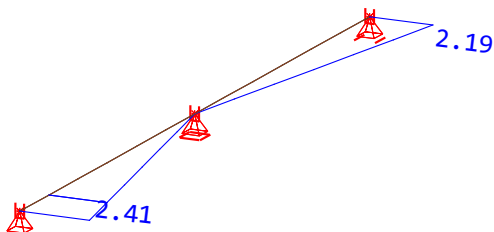
Stabelemente , Querkraft Vy, Lastfall 1023 MAX-VY STAB
, 1 cm im Raum = 2.00 kN (Min=-1.97) (Max=2.66)

M 1 : 22
X * 0.502
Y * 0.986
Z * 0.962



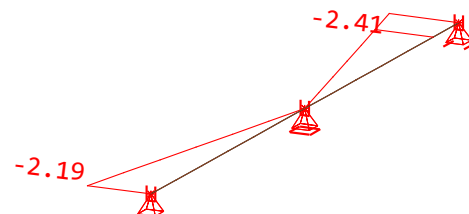
Stabelemente , Querkraft Vy, Lastfall 1024 MIN-VY STAB
, 1 cm im Raum = 2.00 kN (Min=-2.66) (Max=1.97)

M 1 : 22
X * 0.502
Y * 0.986
Z * 0.962



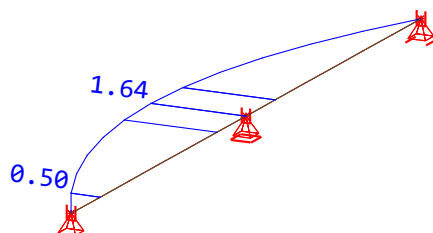
Stabelemente , Querkraft Vz, Lastfall 1025 MAX-VZ STAB
, 1 cm im Raum = 2.00 kN (Min=-1.7701e-08) (Max=2.41)

M 1 : 22
X * 0.502
Y * 0.986
Z * 0.962



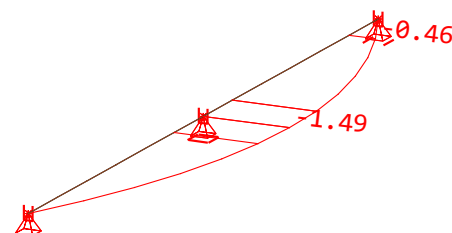
Stabelemente , Querkraft Vz, Lastfall 1026 MIN-VZ STAB
, 1 cm im Raum = 2.00 kN (Min=-2.41) (Max= 1.7701e-08)

M 1 : 25
X * 0.502
Y * 0.986
Z * 0.962



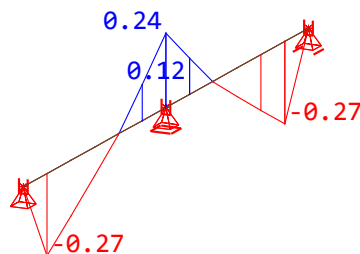
Stabelemente , Biegemoment My, Lastfall 1029 MAX-MY STAB
, 1 cm im Raum = 1.00 kNm (Min=-5.3888e-17) (Max=1.64)

M 1 : 22
X * 0.502
Y * 0.986
Z * 0.962



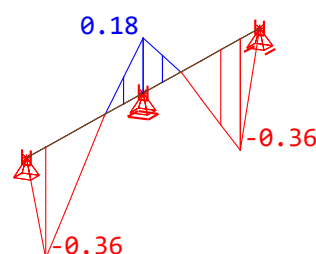
Stabelemente , Biegemoment My, Lastfall 1030 MIN-MY STAB
, 1 cm im Raum = 1.00 kNm (Min=-1.49) (Max= 1.1499e-17)

M 1 : 22
X * 0.502
Y * 0.986
Z * 0.962



Stabelemente , Biegemoment Mz, Lastfall 1031 MAX-MZ STAB
, 1 cm im Raum = 0.200 kNm (Min=-0.266) (Max=0.240)

M 1 : 27
X * 0.502
Y * 0.986
Z * 0.962



Stabelemente , Biegemoment Mz, Lastfall 1032 MIN-MZ STAB
, 1 cm im Raum = 0.200 kNm (Min=-0.360) (Max=0.178)

M 1 : 33
X * 0.502
Y * 0.986
Z * 0.962



SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFISTIK 2022-4.0 DBPRIN - Selektive Ausgabe

Pos. 2.01 - Riegel 2730mm Terrasse 3.OG
GZT Bemessungsschnittgrößen (design) Min/Max
ThIO

Ausgewählte Ergebnisse

Lastfallnummer Bezeichnung

9021 MAX-N STAB
9022 MIN-N STAB
9023 MAX-VY STAB
9024 MIN-VY STAB
9025 MAX-VZ STAB
9026 MIN-VZ STAB
9027 MAX-MT STAB
9028 MIN-MT STAB
9029 MAX-MY STAB
9030 MIN-MY STAB
9031 MAX-MZ STAB
9032 MIN-MZ STAB

Stäbe

| von | bis | delt | Abschnitt | QNr | Mat |
|-----|-----|------|-----------|-----|-----|
| | | | 0.000 | | |
| | | | 0.000 | | |
| | | | 0.000 | | |
| | | | 0.000 | | |

Wertebereich:

| Min | Max | ART1 | ART2 |
|------|------|------|------|
| Alle | Alle | SCHN | STVY |
| Alle | Alle | SCHN | STVZ |
| Alle | Alle | SCHN | STMY |
| Alle | Alle | SCHN | STMZ |

Erläuterung der Literale:

SCHN Schnittgrößen
STVY Stabquerkraft in lokaler y-Richtung
STVZ Stabquerkraft in lokaler z-Richtung
STMY Stabmoment um die lokale y-Richtung
STMZ Stabmoment um die lokale z-Richtung

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

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

Schnittgrößen

| Stab Nr | x [m] | QNr | LF Name | N [kN] | Vy [kN] | Vz [kN] | Mt [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
|---------|-------|-----|----------------|--------|---------|---------|----------|----------|----------|
| 1001 | 0.000 | 201 | 9023 MAXZ-STVY | 0.0 | 2.66 | 2.41 | -0.01 | 0.00 | 0.00 |
| 1006 | 0.000 | 201 | 9024 MINZ-STVY | 0.0 | -0.54 | -0.36 | 0.00 | -1.45 | 0.12 |
| 1001 | 0.000 | 201 | 9023 MAXZ-STVZ | 0.0 | 2.66 | 2.41 | -0.01 | 0.00 | 0.00 |
| 1001 | 0.000 | 201 | 9026 MINZ-STVZ | 0.0 | 1.97 | -2.19 | -0.01 | 0.00 | 0.00 |
| 1007 | 0.000 | 201 | 9025 MAXZ-STMY | 0.0 | 0.40 | 0.00 | 0.00 | 1.64 | 0.18 |
| 1007 | 0.000 | 201 | 9023 MINZ-STMY | 0.0 | 0.55 | 0.00 | -0.00 | -1.49 | 0.24 |
| 1007 | 0.000 | 201 | 9023 MAXZ-STMZ | 0.0 | 0.55 | 0.00 | -0.00 | -1.49 | 0.24 |
| 1012 | 0.000 | 201 | 9032 MINZ-STMZ | 0.0 | 0.51 | -2.01 | -0.00 | 0.50 | -0.36 |



SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFISTIK 2022-4.0 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE

Pos. 2.01 - Riegel 2730mm Terrasse 3.OG

Nachweis der Querschnitte, Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT)

Format EL-EL, Schnittgrößen ThIO

Standardnorm ist EuroNorm: DIN EN 1999-1-1:2007 (NA:2018) Aluminiumtragwerke (Germany) V 2022

Materialien

| Mat | Materialbezeichnung |
|-----|-------------------------|
| 21 | EN-AW6060 T66 (EN 1999) |

Gewählte Stabelemente

| Selektion | NrA | NrE | x[mm] | Typ |
|--|------|-----|-------|-----|
| Grp 1 | 1001 | | | |
| NrA,NrE Bereich der Elementnummern | | | | |
| x[mm] x-Wert des Stabschnitts oder Station | | | | |
| Typ Elementtyp | | | | |

Zweiachsige Biegung, Randspannungen im y-z System

Untersuchte Lastfälle

| LF | ACT | REF | BA | Bezeichnung |
|--|-----|-----|----|-------------|
| 9023 | (-) | | | MAX-VY STAB |
| 9024 | (-) | | | MIN-VY STAB |
| 9025 | (-) | | | MAX-VZ STAB |
| 9026 | (-) | | | MIN-VZ STAB |
| 9029 | (-) | | | MAX-MY STAB |
| 9030 | (-) | | | MIN-MY STAB |
| 9031 | (-) | | | MAX-MZ STAB |
| 9032 | (-) | | | MIN-MZ STAB |
| LF Lastfall REF Referenzpunkt der Schnittgrößen | | | | |
| ACT Einwirkung BA Querschnitt auf den die Schnittgrößen wirken | | | | |

Spannungsnachweis

Maximalspannungen und überprüfte Grenzwerte

| Mat | Nachweis oder Kriterium | Wert | Limit | Unit | Level | LF | Stab | x[mm] |
|-----|---|-------|--------|-------|-------|------|------|-------|
| 21 | Zentrische Druckspannung $\sigma-n,c$ | | 136.36 | N/mm2 | | | | |
| | Zentrische Zugspannung $\sigma-n,t$ | | 136.36 | N/mm2 | | | | |
| | Längsdruckspannung $\sigma-x$ | 67.73 | 136.36 | N/mm2 | 0.497 | 9025 | 1006 | 228 |
| | Längszugspannung $\sigma+x$ | 63.04 | 136.36 | N/mm2 | 0.462 | 9024 | 1006 | 228 |
| | Schubspannung τ | 15.39 | 78.73 | N/mm2 | 0.195 | 9023 | 1001 | 0 |
| | Vergleichsspannung $\sigma-v$ | 67.84 | 136.36 | N/mm2 | 0.497 | 9025 | 1006 | 228 |
| | Schub Längsnähte | | 109.09 | N/mm2 | | | | |
| | Grenزشlankheiten c/t | | 1.00 | | | | | |
| | Angesetzter Sicherheitsbeiwert $\gamma-m$ | | 1.10 | [-] | | | | |

Grenzspannungen eingehalten✓

Maximale Ausnutzungsgrade

| | N | Vy | Vz | My | Mz | Mtp | Mts | Mb | Ncr | QKL | Total |
|-----------------|---------------------------------|------------|--------------|--|------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | $\sigma-x$ | $\sigma+x$ | τ | $\sigma-v$ | $\sigma-s$ | $\sigma-dyn$ | As-l | As-v | crack | c/t | |
| Querschnitt 201 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | - | (4) | 0.497 |
| 322 430 | 0.497 | 0.462 | 0.195 | 0.497 | - | - | - | - | - | 1.000 | |
| N | Normalkraft | | τ | Schubspannung | | | | | | | |
| Vy,Vz | Querkraft | | $\sigma-v$ | Haupt- oder Vergleichsspannung | | | | | | | |
| My,Mz | Biegung | | $\sigma-s$ | Spannung in Bewehrung | | | | | | | |
| Mtp,Mts | Torsion (p)rimär und (s)ekundär | | $\sigma-dyn$ | Schwingbreite | | | | | | | |
| Mb | Wölbmoment | | As-l | Längsbewehrung | | | | | | | |
| Ncr | Biegeknicken | | As-v | Bügelbewehrung bzw. Betonschubtragfähigkeit | | | | | | | |
| QKL | Querschnittsklasse | | crack | Rissweite | | | | | | | |
| $\sigma-x$ | Längsdruckspannung | | c/t | Spannungsabhängiger Ausnutzungsgrad (siehe Handbuch AQB 2.3.2) | | | | | | | |
| $\sigma+x$ | Längszugspannung | | Total | ungünstigste Ausnutzung in allen Nachweisen | | | | | | | |

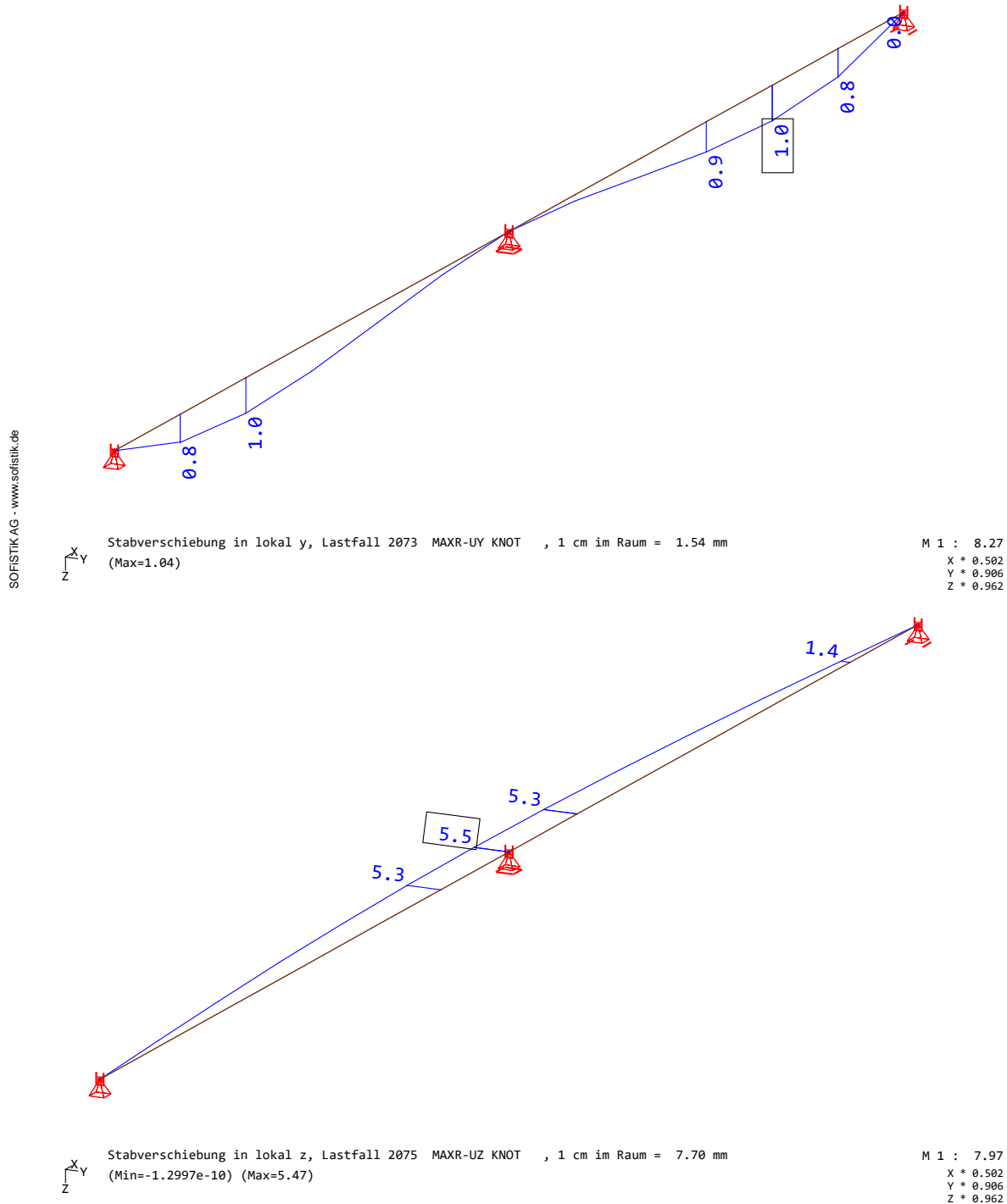


SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFiSTIK 2022-4.0 GRAPHIC - GRAFIK FÜR FINITE ELEMENTE

Pos. 2.01 - Riegel 2730mm Terrasse 3.OG

Nachweis der Querschnitte, Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (GZG)

| | |
|-----------------------------------|--|
| Grenzwert vertikale Verformung: | $1.37\text{m}/500 = 2.7\text{mm}$ bzw. $\leq 3\text{mm}$ |
| Grenzwert horizontale Verformung: | $2.73\text{m}/200 = 13.6\text{mm}$ bzw. $\leq 15\text{mm}$ |
| maximale rechnerische Verformung: | $u_y = 5.5\text{mm} < 13.6\text{mm}$ |
| maximale rechnerische Verformung: | $u_z = 1.0\text{mm} < 2.7\text{mm}$ |





SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFISTIK 2022-4.0 RESULTS - AUSGABE FUER FINITE ELEMENTE

Pos. 2.01 - Riegel 2730mm Terrasse 3.OG

Auflagerkräfte, char. LF 199,402,403,404,405

Auflagerkräfte, design LF 1053,1054,1055,1056

LF: 199,402-405, Knoten Auflagerkraft

| LF | LF-Name | KNOT | P-X [kN] | P-Y [kN] | P-Z [kN] |
|---|-------------|------|-------------|-------------|-------------|
| 199 | Ständig | 1 | 0.0 | 0.0 | -2.0 |
| 402 | Windsog B | | 0.0 | 1.6 | 0.0 |
| 403 | Windsog C | | 0.0 | 0.7 | 0.0 |
| 404 | Winddruck D | | 0.0 | -1.5 | 0.0 |
| 405 | Windsog E | | 0.0 | 0.7 | 0.0 |
| 199 | Ständig | 2 | 0.0 | 0.0 | -0.8 |
| 402 | Windsog B | | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 403 | Windsog C | | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 404 | Winddruck D | | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 405 | Windsog E | | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 199 | Ständig | 3 | 0.0 | 0.0 | -2.0 |
| 402 | Windsog B | | 0.0 | 1.6 | 0.0 |
| 403 | Windsog C | | 0.0 | 0.7 | 0.0 |
| 404 | Winddruck D | | 0.0 | -1.5 | 0.0 |
| 405 | Windsog E | | 0.0 | 0.7 | 0.0 |
| LF Lastfall LF-Name Lastfallbezeichnung KNOT Knoten P-X,P-Y,P-Z Auflagerkräfte in Knoten | | | | | |

LF: 1053-1056, Knoten Auflagerkraft

| LF | LF-Name | KNOT | P-X [kN] | P-Y [kN] | P-Z [kN] |
|---|-------------|------|-------------|-------------|-------------|
| 1053 | MAX-PY KNOT | 1 | 0.0 | 2.4 | -2.7 |
| 1054 | MIN-PY KNOT | | 0.0 | -2.2 | -2.7 |
| 1055 | MAX-PZ KNOT | | 0.0 | -2.2 | -2.0 |
| 1056 | MIN-PZ KNOT | | 0.0 | 2.4 | -2.7 |
| 1053 | MAX-PY KNOT | 2 | 0.0 | 0.0 | -1.1 |
| 1054 | MIN-PY KNOT | | 0.0 | 0.0 | -1.1 |
| 1055 | MAX-PZ KNOT | | 0.0 | 0.0 | -0.8 |
| 1056 | MIN-PZ KNOT | | 0.0 | 0.0 | -1.1 |
| 1053 | MAX-PY KNOT | 3 | 0.0 | 2.4 | -2.7 |
| 1054 | MIN-PY KNOT | | 0.0 | -2.2 | -2.7 |
| 1055 | MAX-PZ KNOT | | 0.0 | -2.2 | -2.0 |
| 1056 | MIN-PZ KNOT | | 0.0 | 2.4 | -2.7 |
| LF Lastfall LF-Name Lastfallbezeichnung KNOT Knoten P-X,P-Y,P-Z Auflagerkräfte in Knoten | | | | | |

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

Nachweis Anschluss T-Verbinder

siehe folgende Seiten

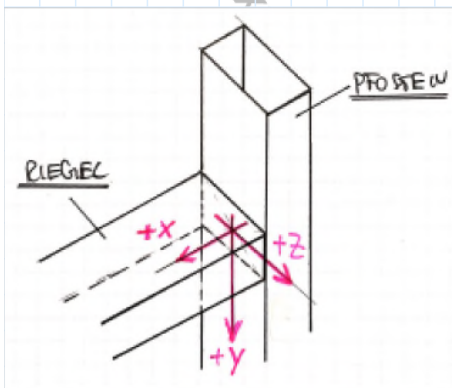
Nachweis Riegel an Pfosten mit T-Verbinder und Kreuzglasträger

Der Riegel wird mit T-Verbindern an die Pfosten angeschlossen. Das Glaspaket wird auf Kreuzglasträgern gelagert.

siehe European Technical Assessment ETA-18/0240

siehe Allgemeine bauaufsichtlichen Zulassung Z-14.4-754

Anschlusskäfte im Verbinder:



| Lastfall | F_{xd} | F_{yd} | F_{zd} |
|----------|----------|----------|----------|
| | (kN) | (kN) | (kN) |
| “xxxx” | 0 | 2.7 | 2.4 |

gewählter T-Verbinder:

$T := \text{“226081”}$

$e_{max} := 39 \text{ mm}$

gewählter Kreuzglasträger:

$K := \text{“281859”}$

Grenztragfähigkeit der T-Verbinder:

$F_{xRd} := 1.9 \text{ kN}$

$F_{yGRd} := 6.43 \text{ kN}$

$F_{zWSRd} := 7.8 \text{ kN}$

$F_{zWDRd} := 13.4 \text{ kN}$

Nachweise:

$$\frac{F_{zd}}{F_{zWDRd}} = 0.18$$

$$\frac{F_{zd}}{F_{zWSRd}} = 0.31$$

$$\frac{F_{zd}}{F_{zWSRd}} + \frac{F_{yd}}{F_{yGRd}} = 0.73 < 1.00$$

$$\frac{F_{yd}}{F_{yGRd}} = 0.42$$

$$\frac{F_{xd}}{F_{xRd}} = 0.00$$

4.2.2. Pos. 2.02 - Riegel 1900mm Fensterband

Es wird ein Riegel für die Fensterbänder auf der Brüstung nachgewiesen. Der Riegel ist an die Pfosten seitlich mit Pfosten-Riegel-Verbindern gelenkig angeschlossen.

vereinfachtes statisches System:

- für vertikale Einwirkungen: Einfeldträger, gelenkig gelagert
- für horizontale Einwirkungen: Einfeldträger, gelenkig gelagert

Länge Riegel $l = 1900\text{mm}$

Abstand Verklotzung vom Auflager $a \leq 150\text{mm}$

Der Nachweis des Riegels erfolgt mit Außendruckbeiwerten der Bereiche A und D.

Querschnitt/Material

| | |
|---------------------|-----------------------------|
| Riegelprofil | SCHÜCO FWS 50 322 430 |
| T-Verbinder | SCHÜCO FWS 50 226 081 |
| alternativ: | SCHÜCO FWS 50 226 083 |

Material, siehe Abs. Materialien, Seite 11

Abmessungen, Querschnittswerte, siehe Abs. SCHÜCO-Riegelprofil 322 430, Seite 14

Tragfähigkeit der T-Verbinder, siehe SCHÜCO T-Verbinder - Z-14.4-754, Seite A.1

Einwirkungen, Bemessungsschnittgrößen und Nachweise

Einwirkungen, Auflagerkräfte und Schnittgrößen der Einzellastfälle (char.):

siehe folgende Seiten

Lastfallkombinationen, Bemessungsschnittgrößen (design) und Nachweise:

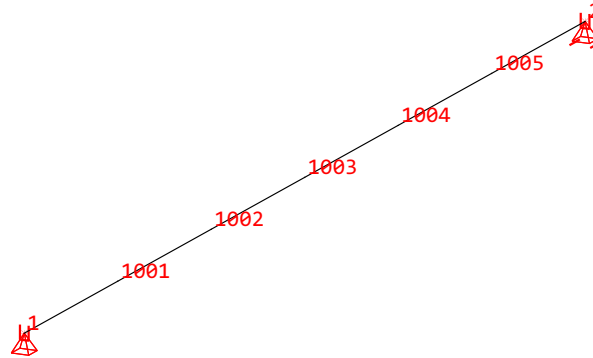
siehe folgende Seiten



SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFISTIK 2022-2.0 WINGRAF - GRAFIK FUER FINITE ELEMENTE

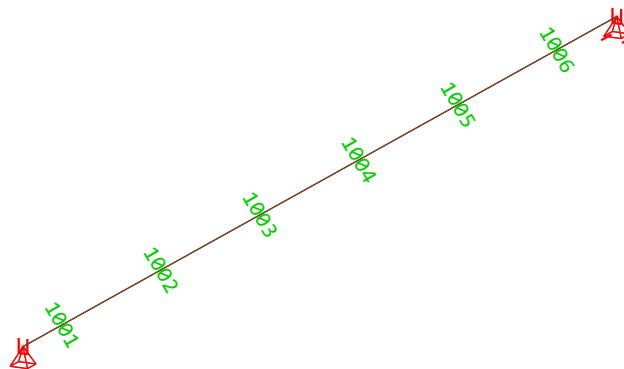
Pos. 2.02 - Riegel 1900mm Fensterband
statisches System

Länge Riegel: l= 1.90m



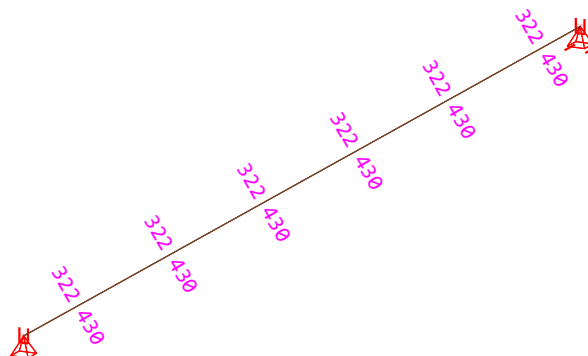
Knotennummern (Max=1005)

M 1 : 9.56
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Stabelemente , Elementnummern (Max=1006)

M 1 : 9
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Stabelemente , Querschnittsbezeichnungen

M 1 : 9.63
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFISTIK 2022-2.0 WINGRAF - GRAFIK FUER FINITE ELEMENTE

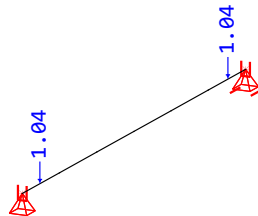
Pos. 2.02 - Riegel 1900mm Fensterband

LF 102 Verglasung - Einwirkungen + Schnittgrößen (charakteristisch) + Verformung (mm)

Höhe obere Glasscheibe: $h_1 = 2.20\text{m}$

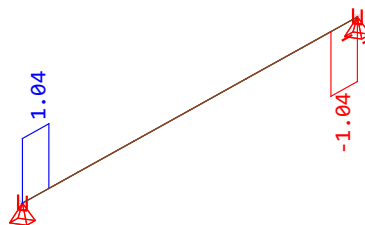
Eigengewicht Verglasung: $g = 0.25\text{kN/m}^2/\text{cm} * (0.8\text{cm} + 0.4\text{cm} + 0.8\text{cm})$

Abstand Verklotzung: $a = 0.15\text{m}$



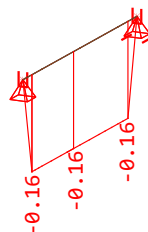
Alle Lasten, Lastfall 102 Verglasung , (1 cm im Raum = Unit) Freie Einzellast (Kraft) in
global Z (Unit=3.00 kN \rightarrow) (Max=1.04)

M 1 : 24
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



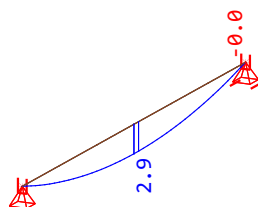
Stabelemente , Querkraft Vy, Lastfall 102 Verglasung , 1 cm im Raum = 1.00 kN
(Min=-1.04) (Max=1.04)

M 1 : 16
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Stabelemente , Biegemoment Mz, Lastfall 102 Verglasung , 1 cm im Raum = 0.100 kNm
(Min=-0.157) (Max=-1.8369e-10)

M 1 : 47
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Stabverschiebung in lokal y, Lastfall 102 Verglasung , 1 cm im Raum = 6.00 mm
(Min=-0.0012) (Max=2.86)

M 1 : 24
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFISTIK 2022-2.0 WINGRAF - GRAFIK FUER FINITE ELEMENTE

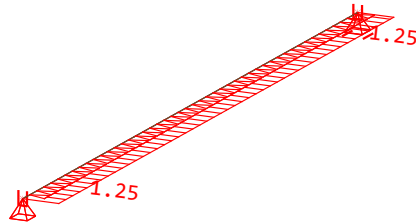
Pos. 2.02 - Riegel 1900mm Fensterband

LF 401 Windsog A - Einwirkungen + Schnittgrößen (charakteristisch) + Verformung (mm)

Böengeschwindigkeitsdruck: $q_p = 0.81 \text{ kN/m}^2$

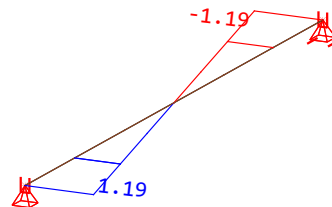
aerodynamischer Formbeiwert: $c_{pe} = -1.40$

Scheibenhöhe oben/unten: $h_1/h_2 = 2.20 \text{ m} / 0.00 \text{ m}$



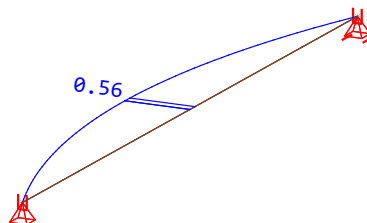
Alle Lasten, Lastfall 401 Windsog A, (1 cm im Raum = Unit) Stablinienlast (Kraft) in global Y (Unit=2.00 kN/m) (Min=-1.25) (Max=-1.25)

M 1 : 16
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



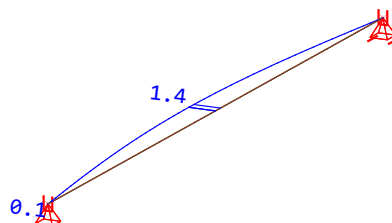
Stabelemente, Querkraft Vz, Lastfall 401 Windsog A, 1 cm im Raum = 1.00 kN (Min=-1.19) (Max=1.19)

M 1 : 18
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Stabelemente, Biegemoment My, Lastfall 401 Windsog A, 1 cm im Raum = 0.500 kNm (Max=0.563)

M 1 : 16
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Stabverschiebung in lokal z, Lastfall 401 Windsog A, 1 cm im Raum = 3.00 mm (Max=1.38)

M 1 : 16
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFISTIK 2022-2.0 WINGRAF - GRAFIK FUER FINITE ELEMENTE

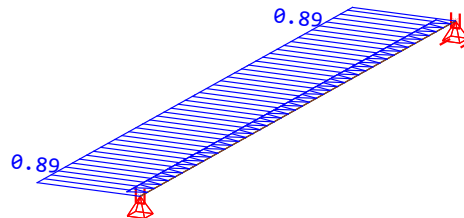
Pos. 2.02 - Riegel 1900mm Fensterband

LF 404 (Winddruck D) - Einwirkungen + Schnittgrößen (charakteristisch) + Verformung (mm)

Böengeschwindigkeitsdruck: $q_p = 0.81 \text{ kN/m}^2$

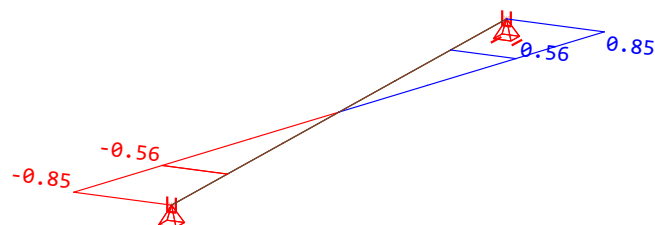
aerodynamischer Formbeiwert: $c_{pe} = +1.00$

Scheibenhöhe oben/unten: $h_1/h_2 = 2.20 \text{ m} / 0.00 \text{ m}$



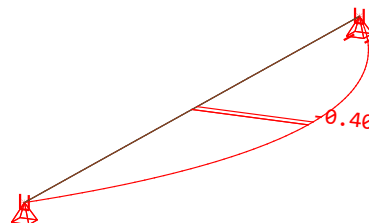
Alle Lasten, Lastfall 404 Winddruck D, (1 cm im Raum = Unit) Stablinienlast (Kraft) in global Y (Unit=0.500 kN/m) \rightarrow (Max=0.891)

M 1 : 17
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



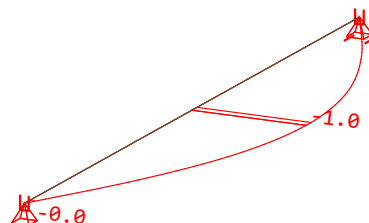
Stabelemente, Querlast Vz, Lastfall 404 Winddruck D, 1 cm im Raum = 0.500 kN (Min=-0.846) (Max=0.846)

M 1 : 16
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Stabelemente, Biegemoment My, Lastfall 404 Winddruck D, 1 cm im Raum = 0.200 kNm (Min=-0.402) (Max= 6.3534e-11)

M 1 : 16
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



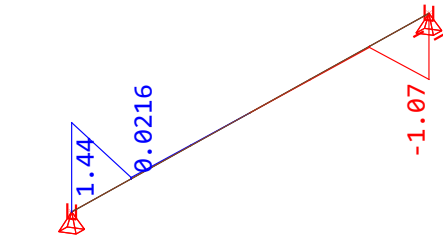
Stabverschiebung in lokal z, Lastfall 404 Winddruck D, 1 cm im Raum = 0.500 mm (Min=-0.989) (Max=0)

M 1 : 16
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



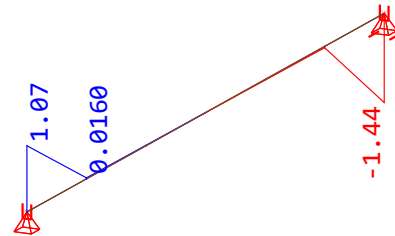
SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFISTIK 2022-2.0 WINGRAF - GRAFIK FUER FINITE ELEMENTE

Pos. 2.02 - Riegel 1900mm Fensterband
GZT Bemessungsschnittgrößen (design) Min/Max
ThIO



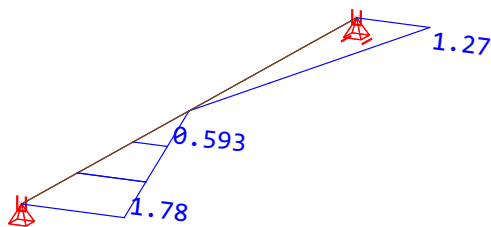
Stabelemente , Querkraft Vy, Lastfall 1023 MAX-VY STAB
, 1 cm im Raum = 1.00 kN (Min=-1.07) (Max=1.44)

M 1 : 15
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



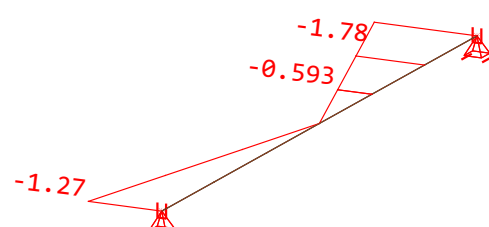
Stabelemente , Querkraft Vy, Lastfall 1024 MIN-VY STAB
, 1 cm im Raum = 1.00 kN (Min=-1.44) (Max=1.07)

M 1 : 15
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



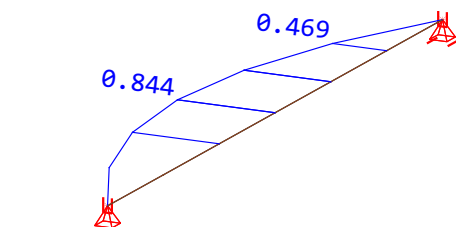
Stabelemente , Querkraft Vz, Lastfall 1025 MAX-VZ STAB
, 1 cm im Raum = 1.00 kN (Max=1.78)

M 1 : 16
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



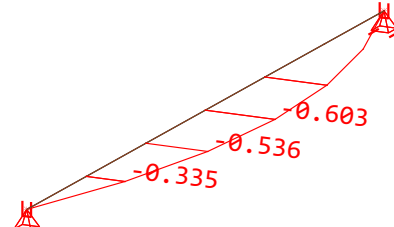
Stabelemente , Querkraft Vz, Lastfall 1026 MIN-VZ STAB
, 1 cm im Raum = 1.00 kN (Min=-1.78) (Max= 6.1798e-16)

M 1 : 17
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



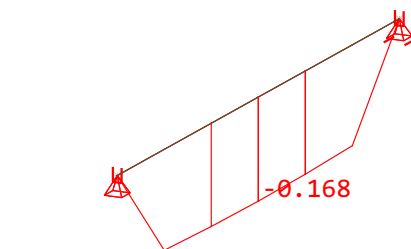
Stabelemente , Biegemoment My, Lastfall 1029 MAX-MY STAB
, 1 cm im Raum = 0.500 kNm (Max=0.844)

M 1 : 16
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



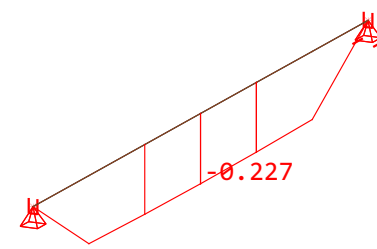
Stabelemente , Biegemoment My, Lastfall 1030 MIN-MY STAB
, 1 cm im Raum = 0.500 kNm (Min=-0.603) (Max= 4.4543e-17)

M 1 : 15
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Stabelemente , Biegemoment Mz, Lastfall 1031 MAX-MZ STAB
, 1 cm im Raum = 0.100 kNm (Min=-0.168) (Max= 1.3757e-09)

M 1 : 19
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



Stabelemente , Biegemoment Mz, Lastfall 1032 MIN-MZ STAB
, 1 cm im Raum = 0.200 kNm (Min=-0.227) (Max= 1.0190e-09)

M 1 : 16
X * 0.502
Y * 0.906
Z * 0.962



SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFISTIK 2022-2.0 DBPRIN - Selektive Ausgabe

Pos. 2.02 - Riegel 1900mm Fensterband
GZT Bemessungsschnittgrößen (design) Min/Max
ThIO

Ausgewählte Ergebnisse

Lastfallnummer Bezeichnung

9021 MAX-N STAB
9022 MIN-N STAB
9023 MAX-VY STAB
9024 MIN-VY STAB
9025 MAX-VZ STAB
9026 MIN-VZ STAB
9027 MAX-MT STAB
9028 MIN-MT STAB
9029 MAX-MY STAB
9030 MIN-MY STAB
9031 MAX-MZ STAB
9032 MIN-MZ STAB

Stäbe

| von | bis | delt | Abschnitt | QNr | Mat |
|-----|-----|------|-----------|-----|-----|
| | | | Alle | | |
| | | | Alle | | |
| | | | Alle | | |
| | | | Alle | | |

Wertebereich:

| Min | Max | ART1 | ART2 |
|------|------|------|------|
| Alle | Alle | SCHN | STVY |
| Alle | Alle | SCHN | STVZ |
| Alle | Alle | SCHN | STMY |
| Alle | Alle | SCHN | STMZ |

Erläuterung der Literale:

SCHN Schnittgrößen
STVY Stabquerkraft in lokaler y-Richtung
STVZ Stabquerkraft in lokaler z-Richtung
STMY Stabmoment um die lokale y-Richtung
STMZ Stabmoment um die lokale z-Richtung

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

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

Schnittgrößen

| Stab Nr | x [m] | QNr | LF Name Nr | N [kN] | Vy [kN] | Vz [kN] | Mt [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
|------------|----------|-----|----------------|-----------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| 1001 | 0.000 | 201 | 9023 MAXZ-STVY | 0.0 | 1.44 | 0.00 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1006 | 0.317 | 201 | 9024 MINZ-STVY | 0.0 | -1.44 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1001 | 0.000 | 201 | 9025 MAXZ-STVZ | 0.0 | 1.07 | 1.78 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1006 | 0.317 | 201 | 9026 MINZ-STVZ | 0.0 | -1.07 | -1.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1003 | 0.317 | 201 | 9029 MAXZ-STMY | 0.0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.84 | -0.17 |
| 1003 | 0.317 | 201 | 9025 MINZ-STMY | 0.0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.60 | -0.23 |
| 1001 | 0.000 | 201 | 9023 MAXZ-STMZ | 0.0 | 1.44 | 0.00 | -0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1003 | 0.317 | 201 | 9024 MINZ-STMZ | 0.0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -0.23 |

SOFISTIK AG - www.sofistik.de



SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFISTIK 2022-2.0 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE

Pos. 2.02 - Riegel 1900mm Fensterband

Nachweis der Querschnitte, Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT)

Format EL-EL, Schnittgrößen ThIO

Standardnorm ist EuroNorm: DIN EN 1999-1-1:2007 (NA:2018) Aluminiumtragwerke (Germany) V 2022

Materialien

Mat Materialbezeichnung

21 EN-AW6060 T66 (EN 1999)

Gewählte Stabelemente

Selektion NrA NrE x[mm] Typ

Grp 1 1001

NrA,NrE Bereich der Elementnummern

x[mm] x-Wert des Stabschnitts oder Station

Typ Elementtyp

Zweiachsige Biegung, Randspannungen im y-z System

Untersuchte Lastfälle

| LF | ACT | REF | BA | Bezeichnung |
|------|-----|-----|----|-------------|
| 9023 | (-) | | | MAX-VY STAB |
| 9024 | (-) | | | MIN-VY STAB |
| 9025 | (-) | | | MAX-VZ STAB |
| 9026 | (-) | | | MIN-VZ STAB |
| 9029 | (-) | | | MAX-MY STAB |
| 9030 | (-) | | | MIN-MY STAB |
| 9031 | (-) | | | MAX-MZ STAB |
| 9032 | (-) | | | MIN-MZ STAB |

LF Lastfall REF Referenzpunkt der Schnittgrößen

ACT Einwirkung BA Querschnitt auf den die Schnittgrößen wirken

Spannungsnachweis

Maximalspannungen und überprüfte Grenzwerte

| Mat | Nachweis oder Kriterium | Wert | Limit | Unit | Level | LF | Stab | x[mm] |
|-----|--------------------------------|--------------|--------|--------|-------|-------|------|-------|
| 21 | Zentrische Druckspannung | $\sigma-n,c$ | 136.36 | N/mm2 | | | | |
| | Zentrische Zugspannung | $\sigma-n,t$ | 136.36 | N/mm2 | | | | |
| | Längsdruckspannung | $\sigma-x$ | 37.91 | 136.36 | N/mm2 | 0.278 | 9029 | 1003 |
| | Längszugspannung | $\sigma+x$ | 34.59 | 136.36 | N/mm2 | 0.254 | 9025 | 1003 |
| | Schubspannung | τ | 8.27 | 78.73 | N/mm2 | 0.105 | 9026 | 1001 |
| | Vergleichsspannung | $\sigma-v$ | 37.91 | 136.36 | N/mm2 | 0.278 | 9029 | 1003 |
| | Schub Längsnähte | | 109.09 | N/mm2 | | | | |
| | Grenzschlankheiten c/t | | 1.00 | | | | | |
| | Angesetzter Sicherheitsbeiwert | $\gamma-m$ | 1.10 | [-] | | | | |

Grenzspannungen eingehalten✓

Maximale Ausnutzungsgrade

| | N | Vy | Vz | My | Mz | Mtp | Mts | Mb | Ncr | QKL | Total |
|-------------|---------------------------------|------------|--------------|--|------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | $\sigma-x$ | $\sigma+x$ | τ | $\sigma-v$ | $\sigma-s$ | $\sigma-dyn$ | As-l | As-v | crack | c/t | |
| Querschnitt | 201 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | - | (4) | 0.278 |
| 322 430 | 0.278 | 0.254 | 0.105 | 0.278 | - | - | - | - | - | 1.000 | |
| N | Normalkraft | | τ | Schubspannung | | | | | | | |
| Vy,Vz | Querkraft | | $\sigma-v$ | Haupt- oder Vergleichsspannung | | | | | | | |
| My,Mz | Biegung | | $\sigma-s$ | Spannung in Bewehrung | | | | | | | |
| Mtp,Mts | Torsion (p)rimär und (s)ekundär | | $\sigma-dyn$ | Schwingbreite | | | | | | | |
| Mb | Wölbmoment | | As-l | Längsbewehrung | | | | | | | |
| Ncr | Biegeknicken | | As-v | Bügelbewehrung bzw. Betonschubtragfähigkeit | | | | | | | |
| QKL | Querschnittsklasse | | crack | Rissweite | | | | | | | |
| $\sigma-x$ | Längsdruckspannung | | c/t | Spannungsabhängiger Ausnutzungsgrad (siehe Handbuch AQB 2.3.2) | | | | | | | |
| $\sigma+x$ | Längszugspannung | | Total | ungünstigste Ausnutzung in allen Nachweisen | | | | | | | |

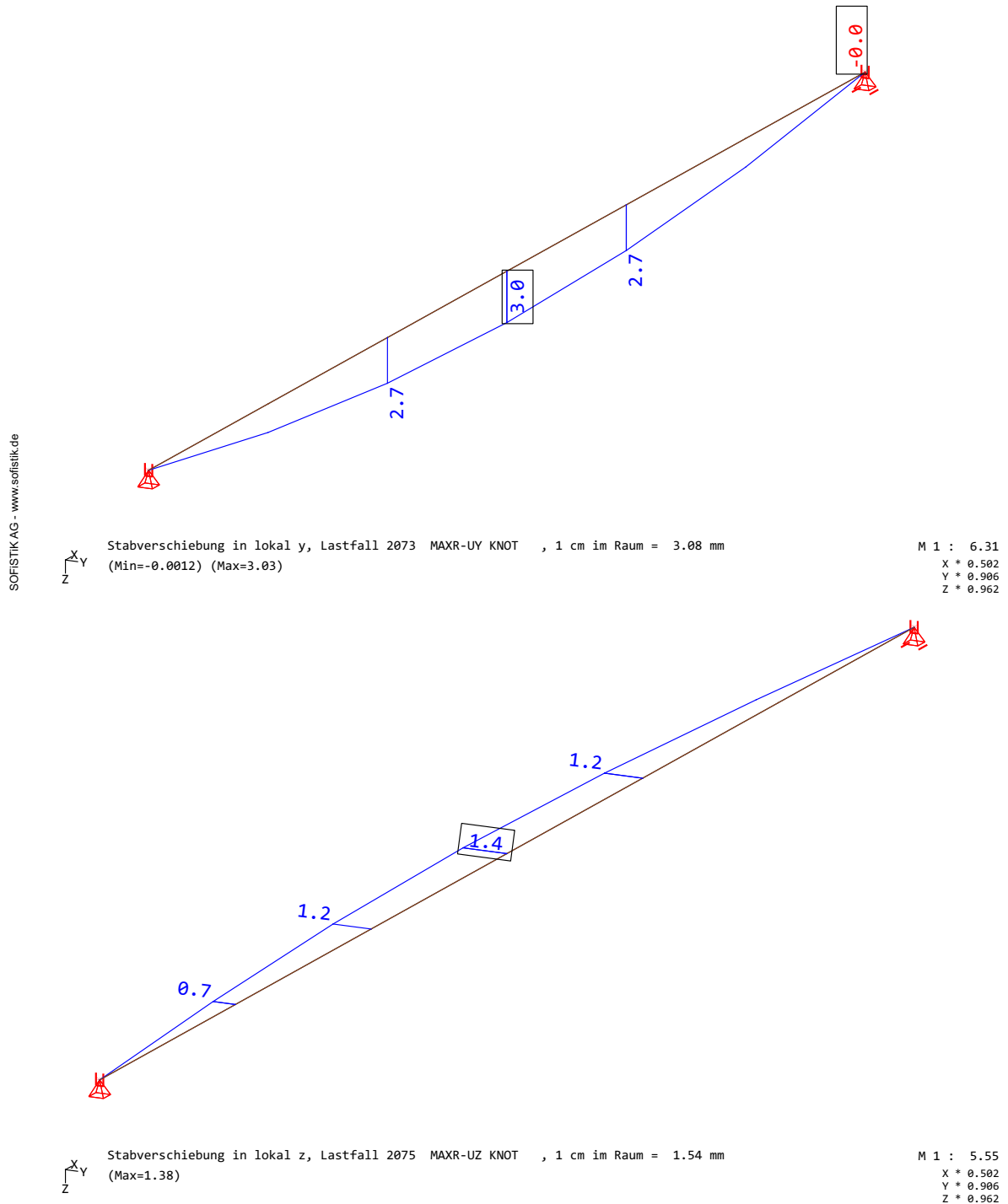


SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFISTIK 2022-2.0 WINGRAF - GRAFIK FUER FINITE ELEMENTE

Pos. 2.02 - Riegel 1900mm Fensterband

Nachweis der Querschnitte, Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (GZG)

| | |
|-----------------------------------|---|
| Grenzwert vertikale Verformung: | $1.90\text{m}/500 = 3.8\text{mm}$ bzw. $\leq 3\text{mm}$ |
| Grenzwert horizontale Verformung: | $1.90\text{m}/200 = 9.5\text{mm}$ bzw. $\leq 15\text{mm}$ |
| maximale rechnerische Verformung: | $u_y = 1.4\text{mm} < 9.5\text{mm}$ |
| maximale rechnerische Verformung: | $u_z = 3.0\text{mm} < 3.8\text{mm}$ |





SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFISTIK 2022-2.0 RESULTS - AUSGABE FUER FINITE ELEMENTE

Pos. 2.02 - Riegel 1900mm Fensterband

Auflagerkräfte, char. LF 199,401,402,403,404,405

Auflagerkräfte, design LF 1053,1054,1055,1056

LF: 199,401-405, Knoten Auflagerkraft

| LF | LF-Name | KNOT | P-X | P-Y | P-Z |
|-----|-------------|------|------|------|------|
| | | | [kN] | [kN] | [kN] |
| 199 | Ständig | 1 | 0.0 | 0.0 | -1.1 |
| 401 | Windsog A | | 0.0 | 1.2 | 0.0 |
| 402 | Windsog B | | 0.0 | 0.9 | 0.0 |
| 403 | Windsog C | | 0.0 | 0.4 | 0.0 |
| 404 | Winddruck D | | 0.0 | -0.8 | 0.0 |
| 405 | Windsog E | | 0.0 | 0.4 | 0.0 |
| 199 | Ständig | 2 | 0.0 | 0.0 | -1.1 |
| 401 | Windsog A | | 0.0 | 1.2 | 0.0 |
| 402 | Windsog B | | 0.0 | 0.9 | 0.0 |
| 403 | Windsog C | | 0.0 | 0.4 | 0.0 |
| 404 | Winddruck D | | 0.0 | -0.8 | 0.0 |
| 405 | Windsog E | | 0.0 | 0.4 | 0.0 |

LF Lastfall

LF-Name Lastfallbezeichnung

KNOT Knoten

P-X,P-Y,P-Z Auflagerkräfte in Knoten

LF: 1053-1056, Knoten Auflagerkraft

| LF | LF-Name | KNOT | P-X | P-Y | P-Z |
|------|-------------|------|------|------|------|
| | | | [kN] | [kN] | [kN] |
| 1053 | MAX-PY KNOT | 1 | 0.0 | 1.8 | -1.4 |
| 1054 | MIN-PY KNOT | | 0.0 | -1.3 | -1.4 |
| 1055 | MAX-PZ KNOT | | 0.0 | 0.0 | -1.1 |
| 1056 | MIN-PZ KNOT | | 0.0 | 0.0 | -1.4 |
| 1053 | MAX-PY KNOT | 2 | 0.0 | 1.8 | -1.4 |
| 1054 | MIN-PY KNOT | | 0.0 | -1.3 | -1.4 |
| 1055 | MAX-PZ KNOT | | 0.0 | 0.0 | -1.1 |
| 1056 | MIN-PZ KNOT | | 0.0 | 0.0 | -1.4 |

LF Lastfall

LF-Name Lastfallbezeichnung

KNOT Knoten

P-X,P-Y,P-Z Auflagerkräfte in Knoten

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

Nachweis Anschluss T-Verbinder

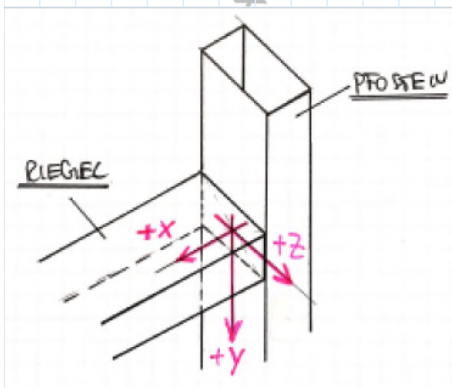
siehe folgende Seiten

Nachweis T-Verbinder Riegel an Pfosten

Der Riegel wird mit T-Verbindern an die Pfosten angeschlossen.

Der Nachweis wird unter Berücksichtigung der Grenztragfähigkeiten der Allgemeine bauaufsichtlichen Zulassung Z-14.4-754 geführt.

Anschlusskäfte im Verbinder:



| Lastfall | F_{xd} | F_{yd} | F_{zd} |
|----------|----------|----------|----------|
| | (kN) | (kN) | (kN) |
| "xxxx" | 0 | 1.4 | 1.8 |

Glasträger 'große Lasten'

gewählter T-Verbinder:

$T := \text{"226081"}$

$e_{max} := 39 \text{ mm}$

Grenztragfähigkeit der T-Verbinder:

$F_{xRd} := 1.9 \text{ kN}$

$F_{yGRd} := 1.85 \text{ kN}$

$F_{zWSRd} := 8.2 \text{ kN}$

$F_{zWDRd} := 7.6 \text{ kN}$

Nachweise:

$$\frac{F_{zd}}{F_{zWDRd}} = 0.24$$

$$\frac{F_{zd}}{F_{zWSRd}} = 0.22$$

$$\frac{F_{zd}}{F_{zWSRd}} + \frac{F_{yd}}{F_{yGRd}} = 0.98 < 1.00$$

$$\frac{F_{yd}}{F_{yGRd}} = 0.76$$

$$\frac{F_{xd}}{F_{xRd}} = 0.00$$

4.3. Pfostenquerschnitte

4.3.1. Pos. 3.01 - Pfosten 3320mm

Es wird exemplarisch ein maximaler Mittel-Pfosten nachgewiesen. Der Pfosten ist mit Konsolen gelenkig an den Bestand angeschlossen.

Fußpunkt Pos. 4.01 - Fußpunkt Pfosten, Seite 104

Kopfpunkt Pos. 4.02 - Kopfpunkt Pfosten, Seite 117

vereinfachtes statisches System:

- für vertikale Einwirkungen: Einfeldträger, gelenkig gelagert
- für horizontale Einwirkungen: Einfeldträger, gelenkig gelagert

Länge Pfosten Feld 1 $l_1 = 3320mm$

Der Nachweis des Pfostens erfolgt mit Außendruckbeiwerten der Bereiche A und D.

Querschnitt/Material

| | |
|----------------------|---------|
| Pfostenprofil | SCHÜCO |
| | FWS 50 |
| | 536 840 |

Material, siehe Abs. Materialien, Seite 11

Abmessungen, Querschnittswerte, siehe Abs. SCHÜCO-Pfostenprofil 536 840 / 323 480, Seite 16

Einwirkungen, Bemessungsschnittgrößen und Nachweise

Einwirkungen, Auflagerkräfte und Schnittgrößen der Einzellastfälle (char.):

siehe folgende Seiten

Lastfallkombinationen, Bemessungsschnittgrößen (design) und Nachweise:

siehe folgende Seiten



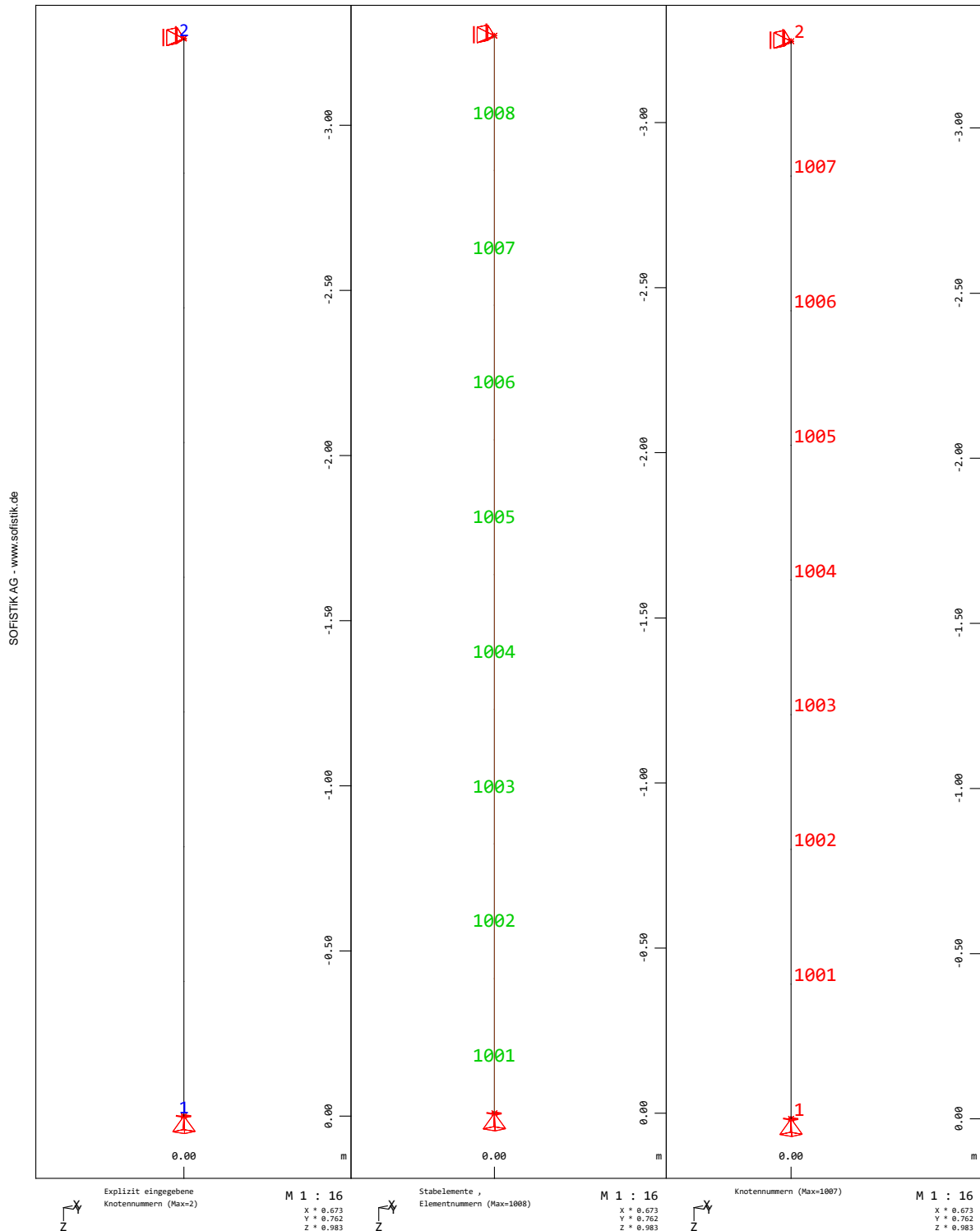
SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFiSTIK 2022-4.0 GRAPHIC - GRAFIK FÜR FINITE ELEMENTE

Pos. 3.01 - Pfosten 3320mm

statisches System

Einflussbreite Pfosten: a= 2.00 m (X-Richtung)

Feldlängen (von unten nach oben) l= 3.32m (Z-Richtung)



SCHMiDT
 leichte Tragwerke

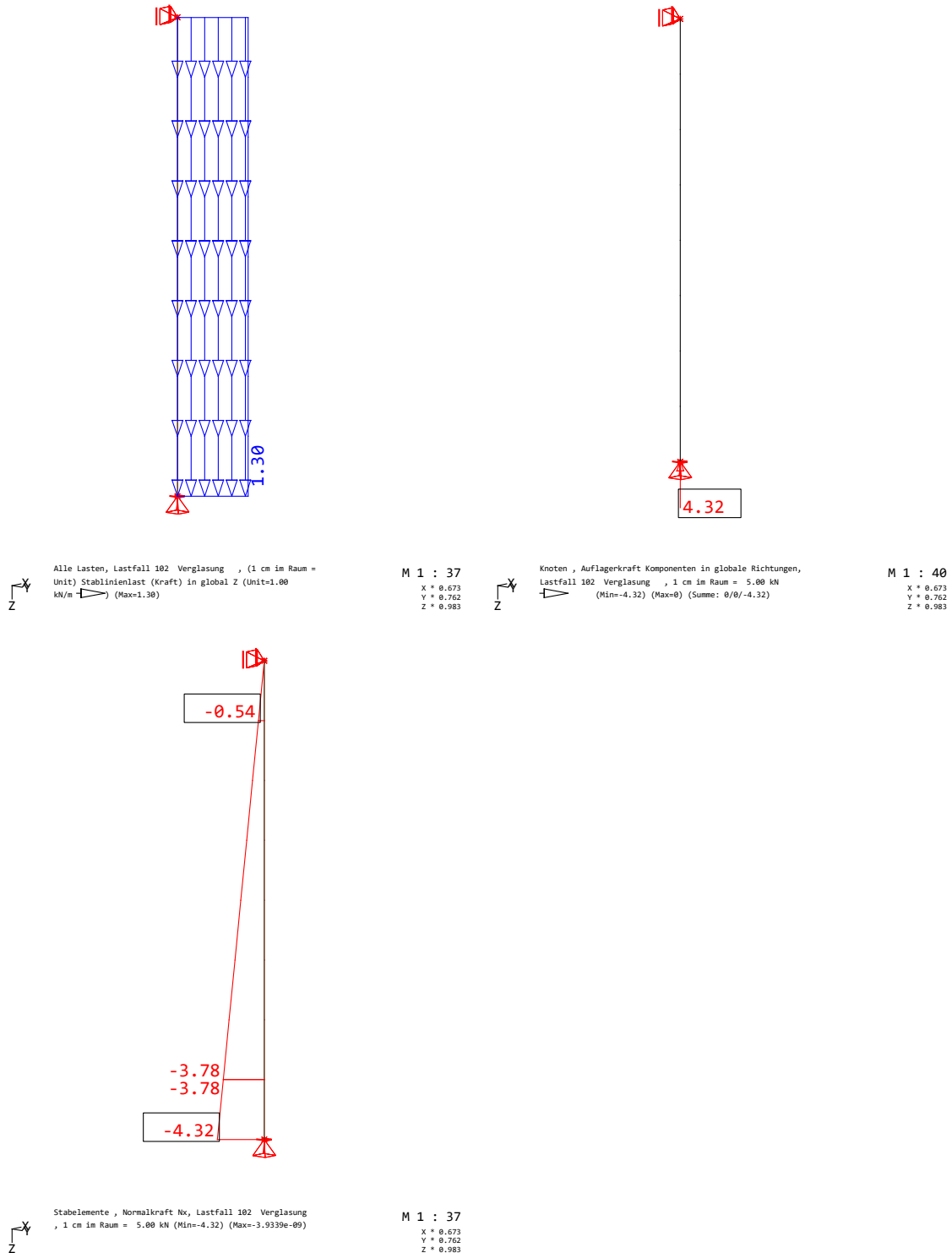
 SCHMiDT leichte Tragwerke
 SOFiSTiK 2022-4.0 GRAPHIC - GRAFIK FÜR FINITE ELEMENTE

Pos. 3.01 - Pfosten 3320mm

LF 102 Verglasung - Einwirkungen + Schnittgrößen (charakteristisch)

Eigengewicht Verglasung: $g = 0.25 \text{ kN/m}^2/\text{cm} \cdot (1.0 \text{ cm} + 0.6 \text{ cm} + 1.0 \text{ cm})$ Einflussbreite Pfosten: $a = 2.00 \text{ m}$

SOFISTIK AG - www.sofistik.de



SCHMiDT
 leichte Tragwerke

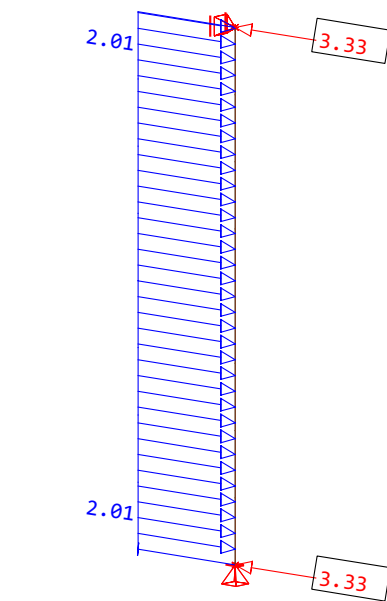
 SCHMiDT leichte Tragwerke
 SOFiSTIK 2022-4.0 GRAPHIC - GRAFIK FÜR FINITE ELEMENTE

Pos. 3.01 - Pfosten 3320mm

LF 401 Windsog A - Einwirkungen + Schnittgrößen (charakteristisch) + Verformung (mm)

Böengeschwindigkeitsdruck: $q_p = 0.81 \text{ kN/m}^2$ aerodynamischer Formbeiwert: $c_{pe} = -1.24$ Einflussbreite Pfosten: $a = 2.00 \text{ m}$

SOFISTIK AG - www.sofistik.de



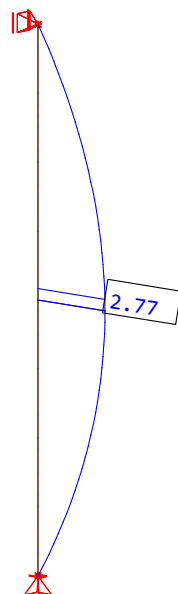
Alle Lasten, Lastfall 401 Windsog A, (1 cm im Raum = Unit) Stablinienlast (Kraft) in global Y (Unit=1.00 kN/m) (Max=2.01)

Knoten, Auflagerkraft Komponenten in globale Richtungen, Lastfall 401 Windsog A, 1 cm im Raum = 2.00 kN

M 1 : 39
 X * 0.673
 Y * 0.762
 Z * 0.983

Stabelemente, Querkraft Vz, Lastfall 401 Windsog A, 1 cm im Raum = 2.00 kN (Min=-3.33) (Max=3.33)

M 1 : 38
 X * 0.673
 Y * 0.762
 Z * 0.983



Stabelemente, Biegemoment My, Lastfall 401 Windsog A, 1 cm im Raum = 2.00 kNm (Min=-7.8541e-10) (Max=2.77)

M 1 : 38
 X * 0.673
 Y * 0.762
 Z * 0.983

Stabverschiebung in lokal z, Lastfall 401 Windsog A, 1 cm im Raum = 10.0 mm (Max=16.1)

M 1 : 38
 X * 0.673
 Y * 0.762
 Z * 0.983



SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFISTIK 2022-4.0 GRAPHIC - GRAFIK FÜR FINITE ELEMENTE

Pos. 3.01 - Pfosten 3320mm

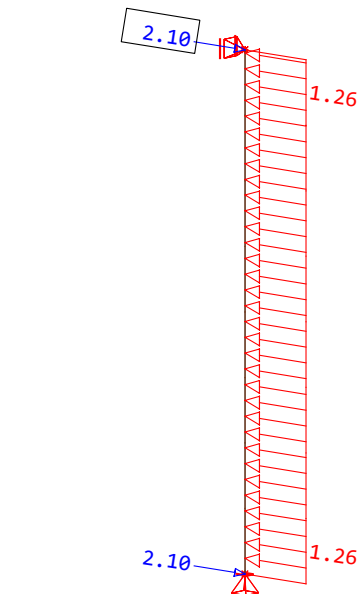
LF 404 (Winddruck D) - Lasten, Auflagerkräfte, Elementschnittgrößen (charakteristisch)

Böengeschwindigkeitsdruck: $q_p = 0.81 \text{ kN/m}^2$

aerodynamischer Formbeiwert: $c_{pe} = +0.78$

Einflussbreite Pfosten: $a = 2.00 \text{ m}$

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

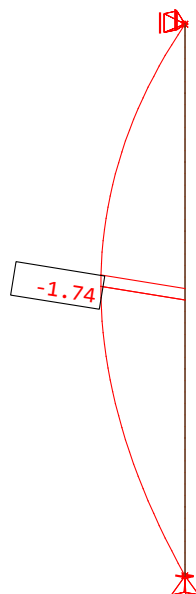


Alle Lasten, Lastfall 404 Winddruck D, (1 cm im Raum = Unit) Stablinienlast (Kraft) in global Y (Unit=1.00 kN/m) (Min=-1.26) (Max=1.26)
Knoten, Auflagerkraft Komponenten in globale Richtungen, Lastfall 404 Winddruck D, 1 cm im Raum = 2.00 kN

M 1 : 40
X * 0.673
Y * 0.762
Z * 0.983

Stabelemente, Querkraft Vz, Lastfall 404 Winddruck D, 1 cm im Raum = 2.00 kN (Min=-2.10) (Max=2.10)

M 1 : 39
X * 0.673
Y * 0.762
Z * 0.983



Stabelemente, Biegemoment My, Lastfall 404 Winddruck D, 1 cm im Raum = 1.00 kNm (Min=-1.74) (Max=3.1802e-10)

M 1 : 38
X * 0.673
Y * 0.762
Z * 0.983

Stabverschiebung in lokal z, Lastfall 404 Winddruck D, 1 cm im Raum = 5.00 mm (Min=-10.1) (Max=1.6941e-18)

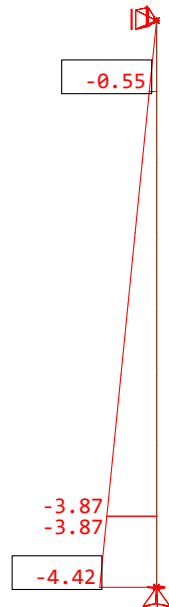
M 1 : 38
X * 0.673
Y * 0.762
Z * 0.983



SCHMIDT leichte Tragwerke
 SOFiSTIK 2022-4.0 GRAPHIC - GRAFIK FÜR FINITE ELEMENTE

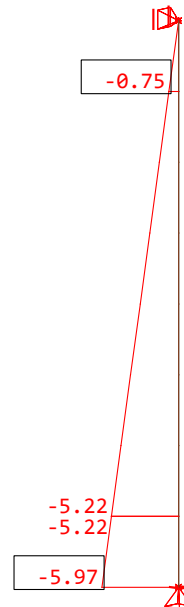
Pos. 3.01 - Pfosten 3320mm
 GZT Bemessungsschnittgrößen (design) Min/Max
 ThIO
 Pfostenprofil

SOFISTIK AG - www.sofistik.de



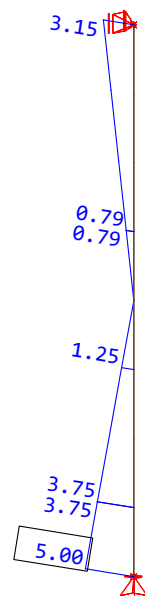
Stabelemente , Normalkraft Nx, Lastfall 1021 MAX-N STAB
 , 1 cm im Raum = 5.00 kN (Min=-4.42) (Max= 8.4812e-09)

M 1 : 37
 X * 0.673
 Y * 0.762
 Z * 0.983



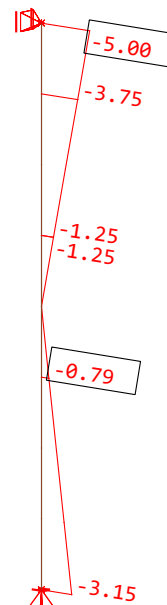
Stabelemente , Normalkraft Nx, Lastfall 1022 MIN-N STAB
 , 1 cm im Raum = 5.00 kN (Min=-5.97) (Max= 6.2824e-09)

M 1 : 37
 X * 0.673
 Y * 0.762
 Z * 0.983



Stabelemente , Querkraft Vz, Lastfall 1025 MAX-VZ STAB
 , 1 cm im Raum = 5.00 kN (Max=5.00)

M 1 : 38
 X * 0.673
 Y * 0.762
 Z * 0.983



Stabelemente , Querkraft Vz, Lastfall 1026 MIN-VZ STAB
 , 1 cm im Raum = 5.00 kN (Min=-5.00) (Max=0)

M 1 : 37
 X * 0.673
 Y * 0.762
 Z * 0.983



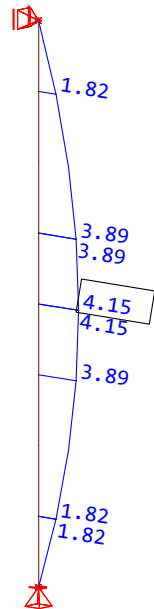
SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFiSTIK 2022-4.0 GRAPHIC - GRAFIK FÜR FINITE ELEMENTE

Pos. 3.01 - Pfosten 3320mm

GZT Bemessungsschnittgrößen (design) Min/Max

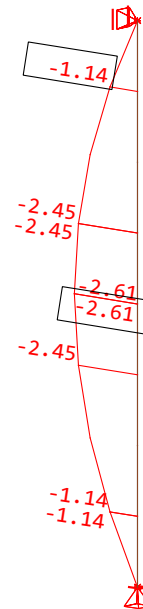
ThIO

Pfostenprofil



Stabelemente , Biegemoment My, Lastfall 1829 MAX-MY STAB
, 1 cm im Raum = 5.00 kNm (Max=4.15)

M 1 : 37
X * 0.673
Y * 0.762
Z * 0.983



Stabelemente , Biegemoment My, Lastfall 1830 MIN-MY STAB
, 1 cm im Raum = 2.00 kNm (Min=-2.61) (Max=0)

M 1 : 37
X * 0.673
Y * 0.762
Z * 0.983



SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFISTIK 2022-4.0 DBPRIN - Selektive Ausgabe

Pos. 3.01 - Pfosten 3320mm

GZT Bemessungsschnittgrößen (design) Min/Max

ThIO

Pfostenprofil

Ausgewählte Ergebnisse

Lastfallnummer Bezeichnung

9021 MAX-N STAB
9022 MIN-N STAB
9023 MAX-VY STAB
9024 MIN-VY STAB
9025 MAX-VZ STAB
9026 MIN-VZ STAB
9027 MAX-MT STAB
9028 MIN-MT STAB
9029 MAX-MY STAB
9030 MIN-MY STAB
9031 MAX-MZ STAB
9032 MIN-MZ STAB

Stäbe

| von | bis | delt | Abschnitt | QNr | Mat |
|-----|-----|------|-----------|-----|-----|
| | | | Alle | | |
| | | | Alle | | |
| | | | Alle | | |

Wertebereich:

| Min | Max | ART1 | ART2 |
|------|------|------|------|
| Alle | Alle | SCHN | STN |
| Alle | Alle | SCHN | STVZ |
| Alle | Alle | SCHN | STMY |

Erläuterung der Literale:

SCHN Schnittgrößen

STN Stabnormalkraft in lokaler x-Richtung

STVZ Stabquerkraft in lokaler z-Richtung

STMY Stabmoment um die lokale y-Richtung

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

Ergebnisse mit den zugehörigen Werten aller ausgewählten

Lastfälle und Elemente werden gedruckt.

Schnittgrößen

| Stab Nr | x [m] | QNr | LF Name | N [kN] | Vy [kN] | Vz [kN] | Mt [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
|---------|-------|-----|----------------|--------|---------|---------|----------|----------|----------|
| 1008 | 0.415 | 301 | 9021 MAXZ-STN | 0.0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1001 | 0.000 | 301 | 9022 MINZ-STN | -6.0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1001 | 0.000 | 301 | 9023 MAXZ-STVZ | -6.0 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1008 | 0.415 | 301 | 9024 MINZ-STVZ | 0.0 | 0.00 | -5.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1004 | 0.415 | 301 | 9025 MAXZ-STMY | -3.0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.15 | 0.00 |
| 1004 | 0.415 | 301 | 9026 MINZ-STMY | -3.0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -2.61 | 0.00 |

SOFISTIK AG - www.sofistik.de



SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFISTIK 2022-4.0 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE

Pos. 3.01 - Pfosten 3320mm

Nachweis der Querschnitte, Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT)

Format EL-EL, Schnittgrößen ThIO

Pfostenprofil

Standardnorm ist EuroNorm: DIN EN 1999-1-1:2007 (NA:2018) Aluminiumtragwerke (Germany) V 2022

Materialien

| Mat | Materialbezeichnung |
|-----|-----------------------|
| 21 | AW 6060 T66 (EN 1999) |

Gewählte Stabelemente

| Selektion | NrA | NrE | x[mm] | Typ |
|--|------|-----|-------|-----|
| Grp 1 | 1001 | | | |
| NrA, NrE Bereich der Elementnummern | | | | |
| x[mm] x-Wert des Stabschnitts oder Station | | | | |
| Typ Elementtyp | | | | |

Zweiachsige Biegung, Randspannungen im y-z System

Untersuchte Lastfälle

| LF | ACT | REF | BA | Bezeichnung |
|--|-----|-----|----|-------------|
| 9021 | (-) | | | MAX-N STAB |
| 9022 | (-) | | | MIN-N STAB |
| 9025 | (-) | | | MAX-VZ STAB |
| 9026 | (-) | | | MIN-VZ STAB |
| 9029 | (-) | | | MAX-MY STAB |
| 9030 | (-) | | | MIN-MY STAB |
| LF Lastfall REF Referenzpunkt der Schnittgrößen | | | | |
| ACT Einwirkung BA Querschnitt auf den die Schnittgrößen wirken | | | | |

Spannungsnachweis

Maximalspannungen und überprüfte Grenzwerte

| Mat | Nachweis oder Kriterium | Wert | Limit | Unit | Level | LF | Stab | x[mm] |
|-----|---|--------|--------|-------|-------|------|------|-------|
| 21 | Zentrische Druckspannung $\sigma-n,c$ | 5.15 | 136.36 | N/mm2 | 0.038 | 9022 | 1001 | 0 |
| | Zentrische Zugspannung $\sigma-n,t$ | | 136.36 | N/mm2 | | | | |
| | Längsdruckspannung $\sigma-x$ | 100.17 | 136.36 | N/mm2 | 0.735 | 9025 | 1004 | 415 |
| | Längszugspannung $\sigma+x$ | 104.59 | 136.36 | N/mm2 | 0.767 | 9025 | 1004 | 415 |
| | Schubspannung τ | 11.06 | 78.73 | N/mm2 | 0.140 | 9025 | 1001 | 0 |
| | Vergleichsspannung $\sigma-v$ | 104.59 | 136.36 | N/mm2 | 0.767 | 9025 | 1004 | 415 |
| | Schub Längsnähte | | 109.09 | N/mm2 | | | | |
| | Grenزشlankheiten c/t | | 1.00 | | | | | |
| | Angesetzter Sicherheitsbeiwert $\gamma-m$ | | 1.10 | [-] | | | | |

Grenzspannungen eingehalten✓

Maximale Ausnutzungsgrade

| | N | Vy | Vz | My | Mz | Mtp | Mts | Mb | Ncr | QKL | Total |
|-----------------|---------------------------------|------------|--------------|--|------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | $\sigma-x$ | $\sigma+x$ | τ | $\sigma-v$ | $\sigma-s$ | $\sigma-dyn$ | As-l | As-v | crack | c/t | |
| Querschnitt 301 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | - | (4) | 0.767 |
| 536 840/323 480 | 0.735 | 0.767 | 0.140 | 0.767 | - | - | - | - | - | 1.000 | |
| N | Normalkraft | | τ | Schubspannung | | | | | | | |
| Vy, Vz | Querkraft | | $\sigma-v$ | Haupt- oder Vergleichsspannung | | | | | | | |
| My, Mz | Biegung | | $\sigma-s$ | Spannung in Bewehrung | | | | | | | |
| Mtp, Mts | Torsion (p)rimär und (s)ekundär | | $\sigma-dyn$ | Schwingbreite | | | | | | | |
| Mb | Wölbmoment | | As-l | Längsbewehrung | | | | | | | |
| Ncr | Biegeknicken | | As-v | Bügelbewehrung bzw. Betonschubtragfähigkeit | | | | | | | |
| QKL | Querschnittsklasse | | crack | Rissweite | | | | | | | |
| $\sigma-x$ | Längsdruckspannung | | c/t | Spannungsabhängiger Ausnutzungsgrad (siehe Handbuch AQB 2.3.2) | | | | | | | |
| $\sigma+x$ | Längszugspannung | | Total | ungünstigste Ausnutzung in allen Nachweisen | | | | | | | |



SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFiSTIK 2022-4.0 GRAPHIC - GRAFIK FÜR FINITE ELEMENTE

Pos. 3.01 - Pfosten 3320mm

Nachweis der Querschnitte, Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (GZG)

Nachweiskriterien nach DIN EN 13830, Abs. 5.7/5.10

Grenzwert Verformung:

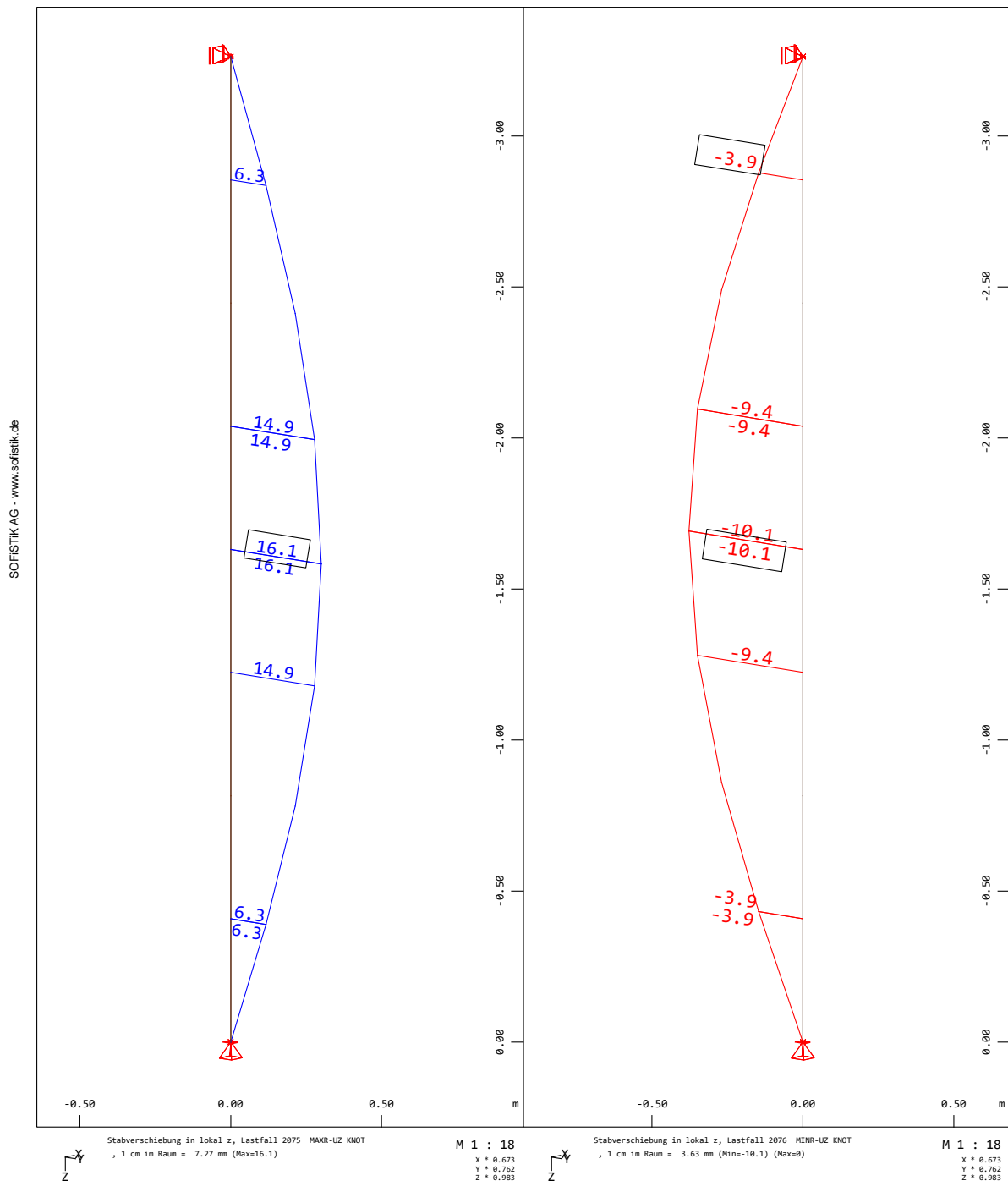
$3.32\text{m}/300 + 5\text{mm} = 16.1\text{mm}$

maximale rechnerische Verformung:

$u_y = 16.1\text{mm} < 16.1\text{mm}$

Ausnutzungsgrad:

$\eta = 16.1\text{mm}/16.1\text{mm} = 1.00 < 1.00$





SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFISTIK 2022-4.0 RESULTS - AUSGABE FUER FINITE ELEMENTE

Pos. 3.01 - Pfosten 3320mm

Auflagerkräfte, char. LF 199,401,402,403,404,405

Auflagerkräfte, design LF 1053,1054,1055,1056

LF: 199,401-405, Knoten Auflagerkraft

| LF | LF-Name | KNOT | P-X [kN] | P-Y [kN] | P-Z [kN] |
|---|-------------|------|-------------|-------------|-------------|
| 199 | Ständig | 1 | 0.0 | 0.0 | -4.4 |
| 401 | Windsog A | | 0.0 | -3.3 | 0.0 |
| 402 | Windsog B | | 0.0 | -2.3 | 0.0 |
| 403 | Windsog C | | 0.0 | -1.3 | 0.0 |
| 404 | Winddruck D | | 0.0 | 2.1 | 0.0 |
| 405 | Windsog E | | 0.0 | -1.1 | 0.0 |
| 199 | Ständig | 2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 401 | Windsog A | | 0.0 | -3.3 | 0.0 |
| 402 | Windsog B | | 0.0 | -2.3 | 0.0 |
| 403 | Windsog C | | 0.0 | -1.3 | 0.0 |
| 404 | Winddruck D | | 0.0 | 2.1 | 0.0 |
| 405 | Windsog E | | 0.0 | -1.1 | 0.0 |
| LF Lastfall LF-Name Lastfallbezeichnung KNOT Knoten P-X,P-Y,P-Z Auflagerkräfte in Knoten | | | | | |

LF: 1053-1056, Knoten Auflagerkraft

| LF | LF-Name | KNOT | P-X [kN] | P-Y [kN] | P-Z [kN] |
|---|-------------|------|-------------|-------------|-------------|
| 1053 | MAX-PY KNOT | 1 | 0.0 | 3.1 | -6.0 |
| 1054 | MIN-PY KNOT | | 0.0 | -5.0 | -6.0 |
| 1055 | MAX-PZ KNOT | | 0.0 | 0.0 | -4.4 |
| 1056 | MIN-PZ KNOT | | 0.0 | 0.0 | -6.0 |
| 1053 | MAX-PY KNOT | 2 | 0.0 | 3.1 | 0.0 |
| 1054 | MIN-PY KNOT | | 0.0 | -5.0 | 0.0 |
| 1055 | MAX-PZ KNOT | | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1056 | MIN-PZ KNOT | | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| LF Lastfall LF-Name Lastfallbezeichnung KNOT Knoten P-X,P-Y,P-Z Auflagerkräfte in Knoten | | | | | |

SOFISTIK AG - www.sofistik.de



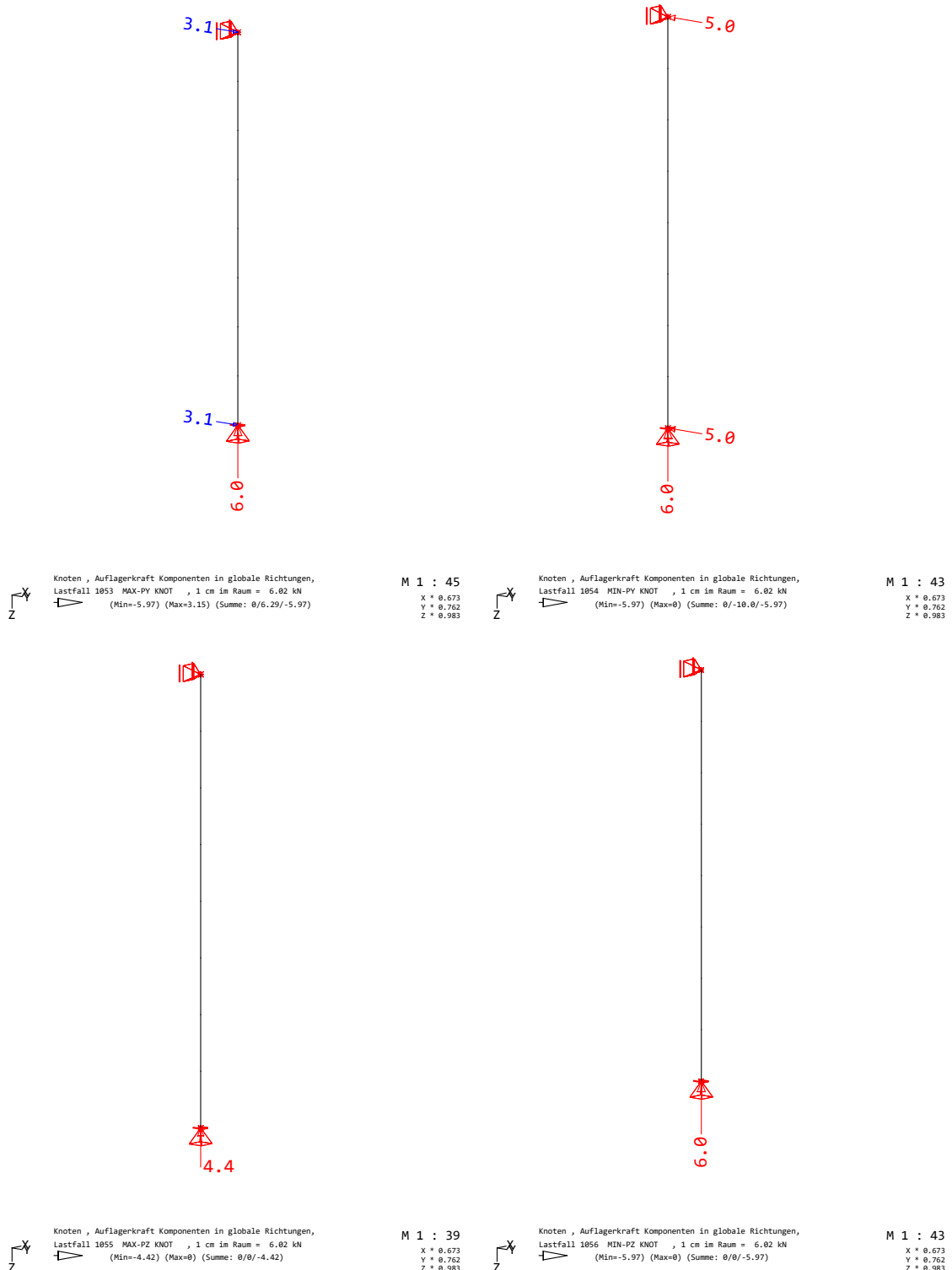
SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFISTIK 2022-4.0 GRAPHIC - GRAFIK FÜR FINITE ELEMENTE

Pos. 3.01 - Pfosten 3320mm

Grenzzustand Tragfähigkeit (GZT)

Auflagerkräfte (design)

SOFISTIK AG - www.sofistik.de



4.3.2. Pos. 3.02 - Pfosten EG 3250mm

Es wird ein Mittel-Pfosten nachgewiesen. Der Pfosten ist mit Konsolen gelenkig an den Bestand angeschlossen.

Fußpunkt Pos. 4.01 - Fußpunkt Pfosten, Seite 104

Kopfpunkt Pos. 4.03 - Kopfpunkt Pfosten EG + 1.OG, Seite 127

vereinfachtes statisches System:

- für vertikale Einwirkungen: Einfeldträger, gelenkig gelagert
- für horizontale Einwirkungen: Einfeldträger, gelenkig gelagert

Länge Pfosten Feld 1 $l_1 = 3250mm$

Der Nachweis des Pfostens erfolgt mit Außendruckbeiwerten der Bereiche A und D.

Querschnitt/Material

| | |
|----------------------|---------|
| Pfostenprofil | SCHÜCO |
| | FWS 50 |
| | 536 840 |

Material, siehe Abs. Materialien, Seite 11

Abmessungen, Querschnittswerte, siehe Abs. SCHÜCO-Pfostenprofil 536 840 / 323 480, Seite 16

Einwirkungen, Bemessungsschnittgrößen und Nachweise

Einwirkungen, Auflagerkräfte und Schnittgrößen der Einzellastfälle (char.):

siehe folgende Seiten

Lastfallkombinationen, Bemessungsschnittgrößen (design) und Nachweise:

siehe folgende Seiten



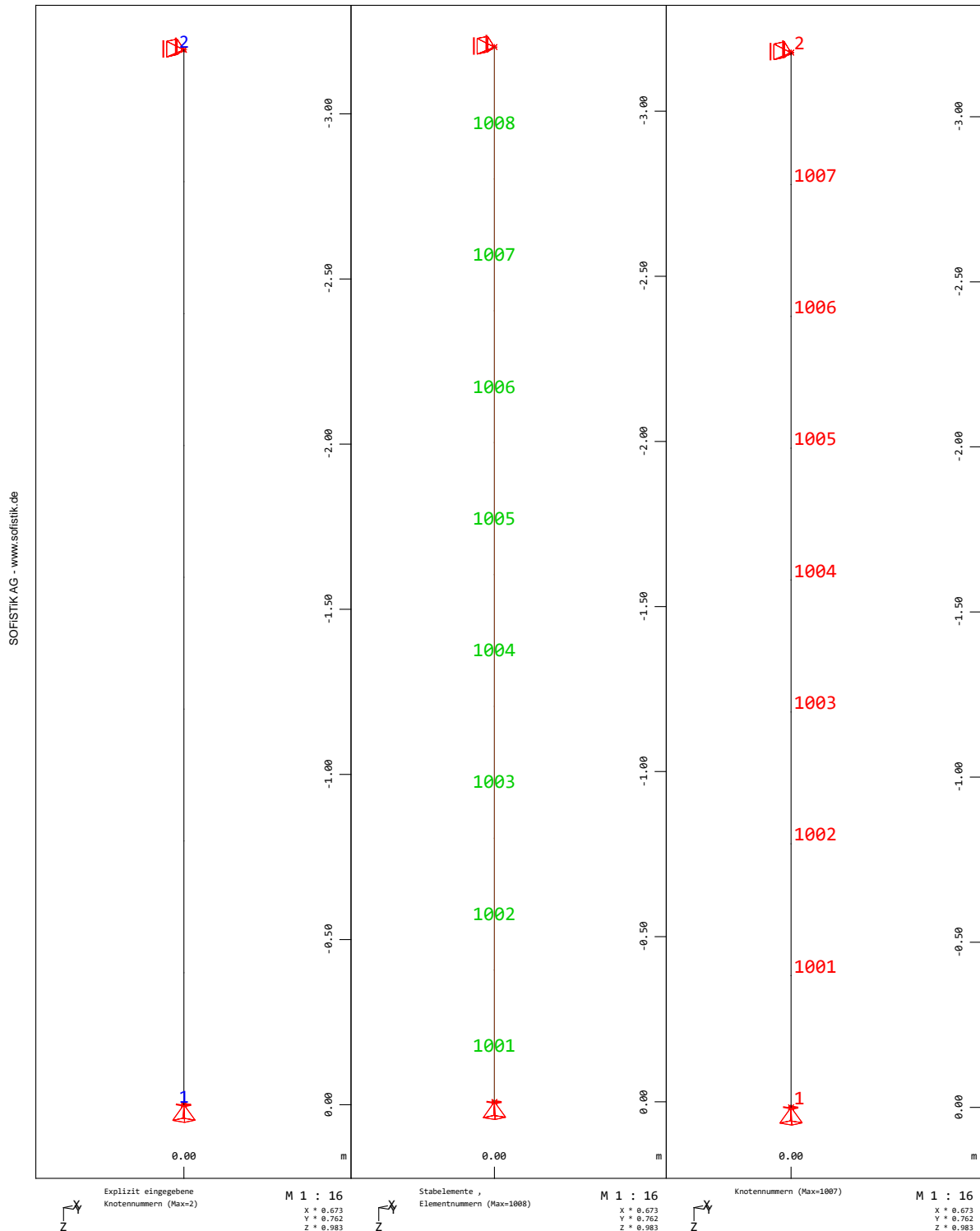
SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFISTIK 2022-4.0 GRAPHIC - GRAFIK FUER FINITE ELEMENTE

Pos. 3.02 - Pfosten EG 3250mm

statisches System

Einflussbreite Pfosten: a= 1.40 m (X-Richtung)

Feldlängen (von unten nach oben) l= 3.25m (Z-Richtung)





SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFiSTIK 2022-4.0 GRAPHIC - GRAFIK FÜR FINITE ELEMENTE

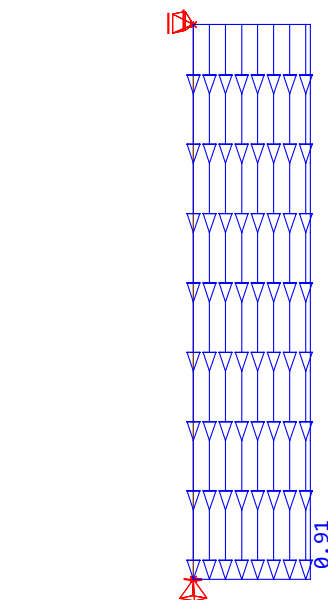
Pos. 3.02 - Pfosten EG 3250mm

LF 102 Verglasung - Einwirkungen + Schnittgrößen (charakteristisch)

Eigengewicht Verglasung: $g = 0.25 \text{ kN/m}^2/\text{cm} * (1.0 \text{ cm} + 0.6 \text{ cm} + 1.0 \text{ cm})$

Einflussbreite Pfosten: $a = 1.40 \text{ m}$

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

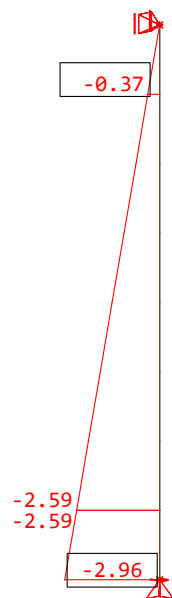


Alle Lasten, Lastfall 102 Verglasung, (1 cm im Raum = Unit) Stablinienlast (Kraft) in global Z (Unit=0.500 kN/m) (Max=0.918)

M 1 : 37
X * 0.673
Y * 0.762
Z * 0.983

Knoten, Auflagerkraft Komponenten in globale Richtungen, Lastfall 102 Verglasung, (1 cm im Raum = 2.00 kN) (Min=-2.96) (Max=0) (Summe: 0/0/-2.96)

M 1 : 42
X * 0.673
Y * 0.762
Z * 0.983



Stabelemente, Normalkraft Nx, Lastfall 102 Verglasung, (1 cm im Raum = 2.00 kN) (Min=-2.96) (Max= 6.5193e-09)

M 1 : 37
X * 0.673
Y * 0.762
Z * 0.983



SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFISTIK 2022-4.0 GRAPHIC - GRAFIK FÜR FINITE ELEMENTE

Pos. 3.02 - Pfosten EG 3250mm

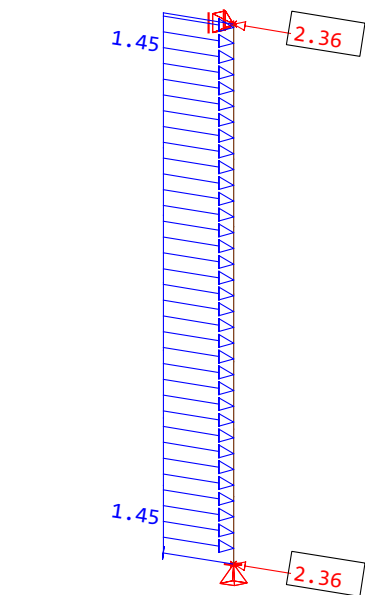
LF 401 Windsog A - Einwirkungen + Schnittgrößen (charakteristisch) + Verformung (mm)

Böengeschwindigkeitsdruck: $q_p = 0.81 \text{ kN/m}^2$

aerodynamischer Formbeiwert: $c_{pe} = -1.28$

Einflussbreite Pfosten: $a = 1.40 \text{ m}$

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

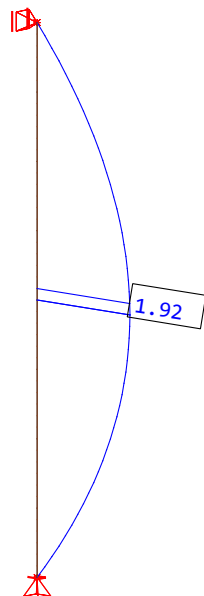


Alle Lasten, Lastfall 401 Windsog A, (1 cm im Raum = Unit) Stablinienlast (Kraft) in global Y (Unit=1.00 kN/m) (Max=1.45)
Knoten, Auflagerkraft Komponenten in globale Richtungen, Lastfall 401 Windsog A, 1 cm im Raum = 2.00 kN

M 1 : 38
X * 0.673
Y * 0.762
Z * 0.983

Stabelemente, Querkraft Vz, Lastfall 401 Windsog A, 1 cm im Raum = 2.00 kN (Min=-2.36) (Max=2.36)

M 1 : 37
X * 0.673
Y * 0.762
Z * 0.983



Stabelemente, Biegemoment My, Lastfall 401 Windsog A, 1 cm im Raum = 1.00 kNm (Max=1.92)

M 1 : 37
X * 0.673
Y * 0.762
Z * 0.983

Stabverschiebung in lokal z, Lastfall 401 Windsog A, 1 cm im Raum = 10.0 mm (Max=10.7)

M 1 : 37
X * 0.673
Y * 0.762
Z * 0.983



SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFISTIK 2022-4.0 GRAPHIC - GRAFIK FÜR FINITE ELEMENTE

Pos. 3.02 - Pfosten EG 3250mm

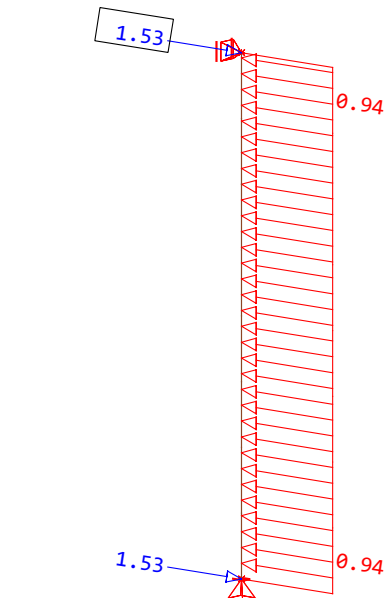
LF 404 (Winddruck D) - Lasten, Auflagerkräfte, Elementschnittgrößen (charakteristisch)

Böengeschwindigkeitsdruck: $q_p = 0.81 \text{ kN/m}^2$

aerodynamischer Formbeiwert: $c_{pe} = +0.83$

Einflussbreite Pfosten: $a = 1.40 \text{ m}$

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

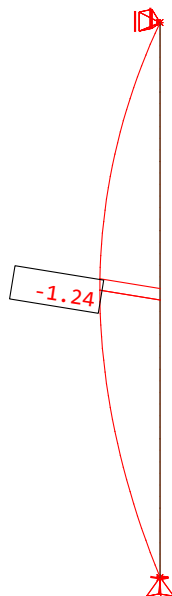


Alle Lasten, Lastfall 404 Winddruck D, (1 cm im Raum = Unit) Stablinienlast (Kraft) in global Y (Unit=0.500 kN/m) (Min=-0.941) (Max=-0.941)
Knoten, Auflagerkraft Komponenten in globale Richtungen, Lastfall 404 Winddruck D, 1 cm im Raum = 1.00 kN

M 1 : 39
X * 0.673
Y * 0.762
Z * 0.983

Stabelemente, Querkraft Vz, Lastfall 404 Winddruck D, 1 cm im Raum = 1.00 kN (Min=-1.53) (Max=1.53)

M 1 : 37
X * 0.673
Y * 0.762
Z * 0.983



Stabelemente, Biegemoment My, Lastfall 404 Winddruck D, 1 cm im Raum = 1.00 kNm (Min=-1.24) (Max=-2.9589e-10)

M 1 : 37
X * 0.673
Y * 0.762
Z * 0.983

Stabverschiebung in lokal z, Lastfall 404 Winddruck D, 1 cm im Raum = 5.00 mm (Min=-6.93) (Max=0)

M 1 : 37
X * 0.673
Y * 0.762
Z * 0.983

SCHMiDT
leichte TragwerkeSCHMiDT leichte Tragwerke
SOFiSTiK 2022-4.0 GRAPHIC - GRAFIK FÜR FINITE ELEMENTE

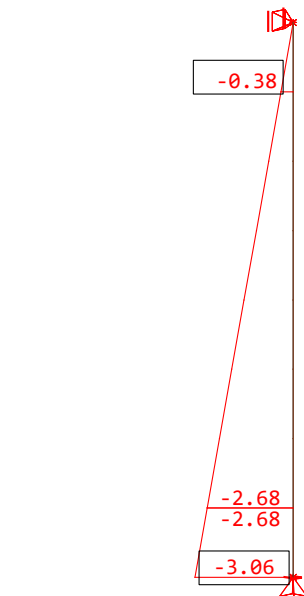
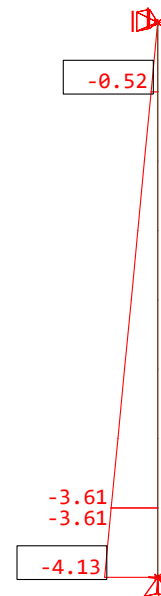
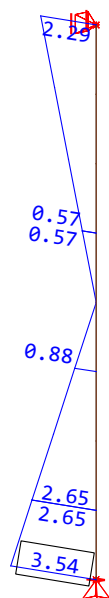
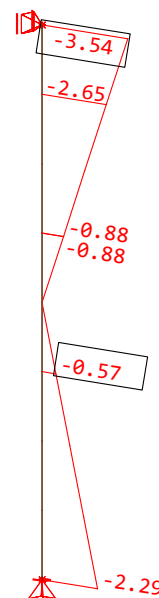
Pos. 3.02 - Pfosten EG 3250mm

GZT Bemessungsschnittgrößen (design) Min/Max

ThIO

Pfostenprofil

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

Stabelemente , Normalkraft Nx, Lastfall 1021 MAX-N STAB
, 1 cm im Raum = 2.00 kN (Min=-3.06) (Max= 5.5006e-10)M 1 : 37
X * 0.673
Y * 0.762
Z * 0.983Stabelemente , Normalkraft Nx, Lastfall 1022 MIN-N STAB
, 1 cm im Raum = 5.00 kN (Min=-4.13) (Max= 4.0745e-10)M 1 : 37
X * 0.673
Y * 0.762
Z * 0.983Stabelemente , Querkraft Vz, Lastfall 1025 MAX-VZ STAB
, 1 cm im Raum = 2.00 kN (Max=3.54)M 1 : 37
X * 0.673
Y * 0.762
Z * 0.983Stabelemente , Querkraft Vz, Lastfall 1026 MIN-VZ STAB
, 1 cm im Raum = 2.00 kN (Min=-3.54) (Max=0)M 1 : 37
X * 0.673
Y * 0.762
Z * 0.983



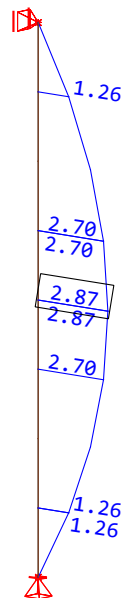
SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFiSTIK 2022-4.0 GRAPHIC - GRAFIK FÜR FINITE ELEMENTE

Pos. 3.02 - Pfosten EG 3250mm

GZT Bemessungsschnittgrößen (design) Min/Max

ThIO

Pfostenprofil



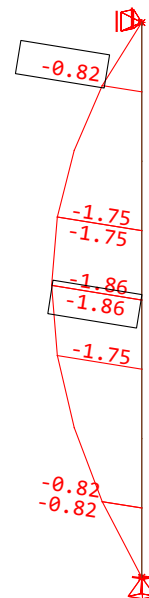
Stabelemente , Biegemoment My, Lastfall 1829 MAX-MY STAB
, 1 cm im Raum = 2.00 kNm (Max=2.87)

M 1 : 37
X * 0.673
Y * 0.762
Z * 0.983



Stabelemente , Biegemoment My, Lastfall 1830 MIN-MY STAB
, 1 cm im Raum = 1.00 kNm (Min=-1.86) (Max=0)

M 1 : 37
X * 0.673
Y * 0.762
Z * 0.983





SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFISTIK 2022-4.0 DBPRIN - Selektive Ausgabe

Pos. 3.02 - Pfosten EG 3250mm

GZT Bemessungsschnittgrößen (design) Min/Max

ThIO

Pfostenprofil

Ausgewählte Ergebnisse

Lastfallnummer Bezeichnung

9021 MAX-N STAB
9022 MIN-N STAB
9023 MAX-VY STAB
9024 MIN-VY STAB
9025 MAX-VZ STAB
9026 MIN-VZ STAB
9027 MAX-MT STAB
9028 MIN-MT STAB
9029 MAX-MY STAB
9030 MIN-MY STAB
9031 MAX-MZ STAB
9032 MIN-MZ STAB

Stäbe

| von | bis | delt | Abschnitt | QNr | Mat |
|-----|-----|------|-----------|-----|-----|
| | | | Alle | | |
| | | | Alle | | |
| | | | Alle | | |

Wertebereich:

| Min | Max | ART1 | ART2 |
|------|------|------|------|
| Alle | Alle | SCHN | STN |
| Alle | Alle | SCHN | STVZ |
| Alle | Alle | SCHN | STMY |

Erläuterung der Literale:

SCHN Schnittgrößen

STN Stabnormalkraft in lokaler x-Richtung

STVZ Stabquerkraft in lokaler z-Richtung

STMY Stabmoment um die lokale y-Richtung

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

Ergebnisse mit den zugehörigen Werten aller ausgewählten

Lastfälle und Elemente werden gedruckt.

Schnittgrößen

| Stab Nr | x [m] | QNr | LF Name | N [kN] | Vy [kN] | Vz [kN] | Mt [kNm] | My [kNm] | Mz [kNm] |
|---------|-------|-----|----------------|--------|---------|---------|----------|----------|----------|
| 1008 | 0.406 | 301 | 9021 MAXZ-STN | 0.0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1001 | 0.000 | 301 | 9022 MINZ-STN | -4.1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1001 | 0.000 | 301 | 9023 MAXZ-STVZ | -4.1 | 0.00 | 3.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1008 | 0.406 | 301 | 9024 MINZ-STVZ | 0.0 | 0.00 | -3.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1004 | 0.406 | 301 | 9025 MAXZ-STMY | -2.1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.87 | 0.00 |
| 1004 | 0.406 | 301 | 9026 MINZ-STMY | -2.1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -1.86 | 0.00 |

SOFISTIK AG - www.sofistik.de



SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFISTIK 2022-4.0 AQB - BEMESSUNG QUERSCHNITTE

Pos. 3.02 - Pfosten EG 3250mm

Nachweis der Querschnitte, Grenzzustand der Tragfähigkeit (GZT)

Format EL-EL, Schnittgrößen ThIO

Pfostenprofil

Standardnorm ist EuroNorm: DIN EN 1999-1-1:2007 (NA:2018) Aluminiumtragwerke (Germany) V 2022

Materialien

| Mat | Materialbezeichnung |
|-----|-----------------------|
| 21 | AW 6060 T66 (EN 1999) |

Gewählte Stabelemente

| Selektion | NrA | NrE | x[mm] | Typ |
|--|------|-----|-------|-----|
| Grp 1 | 1001 | | | |
| NrA, NrE Bereich der Elementnummern | | | | |
| x[mm] x-Wert des Stabschnitts oder Station | | | | |
| Typ Elementtyp | | | | |

Zweiachsige Biegung, Randspannungen im y-z System

Untersuchte Lastfälle

| LF | ACT | REF | BA | Bezeichnung |
|--|-----|-----|----|-------------|
| 9021 | (-) | | | MAX-N STAB |
| 9022 | (-) | | | MIN-N STAB |
| 9025 | (-) | | | MAX-VZ STAB |
| 9026 | (-) | | | MIN-VZ STAB |
| 9029 | (-) | | | MAX-MY STAB |
| 9030 | (-) | | | MIN-MY STAB |
| LF Lastfall REF Referenzpunkt der Schnittgrößen | | | | |
| ACT Einwirkung BA Querschnitt auf den die Schnittgrößen wirken | | | | |

Spannungsnachweis

Maximalspannungen und überprüfte Grenzwerte

| Mat | Nachweis oder Kriterium | | Wert | Limit | Unit | Level | LF | Stab | x[mm] |
|-----|--------------------------------|---------------|-------|--------|-------|-------|------|------|-------|
| 21 | Zentrische Druckspannung | σ -n,c | 3.57 | 136.36 | N/mm2 | 0.026 | 9022 | 1001 | 0 |
| | Zentrische Zugspannung | σ -n,t | | 136.36 | N/mm2 | | | | |
| | Längsdruckspannung | σ -x | 69.36 | 136.36 | N/mm2 | 0.509 | 9025 | 1004 | 406 |
| | Längszugspannung | σ +x | 72.42 | 136.36 | N/mm2 | 0.531 | 9025 | 1004 | 406 |
| | Schubspannung | τ | 7.76 | 78.73 | N/mm2 | 0.099 | 9025 | 1001 | 0 |
| | Vergleichsspannung | σ -v | 72.42 | 136.36 | N/mm2 | 0.531 | 9025 | 1004 | 406 |
| | Schub Längsnähte | | | 109.09 | N/mm2 | | | | |
| | Grenزشlankheiten c/t | | | 1.00 | | | | | |
| | Angesetzter Sicherheitsbeiwert | γ -m | | 1.10 | [-] | | | | |

Grenzspannungen eingehalten✓

Maximale Ausnutzungsgrade

| | N | Vy | Vz | My | Mz | Mtp | Mts | Mb | Ncr | QKL | Total |
|-----------------|---------------------------------|-------------|---------------|--|-------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | σ -x | σ +x | τ | σ -v | σ -s | σ -dyn | As-l | As-v | crack | c/t | |
| Querschnitt | 301 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | - | (4) | 0.531 |
| 536 840/323 480 | 0.509 | 0.531 | 0.099 | 0.531 | - | - | - | - | - | 1.000 | |
| N | Normalkraft | | τ | Schubspannung | | | | | | | |
| Vy, Vz | Querkraft | | σ -v | Haupt- oder Vergleichsspannung | | | | | | | |
| My, Mz | Biegung | | σ -s | Spannung in Bewehrung | | | | | | | |
| Mtp, Mts | Torsion (p)rimär und (s)ekundär | | σ -dyn | Schwingbreite | | | | | | | |
| Mb | Wölbmoment | | As-l | Längsbewehrung | | | | | | | |
| Ncr | Biegeknicken | | As-v | Bügelbewehrung bzw. Betonschubtragfähigkeit | | | | | | | |
| QKL | Querschnittsklasse | | crack | Rissweite | | | | | | | |
| σ -x | Längsdruckspannung | | c/t | Spannungsabhängiger Ausnutzungsgrad (siehe Handbuch AQB 2.3.2) | | | | | | | |
| σ +x | Längszugspannung | | Total | ungünstigste Ausnutzung in allen Nachweisen | | | | | | | |



SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFiSTIK 2022-4.0 GRAPHIC - GRAFIK FÜR FINITE ELEMENTE

Pos. 3.02 - Pfosten EG 3250mm

Nachweis der Querschnitte, Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (GZG)

Nachweiskriterien nach DIN EN 13830, Abs. 5.7/5.10

Grenzwert Verformung:

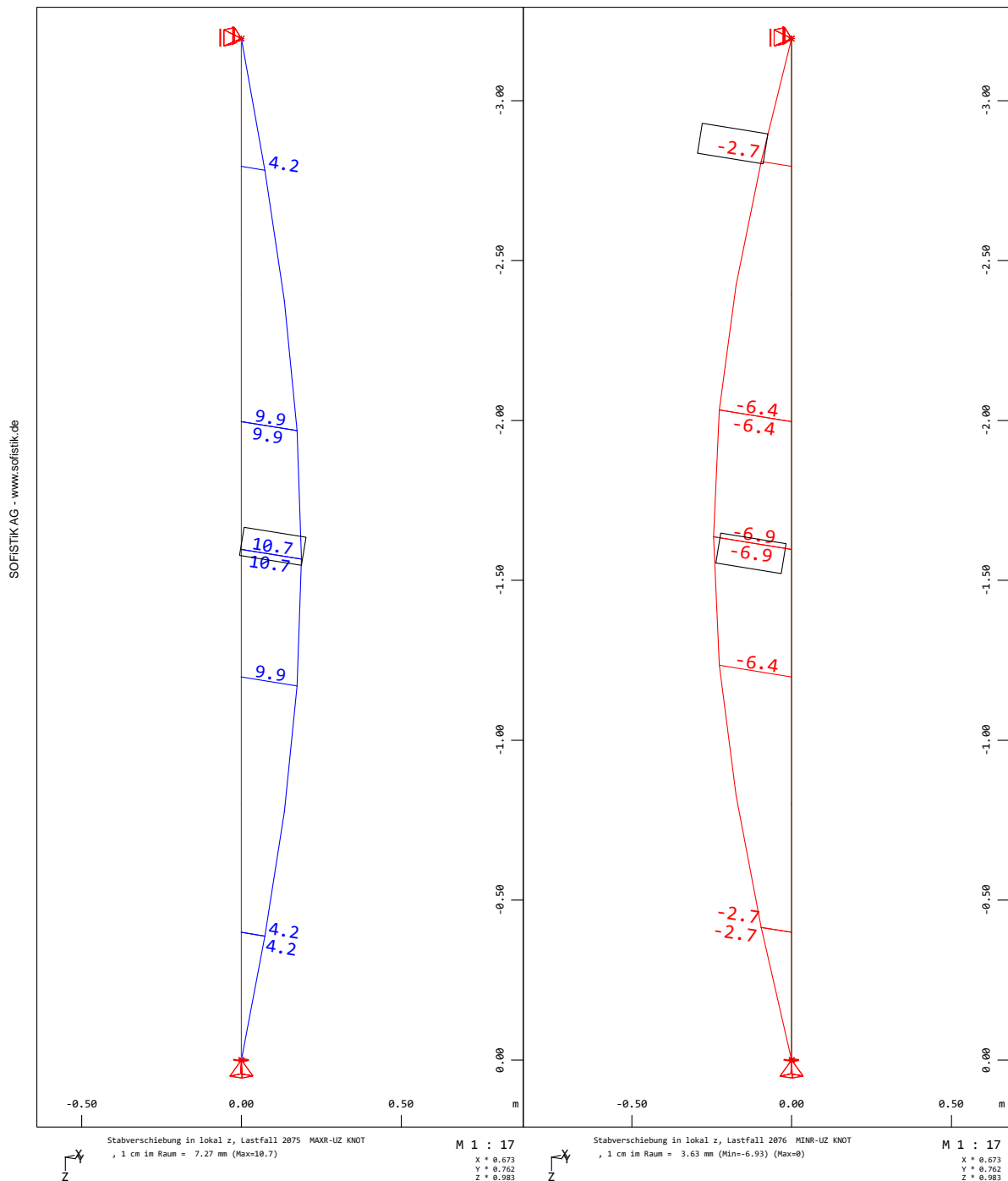
$3.25\text{m}/300 + 5\text{mm} = 15.8\text{mm}$

maximale rechnerische Verformung:

$u_y = 10.7\text{mm} < 15.8\text{mm}$

Ausnutzungsgrad:

$\eta = 10.7\text{mm}/15.8\text{mm} = 0.67 < 1.00$





SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFISTIK 2022-4.0 RESULTS - AUSGABE FUER FINITE ELEMENTE

Pos. 3.02 - Pfosten EG 3250mm

Auflagerkräfte, char. LF 199,401,402,403,404,405

Auflagerkräfte, design LF 1053,1054,1055,1056

LF: 199,401-405, Knoten Auflagerkraft

| LF | LF-Name | KNOT | P-X [kN] | P-Y [kN] | P-Z [kN] |
|---|-------------|------|-------------|-------------|-------------|
| 199 | Ständig | 1 | 0.0 | 0.0 | -3.1 |
| 401 | Windsog A | | 0.0 | -2.4 | 0.0 |
| 402 | Windsog B | | 0.0 | -1.7 | 0.0 |
| 403 | Windsog C | | 0.0 | -0.9 | 0.0 |
| 404 | Winddruck D | | 0.0 | 1.5 | 0.0 |
| 405 | Windsog E | | 0.0 | -0.7 | 0.0 |
| 199 | Ständig | 2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 401 | Windsog A | | 0.0 | -2.4 | 0.0 |
| 402 | Windsog B | | 0.0 | -1.7 | 0.0 |
| 403 | Windsog C | | 0.0 | -0.9 | 0.0 |
| 404 | Winddruck D | | 0.0 | 1.5 | 0.0 |
| 405 | Windsog E | | 0.0 | -0.7 | 0.0 |
| LF Lastfall LF-Name Lastfallbezeichnung KNOT Knoten P-X,P-Y,P-Z Auflagerkräfte in Knoten | | | | | |

LF: 1053-1056, Knoten Auflagerkraft

| LF | LF-Name | KNOT | P-X [kN] | P-Y [kN] | P-Z [kN] |
|---|-------------|------|-------------|-------------|-------------|
| 1053 | MAX-PY KNOT | 1 | 0.0 | 2.3 | -4.1 |
| 1054 | MIN-PY KNOT | | 0.0 | -3.5 | -4.1 |
| 1055 | MAX-PZ KNOT | | 0.0 | 0.0 | -3.1 |
| 1056 | MIN-PZ KNOT | | 0.0 | 0.0 | -4.1 |
| 1053 | MAX-PY KNOT | 2 | 0.0 | 2.3 | 0.0 |
| 1054 | MIN-PY KNOT | | 0.0 | -3.5 | 0.0 |
| 1055 | MAX-PZ KNOT | | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 1056 | MIN-PZ KNOT | | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| LF Lastfall LF-Name Lastfallbezeichnung KNOT Knoten P-X,P-Y,P-Z Auflagerkräfte in Knoten | | | | | |

SOFISTIK AG - www.sofistik.de



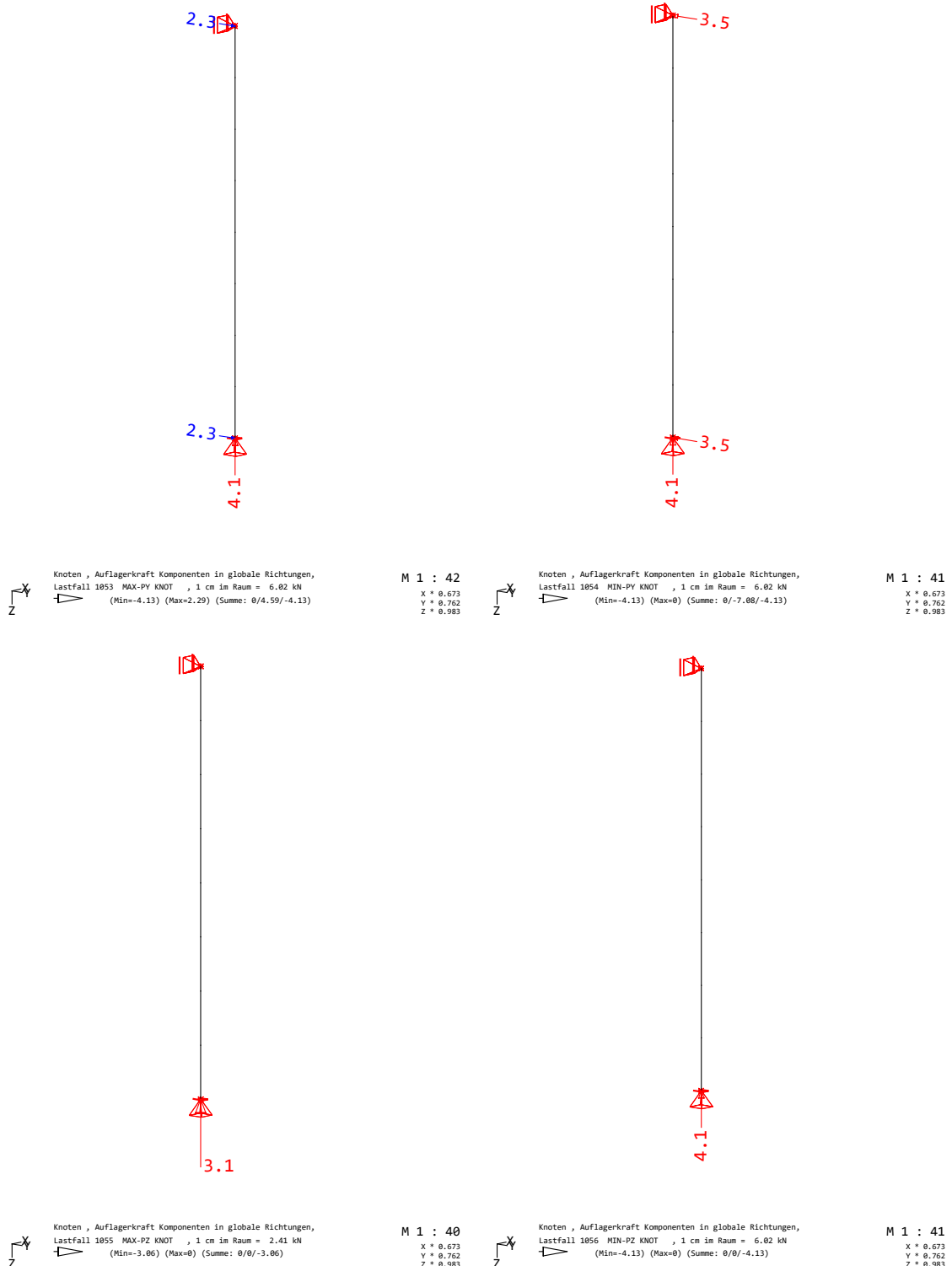
SCHMIDT leichte Tragwerke
SOFISTIK 2022-4.0 GRAPHIC - GRAFIK FÜR FINITE ELEMENTE

Pos. 3.02 - Pfosten EG 3250mm

Grenzzustand Tragfähigkeit (GZT)

Auflagerkräfte (design)

SOFISTIK AG - www.sofistik.de

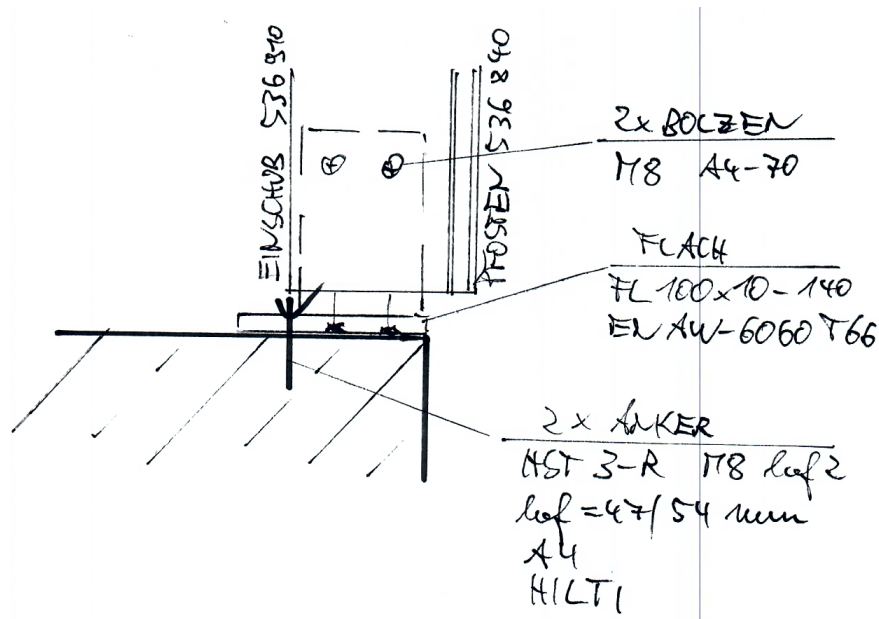


4.4. Anschlüsse

4.4.1. Pos. 4.01 - Fußpunkt Pfosten

Es wird der Fußpunkt von der Pos. 3.01 - Pfosten 3320mm, Seite 80 und der Pos. 3.02 - Pfosten EG 3250mm, Seite 92 nachgewiesen. Der Pfosten ist unverschieblich und gelenkig an den Bestand angeschlossen (Festlager).

System Übersicht:



| | |
|--|---|
| gewählte Anker | 2x Metallspreizdübel HST3-R M8 hef2 $hef = 47mm, h_{nom} = 54mm$ Hilti |
| Material | A4 |
| Europäische Technische Bewertung siehe: | ETA-98/0001 Seite A.3 |
| Ankerplatte | Fl 100x10 - 140mm |
| Material | EN AW-6060 T66 $f_{o,k} = 150N/mm^2$ $f_{u,k} = 195N/mm^2$ |

| | |
|-----------------|---|
| Bolzen | 2x M8 |
| Material | A4 - 70 |
| | $f_{y,b} = 450N/mm^2$ |
| | $f_{u,b} = 700N/mm^2$ |
| Alternative | 2x Schüco - Verbindungseinheit 218 530 |

| | |
|-----------------|---------|
| Einschub | SCHÜCO |
| | FWS 50 |
| | 536 910 |

maximale Abscherkraft: $F_{yd} = 5kN$

zugehörige Druckkraft: $F_{zd} = 6kN$

siehe folgende Seiten

Bauteilnachweis: Nachweis Bolzen

Bemessung nach DIN EN 1993-1-8 Abs. 3.13

Teilsicherheitsbeiwerte:

$\gamma_{M2} := 1.25$

$\gamma_{M0} := 1.00$

$\gamma_{M6ser} := 1.00$

Bemessungswerte
Konsole Pfosten:

| Pos. | F_{yd} | F_{zd} |
|--------|----------|----------|
| | (kN) | (kN) |
| "3.01" | 5 | 6 |

Schraubenkräfte:
2 Schrauben
2 Scherflächen

$$T_z := F_{zd} \cdot \frac{1}{2 \cdot 2} = 1.5 \text{ kN}$$

$$T_y := F_{yd} \cdot \frac{1}{2 \cdot 2} = 1.25 \text{ kN}$$

$$F_{Ed} := \sqrt{T_z^2 + T_y^2} = 1.953 \text{ kN}$$

Abmessungen
nach Abs. 3.13:

| t_1 | c | t_2 |
|-------|------|-------|
| (mm) | (mm) | (mm) |
| 2.1 | 7.6 | 2.9 |

Bolzenbiegung:

$$M_{ydBolzen} := F_{Ed} \cdot \left(\frac{t_1 + t_2}{2} + c \right) = 2 \text{ kN} \cdot \text{cm}$$

Bolzen/Schraube:

| d_{Bolzen} | SFK | t_{Blech} | Mat | austauschbar |
|--------------|---------|-------------|--------------|--------------|
| (mm) | | (mm) | | |
| 8 | "A4-70" | 2.1 | "6060T66,EP" | "nein" |

Bolzenwerkstoff:

$$f_{ub} := 700 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$f_{yb} := 450 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Blechwerkstoff:

$$f_{ok} := 150 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Bolzenfläche:

$$A_{Bolzen} := \pi \cdot d_{Bolzen}^2 \cdot \frac{1}{4} = 0.503 \text{ cm}^2$$

Trägheitsmoment
Bolzen:

$$W_{Bolzen} := \frac{\pi}{4} \cdot (0.5 \cdot d_{Bolzen})^3 = 0.05 \text{ cm}^3$$

Nachweise nach DIN EN 1993-1-8 Tabelle 3.10:

Grenzabscherkraft:
$$F_{vRd} := \frac{0.6 \cdot A_{Bolzen} \cdot f_{ub}}{\gamma_{M2}} = 16.9 \text{ kN}$$

Grenzlochleibungskraft:
$$F_{bRd} := \frac{1.5 \cdot t_{Blech} \cdot d_{Bolzen} \cdot f_{ok}}{\gamma_{M0}} = 3.78 \text{ kN}$$

$$F_{bRdser} := \frac{0.6 \cdot t_{Blech} \cdot d_{Bolzen} \cdot f_{ok}}{\gamma_{M6ser}} = 1.5 \text{ kN}$$

Grenzbiegemoment:
$$M_{Rd1} := \frac{1.5 \cdot W_{Bolzen} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M0}} = 0.03 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{Rdser} := \frac{0.8 \cdot W_{Bolzen} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M6ser}} = 0.02 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Nachweis Bolzen:

$$\eta_3 := \left(\frac{F_{Ed}}{F_{bRd}} \right)^2 + \left(\frac{M_{ydBolzen}}{M_{Rd1}} \right)^2 = 0.605 < 1.00$$



Hilti PROFIS Engineering 3.0.78

SCHMIDT
 leichte Tragwerke

www.hilti.de

| | | | |
|--------------|---------------------------|-------------|------------|
| Firma: | SCHMIDT leichte Tragwerke | Seite: | 1 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.01 - Fußpunkt Pfosten | Datum: | 09.06.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.01 | | |

Kommentare des Planers:

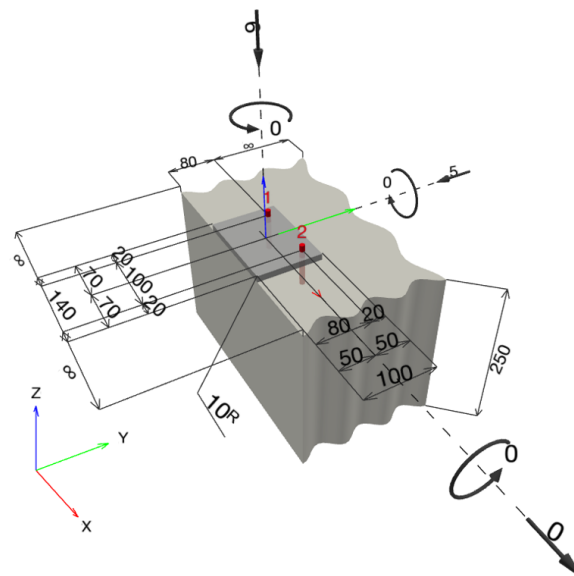
1 Eingabedaten

| | |
|--|---|
| Dübeltyp und Größe: | HST3-R M8 hef2 |
| Wiederkehrperiode (Lebensdauer in Jahren): | 50 |
| Artikelnummer: | 2105896 HST3-R M8x75 -/10 |
| Effektive Verankerungstiefe: | $h_{ef,opt} = 47,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = 90,0 \text{ mm}$), $h_{nom} = 54,0 \text{ mm}$ |
| Werkstoff: | A4 |
| Zulassungs-Nr.: | ETA 98/0001 |
| Ausgestellt Gültig: | 04.05.2021 - |
| Nachweis: | Bemessungsverfahren EN 1992-4, mechanisch |
| Abstandsmontage: | $e_b = 0,0 \text{ mm}$ (Kein Abstand); $t = 10,0 \text{ mm}$ |
| Ankerplatte ^R : | $l_x \times l_y \times t = 140,0 \text{ mm} \times 100,0 \text{ mm} \times 10,0 \text{ mm}$; (Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet) |
| Profil: | kein Profil |
| Untergrund: | gerissener Beton, C20/25, $f_{c,cyl} = 20,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 250,0 \text{ mm}$, Benutzerdefinierter Teilsicherheitsbeiwert des Materials $\gamma_c = 1,500$ |
| Installation: | Bohrloch: hammergebohrt, Installationsbed.: trocken |
| Bewehrung: | Keine Bewehrung oder Stababstand $\geq 150 \text{ mm}$ (jeder \emptyset) oder $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) Keine Randlängsbewehrung |



^R - Die Dübel Berechnung basiert auf der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte.

Geometrie [mm] & Belastungen [kN, kNm]



Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.0.78



www.hilti.de

| | | | |
|--------------|---------------------------|-------------|------------|
| Firma: | SCHMIDT leichte Tragwerke | Seite: | 2 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.01 - Fußpunkt Pfosten | Datum: | 09.06.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.01 | | |

1.1 Lastkombination

| Fall | Beschreibung | Kräfte [kN] / Momente [kNm] | Erdbeben | Feuer | Max. Ausnutzung [%] |
|------|---------------|---|----------|-------|---------------------|
| 1 | Kombination 1 | N = -6,000; $V_x = 0,000$; $V_y = -5,000$; $M_x = 0,000$; $M_y = 0,000$; $M_z = 0,000$; | nein | nein | 66 |

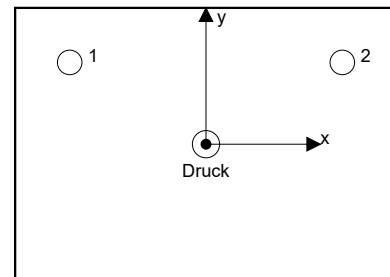
2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

Resultierende Dübelkräfte [kN]

Normalkraft: +Zug -Druck

| Dübel | Normalkraft | Querkraft | Querkraft x | Querkraft y |
|-------|-------------|-----------|-------------|-------------|
| 1 | 0,000 | 2,500 | 0,000 | -2,500 |
| 2 | 0,000 | 2,500 | 0,000 | -2,500 |

Maximale Betonstauchung: 0,01 [‰]
 Maximale Betondruckspannung: 0,43 [N/mm²]
 resultierende Zugkraft in (x/y)=(0,0/0,0): 0,000 [kN]
 resultierende Druckkraft in (x/y)=(0,0/0,0): 6,000 [kN]



Die Dübelbelastungen werden unter der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte ermittelt.



Hilti PROFIS Engineering 3.0.78



www.hilti.de

| | | | |
|--------------|---------------------------|-------------|------------|
| Firma: | SCHMIDT leichte Tragwerke | Seite: | 3 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.01 - Fußpunkt Pfosten | Datum: | 09.06.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.01 | | |

3 Zugbeanspruchung ((EN 1992-4, Abschnitt 7.2.1))

| | Einwirkung [kN] | Tragfähigkeit [kN] | Ausnutzung β_N [%] | Status |
|-----------------|-----------------|--------------------|--------------------------|--------|
| Stahlversagen* | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. |
| Betonversagen** | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. |
| Spaltversagen** | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. |

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)



Hilti PROFIS Engineering 3.0.78



www.hilti.de

| | | | |
|--------------|---------------------------|-------------|------------|
| Firma: | SCHMIDT leichte Tragwerke | Seite: | 4 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.01 - Fußpunkt Pfosten | Datum: | 09.06.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.01 | | |

4 Querbeanspruchung ((EN 1992-4, Abschnitt 7.2.2))

| | Einwirkung [kN] | Tragfähigkeit [kN] | Ausnutzung β_v [%] | Status |
|---|-----------------|--------------------|--------------------------|--------|
| Stahlversagen ohne Hebelarm* | 2,500 | 12,560 | 20 | OK |
| Stahlversagen mit Hebelarm* | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. |
| Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite** | 5,000 | 33,125 | 16 | OK |
| Betonkantenbruch, Richtung y-* | 5,000 | 7,682 | 66 | OK |

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (relevante Dübel)

4.1 Stahlversagen ohne Hebelarm

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabelle 7.2}$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.35)}$$

| $V_{Rk,s}^0$ [kN] | k_7 | $V_{Rk,s}$ [kN] | $\gamma_{M,s}$ | $V_{Rd,s}$ [kN] | V_{Ed} [kN] |
|-------------------|-------|-----------------|----------------|-----------------|---------------|
| 15,700 | 1,000 | 15,700 | 1,250 | 12,560 | 2,500 |

4.2 Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{M,c,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabelle 7.2}$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.39a)}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}^0}{A_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.7)}$$

| | | | | | | |
|------------------------------|--------------------------------|------------------|------------------|---------------|----------------------------------|--------------|
| $A_{c,N}$ [mm ²] | $A_{c,N}^0$ [mm ²] | $c_{cr,N}$ [mm] | $s_{cr,N}$ [mm] | k_8 | $f_{c,cyl}$ [N/mm ²] | |
| 33,981 | 19,881 | 70,5 | 141,0 | 2,620 | 20,00 | |
| $e_{c1,V}$ [mm] | $\psi_{ec1,N}$ | $e_{c2,V}$ [mm] | $\psi_{ec2,N}$ | $\psi_{s,N}$ | $\psi_{re,N}$ | $\psi_{M,N}$ |
| 0,0 | 1,000 | 0,0 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| k_1 | $N_{Rk,c}^0$ [kN] | $\gamma_{M,c,p}$ | $V_{Rd,cp}$ [kN] | V_{Ed} [kN] | | |
| 7,700 | 11,096 | 1,500 | 33,125 | 5,000 | | |

Gruppe Dübel-ID

1, 2

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.0.78

SCHMIDT
 leichte Tragwerke

www.hilti.de

| | | | |
|--------------|---------------------------|-------------|------------|
| Firma: | SCHMIDT leichte Tragwerke | Seite: | 5 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.01 - Fußpunkt Pfosten | Datum: | 09.06.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.01 | | |

4.3 Betonkantenbruch, Richtung y-

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}} \quad \text{EN 1992-4, Tabelle 7.2}$$

$$V_{Rk,c} = k_T \cdot V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{re,V} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.40)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.41)}$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \left(\frac{l_f}{c_1} \right)^{0,5} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.42)}$$

$$\beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1} \right)^{0,2} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.43)}$$

$$A_{c,V}^0 = 4,5 \cdot c_1^2 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.44)}$$

$$\psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.45)}$$

$$\psi_{h,V} = \left(\frac{1,5 \cdot c_1}{h} \right)^{0,5} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.46)}$$

$$\psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.47)}$$

$$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.48)}$$

| | | | | | |
|-------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------|---------------|----------------------------------|
| l_f [mm] | d_{nom} [mm] | k_9 | α | β | $f_{c,cyl}$ [N/mm ²] |
| 47,0 | 8,00 | 1,700 | 0,077 | 0,063 | 20,00 |
| c_1 [mm] | $A_{c,V}$ [mm ²] | $A_{c,V}^0$ [mm ²] | | | |
| 80,0 | 40.800 | 28.800 | | | |
| $\psi_{s,V}$ | $\psi_{h,V}$ | $\psi_{\alpha,V}$ | $e_{c,V}$ [mm] | $\psi_{ec,V}$ | $\psi_{re,V}$ |
| 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,0 | 1,000 | 1,000 |
| $V_{Rk,c}^0$ [kN] | k_T | $\gamma_{M,c}$ | $V_{Rd,c}$ [kN] | V_{Ed} [kN] | |
| 8,134 | 1,0 | 1,500 | 7,682 | 5,000 | |

5 Verschiebungen (höchstbelasteter Dübel)

Kurzzeitbelastung:

| | | | |
|----------|--------------|---------------|---------------|
| N_{Sk} | = 0,000 [kN] | δ_N | = 0,0000 [mm] |
| V_{Sk} | = 1,852 [kN] | δ_V | = 1,4773 [mm] |
| | | δ_{NV} | = 1,4773 [mm] |

Langzeitbelastung:

| | | | |
|----------|--------------|---------------|---------------|
| N_{Sk} | = 0,000 [kN] | δ_N | = 0,0000 [mm] |
| V_{Sk} | = 1,852 [kN] | δ_V | = 2,2264 [mm] |
| | | δ_{NV} | = 2,2264 [mm] |

Hinweis: Die Verschiebungen infolge Zugkraft gelten, wenn die Hälfte des Drehmomentes beim Verankern aufgebracht wurde - ungerissener Beton! Die Verschiebungen infolge Querkraft gelten, wenn zwischen Beton und Ankerplatte keine Reibung vorliegt! Der Verschiebungswert aus dem Lochspiel zwischen Ankerkörper und Bohrlochrand sowie zwischen Ankerkörper und Anbauteil ist in dieser Berechnung nicht berücksichtigt!

Die zulässigen Verschiebungen hängen von der zu befestigenden Konstruktion ab und sind vom Konstrukteur festzulegen!

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.0.78



www.hilti.de

| | | | |
|--------------|---------------------------|-------------|------------|
| Firma: | SCHMIDT leichte Tragwerke | Seite: | 6 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.01 - Fußpunkt Pfosten | Datum: | 09.06.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.01 | | |

6 Warnungen / Hinweise

- Lastumlagerungen aufgrund von elastische Formänderung der Ankerplatte werden nicht berücksichtigt. Die Ankerplatte muss ausreichend steif sein, so dass sie sich unter den einwirkenden Kräften nicht verformt! Eingabedaten und Ergebnisse müssen mit den tatsächlichen Randbedingungen abgeglichen werden und auf Plausibilität geprüft!
- Die Lasteinleitung in den Untergrund muss gewährleistet sein gemäß EN 1992-4, Anhang A.
- Die Bemessung ist nur gültig, solange der Durchmesser des Loches in der Ankerplatte kleiner ist als die Werte in Tabelle 6.1 der Norm EN 1992-4. Für größere Durchmesser der Durchgangslöcher siehe Abs. 6.2.2 der Norm EN 1992-4.
- Die Liste der Zubehörteile in diesem Bericht ist nur zur Information des Anwenders. Die Setzanweisungen, die mit dem Produkt mitgeliefert werden, sind stets zu beachten, um eine korrekte Installation zu gewährleisten.
- Zur Bestimmung des $\psi_{re,y}$ (Betonkantenbruch) wird die in den Bemessungseinstellungen definierte Mindestbetondeckung als Betondeckung der Randbewehrung verwendet.
- Die charakteristischen Verbundspannungswerte sind abhängig von der Wiederkehrperiode (Lebensdauer in Jahren): 50

Nachweis der Verankerung: OK!

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.0.78

SCHMIDT
 leichte Tragwerke

www.hilti.de

| | | | |
|--------------|---------------------------|-------------|------------|
| Firma: | SCHMIDT leichte Tragwerke | Seite: | 7 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.01 - Fußpunkt Pfosten | Datum: | 09.06.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.01 | | |

7 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: S 235; E = 210.000,00 N/mm²; $f_{yk} = 235,00$ N/mm²

Profil: kein Profil

Durchmesser Durchgangsloch: $d_f = 9,0$ mm

Plattendicke (Eingabe): 10,0 mm

Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet

Bohrmethode: Hammergebohrt

Reinigungsart: Eine Reinigung ist nicht erforderlich

Dübeltyp und Größe: HST3-R M8 hef2

Artikelnummer: 2105896 HST3-R M8x75 -/10

Maximales Montagedrehmoment: 20 Nm

Durchmesser Bohrloch im Untergrund: 8,0 mm

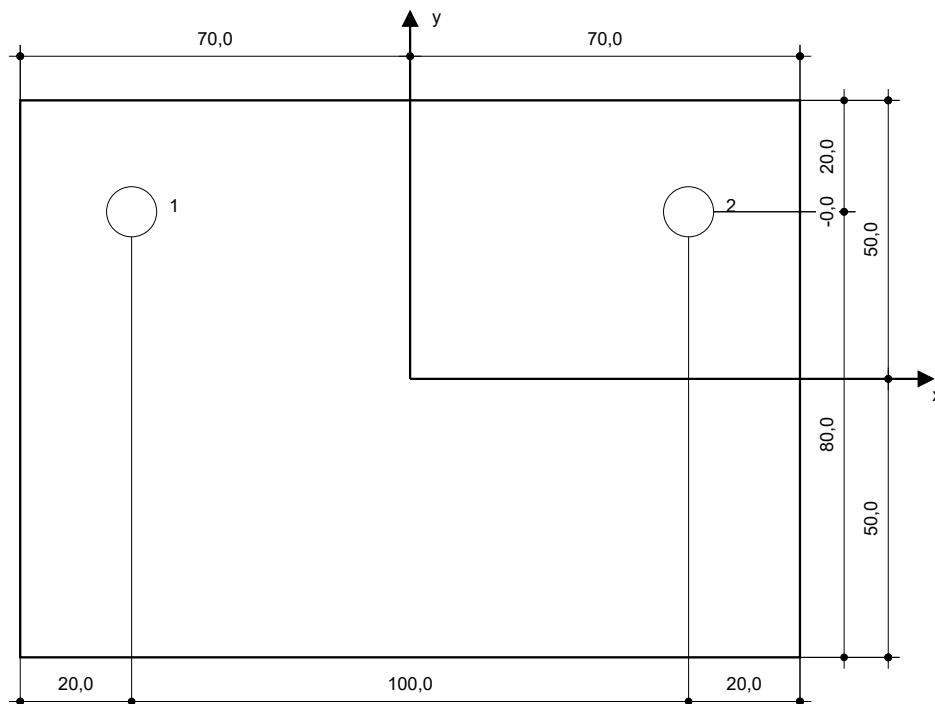
Bohrlochtiefe im Untergrund: 71,0 mm

Minimale Bauteildicke gem. ETA: 80,0 mm

Hilti HST3 Bolzenanker mit 47 mm Verankerungstiefe, M8 hef2, Rostfreier Stahl, Installation gemäß ETA 98/0001

7.1 Erforderliches Zubehör

| Bohren | Reinigen | Installieren |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Geeigneter Hammerbohrer Hammerbohrer geeigneten Durchmessers | <ul style="list-style-type: none"> Zubehör nicht erforderlich | <ul style="list-style-type: none"> Hilti SIW 6AT-A22 + SI AT-A22 Drehmomentschlüssel Hammer |



Koordinaten Dübel [mm]

| Dübel | x | y | c _x | c _{+x} | c _y | c _{+y} |
|-------|-------|------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| 1 | -50,0 | 30,0 | - | - | 80,0 | - |
| 2 | 50,0 | 30,0 | - | - | 80,0 | - |

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.0.78







SCHMIDT
 leichte Tragwerke

www.hilti.de

| | | | |
|--------------|---------------------------|-------------|------------|
| Firma: | SCHMIDT leichte Tragwerke | Seite: | 8 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.01 - Fußpunkt Pfosten | Datum: | 09.06.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.01 | | |

8 Bohren und Setzen

HST3 (-R) subject to:

| Anchor size | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
|---|--|--------------|-----|-----|-------------|-----|
| Hammer drilling*  | TE2(-A) – TE30(-A) | | | | TE40 – TE70 | |
| Diamond core drilling*  | DD-30W, DD-EC1 | | | | | |
| Setting tool*  | Setting tool HS-SC | | | | - | |
| Hollow drill bit drilling*  | - | TE-CD, TE-YD | | | | |
| Seismic Set/ Filling Set**  | Seismic/Filling Set M8-M20 (Carbon and Stainless Steel A4) | | | | - | |
| Impact Wrench and Adaptive Torque Module  | Impact Wrench SIW 6AT-A22 and adaptive torque module SI-AT-A22 | | | | - | |

*Installation methods provided in ETA-98/0001

**Seismic set needed to fill the annular gap between anchor and fixture.
 No annular gap, double design resistance (agap=1)



Hilti PROFIS Engineering 3.0.78



www.hilti.de

| | | | |
|--------------|---------------------------|-------------|------------|
| Firma: | SCHMIDT leichte Tragwerke | Seite: | 9 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.01 - Fußpunkt Pfosten | Datum: | 09.06.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.01 | | |

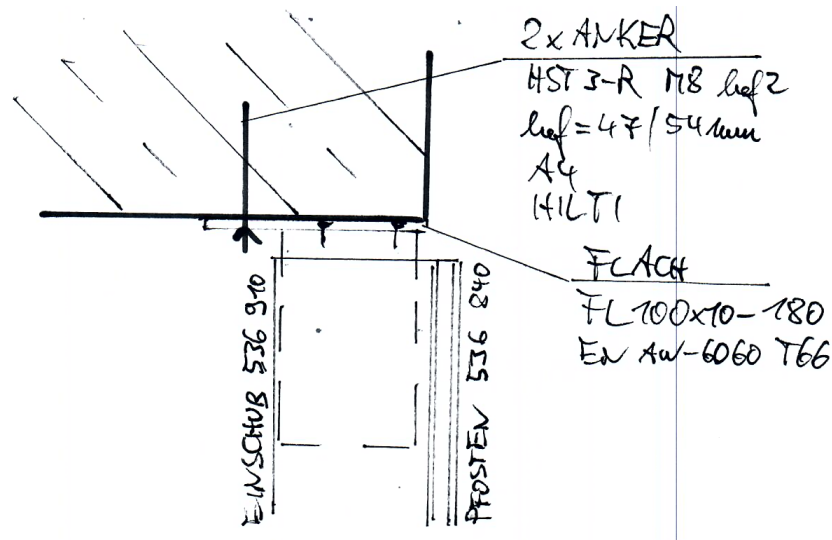
9 Hinweise; Ihre Mitwirkungsverpflichtungen

- Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von Hilti-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz- und Montageanleitungen usw. von Hilti, die vom Anwender strikt eingehalten werden müssen. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen Hilti-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Die Software dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Geeignetheit für eine bestimmte Anwendung.
- Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch die Software zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von Hilti angebotene Updates der Software durchführen. Sofern Sie nicht die AutoUpdate-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die Hilti-Website sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version der Software verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet Hilti nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

4.4.2. Pos. 4.02 - Kopfpunkt Pfosten

Es wird der Kopfpunkt von der Pos. 3.01 - Pfosten 3320mm, Seite 80 nachgewiesen. Der Pfosten ist vertikal verschieblich und gelenkig an den Bestand angeschlossen (Loslager).

System Übersicht:



| | |
|---|---|
| gewählte Anker | 2x Metallspreizdübel HST3-R M8 hef2 $hef = 47mm, h_{nom} = 54mm$ Hilti |
| Material | A4 |
| Europäische Technische Bewertung siehe: | ETA-98/0001 Seite A.3 |
| Ankerplatte | Fl 100x10 - 180mm |
| Material | EN AW-6060 T66 $f_{o,k} = 150N/mm^2$ $f_{u,k} = 195N/mm^2$ |

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Einschub | SCHÜCO FWS 50 536 910 |
|-----------------|-----------------------------|

maximale Abscherkraft: $F_{yd} = 5kN$

siehe folgende Seiten



Hilti PROFIS Engineering 3.0.77

SCHMIDT
 leichte Tragwerke

www.hilti.de

| | | | |
|--------------|---------------------------|-------------|------------|
| Firma: | SCHMIDT leichte Tragwerke | Seite: | 1 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.02 - Kopfpunkt Pfosten | Datum: | 11.05.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.02 | | |

Kommentare des Planers:

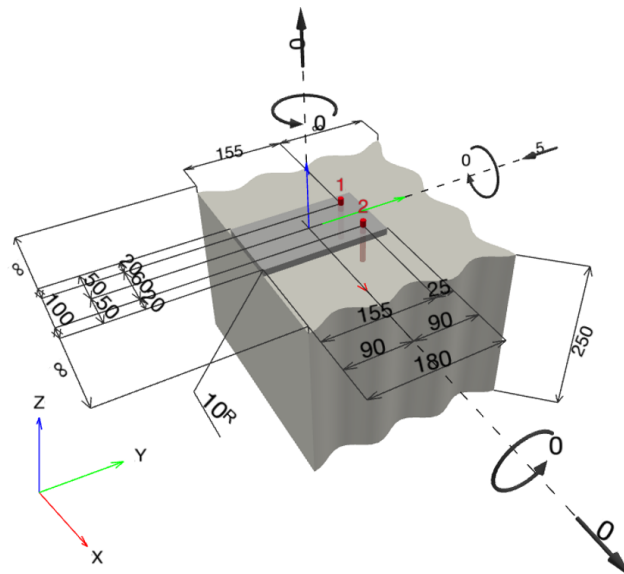
1 Eingabedaten

| | |
|--|---|
| Dübeltyp und Größe: | HST3-R M8 hef2 |
| Wiederkehrperiode (Lebensdauer in Jahren): | 50 |
| Artikelnummer: | 2105896 HST3-R M8x75 -/10 |
| Effektive Verankerungstiefe: | $h_{ef,opt} = 47,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = 90,0 \text{ mm}$), $h_{nom} = 54,0 \text{ mm}$ |
| Werkstoff: | A4 |
| Zulassungs-Nr.: | ETA 98/0001 |
| Ausgestellt Gültig: | 04.05.2021 - |
| Nachweis: | Bemessungsverfahren EN 1992-4, mechanisch |
| Abstandsmontage: | $e_b = 0,0 \text{ mm}$ (Kein Abstand); $t = 10,0 \text{ mm}$ |
| Ankerplatte ^R : | $l_x \times l_y \times t = 100,0 \text{ mm} \times 180,0 \text{ mm} \times 10,0 \text{ mm}$; (Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet) |
| Profil: | kein Profil |
| Untergrund: | gerissener Beton, C20/25, $f_{c,cyl} = 20,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 250,0 \text{ mm}$, Benutzerdefinierter Teilsicherheitsbeiwert des Materials $\gamma_c = 1,500$ |
| Installation: | Bohrloch: hammergebohrt, Installationsbed.: trocken |
| Bewehrung: | Keine Bewehrung oder Stababstand $\geq 150 \text{ mm}$ (jeder \emptyset) oder $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) Keine Randlängsbewehrung |



^R - Die Dübel Berechnung basiert auf der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte.

Geometrie [mm] & Belastungen [kN, kNm]



Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.0.77

SCHMIDT
 leichte Tragwerke

www.hilti.de

| | | | |
|--------------|---------------------------|-------------|------------|
| Firma: | SCHMIDT leichte Tragwerke | Seite: | 2 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.02 - Kopfpunkt Pfosten | Datum: | 11.05.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.02 | | |

1.1 Lastkombination

| Fall | Beschreibung | Kräfte [kN] / Momente [kNm] | Erdbeben | Feuer | Max. Ausnutzung [%] |
|------|---------------|---|----------|-------|---------------------|
| 1 | Kombination 1 | $N = 0,000; V_x = 0,000; V_y = -5,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ | nein | nein | 33 |

2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

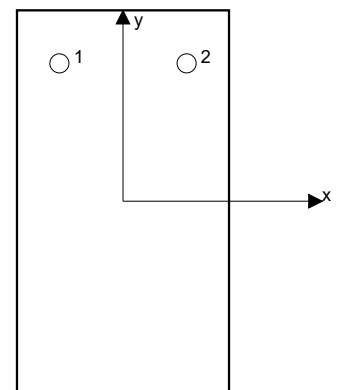
Resultierende Dübelkräfte [kN]

Normalkraft: +Zug -Druck

| Dübel | Normalkraft | Querkraft | Querkraft x | Querkraft y |
|-------|-------------|-----------|-------------|-------------|
| 1 | 0,000 | 2,500 | 0,000 | -2,500 |
| 2 | 0,000 | 2,500 | 0,000 | -2,500 |

Maximale Betonstauchung: - [‰]
 Maximale Betondruckspannung: - [N/mm²]
 resultierende Zugkraft in (x/y)=(0,0/0,0): 0,000 [kN]
 resultierende Druckkraft in (x/y)=(0,0/0,0): 0,000 [kN]

Die Dübelbelastungen werden unter der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte ermittelt.





Hilti PROFIS Engineering 3.0.77

SCHMiDT
leichte Tragwerke

www.hilti.de

| | | | |
|--------------|---------------------------|-------------|------------|
| Firma: | SCHMiDT leichte Tragwerke | Seite: | 3 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.02 - Kopfpunkt Pfosten | Datum: | 11.05.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.02 | | |

3 Zugbeanspruchung ((EN 1992-4, Abschnitt 7.2.1))

| | Einwirkung [kN] | Tragfähigkeit [kN] | Ausnutzung β_N [%] | Status |
|-----------------|-----------------|--------------------|--------------------------|--------|
| Stahlversagen* | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. |
| Betonversagen** | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. |
| Spaltversagen** | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. |

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)



Hilti PROFIS Engineering 3.0.77

SCHMIDT
 leichte Tragwerke

www.hilti.de

| | | | |
|--------------|---------------------------|-------------|------------|
| Firma: | SCHMIDT leichte Tragwerke | Seite: | 4 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.02 - Kopfpunkt Pfosten | Datum: | 11.05.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.02 | | |

4 Querbeanspruchung ((EN 1992-4, Abschnitt 7.2.2))

| | Einwirkung [kN] | Tragfähigkeit [kN] | Ausnutzung β_v [%] | Status |
|---|-----------------|--------------------|--------------------------|--------|
| Stahlversagen ohne Hebelarm* | 2,500 | 12,560 | 20 | OK |
| Stahlversagen mit Hebelarm* | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. |
| Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite** | 5,000 | 27,627 | 19 | OK |
| Betonkantenbruch, Richtung y-* | 5,000 | 15,319 | 33 | OK |

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (relevante Dübel)

4.1 Stahlversagen ohne Hebelarm

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabelle 7.2}$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.35)}$$

| $V_{Rk,s}^0$ [kN] | k_7 | $V_{Rk,s}$ [kN] | $\gamma_{M,s}$ | $V_{Rd,s}$ [kN] | V_{Ed} [kN] |
|-------------------|-------|-----------------|----------------|-----------------|---------------|
| 15,700 | 1,000 | 15,700 | 1,250 | 12,560 | 2,500 |

4.2 Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{M,c,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabelle 7.2}$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.39a)}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}^0}{A_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.7)}$$

| $A_{c,N}$ [mm ²] | $A_{c,N}^0$ [mm ²] | $c_{cr,N}$ [mm] | $s_{cr,N}$ [mm] | k_8 | $f_{c,cyl}$ [N/mm ²] | |
|------------------------------|--------------------------------|------------------|------------------|---------------|----------------------------------|--------------|
| 28.341 | 19.881 | 70,5 | 141,0 | 2,620 | 20,00 | |
| $e_{c1,V}$ [mm] | $\psi_{ec1,N}$ | $e_{c2,V}$ [mm] | $\psi_{ec2,N}$ | $\psi_{s,N}$ | $\psi_{re,N}$ | $\psi_{M,N}$ |
| 0,0 | 1,000 | 0,0 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| k_1 | $N_{Rk,c}^0$ [kN] | $\gamma_{M,c,p}$ | $V_{Rd,cp}$ [kN] | V_{Ed} [kN] | | |
| 7.700 | 11.096 | 1.500 | 27.627 | 5.000 | | |

Gruppe Dübel-ID

1, 2

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.0.77

SCHMIDT
 leichte Tragwerke

www.hilti.de

| | | | |
|--------------|---------------------------|-------------|------------|
| Firma: | SCHMIDT leichte Tragwerke | Seite: | 5 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.02 - Kopfpunkt Pfosten | Datum: | 11.05.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.02 | | |

4.3 Betonkantenbruch, Richtung y-

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}} \quad \text{EN 1992-4, Tabelle 7.2}$$

$$V_{Rk,c} = k_T \cdot V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{re,V} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.40)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.41)}$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \left(\frac{l_f}{c_1} \right)^{0,5} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.42)}$$

$$\beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1} \right)^{0,2} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.43)}$$

$$A_{c,V}^0 = 4,5 \cdot c_1^2 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.44)}$$

$$\psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.45)}$$

$$\psi_{h,V} = \left(\frac{1,5 \cdot c_1}{h} \right)^{0,5} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.46)}$$

$$\psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.47)}$$

$$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.48)}$$

| | | | | | |
|-------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------|---------------|----------------------------------|
| l_f [mm] | d_{nom} [mm] | k_9 | α | β | $f_{c,cyl}$ [N/mm ²] |
| 47,0 | 8,00 | 1,700 | 0,055 | 0,055 | 20,00 |
| c_1 [mm] | $A_{c,V}$ [mm ²] | $A_{c,V}^0$ [mm ²] | | | |
| 155,0 | 122.062 | 108.112 | | | |
| $\psi_{s,V}$ | $\psi_{h,V}$ | $\psi_{\alpha,V}$ | $e_{c,V}$ [mm] | $\psi_{ec,V}$ | $\psi_{re,V}$ |
| 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,0 | 1,000 | 1,000 |
| $V_{Rk,c}^0$ [kN] | k_T | $\gamma_{M,c}$ | $V_{Rd,c}$ [kN] | V_{Ed} [kN] | |
| 20,353 | 1,0 | 1,500 | 15,319 | 5,000 | |

5 Verschiebungen (höchstbelasteter Dübel)

Kurzzeitbelastung:

$$N_{Sk} = 0,000 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0,0000 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 1,852 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 1,4773 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 1,4773 \text{ [mm]}$$

Langzeitbelastung:

$$N_{Sk} = 0,000 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0,0000 \text{ [mm]}$$

$$V_{Sk} = 1,852 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 2,2264 \text{ [mm]}$$

$$\delta_{NV} = 2,2264 \text{ [mm]}$$

Hinweis: Die Verschiebungen infolge Zugkraft gelten, wenn die Hälfte des Drehmomentes beim Verankern aufgebracht wurde - ungerissener Beton! Die Verschiebungen infolge Querkraft gelten, wenn zwischen Beton und Ankerplatte keine Reibung vorliegt! Der Verschiebungswert aus dem Lochspiel zwischen Ankerkörper und Bohrlochrand sowie zwischen Ankerkörper und Anbauteil ist in dieser Berechnung nicht berücksichtigt!

Die zulässigen Verschiebungen hängen von der zu befestigenden Konstruktion ab und sind vom Konstrukteur festzulegen!

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.0.77



www.hilti.de

| | | | |
|--------------|---------------------------|-------------|------------|
| Firma: | SCHMIDT leichte Tragwerke | Seite: | 6 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.02 - Kopfpunkt Pfosten | Datum: | 11.05.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.02 | | |

6 Warnungen / Hinweise

- Lastumlagerungen aufgrund von elastische Formänderung der Ankerplatte werden nicht berücksichtigt. Die Ankerplatte muss ausreichend steif sein, so dass sie sich unter den einwirkenden Kräften nicht verformt! Eingabedaten und Ergebnisse müssen mit den tatsächlichen Randbedingungen abgeglichen werden und auf Plausibilität geprüft!
- Die Lasteinleitung in den Untergrund muss gewährleistet sein gemäß EN 1992-4, Anhang A.
- Die Bemessung ist nur gültig, solange der Durchmesser des Loches in der Ankerplatte kleiner ist als die Werte in Tabelle 6.1 der Norm EN 1992-4. Für größere Durchmesser der Durchgangslöcher siehe Abs. 6.2.2 der Norm EN 1992-4.
- Die Liste der Zubehörteile in diesem Bericht ist nur zur Information des Anwenders. Die Setzanweisungen, die mit dem Produkt mitgeliefert werden, sind stets zu beachten, um eine korrekte Installation zu gewährleisten.
- Zur Bestimmung des $\psi_{re,y}$ (Betonkantenbruch) wird die in den Bemessungseinstellungen definierte Mindestbetondeckung als Betondeckung der Randbewehrung verwendet.
- Die charakteristischen Verbundspannungswerte sind abhängig von der Wiederkehrperiode (Lebensdauer in Jahren): 50

Nachweis der Verankerung: OK!

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.0.77

SCHMIDT
 leichte Tragwerke

www.hilti.de

| | | | |
|--------------|---------------------------|-------------|------------|
| Firma: | SCHMIDT leichte Tragwerke | Seite: | 7 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.02 - Kopfpunkt Pfosten | Datum: | 11.05.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.02 | | |

7 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: S 235; E = 210.000,00 N/mm²; $f_{yk} = 235,00$ N/mm²

Profil: kein Profil

Durchmesser Durchgangsloch: $d_f = 9,0$ mm

Plattendicke (Eingabe): 10,0 mm

Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet

Bohrmethode: Hammergebohrt

Reinigungsart: Eine Reinigung ist nicht erforderlich

Dübeltyp und Größe: HST3-R M8 hef2

Artikelnummer: 2105896 HST3-R M8x75 -/10

Maximales Montagedrehmoment: 20 Nm

Durchmesser Bohrloch im Untergrund: 8,0 mm

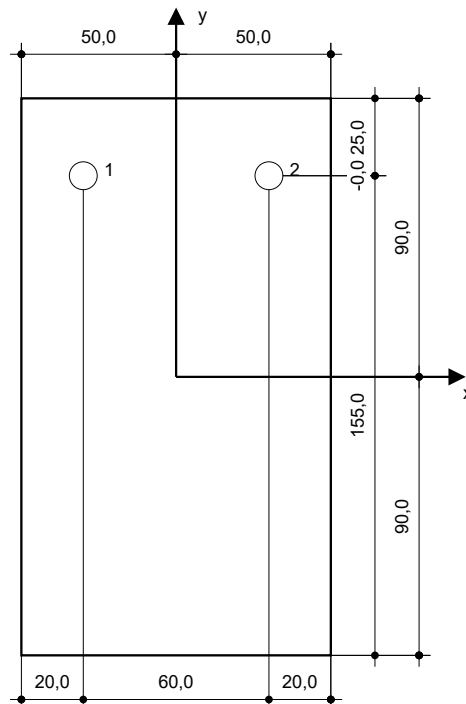
Bohrlochtiefe im Untergrund: 71,0 mm

Minimale Bauteildicke gem. ETA: 80,0 mm

Hilti HST3 Bolzenanker mit 47 mm Verankerungstiefe, M8 hef2, Rostfreier Stahl, Installation gemäß ETA 98/0001

7.1 Erforderliches Zubehör

| Bohren | Reinigen | Installieren |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Geeigneter Hammerbohrer Hammerbohrer geeigneten Durchmessers | <ul style="list-style-type: none"> Zubehör nicht erforderlich | <ul style="list-style-type: none"> Hilti SIW 6AT-A22 + SI AT-A22 Drehmomentschlüssel Hammer |



Koordinaten Dübel [mm]

| Dübel | x | y | c _x | c _{+x} | c _y | c _{+y} |
|-------|-------|------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| 1 | -30,0 | 65,0 | - | - | 155,0 | - |
| 2 | 30,0 | 65,0 | - | - | 155,0 | - |

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.0.77







SCHMIDT
 leichte Tragwerke

www.hilti.de

| | | | |
|--------------|---------------------------|-------------|------------|
| Firma: | SCHMIDT leichte Tragwerke | Seite: | 8 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.02 - Kopfpunkt Pfosten | Datum: | 11.05.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.02 | | |

8 Bohren und Setzen

HST3 (-R) subject to:

| Anchor size | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
|---|--|--------------|-----|-----|-------------|-----|
| Hammer drilling*  | TE2(-A) – TE30(-A) | | | | TE40 – TE70 | |
| Diamond core drilling*  | DD-30W, DD-EC1 | | | | | |
| Setting tool*  | Setting tool HS-SC | | | | - | |
| Hollow drill bit drilling*  | - | TE-CD, TE-YD | | | | |
| Seismic Set/ Filling Set**  | Seismic/Filling Set M8-M20 (Carbon and Stainless Steel A4) | | | | - | |
| Impact Wrench and Adaptive Torque Module  | Impact Wrench SIW 6AT-A22 and adaptive torque module SI-AT-A22 | | | | - | |

*Installation methods provided in ETA-98/0001

**Seismic set needed to fill the annular gap between anchor and fixture.
 No annular gap, double design resistance (agap=1)



Hilti PROFIS Engineering 3.0.77



www.hilti.de

| | | | |
|--------------|---------------------------|-------------|------------|
| Firma: | SCHMIDT leichte Tragwerke | Seite: | 9 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.02 - Kopfpunkt Pfosten | Datum: | 11.05.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.02 | | |

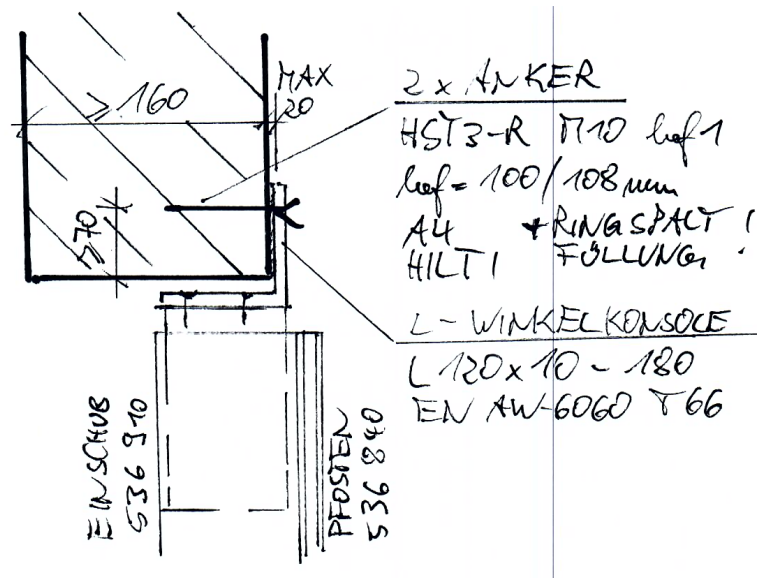
9 Hinweise; Ihre Mitwirkungsverpflichtungen

- Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von Hilti-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz- und Montageanleitungen usw. von Hilti, die vom Anwender strikt eingehalten werden müssen. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen Hilti-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Die Software dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Geeignetheit für eine bestimmte Anwendung.
- Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch die Software zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von Hilti angebotene Updates der Software durchführen. Sofern Sie nicht die AutoUpdate-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die Hilti-Website sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version der Software verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet Hilti nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

4.4.3. Pos. 4.03 - Kopfpunkt Pfosten EG + 1.OG

Es wird der Kopfpunkt von der Pos. 3.02 - Pfosten EG 3250mm, Seite 92 im EG nachgewiesen. Der Pfosten ist vertikal verschieblich und gelenkig an den Bestand angeschlossen (Loslager).

System Übersicht:



| | |
|---|--|
| gewählte Anker | 2x Metallspreizdübel HST3-R M10 hef1 $hef = 100mm, h_{nom} = 108mm$ Hilti |
| Ringspalt-Füllung | mit Hilti Verfüllset M10 |
| Material | A4 |
| Europäische Technische Bewertung siehe: | ETA-98/0001 Seite A.3 |
| Winkel | L 120x10 - 180mm |
| Material | EN AW-6060 T66 $f_{o,k} = 150N/mm^2$ $f_{u,k} = 195N/mm^2$ |

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Einschub | SCHÜCO FWS 50 536 910 |
|-----------------|-----------------------------|

maximale Horizontalkraft: $F_{yd} = 4kN$

siehe folgende Seiten

Bemessung Winkel

Nachweis der Tragfähigkeit L-Winkel (GZT): Profil L120x10mm

Blechdicke: $t_1 := 10 \text{ mm}$ Blechlänge, netto: $l_1 := 180 \text{ mm} - 2 \cdot 12 \text{ mm}$ Blechwerkstoff: EN AW-6060 T66 $f_{ok1} := 150 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ $f_{uk1} := 195 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ Teilsicherheitsbeiwert: $\gamma_{M1} := 1.1$ $\gamma_{M0} := 1.0$ Einwirkung: $E_d := 4.0 \text{ kN}$ Hebelarm bis zur Einspannung: $e_1 := 85 \text{ mm}$ Bemessungswert Biegemoment: $M_{yd1} := E_d \cdot e_1 = 34 \text{ kN} \cdot \text{cm}$ Widerstandsmoment: $W_{el} := \frac{l_1 \cdot t_1^2}{6} = 2.6 \text{ cm}^3$ Bemessungswert der Normalspannungen: $\sigma_{x1} := \frac{M_{yd1}}{W_{el}} = 13 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$ Grenzwert der Normalspannungen: $f_{yd1} := \frac{f_{ok1}}{\gamma_{M1}} = 13.6 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$ Nachweis der Tragfähigkeit des Blechs: $\eta_1 := \frac{\sigma_{x1}}{f_{yd1}} = 0.96 < 1.00$ Plastisches Grenzmoment: $M_{ypl} := \frac{l_1 \cdot t_1^2}{4} \cdot \frac{f_{ok1}}{\gamma_{M0}} = 58.5 \text{ kN} \cdot \text{cm}$ Nachweis der Tragfähigkeit des Blechs: $\eta_2 := \frac{M_{yd1}}{M_{ypl}} = 0.58 < 1.00$



Hilti PROFIS Engineering 3.0.77

SCHMIDT
 leichte Tragwerke

www.hilti.de

| | | | |
|--------------|---------------------------|-------------|------------|
| Firma: | SCHMIDT leichte Tragwerke | Seite: | 1 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.03 - Kopfpunkt Pfosten | Datum: | 11.05.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.03 | | |

Kommentare des Planers:

1 Eingabedaten

Dübeltyp und Größe: HST3-R M10 hef1

Wiederkehrperiode (Lebensdauer in Jahren): 50

Artikelnummer: 2105868 HST3-R M10x160 100/80

Ringspalt-Füllung mit Hilti Verfüllset M10

Effektive Verankerungstiefe: $h_{ef,act} = 100,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = - \text{ mm}$), $h_{nom} = 108,0 \text{ mm}$

Werkstoff: A4

Zulassungs-Nr.: ETA 98/0001

Ausgestellt | Gültig: 04.05.2021 | -

Nachweis: SOFA Bemessungsmethode + fib (07/2011) - gem. ETAG Tests

Abstandsmontage: ohne Verspannung (Dübel); Einspanngrad (Ankerplatte): 1,00; $e_b = 20,0 \text{ mm}$; $t = 10,0 \text{ mm}$

Hilti Vergussmörtel: , Multivergußmörtel, $f_{c,Grout} = 30,00 \text{ N/mm}^2$
 $I_x \times I_y \times t = 180,0 \text{ mm} \times 120,0 \text{ mm} \times 10,0 \text{ mm}$; (Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet)

Ankerplatte^R:

Profil: Vierkantstahl; (L x B x D) = 180,0 mm x 10,0 mm

Untergrund: gerissener Beton, C20/25, $f_{c,cyl} = 20,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 200,0 \text{ mm}$

Installation: Bohrloch: hammergebohrt, Installationsbed.: trocken

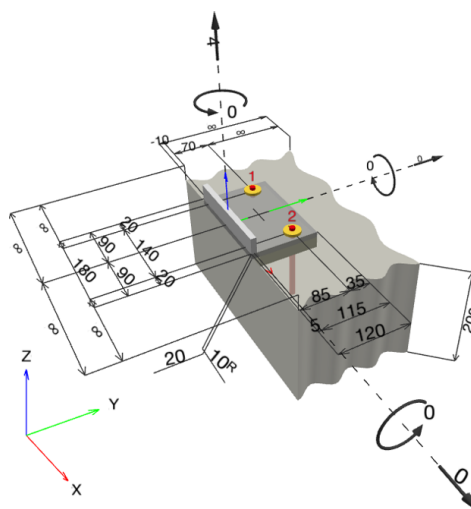
Bewehrung: Keine Bewehrung oder Stababstand $\geq 150 \text{ mm}$ (jeder \emptyset) oder $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$)

Keine Randlängsbewehrung
 Bewehrung zur Spaltkontrolle gem. fib (07/2011), 10.1.5.2



^R - Die Dübel Berechnung basiert auf der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte.

Geometrie [mm] & Belastungen [kN, kNm]



Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.0.77

SCHMIDT
leichte Tragwerke

www.hilti.de

| | | | |
|--------------|---------------------------|-------------|------------|
| Firma: | SCHMIDT leichte Tragwerke | Seite: | 2 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.03 - Kopfpunkt Pfosten | Datum: | 11.05.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.03 | | |

1.1 Lastkombination

| Fall | Beschreibung | Kräfte [kN] / Momente [kNm] | Erdbeben | Feuer | Max. Ausnutzung [%] |
|------|---------------|--|----------|-------|---------------------|
| 1 | Kombination 1 | $N = 4,000; V_x = 0,000; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ | nein | nein | 71 |

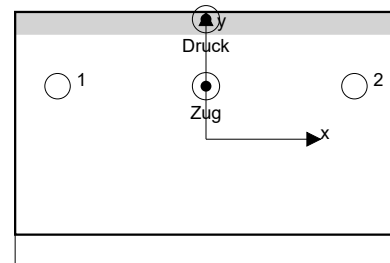
2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

Resultierende Dübelkräfte [kN]

Normalkraft: +Zug -Druck

| Dübel | Normalkraft | Querkraft | Querkraft x | Querkraft y |
|-------|-------------|-----------|-------------|-------------|
| 1 | 7,064 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 2 | 7,064 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |

Maximale Betonstauchung: 0,37 [%]
 Maximale Betondruckspannung: 11,02 [N/mm²]
 resultierende Zugkraft in (x/y)=(0,0/25,0): 14,128 [kN]
 resultierende Druckkraft in (x/y)=(0,0/56,6): 10,128 [kN]



Die Dübelbelastungen werden unter der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte ermittelt.



Hilti PROFIS Engineering 3.0.77

SCHMIDT
leichte Tragwerke

www.hilti.de

| | | | |
|--------------|---------------------------|-------------|------------|
| Firma: | SCHMIDT leichte Tragwerke | Seite: | 3 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.03 - Kopfpunkt Pfosten | Datum: | 11.05.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.03 | | |

3 Zugbeanspruchung SOFA (fib(07/2011), Abs. 10.1)

| | Einwirkung [kN] | Tragfähigkeit [kN] | Ausnutzung β_N [%] | Status |
|-----------------|-----------------|--------------------|--------------------------|--------|
| Stahlversagen* | 7,064 | 20,500 | 35 | OK |
| Herausziehen* | 7,064 | 10,000 | 71 | OK |
| Betonversagen** | 14,128 | 20,741 | 69 | OK |
| Spaltversagen** | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. |

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)

3.1 Stahlversagen

| $N_{Rk,s}$ [kN] | $\gamma_{M,s}$ | $N_{Rd,s}$ [kN] | N_{Sd} [kN] |
|-----------------|----------------|-----------------|---------------|
| 28,700 | 1,400 | 20,500 | 7,064 |

3.2 Herausziehen

| $N_{Rk,p}$ [kN] | ψ_c | $\gamma_{M,p}$ | $N_{Rd,p}$ [kN] | N_{Sd} [kN] |
|-----------------|----------|----------------|-----------------|---------------|
| 15,000 | 1,000 | 1,500 | 10,000 | 7,064 |

3.3 Betonversagen

| $A_{c,N}$ [mm ²] | $A_{c,N}^0$ [mm ²] | $\psi_{A,N}$ | $c_{cr,N}$ [mm] | $s_{cr,N}$ [mm] | |
|------------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| 96.800 | 90.000 | 1,076 | 150,0 | 300,0 | |
| $e_{c1,N}$ [mm] | $\psi_{ec1,N}$ | $e_{c2,N}$ [mm] | $\psi_{ec2,N}$ | $\psi_{s,N}$ | $\psi_{re,N}$ |
| 0,0 | 1,000 | 0,0 | 1,000 | 0,840 | 1,000 |
| k_1 | $N_{Rk,c}^0$ [kN] | $\gamma_{M,c}$ | $N_{Rd,c}$ [kN] | N_{Sd} [kN] | |
| 7,700 | 34,435 | 1,500 | 20,741 | 14,128 | |
| Gruppe Dübel-ID | | | | | |
| 1, 2 | | | | | |

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.0.77

SCHMIDT
leichte Tragwerke

www.hilti.de

| | | | |
|--------------|---------------------------|-------------|------------|
| Firma: | SCHMIDT leichte Tragwerke | Seite: | 4 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.03 - Kopfpunkt Pfosten | Datum: | 11.05.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.03 | | |

4 Querbeanspruchung SOFA (fib(07/2011), Abs. 10.2)

| | Einwirkung [kN] | Tragfähigkeit [kN] | Ausnutzung β_v [%] | Status |
|--|-----------------|--------------------|--------------------------|--------|
| Stahlversagen ohne Hebelarm* | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. |
| Stahlversagen mit Hebelarm* | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. |
| Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite* | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. |
| Betonkantenbruch, Richtung ** | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. |

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (relevante Dübel)

5 Verschiebungen (höchstbelasteter Dübel)

Kurzzeitbelastung:

| | | | |
|----------|--------------|---------------|---------------|
| N_{Sk} | = 5,232 [kN] | δ_N | = 0,7301 [mm] |
| V_{Sk} | = 0,000 [kN] | δ_V | = - [mm] |
| | | δ_{NV} | = - [mm] |

Langzeitbelastung:

| | | | |
|----------|--------------|---------------|---------------|
| N_{Sk} | = 5,232 [kN] | δ_N | = 1,5819 [mm] |
| V_{Sk} | = 0,000 [kN] | δ_V | = - [mm] |
| | | δ_{NV} | = - [mm] |

Hinweis: Die Verschiebungen infolge Zugkraft gelten, wenn die Hälfte des Drehmomentes beim Verankern aufgebracht wurde - ungerissener Beton! Die Verschiebungen infolge Querkraft gelten, wenn zwischen Beton und Ankerplatte keine Reibung vorliegt! Der Verschiebungswert aus dem Lochspiel zwischen Ankerkörper und Bohrlochrand sowie zwischen Ankerkörper und Anbauteil ist in dieser Berechnung nicht berücksichtigt!

Die zulässigen Verschiebungen hängen von der zu befestigenden Konstruktion ab und sind vom Konstrukteur festzulegen!

6 Warnungen / Hinweise

- Lastumlagerungen aufgrund von elastische Formänderung der Ankerplatte werden nicht berücksichtigt. Die Ankerplatte muss ausreichend steif sein, so dass sie sich unter den einwirkenden Kräften nicht verformt! Eingabedaten und Ergebnisse müssen mit den tatsächlichen Randbedingungen abgeglichen werden und auf Plausibilität geprüft!
- Wenn das Verfüllset ausgewählt wurde gilt die Dübeltragfähigkeit dieser Berechnung AUSSCHLIESSLICH bei korrekter Montage des Verfüllsets gemäß Setzanweisung.
- Die Liste der Zubehörteile in diesem Bericht ist nur zur Information des Anwenders. Die Setzanweisungen, die mit dem Produkt mitgeliefert werden, sind stets zu beachten, um eine korrekte Installation zu gewährleisten.
- Die Bemessungsmethode fib (07/2011) setzt voraus, dass kein Spalt zwischen Dübel und Anbauteil vorliegt. Das kann erreicht werden in dem der Ringspalt mit einem Mörtel geeigneter Druckfestigkeit (z.B. Einsatz des Verfüllset) oder mittels anderer geeigneter Methoden verfüllt wird
- Die Verantwortung im Hinblick auf die Übereinstimmung mit nationalen Normen (z.B. EC3, AS 4100, usw.) obliegt dem Anwender
- Die Lasteinleitung in den Untergrund muss gewährleistet sein gem. fib (07/2011)
- Die charakteristischen Verbundspannungswerte sind abhängig von der Wiederkehrperiode (Lebensdauer in Jahren): 50

Nachweis der Verankerung: OK!

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.0.77

SCHMIDT
 leichte Tragwerke

www.hilti.de

| | | | |
|--------------|---------------------------|-------------|------------|
| Firma: | SCHMIDT leichte Tragwerke | Seite: | 5 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.03 - Kopfpunkt Pfosten | Datum: | 11.05.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.03 | | |

7 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: EN AW-6060 T66; $E = 100.000,00 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 150,00 \text{ N/mm}^2$

Dübeltyp und Größe: HST3-R M10 hef1

Profil: Vierkantstahl, ; (L x B x D) = 180,0 mm x 10,0 mm

Artikelnummer: 2105868 HST3-R M10x160 100/80

Durchmesser Durchgangsloch: $d_f = 12,0 \text{ mm}$

Maximales Montagedrehmoment: 45 Nm

Plattendicke (Eingabe): 10,0 mm

Durchmesser Bohrloch im Untergrund: 10,0 mm

Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet

Bohrlochtiefe im Untergrund: 125,0 mm

Bohrmethode: Hammergebohrt

Minimale Bauteildicke gem. ETA: 140,0 mm

Reinigungsart: Eine Reinigung ist nicht erforderlich

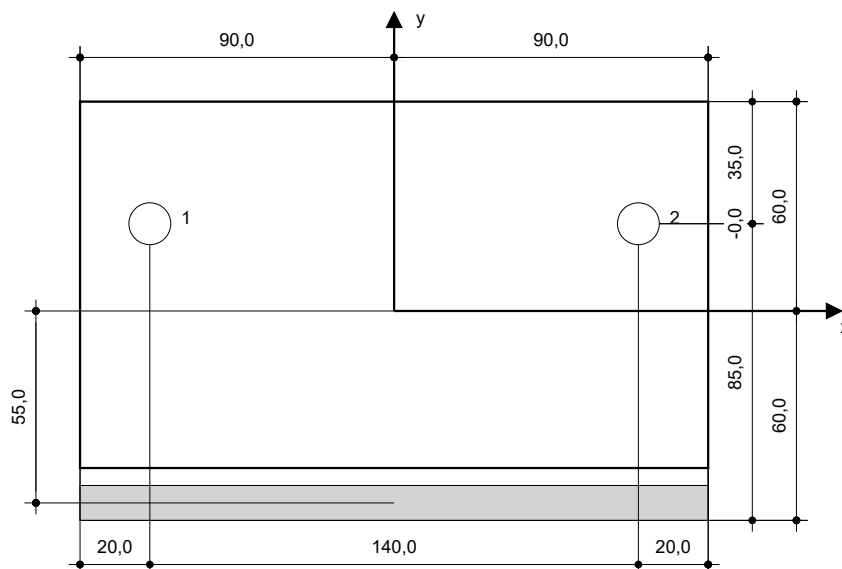
Ringspalt-Füllung mit Hilti Verfüllset M10,0 mm

http://download.hilti.biz/data/techlib/help/IFU_Seismic-Filling-Set.pdf

Hilti HST3 Bolzenanker mit 100 mm Verankerungstiefe, M10 hef1, Rostfreier Stahl, Installation gemäß ETA 98/0001, mit verfüllten Löchern mittels des Hilti Dynamic/Verfüllsets oder einer anderen geeigneten Methode

7.1 Erforderliches Zubehör

| Bohren | Reinigen | Installieren |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Geeigneter Hammerbohrer Hammerbohrer geeigneten Durchmessers | <ul style="list-style-type: none"> Zubehör nicht erforderlich | <ul style="list-style-type: none"> Hilti SIW 6AT-A22 + SI AT-A22 Hilti Verfüllset Drehmomentschlüssel Hammer |



Koordinaten Dübel [mm]

| Dübel | x | y | c _{-x} | c _{+x} | c _{-y} | c _{+y} |
|-------|-------|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | -70,0 | 25,0 | - | - | 70,0 | - |
| 2 | 70,0 | 25,0 | - | - | 70,0 | - |

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.0.77

SCHMIDT
leichte Tragwerke







www.hilti.de

Firma: SCHMIDT leichte Tragwerke
 Adresse:
 Tel. | Fax: |
 Befestigung: 4.03 - Kopfpunkt Pfosten
 Pos. Nr.: 4.03

Seite: 6
 Bearbeiter:
 E-Mail:
 Datum: 11.05.2022

8 Bohren und Setzen

HST3 (-R) subject to:

| Anchor size | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
|---|--|--------------|-----|-----|-------------|-----|
| Hammer drilling*  | TE2(-A) – TE30(-A) | | | | TE40 – TE70 | |
| Diamond core drilling*  | DD-30W, DD-EC1 | | | | | |
| Setting tool*  | Setting tool HS-SC | | | | - | |
| Hollow drill bit drilling*  | - | TE-CD, TE-YD | | | | |
| Seismic Set/ Filling Set**  | Seismic/Filling Set M8-M20 (Carbon and Stainless Steel A4) | | | | - | |
| Impact Wrench and Adaptive Torque Module  | Impact Wrench SIW 6AT-A22 and adaptive torque module SI-AT-A22 | | | | - | |

*Installation methods provided in ETA-98/0001

**Seismic set needed to fill the annular gap between anchor and fixture.
No annular gap, double design resistance (agap=1)



Hilti PROFIS Engineering 3.0.77

www.hilti.de

| | | | |
|--------------|---------------------------|-------------|------------|
| Firma: | SCHMIDT leichte Tragwerke | Seite: | 7 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.03 - Kopfpunkt Pfosten | Datum: | 11.05.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.03 | | |

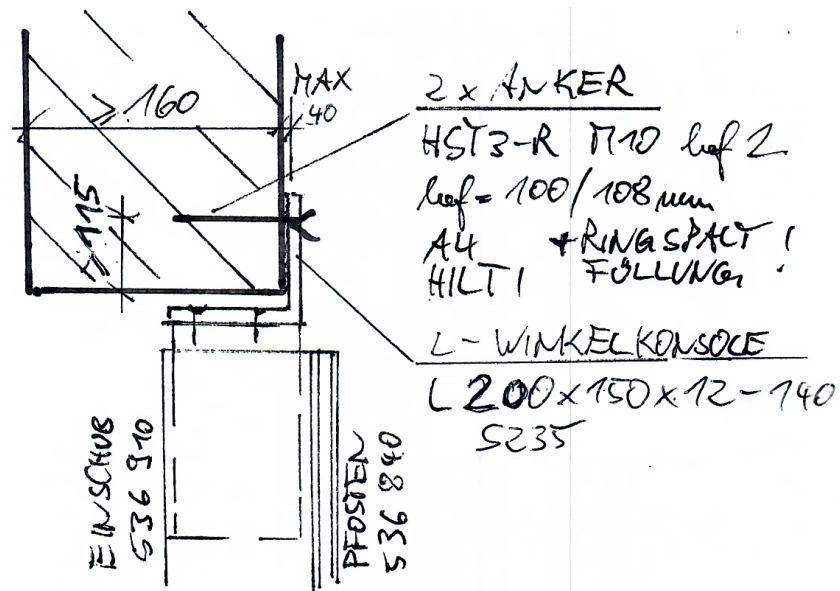
9 Hinweise; Ihre Mitwirkungsverpflichtungen

- Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von Hilti-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz- und Montageanleitungen usw. von Hilti, die vom Anwender strikt eingehalten werden müssen. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen Hilti-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Die Software dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Geeignetheit für eine bestimmte Anwendung.
- Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch die Software zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von Hilti angebotene Updates der Software durchführen. Sofern Sie nicht die AutoUpdate-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die Hilti-Website sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version der Software verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet Hilti nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

4.4.4. Pos. 4.04 - Kopfpunkt Pfosten Terrasse 3.OG

Es wird der Kopfpunkt von der Pos. 3.01 - Pfosten 3320mm, Seite 80 im 3.OG Terrasse nachgewiesen. Der Pfosten ist vertikal verschieblich und gelenkig an den Bestand angeschlossen (Loslager).

System Übersicht:



| | |
|---|--|
| gewählte Anker | 2x Metallspreizdübel HST3-R M10 hef2 $hef = 100mm, h_{nom} = 108mm$ Hilti |
| Ringspalt-Füllung | mit Hilti Verfüllset M10 |
| Material | A4 |
| Europäische Technische Bewertung siehe: | ETA-98/0001 Seite A.3 |
| Winkel Material | L 200x150x12 - 140mm S235 $f_{y,k} = 235N/mm^2$ $f_{u,k} = 360N/mm^2$ |

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Einschub | SCHÜCO FWS 50 536 910 |
|-----------------|-----------------------------|

maximale Horizontalkraft: $F_{yd} = 5kN$

siehe folgende Seiten

Bemessung Winkel

Nachweis der Tragfähigkeit L-Winkel (GZT): Profil L200x150x12mm

Blechdicke: $t_1 := 12 \text{ mm}$ Blechlänge, netto: $l_1 := 140 \text{ mm} - 2 \cdot 12 \text{ mm}$ Blechwerkstoff: S235 $f_{yk1} := 235 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ $f_{uk1} := 360 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ Teilsicherheitsbeiwert: $\gamma_{M1} := 1.1$ $\gamma_{M0} := 1.0$ Einwirkung: $E_d := 5.0 \text{ kN}$ Hebelarm bis zur Einspannung: $e_1 := 85 \text{ mm}$ Bemessungswert Biegemoment: $M_{yd1} := E_d \cdot e_1 = 43 \text{ kN} \cdot \text{cm}$ Widerstandsmoment: $W_{el} := \frac{l_1 \cdot t_1^2}{6} = 2.784 \text{ cm}^3$ Bemessungswert der Normalspannungen: $\sigma_{x1} := \frac{M_{yd1}}{W_{el}} = 15 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$ Grenzwert der Normalspannungen: $f_{yd1} := \frac{f_{yk1}}{\gamma_{M1}} = 21.4 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$ Nachweis der Tragfähigkeit des Blechs: $\eta_1 := \frac{\sigma_{x1}}{f_{yd1}} = 0.71 < 1.00$ Plastisches Grenzmoment: $M_{ypl} := \frac{l_1 \cdot t_1^2}{4} \cdot \frac{f_{yk1}}{\gamma_{M0}} = 98.14 \text{ kN} \cdot \text{cm}$ Nachweis der Tragfähigkeit des Blechs: $\eta_2 := \frac{M_{yd1}}{M_{ypl}} = 0.43 < 1.00$



Hilti PROFIS Engineering 3.0.77

SCHMIDT
 leichte Tragwerke

www.hilti.de

| | | | |
|--------------|--|-------------|------------|
| Firma: | SCHMIDT leichte Tragwerke | Seite: | 1 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.04 - Kopfpunkt Pfosten Terrasse 3.OG | Datum: | 12.05.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.04 | | |

Kommentare des Planers:

1 Eingabedaten

Dübeltyp und Größe: HST3-R M10 hef2

Wiederkehrperiode (Lebensdauer in Jahren): 50

Artikelnummer: nicht verfügbar

Ringspalt-Füllung mit Hilti Verfüllset M10

Effektive Verankerungstiefe: $h_{ef,act} = 100,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = - \text{ mm}$), $h_{nom} = 108,0 \text{ mm}$

Werkstoff: A4

Zulassungs-Nr.: ETA 98/0001

Ausgestellt | Gültig: 04.05.2021 | -

Nachweis: SOFA Bemessungsmethode + fib (07/2011) - gem. ETAG Tests

Abstandsmontage: ohne Verspannung (Dübel); Einspanngrad (Ankerplatte): 1,00; $e_b = 40,0 \text{ mm}$; $t = 12,0 \text{ mm}$

Hilti Vergussmörtel: , Multivergußmörtel, $f_{c,Grout} = 30,00 \text{ N/mm}^2$
 $l_x \times l_y \times t = 140,0 \text{ mm} \times 200,0 \text{ mm} \times 12,0 \text{ mm}$; (Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet)

Ankerplatte^R:

Profil: Vierkantstahl; (L x B x D) = 140,0 mm x 12,0 mm

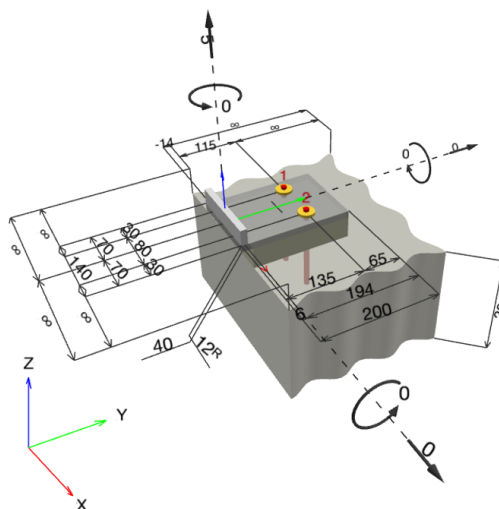
Untergrund: gerissener Beton, C20/25, $f_{c,cyl} = 20,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 200,0 \text{ mm}$

Installation: Bohrloch: hammergebohrt, Installationsbed.: trocken

Bewehrung: Keine Bewehrung oder Stababstand $\geq 150 \text{ mm}$ (jeder \emptyset) oder $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$)
 mit Randlängsbewehrung $d \geq 12,0 \text{ [mm]}$
 Bewehrung zur Spaltkontrolle gem. fib (07/2011), 10.1.5.2

^R - Die Dübel Berechnung basiert auf der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte.

Geometrie [mm] & Belastungen [kN, kNm]



Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.0.77

SCHMIDT
 leichte Tragwerke

www.hilti.de

| | | | |
|--------------|--|-------------|------------|
| Firma: | SCHMIDT leichte Tragwerke | Seite: | 2 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.04 - Kopfpunkt Pfosten Terrasse 3.OG | Datum: | 12.05.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.04 | | |

1.1 Lastkombination

| Fall | Beschreibung | Kräfte [kN] / Momente [kNm] | Erdbeben | Feuer | Max. Ausnutzung [%] |
|------|---------------|--|----------|-------|---------------------|
| 1 | Kombination 1 | $N = 5,000; V_x = 0,000; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ | nein | nein | 80 |

2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte**Resultierende Dübelkräfte [kN]**

Normalkraft: +Zug -Druck

| Dübel | Normalkraft | Querkraft | Querkraft x | Querkraft y |
|-------|-------------|-----------|-------------|-------------|
| 1 | 7,902 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 2 | 7,902 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |

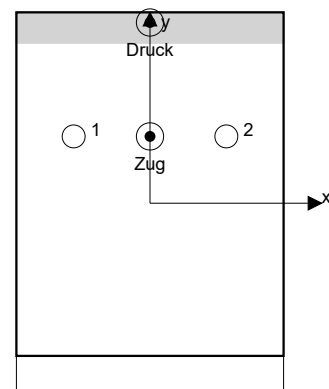
Maximale Betonstauchung: 0,32 [‰]

Maximale Betondruckspannung: 9,70 [N/mm²]

resultierende Zugkraft in (x/y)=(0,0/35,0): 15,805 [kN]

resultierende Druckkraft in (x/y)=(0,0/94,7): 10,805 [kN]

Die Dübelbelastungen werden unter der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte ermittelt.





Hilti PROFIS Engineering 3.0.77

SCHMIDT
 leichte Tragwerke

www.hilti.de

| | | | |
|--------------|--|-------------|------------|
| Firma: | SCHMIDT leichte Tragwerke | Seite: | 3 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.04 - Kopfpunkt Pfosten Terrasse 3.OG | Datum: | 12.05.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.04 | | |

3 Zugbeanspruchung SOFA (fib(07/2011), Abs. 10.1)

| | Einwirkung [kN] | Tragfähigkeit [kN] | Ausnutzung β_N [%] | Status |
|-----------------|-----------------|--------------------|--------------------------|--------|
| Stahlversagen* | 7,902 | 20,500 | 39 | OK |
| Herausziehen* | 7,902 | 10,000 | 80 | OK |
| Betonversagen** | 15,805 | 23,888 | 67 | OK |
| Spaltversagen** | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. |

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)

3.1 Stahlversagen

| $N_{Rk,s}$ [kN] | $\gamma_{M,s}$ | $N_{Rd,s}$ [kN] | N_{Sd} [kN] |
|-----------------|----------------|-----------------|---------------|
| 28,700 | 1,400 | 20,500 | 7,902 |

3.2 Herausziehen

| $N_{Rk,p}$ [kN] | ψ_c | $\gamma_{M,p}$ | $N_{Rd,p}$ [kN] | N_{Sd} [kN] |
|-----------------|----------|----------------|-----------------|---------------|
| 15,000 | 1,000 | 1,500 | 10,000 | 7,902 |

3.3 Betonversagen

| $A_{c,N}$ [mm ²] | $A_{c,N}^0$ [mm ²] | $\psi_{A,N}$ | $c_{cr,N}$ [mm] | $s_{cr,N}$ [mm] | |
|------------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| 100,700 | 90,000 | 1,119 | 150,0 | 300,0 | |
| $e_{c1,N}$ [mm] | $\psi_{ec1,N}$ | $e_{c2,N}$ [mm] | $\psi_{ec2,N}$ | $\psi_{s,N}$ | $\psi_{re,N}$ |
| 0,0 | 1,000 | 0,0 | 1,000 | 0,930 | 1,000 |
| k_1 | $N_{Rk,c}^0$ [kN] | $\gamma_{M,c}$ | $N_{Rd,c}$ [kN] | N_{Sd} [kN] | |
| 7,700 | 34,435 | 1,500 | 23,888 | 15,805 | |
| Gruppe Dübel-ID | | | | | |
| 1, 2 | | | | | |

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.0.77

 leichte Tragwerke

www.hilti.de

| | | | |
|--------------|--|-------------|------------|
| Firma: | SCHMIDT leichte Tragwerke | Seite: | 4 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.04 - Kopfpunkt Pfosten Terrasse 3.OG | Datum: | 12.05.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.04 | | |

4 Querbeanspruchung SOFA (fib(07/2011), Abs. 10.2)

| | Einwirkung [kN] | Tragfähigkeit [kN] | Ausnutzung β_v [%] | Status |
|--|-----------------|--------------------|--------------------------|--------|
| Stahlversagen ohne Hebelarm* | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. |
| Stahlversagen mit Hebelarm* | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. |
| Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite* | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. |
| Betonkantenbruch, Richtung ** | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. | O.Nw. |

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (relevante Dübel)

5 Verschiebungen (höchstbelasteter Dübel)

Kurzzeitbelastung:

| | | | |
|----------|--------------|---------------|---------------|
| N_{Sk} | = 5,854 [kN] | δ_N | = 0,6162 [mm] |
| V_{Sk} | = 0,000 [kN] | δ_V | = 0,0000 [mm] |
| | | δ_{NV} | = 0,6162 [mm] |

Langzeitbelastung:

| | | | |
|----------|--------------|---------------|---------------|
| N_{Sk} | = 5,854 [kN] | δ_N | = 1,3350 [mm] |
| V_{Sk} | = 0,000 [kN] | δ_V | = 0,0000 [mm] |
| | | δ_{NV} | = 1,3350 [mm] |

Hinweis: Die Verschiebungen infolge Zugkraft gelten, wenn die Hälfte des Drehmomentes beim Verankern aufgebracht wurde - ungerissener Beton! Die Verschiebungen infolge Querkraft gelten, wenn zwischen Beton und Ankerplatte keine Reibung vorliegt! Der Verschiebungswert aus dem Lochspiel zwischen Ankerkörper und Bohrlochrand sowie zwischen Ankerkörper und Anbauteil ist in dieser Berechnung nicht berücksichtigt!

Die zulässigen Verschiebungen hängen von der zu befestigenden Konstruktion ab und sind vom Konstrukteur festzulegen!

6 Warnungen / Hinweise

- Lastumlagerungen aufgrund von elastische Formänderung der Ankerplatte werden nicht berücksichtigt. Die Ankerplatte muss ausreichend steif sein, so dass sie sich unter den einwirkenden Kräften nicht verformt! Eingabedaten und Ergebnisse müssen mit den tatsächlichen Randbedingungen abgeglichen werden und auf Plausibilität geprüft!
- Wenn das Verfüllset ausgewählt wurde gilt die Dübeltragfähigkeit dieser Berechnung AUSSCHLIESSLICH bei korrekter Montage des Verfüllsets gemäß Setzanweisung.
- Die Liste der Zubehörteile in diesem Bericht ist nur zur Information des Anwenders. Die Setzanweisungen, die mit dem Produkt mitgeliefert werden, sind stets zu beachten, um eine korrekte Installation zu gewährleisten.
- Die Bemessungsmethode fib (07/2011) setzt voraus, dass kein Spalt zwischen Dübel und Anbauteil vorliegt. Das kann erreicht werden in dem der Ringspalt mit einem Mörtel geeigneter Druckfestigkeit (z.B. Einsatz des Verfüllset) oder mittels anderer geeigneter Methoden verfüllt wird
- Die Verantwortung im Hinblick auf die Übereinstimmung mit nationalen Normen (z.B. EC3, AS 4100, usw.) obliegt dem Anwender
- Die Lasteinleitung in den Untergrund muss gewährleistet sein gem. fib (07/2011)
- Die charakteristischen Verbundspannungswerte sind abhängig von der Wiederkehrperiode (Lebensdauer in Jahren): 50

Nachweis der Verankerung: OK!

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan



Hilti PROFIS Engineering 3.0.77

SCHMIDT
 leichte Tragwerke

www.hilti.de

| | | | |
|--------------|--|-------------|------------|
| Firma: | SCHMIDT leichte Tragwerke | Seite: | 5 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.04 - Kopfpunkt Pfosten Terrasse 3.OG | Datum: | 12.05.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.04 | | |

7 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: S 235; $E = 210.000,00 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 235,00 \text{ N/mm}^2$
 Profil: Vierkantstahl, ; $(L \times B \times D) = 140,0 \text{ mm} \times 12,0 \text{ mm}$
 Durchmesser Durchgangsloch: $d_f = 12,0 \text{ mm}$
 Plattendicke (Eingabe): 12,0 mm
 Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet
 Bohrmethode: Hammergebohrt
 Reinigungsart: Eine Reinigung ist nicht erforderlich

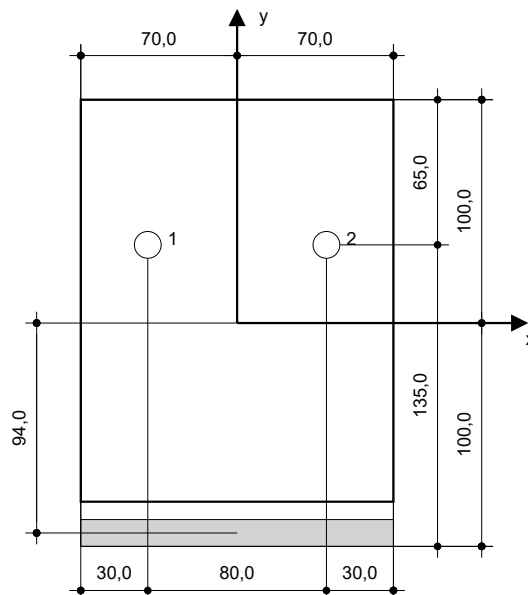
Dübeltyp und Größe: HST3-R M10 hef2
 Artikelnummer: nicht verfügbar
 Maximales Montagedrehmoment: 45 Nm
 Durchmesser Bohrloch im Untergrund: 10,0 mm
 Bohrlochtiefe im Untergrund: 125,0 mm
 Minimale Bauteildicke gem. ETA: 140,0 mm

Ringspalt-Füllung mit Hilti Verfüllset M10,0 mm
http://download.hilti.biz/data/techlib/help/IFU_Seismic-Filling-Set.pdf

Hilti HST3 Bolzenanker mit 100 mm Verankerungstiefe, M10 hef2, Rostfreier Stahl, Installation gemäß ETA 98/0001, mit verfüllten Löchern mittels des Hilti Dynamic/Verfüllsets oder einer anderen geeigneten Methode

7.1 Erforderliches Zubehör

| Bohren | Reinigen | Installieren |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Geeigneter Hammerbohrer Hammerbohrer geeigneten Durchmessers | <ul style="list-style-type: none"> Zubehör nicht erforderlich | <ul style="list-style-type: none"> Hilti SIW 6AT-A22 + SI AT-A22 Hilti Verfüllset Drehmomentschlüssel Hammer |



Koordinaten Dübel [mm]

| Dübel | x | y | c _x | c _{+x} | c _y | c _{+y} |
|-------|-------|------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| 1 | -40,0 | 35,0 | - | - | 115,0 | - |
| 2 | 40,0 | 35,0 | - | - | 115,0 | - |

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Engineering (c) 2003-2022 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan









Hilti PROFIS Engineering 3.0.77

SCHMIDT
 leichte Tragwerke

www.hilti.de

| | | | |
|--------------|--|-------------|------------|
| Firma: | SCHMIDT leichte Tragwerke | Seite: | 6 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.04 - Kopfpunkt Pfosten Terrasse 3.OG | Datum: | 12.05.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.04 | | |

8 Bohren und Setzen

| HST3 (-R) subject to: | | | | | | |
|--|---|--|-----|--------------|-----|-------------|
| | Anchor size | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 M24 |
| Hammer drilling* |  | TE2(-A) – TE30(-A) | | | | TE40 – TE70 |
| Diamond core drilling* |  | DD-30W, DD-EC1 | | | | |
| Setting tool* |  | Setting tool HS-SC | | | | - |
| Hollow drill bit drilling* |  | - | | TE-CD, TE-YD | | |
| Seismic Set/ Filling Set** |  | Seismic/Filling Set M8-M20 (Carbon and Stainless Steel A4) | | | | - |
| Impact Wrench and Adaptive Torque Module |  | Impact Wrench SIW 6AT-A22 and adaptive torque module SI-AT-A22 | | | | - |

*Installation methods provided in ETA-98/0001
 **Seismic set needed to fill the annular gap between anchor and fixture.
 No annular gap, double design resistance (agap=1)



Hilti PROFIS Engineering 3.0.77

**www.hilti.de**

| | | | |
|--------------|--|-------------|------------|
| Firma: | SCHMIDT leichte Tragwerke | Seite: | 7 |
| Adresse: | | Bearbeiter: | |
| Tel. Fax: | | E-Mail: | |
| Befestigung: | 4.04 - Kopfpunkt Pfosten Terrasse 3.OG | Datum: | 12.05.2022 |
| Pos. Nr.: | 4.04 | | |

9 Hinweise; Ihre Mitwirkungsverpflichtungen

- Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von Hilti-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz- und Montageanleitungen usw. von Hilti, die vom Anwender strikt eingehalten werden müssen. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen Hilti-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Die Software dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Geeignetheit für eine bestimmte Anwendung.
- Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch die Software zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von Hilti angebotene Updates der Software durchführen. Sofern Sie nicht die AutoUpdate-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die Hilti-Website sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version der Software verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet Hilti nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

A. Anlagen A

A.1. Bauaufsichtliche Zulassungen und Prüfzeugnisse, Materialzertifikate

A.1.1. SCHÜCO T-Verbinder - Z-14.4-754

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamnt

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

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

Geschäftszeichen:

15.04.2020

I 85-1.14.4-120/19

Nummer:

Z-14.4-754

Geltungsdauer

vom: **13. April 2020**

bis: **13. April 2025**

Antragsteller:

SCHÜCO International KG

Karolinenstraße 1-15

33609 Bielefeld

Gegenstand dieses Bescheides:

**Verbindungen (T-Verbindungen und Glasträger-Verbindungen) sowie deren Komponenten für
die Fassadensysteme Schüco FWS 50 / FWS 50 S und Schüco FWS 60**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst sieben Seiten und fünf Anlagen mit insgesamt 65 Seiten.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine
bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-14.4-754 vom 5. Juli 2017. Der Gegenstand ist erstmals am
7. Dezember 2015 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

DIBt | Kolonnenstraße 30 B | D-10829 Berlin | Tel.: +49 30 78730-0 | Fax: +49 30 78730-320 | E-Mail: dibt@dibt.de | www.dibt.de

A.1.2. HILTI Metallspreizanker - ETA-98/0001



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



Europäische Technische Bewertung

ETA-98/0001
vom 4. Mai 2021

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Hilti Metallspreizanker HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R

Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört

Mechanischer Dübel zur Verankerung im Beton

Hersteller

Hilti Aktiengesellschaft
Business Unit Anchors
9494 Schaan
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Herstellungsbetrieb

Hilti Werke

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

65 Seiten, davon 3 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

Diese Europäische Technische Bewertung wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

EAD 330232-01-0601 Edition 03/2021

Diese Fassung ersetzt

ETA-98/0001 vom 13. Juli 2020

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-98/0001

Deutsches Institut für Bautechnik

Kolonnenstraße 30 B | D-10829 Berlin | Tel.: +49 30 78730-0 | Fax: +49 30 78730-320 | E-Mail: dibt@dibt.de | www.dibt.de

Z41212.21

8.06.01-18/21

A.1.3. SCHÜCO Kreuzglasträger - ETA-18/0240



ETA-Danmark A/S
Göteborg Plads 1
DK-2150 Nordhavn
Tel. +45 72 24 59 00
Fax +45 72 24 59 04
Internet www.etadanmark.dk

Authorised and notified according
to Article 29 of the Regulation (EU)
No 305/2011 of the European
Parliament and of the Council of 9
March 2011

MEMBER OF EOTA



European Technical Assessment ETA-18/0240 of 2021/10/21

I General Part

Technical Assessment Body issuing the ETA and designated according to Article 29 of the Regulation (EU) No 305/2011: ETA-Danmark A/S

Trade name of the construction product:

Schüco FWS 35 PD, FWS 50, FWS 50 S, FWS 50 SG, FWS 60 and FWS 60 SG Cruciform glazing support

Product family to which the above construction product belongs:

Cruciform glazing supports to be used in curtain walls

Manufacturer:

Schüco-International KG
Karolinenstrasse 1-15
DE-33609 Bielefeld
Internet www.schueco.com

Manufacturing plant:

Schüco-International KG

This European Technical Assessment contains:

98 pages including 3 annexes which form an integral part of the document

This European Technical Assessment is issued in accordance with Regulation (EU) No 305/2011, on the basis of:

EAD 090101-00-0404 - Cruciform glazing supports to be used in curtain walls

This version replaces:

The ETA with the same number issued on 2019-11-01

| FWS 50 / 50S / 60 | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------|------------------------|-----------------------------|------|------------------------|-----------------------|---|--|---------------------|---------------------|
| T-cleat | Cruciform glass support | | e Maximum load eccentricity | | Dead load | | Wind load | | Combined loads | |
| Description/ art.-no. | Description | Glass sector /art.-no. | [mm] / [-] | [mm] | F _{u,Rd} [kN] | F _{G,d} [kN] | Wind pressure F _{u,Rd,W+} [kN] | Wind suction F _{u,Rd,W-} [kN] | F _{u,Rd} | F _{u,Rd,i} |
| Button T-Cleat 226081 226146 226155 226173 | Double side L=350mm | 34-38/281853 | | 24 | 6,98 | 4,68 | 13,42 | 7,82 | Interaction formula | Interaction formula |
| | | 40-44/281854 | | 27 | 8,20 | 5,00 | | | | |
| | | 46-50/281856 | | 30 | 7,76 | 4,94 | | | | |
| | | 52-56/281857 | | 33 | 7,31 | 4,88 | | | | |
| | | 58-62/281858 | | 36 | 6,87 | 4,82 | | | | |
| | | 64-68/281859 | | 39 | 6,43 | 4,76 | | | | |
| | 70-74/493300,493310 | | 42 | 6,18 | 4,57 | | | | | |
| | 76-80/493300,493310 | | 45 | 5,92 | 4,39 | | | | | |
| | 82-86/493300,493310 | | 48 | 5,67 | 4,20 | | | | | |
| | One sided L=183mm | 34-38/281853 | | 24 | 8,58 | 3,54 | 13,42 | 7,82 | Interaction formula | Interaction formula |
| | | 40-44/281854 | | 27 | 8,87 | 3,62 | | | | |
| | | 46-50/281856 | | 30 | 9,00 | 3,49 | | | | |
| 52-56/281857 | | | 33 | 9,14 | 3,36 | | | | | |
| 58-62/281858 | | | 36 | 9,28 | 3,23 | | | | | |
| 64-68/281859 | | | 39 | 9,41 | 3,10 | | | | | |
| Spring Bolt T-Cleat 226083 226147 | Double side L=350mm | 70-74/493300,493310 | | 42 | 9,13 | 2,95 | 13,42 | 7,38 | 5,50 | 5,50 |
| | | 76-80/493300,493310 | | 45 | 8,85 | 2,80 | | | | |
| | | 82-86/493300,493310 | | 48 | 8,57 | 2,66 | | | | |
| | | 34-38/281853 | | 24 | 6,98 | 4,68 | | | | |
| | | 40-44/281854 | | 27 | 8,20 | 5,00 | | | | |
| | | 46-50/281856 | | 30 | 7,76 | 4,94 | | | | |
| | 52-56/281857 | | 33 | 7,31 | 4,88 | | | | | |
| | 58-62/281858 | | 36 | 6,87 | 4,82 | | | | | |
| | 64-68/281859 | | 39 | 6,43 | 4,76 | | | | | |
| | 70-74/493300,493310 | | 42 | 6,18 | 4,57 | | | | | |
| | 76-80/493300,493310 | | 45 | 5,92 | 4,39 | | | | | |
| | 82-86/493300,493310 | | 48 | 5,67 | 4,20 | | | | | |
| One sided L=183mm | 34-38/281853 | | 24 | 8,58 | 3,54 | 13,42 | 7,53 | 7,44 | 7,44 | |
| | 40-44/281854 | | 27 | 8,87 | 3,62 | | | | | |
| | 46-50/281856 | | 30 | 9,00 | 3,49 | | | | | |
| | 52-56/281857 | | 33 | 9,14 | 3,36 | | | | | |
| | 58-62/281858 | | 36 | 9,28 | 3,23 | | | | | |
| | 64-68/281859 | | 39 | 9,41 | 3,10 | | | | | |
| 70-74/493300,493310 | | 42 | 9,13 | 2,95 | | | | | | |
| 76-80/493300,493310 | | 45 | 8,85 | 2,80 | | | | | | |
| 82-86/493300,493310 | | 48 | 8,57 | 2,66 | | | | | | |

A.1.4. SCHÜCO AbP Klemmverbindungen - Z-14.4-452

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

14.11.2019

Geschäftszeichen:

I 85-1.14.4-29/19

Nummer:

Z-14.4-452

Geltungsdauer

vom: 15. Oktober 2019

bis: 15. Oktober 2024

Antragsteller:

SCHÜCO International KG

Karolinenstraße 1-15

33609 Bielefeld

Gegenstand dieses Bescheides:

Klemmverbindungen für die Fassadensysteme

Schüco FWS 50/60/80+ XR

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/ genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst sieben Seiten und acht Anlagen mit insgesamt 26 Seiten.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine
bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-14.4-452 vom 1. September 2016, geändert und ergänzt mit
Bescheid vom 27. Juli 2017. Der Gegenstand ist erstmals am 12. Juli 2004 allgemein bauaufsichtlich
zugelassen worden.

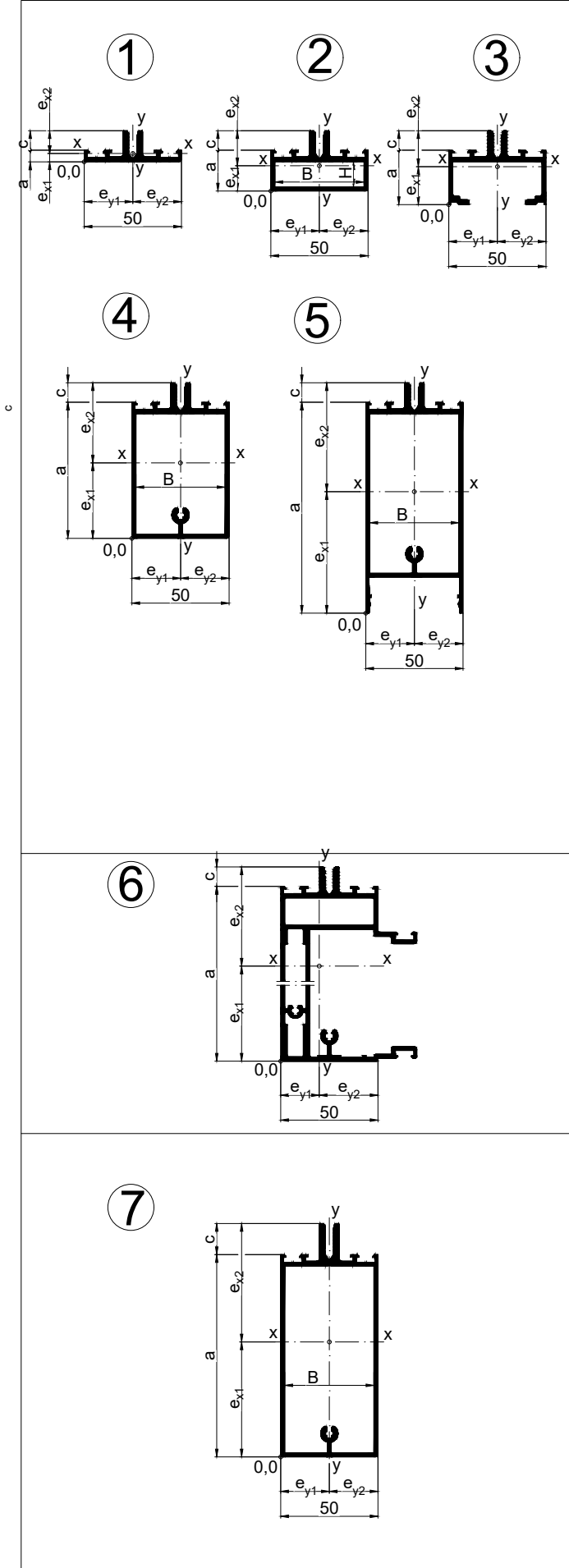
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-14.4-452

DIBt

DIBt | Kolonnenstraße 30 B | D-10829 Berlin | Tel.: +49 30 78730-0 | Fax: +49 30 78730-320 | E-Mail: dibt@dibt.de | www.dibt.de

A.2. Profiltabellen SCHÜCO FWS 50

A.2.1. Riegelprofile



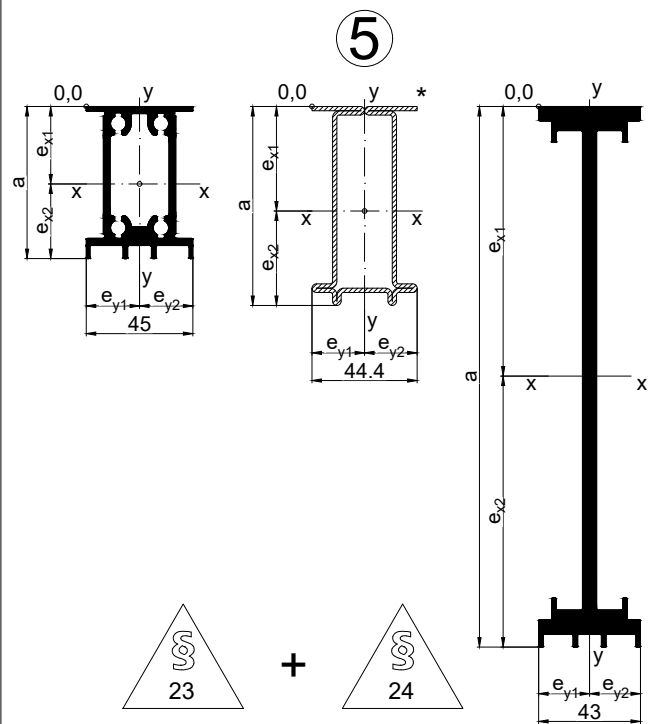
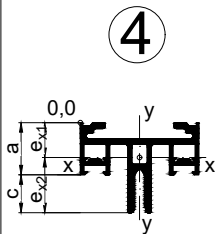
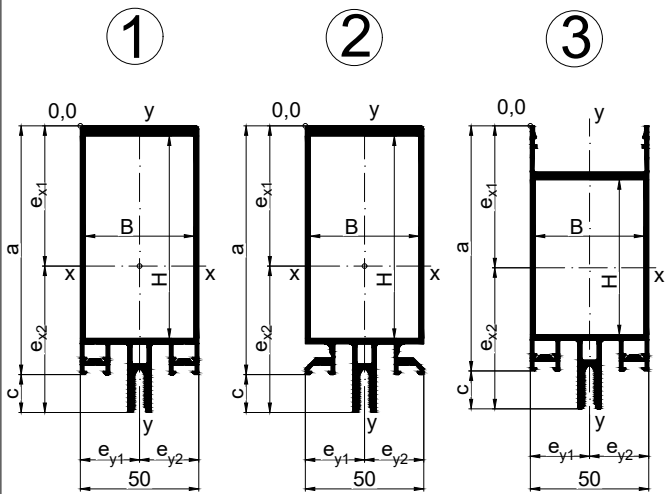
| Riegel (1. Ebene) | | Transom (level 1) | | Traverse (1er niveau) | | Travesaño (1. Nivel) | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|-------------------|-----------|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---|--|---|---|---------------|---------------|------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------|-----------|
| Art.-Nr. Art. No. Art.-N° N.º art. | | a (mm) | c (mm) | mech. Pol. méc. C. vista | uml. Total dér. Ext. | I_x (cm ⁴) | I_y (cm ⁴) | W _x oben Top supérieur arriba (cm³) | W _x unten Bottom inférieur abajo (cm³) | W _y links Left gauche izquierda (cm³) | W _y rechts Right droite derecha (cm³) | i_x (cm) | i_y (cm) | A (cm²) | e_{x1} (cm) | e_{x2} (cm) | e_{y1} (cm) | e_{y2} (cm) | B (mm) | H (mm) |
| 1 | 322370 | 6 | 10 | 50 | 200 | 0.42 | 3.63 | 0.36 | 0.97 | 1.45 | | 0.42 | 1.24 | 2.36 | 0.43 | 1.17 | 2.50 | | - | - |
| 2 | 322380 | 21 | 10 | 92 | 230 | 3.02 | 8.93 | 1.68 | 2.32 | 3.57 | | 0.87 | 1.50 | 3.95 | 1.30 | 1.80 | 2.50 | 45.8 | 12.9 | |
| | 322460 | 27 | | 104 | 242 | 5.16 | 10.38 | 2.54 | 3.09 | 4.15 | | 1.11 | 1.57 | 4.20 | 1.67 | 2.03 | | | 18.9 | |
| | 323840 | 45 | | 140 | 278 | 16.10 | 14.71 | 5.82 | 5.89 | 5.89 | | 1.80 | 1.72 | 4.96 | 2.73 | 2.77 | | | 36.9 | |
| 3 | 323550 | 28 | 10 | 56 | 322 | 3.97 | 10.67 | 2.15 | 2.03 | 4.27 | | 1.03 | 1.69 | 3.76 | 1.95 | 1.85 | 2.50 | | - | - |
| 4 | 322390 | 55 | 10 | 160 | 298 | 28.10 | 17.16 | 8.25 | 9.08 | 6.86 | | 2.18 | 1.70 | 5.91 | 3.10 | 3.40 | 2.50 | 45.8 | - | |
| | 322400 | 70 | | 190 | 328 | 49.45 | 20.77 | 12.01 | 12.73 | 8.31 | | 2.75 | 1.78 | 6.54 | 3.88 | 4.12 | | | | |
| | 322410 | 90 | | 230 | 368 | 89.45 | 25.59 | 17.63 | 18.16 | 10.24 | | 3.48 | 1.86 | 7.38 | 4.93 | 5.07 | | | | |
| | 322420 | 110 | | 270 | 408 | 144.21 | 30.41 | 23.87 | 24.20 | 12.17 | | 4.19 | 1.92 | 8.22 | 5.96 | 6.04 | | | | |
| | 536750 | 120 | | 289 | 428 | 177.64 | 32.82 | 27.22 | 27.44 | 13.13 | | 4.53 | 1.95 | 8.64 | 6.53 | 6.47 | | | | |
| | 322430 | 130 | | 310 | 448 | 221.27 | 35.37 | 31.10 | 32.14 | 14.15 | | 4.90 | 1.96 | 9.21 | 6.88 | 7.12 | | | | |
| | 322440 | 155 | | 360 | 498 | 354.81 | 41.98 | 41.51 | 44.61 | 16.79 | | 5.81 | 2.00 | 10.53 | 7.95 | 8.55 | | | | |
| | 322450 | 180 | | 410 | 548 | 509.78 | 48.01 | 52.06 | 55.36 | 19.20 | | 6.64 | 2.04 | 11.58 | 9.21 | 9.79 | | | | |
| | 449590 | 205 | | 460 | 598 | 700.97 | 54.04 | 63.50 | 67.00 | 21.62 | 21.61 | 7.45 | 2.07 | 12.63 | 10.46 | 11.04 | | | | |
| | 449600 / 505020 | 230 | | 510 | 648 | 1111.97 | 84.36 | 95.79 | 89.73 | 33.75 | | 7.57 | 2.09 | 19.39 | 11.61 | 12.39 | | | | |
| | 449610 / 505030 | 255 | | 560 | 698 | 1454.03 | 92.88 | 113.09 | 106.58 | 37.15 | 37.16 | 8.33 | 2.10 | 20.96 | 12.86 | 13.64 | | | | |
| 5 | 354410 | 110 | 10 | 217 | 448 | 112.15 | 29.74 | 17.93 | 20.05 | 11.89 | | 3.72 | 1.92 | 8.10 | 6.26 | 5.59 | 2.50 | 45.8 | - | |
| | 336180 | 130 | | 257 | 488 | 175.81 | 34.56 | 24.23 | 26.66 | 13.82 | | 4.43 | 1.97 | 8.94 | 7.26 | 6.59 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Riegel (1. Ebene) | | Transom (level 1) | | Traverse (1er niveau) | | Travesaño (1. Nivel) | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 323920 | 130 | 10 | 180 | 692 | 292.53 | 43.44 | 40.66 | 42.99 | 8.84 | 20.85 | 4.87 | 1.88 | 12.34 | 6.81 | 7.19 | 2.08 | 4.92 | - | - |
| | 323930 | 180 | | 230 | 792 | 634.98 | 47.04 | 67.44 | 66.25 | 9.25 | 24.54 | 6.71 | 1.83 | 14.11 | 9.58 | 9.42 | 1.92 | 5.08 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Riegel (2. Ebene) | | Transom (level 2) | | Traverse (2e niveau) | | Travesaño (2. Nivel) | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 322330 | 84 | 16 | 218 | 380 | 84.71 | 23.99 | 16.47 | 17.44 | 9.60 | | 3.36 | 1.79 | 7.49 | 4.86 | 5.14 | 2.50 | 45.8 | - | |
| | 322340 | 104 | | 258 | 420 | 138.58 | 28.81 | 22.75 | 23.45 | 11.53 | 11.52 | 4.08 | 1.86 | 8.33 | 5.91 | 6.09 | | | | |
| | 536790 | 114 | | 278 | 440 | 171.64 | 31.22 | 26.13 | 26.69 | 12.49 | | 4.43 | 1.89 | 8.75 | 6.57 | 6.43 | | | | |
| | 322350 | 124 | | 298 | 460 | 214.92 | 33.76 | 30.07 | 31.36 | 13.51 | 13.50 | 4.80 | 1.90 | 9.32 | 6.85 | 7.15 | | | | |
| | 322360 | 149 | | 348 | 510 | 347.82 | 40.38 | 40.63 | 43.81 | 16.15 | | 5.72 | 1.95 | 10.63 | 7.94 | 8.56 | | | | |
| | 493110 | 174 | | 397 | 560 | 502.61 | 46.41 | 51.33 | 54.59 | 18.56 | | 6.56 | 1.99 | 11.68 | 9.21 | 9.79 | | | | |
| | 493120 | 199 | | 447 | 610 | 693.90 | 52.43 | 62.92 | 66.26 | 20.97 | | 7.38 | 2.03 | 12.73 | 10.47 | 11.03 | | | | |

Verwendete Legierung:
AW 6060 T66 lt. Norm DIN EN 755
Alloy used:
AW 6060 T66 in accordance with standard DIN EN 755

Alliage utilisé:
AW 6060 T66 selon la norme DIN EN 755
Aleación utilizada:
AW 6060 T66 lt. Norma DIN EN 755

| | |
|-------------------------------|---------------|
| Statische Werte - Riegel | K1013888 |
| Structural values - Bolt | 0605 |
| Données statiques - Traverse | Schüco FWS 50 |
| Valores estáticos - Travesaño | |

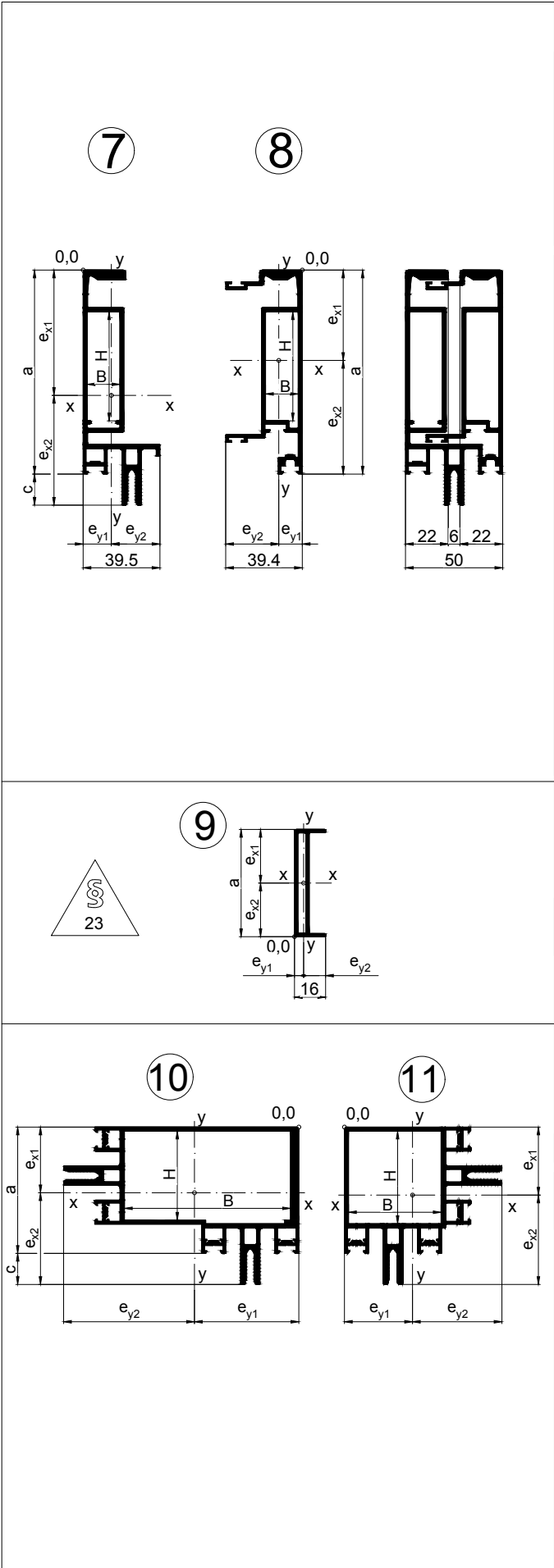
A.2.2. Pfostenprofile



| Pfosten (3. Ebene) | | | Mullion (level 3) | | | Poteau (3e niveau) | | | Montante (nivel 3) | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|-------------------|-----------|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|---|--|--|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------|-----------|
| Art.-Nr. Art. No. Art.-N° N.° art. | | | a (mm) | c (mm) | mech. Pol. méc. C. vista | uml. Total dér. Ext. | I _x (cm ⁴) | I _y (cm ⁴) | W _x oben Top supérieur arriba (cm ³) | W _x unten Bottom inférieur abajo (cm ³) | W _y links Left gauche izquierda (cm ³) | W _y rechts Right droite derecha (cm ³) | I _x (cm) | I _y (cm) | A (cm ²) | e _{x1} (cm) | e _{x2} (cm) | e _{y1} (cm) | e _{y2} (cm) | B (mm) | H (mm) |
| 1 | a | 536800 | 50 | 16 | 150 | 346 | 31.39 | 19.31 | 11.17 | 8.28 | 7.72 | | 2.04 | 1.60 | 7.58 | 2.81 | 3.79 | 2.50 | | 45.8 | 30.2 |
| | b | 536810 | 65 | | 180 | 376 | 55.60 | 22.77 | 15.04 | 12.63 | 9.11 | | 2.62 | 1.68 | 8.11 | 3.70 | 4.40 | | | | 45.4 |
| | c | 536820 / 323460 | 85 | | 220 | 416 | 108.52 | 28.15 | 23.24 | 19.98 | 11.26 | | 3.42 | 1.74 | 9.27 | 4.67 | 5.43 | | | | 64.7 |
| | d | 536830 / 323470 | 105 | | 260 | 456 | 167.38 | 32.41 | 28.27 | 27.09 | 12.96 | | 4.13 | 1.82 | 9.79 | 5.92 | 6.18 | | | | 85.4 |
| | e | 536720 | 115 | | 279 | 476 | 179.92 | 33.91 | 26.09 | 29.00 | 13.56 | | 4.34 | 1.89 | 9.54 | 6.90 | 6.20 | | | | 95.4 |
| | f | 536840 / 323480 | 125 | | 300 | 496 | 278.80 | 38.43 | 42.18 | 37.23 | 15.37 | | 4.96 | 1.84 | 11.32 | 6.61 | 7.49 | | | | 103.9 |
| | g | 536850 / 323490 | 150 | | 350 | 546 | 424.05 | 44.38 | 53.44 | 48.94 | 17.75 | | 5.87 | 1.90 | 12.32 | 7.94 | 8.66 | | | | 129.0 |
| | h | 536270/ 536280 | 175 | | 399 | 597 | 637.65 | 50.91 | 66.06 | 67.49 | 20.36 | | 6.75 | 1.91 | 13.98 | 9.65 | 9.44 | | | | 154.2 |
| | i | 536360/536320 / 536330 | 175 | | 399 | 596 | 704.11 | 66.39 | 74.87 | 72.62 | 26.56 | 26.55 | 6.42 | 1.97 | 17.08 | 9.40 | 9.70 | 43.8 | 154.2 | | |
| | j | 536450 / 526380 / 536390 | 200 | | 449 | 646 | 973.64 | 74.85 | 90.83 | 89.49 | 29.94 | | 7.24 | 2.01 | 18.58 | 10.72 | 10.88 | | 179.3 | | |
| k | 536490 / 536470 / 536480 | 225 | 499 | 696 | 1319.89 | 83.62 | 109.17 | 109.91 | 33.45 | | 8.06 | 2.03 | 20.33 | 12.09 | 12.01 | 203.6 | | | | | |
| l | 536520 / 536180 / 536510 | 250 | 549 | 746 | 1718.23 | 92.16 | 128.45 | 129.94 | 36.86 | | 8.86 | 2.05 | 21.88 | 13.38 | 13.22 | | | 228.6 | | | |
| 2 | a | 323040 | 85 | 16 | 193 | 449 | 107.11 | 26.81 | 23.19 | 19.54 | 10.72 | | 3.43 | 1.71 | 9.12 | 4.62 | 5.48 | 2.50 | | 45.8 | 64.7 |
| | b | 323050 / 323630 | 105 | | 233 | 489 | 165.20 | 31.07 | 28.18 | 26.48 | 12.43 | | 4.14 | 1.79 | 9.64 | 5.86 | 6.24 | | | | 85.4 |
| | c | 323060 / 323640 | 125 | | 273 | 529 | 274.85 | 37.09 | 42.01 | 36.37 | 14.84 | | 4.96 | 1.82 | 11.17 | 6.54 | 7.56 | | | | 103.9 |
| | d | 328640 | 150 | | 323 | 579 | 418.07 | 43.04 | 53.20 | 47.82 | 17.21 | 17.22 | 5.86 | 1.88 | 12.17 | 7.86 | 8.74 | | | | 128.8 |
| | e | 328650 | 175 | | 373 | 629 | 687.42 | 64.40 | 74.18 | 69.91 | 25.76 | | 6.41 | 1.96 | 16.75 | 9.27 | 9.83 | | | 43.8 | 154.2 |
| | f | 328660 | 200 | | 423 | 679 | 950.95 | 72.86 | 89.95 | 86.23 | 29.14 | 29.15 | 7.22 | 2.00 | 18.26 | 10.57 | 11.03 | | | | 179.3 |
| 3 | a | 354390 | 105 | 16 | 207 | 497 | 115.06 | 30.77 | 17.77 | 21.01 | 12.31 | | 3.54 | 1.83 | 9.18 | 6.47 | 5.48 | 2.50 | | 45.8 | 65.4 |
| | b | 336150 | 125 | | 247 | 537 | 183.94 | 35.59 | 24.31 | 28.81 | 14.24 | | 4.28 | 1.88 | 10.02 | 7.57 | 6.38 | | | | 85.4 |
| | c | 449650 | 200 | | 397 | 699 | 827.11 | 74.90 | 68.72 | 87.86 | 29.96 | | 6.62 | 1.99 | 18.86 | 12.04 | 9.41 | | | 43.8 | 149.9 |
| | d | 449660 | 225 | | 447 | 749 | 1138.50 | 83.44 | 85.14 | 107.64 | 33.37 | 33.38 | 7.47 | 2.02 | 20.41 | 13.37 | 10.58 | | | | 174.9 |
| 4 | a | 323540 | 22 | 16 | 44 | 335 | 4.27 | 10.81 | 2.90 | 1.83 | 4.32 | | 0.94 | 1.49 | 4.84 | 1.47 | 2.33 | 2.50 | | -- | -- |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Einschiebprofile | | | Insert profiles | | | Renforts | | | Perfiles de inserción | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 536890 (zu 1c/2a) | 64.2 | - | - | 278 | 39.00 | 11.61 | 11.93 | 12.39 | 5.16 | | 2.24 | 1.22 | 7.77 | 3.27 | 3.15 | 2.25 | - | - | | |
| | 536900 (zu 1d/2b) | 84.9 | | | 320 | 74.66 | 14.27 | 16.69 | 18.59 | 6.34 | | 2.83 | 1.24 | 9.34 | 4.47 | 4.02 | | | | | |
| | 536740 (zu 1e) | 94.9 | | | 340 | 3.13 | 1.25 | 19.16 | 22.08 | 6.84 | | 3.13 | 1.25 | 9.92 | 5.08 | 4.41 | | | | | |
| | 536910 (zu 1f/2c) | 103.3 | | | 357 | 119.83 | 16.32 | 21.49 | 25.20 | 7.25 | | 3.40 | 1.25 | 10.38 | 5.57 | 4.76 | | | | | |
| | 536920 (zu 1g/2d) | 128.3 | | | 407 | 226.75 | 19.11 | 34.10 | 36.69 | 8.49 | | 4.37 | 1.27 | 11.86 | 6.65 | 6.18 | | | | | |
| | 536290 (zu 1h) | 153.4 | | | 457 | 343.17 | 21.92 | 42.34 | 47.43 | 9.74 | | 5.08 | 1.28 | 13.31 | 8.10 | 7.24 | | | | | |
| | 536370 (zu 1i/2e) | 153.4 | | | 453 | 283.65 | 14.93 | 33.87 | 40.73 | 6.94 | | 5.24 | 1.20 | 10.33 | 8.38 | 6.96 | 2.15 | | | | |
| | 536460 (zu 1j/2f) | 178.4 | | | 503 | 405.12 | 16.62 | 41.10 | 50.75 | 7.73 | | 5.99 | 1.21 | 11.28 | 9.86 | 7.98 | | | | | |
| | 536500 (zu 1k) | 203.4 | | | 553 | 560.07 | 18.30 | 49.60 | 61.90 | 8.51 | | 6.77 | 1.22 | 12.22 | 11.29 | 9.05 | | | | | |
| | 536530 (zu 1l) | 228.4 | | | 603 | 755.76 | 20.06 | 59.40 | 74.70 | 9.33 | | 7.50 | 1.22 | 13.44 | 12.72 | 10.12 | | | | | |
| | 484010 (zu 1l) | 228.2 | | | 681 | 1401.13 | 12.50 | 123.17 | 122.43 | 5.81 | | 8.20 | 0.77 | 20.82 | 11.38 | 11.44 | | | | | |
| | 201216 (zu 1d/2b) | 84.0 | | | 583 | 49.60 | 8.32 | 12.08 | 11.55 | 3.75 | | 3.08 | 1.26 | 5.21 | 4.11 | 4.29 | 2.22 | | | | |
| | 201217 (zu 1e/2c) | 102.5 | | | 657 | 81.41 | 9.38 | 16.14 | 15.64 | 4.22 | | 3.72 | 1.26 | 5.88 | 5.04 | 5.21 | | | | | |

Verwendete Legierung:
AW 6060 T66 lt. Norm DIN EN 755
Alliage utilisé:
AW 6060 T66 selon la norme DIN EN 755
Alloy used:
AW 6060 T66 in accordance with standard DIN EN 755
Aleación utilizada:
AW 6060 T66 según la norma DIN EN 755
* Stahl: S235 * Steel: S235 * Aciers: S235 * Acero: S235

| | |
|-------------------------------|---------------|
| Statische Werte - Pfosten | K1013886 |
| Structural values - Mullions | 0504 |
| Données statiques - Poteau | |
| Valores estáticos - Montantes | Schüco FWS 50 |



| Montagepfosten (3. Ebene) | | | Assembly mullion (level 3) | | | | Poteaux de montage (3ème. Niveau) | | | | | | Montantes de montaje (3. nivel) | | | | | | | | |
|--|---|-------------------|----------------------------|-----------|------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|---|--|--|---------------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------|-----------|
| Art.-Nr. Art.-Nr. Art.-N°. Art.-Nr. | | | a (mm) | c (mm) | mech. Mech. méc. C. vista | uml. Total dér. Ext. | I _x (cm ⁴) | I _y (cm ⁴) | W _x oben Top supérieur arriba | W _x unten Bottom inférieur abajo | W _y links Left à gauche izquierda | W _y rechts Right à droite derecha | i _x (cm) | i _y (cm) | A (cm ²) | e _{x1} (cm) | e _{x2} (cm) | e _{y1} (cm) | e _{y2} (cm) | B (mm) | H (mm) |
| 7 | a | 323 940 | 85 | 16 | 107 | 441 | 69.75 | 8.09 | 13.30 | 14.36 | 5.68 | 3.20 | 3.07 | 1.05 | 7.39 | 5.24 | 4.86 | 1.43 | 2.52 | 16.8 | 36.1 |
| 8 | a | 323 950 | 85 | - | 107 | 419 | 42.27 | 6.61 | 11.21 | 8.92 | 2.43 | 5.42 | 2.71 | 1.07 | 5.75 | 3.77 | 4.74 | 1.22 | 2.72 | 16.8 | 36.1 |
| | | 323 940 + 323 950 | - | - | - | - | 112.02 | 14.70 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 7 | b | 323 960 | 105 | 16 | 127 | 481 | 117.29 | 8.95 | 18.38 | 20.51 | 3.49 | 6.46 | 3.78 | 1.04 | 8.23 | 6.38 | 5.72 | 1.39 | 2.56 | 16.8 | 56.1 |
| 8 | b | 323 970 | 105 | - | 127 | 459 | 76.46 | 7.38 | 16.06 | 13.30 | 2.69 | 6.16 | 3.41 | 1.06 | 6.59 | 4.76 | 5.75 | 1.20 | 2.74 | 16.8 | 56.1 |
| | | 323 960 + 323 970 | - | - | - | - | 193.75 | 16.33 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 7 | c | 323 980 | 125 | 16 | 147 | 521 | 181.03 | 9.79 | 24.15 | 27.41 | 3.78 | 7.22 | 4.47 | 1.04 | 9.07 | 7.50 | 6.60 | 1.36 | 2.59 | 16.8 | 76.1 |
| 8 | c | 323 990 | 125 | - | 147 | 499 | 123.82 | 8.15 | 21.52 | 18.33 | 2.95 | 6.90 | 4.08 | 1.05 | 7.43 | 5.75 | 6.76 | 1.18 | 2.76 | 16.8 | 76.1 |
| | | 323 980 + 323 990 | - | - | - | - | 304.85 | 17.94 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 7 | d | 326 010 | 150 | 16 | 172 | 571 | 286.13 | 10.82 | 32.30 | 36.97 | 4.12 | 8.17 | 5.32 | 1.03 | 10.12 | 8.86 | 7.74 | 1.32 | 2.63 | 16.8 | 101.1 |
| 8 | d | 326 020 | 150 | - | 172 | 549 | 204.11 | 9.11 | 29.18 | 25.47 | 3.28 | 7.82 | 4.91 | 1.04 | 8.48 | 7.00 | 8.01 | 1.16 | 2.78 | 16.8 | 101.1 |
| | | 326 010 + 326 020 | - | - | - | - | 490.24 | 19.93 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 7 | e | 493 130 | 175 | 16 | 197 | 620 | 454.39 | 13.71 | 45.47 | 49.89 | 5.00 | 11.38 | 5.99 | 1.04 | 12.65 | 9.99 | 9.11 | 1.20 | 2.75 | 16.8 | 126.1 |
| 8 | e | 493 140 | 175 | - | 197 | 598 | 336.50 | 11.64 | 40.83 | 36.30 | 4.05 | 10.89 | 5.54 | 1.03 | 10.98 | 8.24 | 9.27 | 1.07 | 2.87 | 16.8 | 126.1 |
| | | 493 130 + 493 140 | - | - | - | - | 790.89 | 25.35 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 7 | f | 369 520 | 200 | 16 | 222 | 670 | 676.65 | 15.78 | 60.65 | 64.80 | 12.57 | 5.86 | 6.61 | 1.01 | 15.50 | 11.16 | 10.44 | 1.26 | 2.69 | 15.8 | 151.1 |
| 8 | f | 369 530 | 200 | 16 | 222 | 648 | 519.53 | 13.92 | 54.52 | 49.57 | 5.00 | 12.06 | 6.13 | 1.00 | 13.82 | 9.53 | 10.48 | 1.15 | 2.79 | 15.8 | 151.1 |
| | | 369 520 + 369 530 | - | - | - | - | 1196.18 | 29.70 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

| Einschiebprofile | | Insert profiles | | Renforts | | Perfil de refuerzo | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|--|--------------------|------|----------|---|--------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|---|
| 9 | | 323 280 (zu 7b/8b) | 55.2 | - | - | 158 | 7.95 | 0.34 | 2.88 | 0.72 | 0.30 | 1.82 | 0.38 | 2.39 | 2.76 | 0.47 | 1.13 | - | - |
| | | 323 290 (zu 7c/8c) | 75.2 | | | 198 | 18.24 | 0.41 | 4.85 | 0.91 | 0.35 | 2.39 | 0.36 | 3.19 | 3.76 | 0.45 | 1.15 | | |

| Eckpfosten (3. Ebene) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Corner mullion (level 3) | | | | | Poteau d'angle (3ème. Niveau) | | | | | Montantes de esquina (3. nivel) | | | | |
|-----------------------|--|---------|--------|----|-----|-----|--------|--------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|--------------------------|--|--|--|--|-------------------------------|--|--|--|--|---------------------------------|--|--|--|--|
| 10 | | 322 500 | 65/105 | 16 | 169 | 634 | 68.74 | 202.64 | 20.02 | 14.73 | 28.80 | 40.02 | 2.30 | 3.95 | 12.98 | 3.43 | 4.67 | 5.06 | 7.04 | 85.4 | 45.8 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | 322 520 | 65 | 16 | 130 | 553 | 54.28 | 54.28 | 14.79 | 12.25 | 12.25 | 14.80 | 2.31 | 2.31 | 10.21 | 3.67 | 4.43 | 3.67 | 4.43 | 47.6 | 47.6 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 322 510 | 85 | 16 | 170 | 633 | 127.65 | 127.66 | 28.23 | 22.88 | 22.88 | 28.23 | 3.06 | 3.06 | 13.64 | 4.52 | 5.58 | 4.52 | 5.58 | - | - | | | | | | | | | | | | | | | |

Verwendete Legierung:
AW 6060 T66 lt. Norm DIN EN 755
Alloy used:
AW 6060 T66 in accordance with standard DIN EN 755

Alliage utilisé:
AW 6060 T66 selon la norme DIN EN 755
Aleación utilizada:
AW 6060 T66 lt. Norma DIN EN 755

| | |
|--|---------------|
| Statische Werte - Montagepfosten | K1013887 |
| Structural values - Assembly mullion | 0302 |
| Données statiques - Poteau de montage | Schüco FWS 50 |
| Valores estáticos - Montantes de montaje | |

B. Anlagen B

B.1. Statische Berechnungen - Einwirkungen, Auflagerkräfte und Schnittgrößen der Einzellastfälle (char.)

entfällt

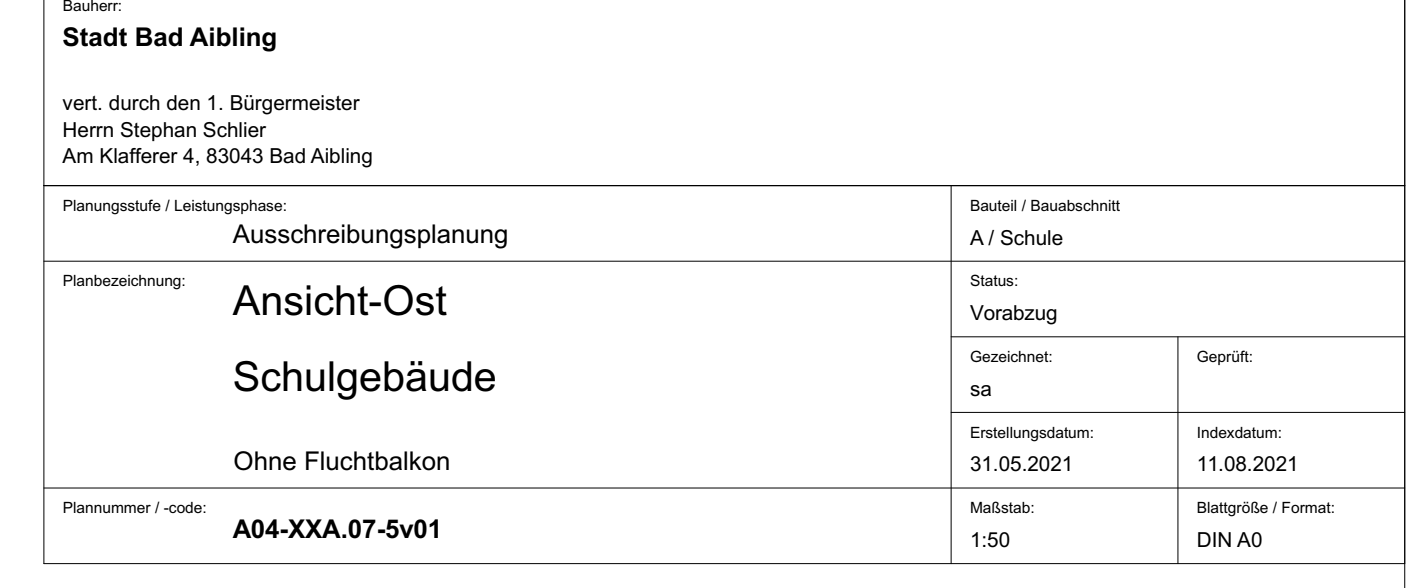
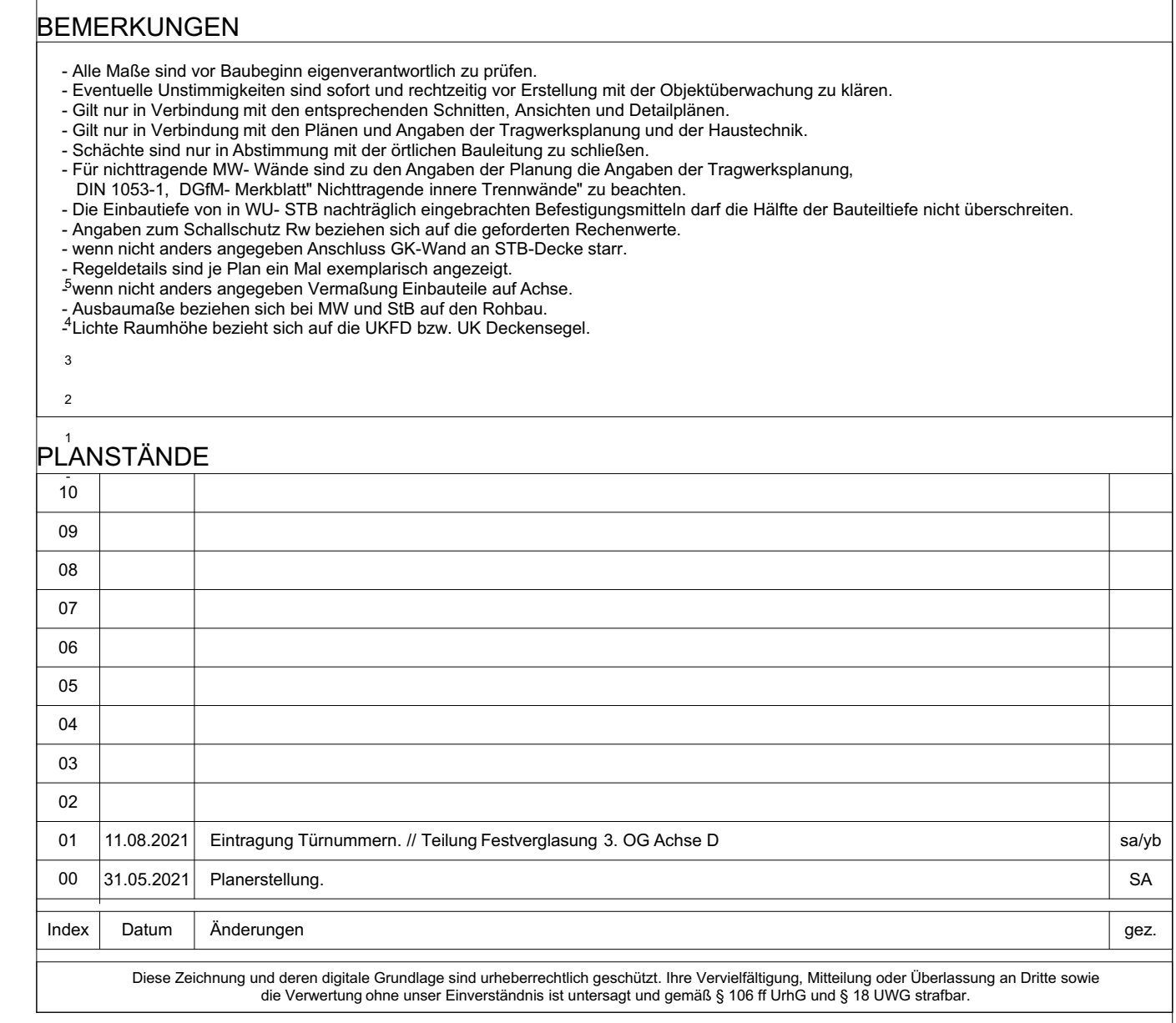
C. Anlagen C

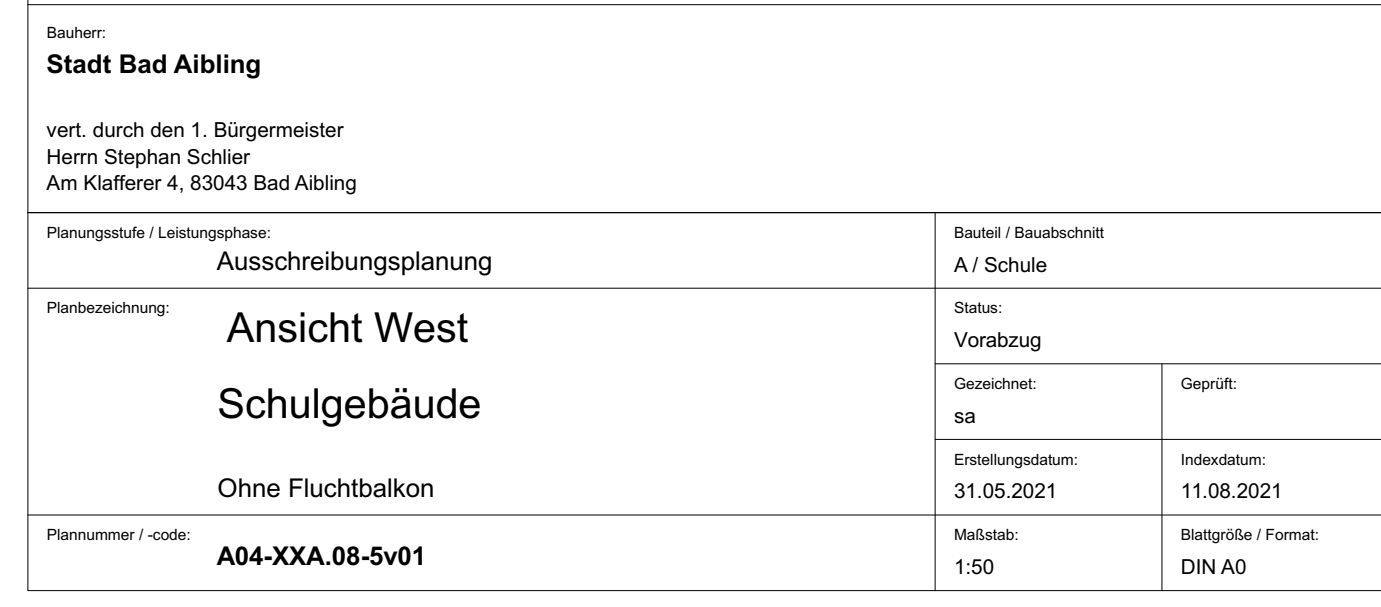
C.1. Werkplanung - Seufert-Niklaus GmbH Bastheim

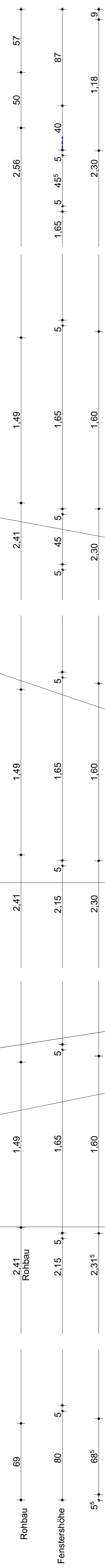
C.1.1. Grundriss, Ansichten, Schnitte

C.2. Ausführungsplanung - Stadt Bad Aibling

C.2.1. Grundriss, Schnitte, Ansichten Gebäude







Faserzementplatte 8 mm, durchgefärbt mit Graffitisch
Befestigung mit verdeckt liegender Befestigung
Mineralwolle MW 035 , 18 cm
Extruderschaum (WLG 040)
OK Terrain ±0,00

Beschreibung: Projekt

Die Verzeichnung ist eine planische Veranschaulichung der Anlage und gemäß § 10 und § 11 des Bauordnungs- und Bauverfahrens.

Grund- und Mittelschule St. Georg in Bad Aibling

Sonnenstraße 36 - 83043 Bad Aibling

+/- 0,00 = +479,90m ü. NN

| | |
|--|--|
| <p>Planungstabelle / Leistungsbeschreibung</p> <p style="text-align: center;">Ausschreibungsplanung</p> <p>Planzeichnung:</p> <p style="text-align: center;">Fassade Schnitt und Ansicht - NG</p> <p>Plannummer / code</p> <p style="text-align: center;">A12-XXA.50-5/00</p> | <p>Bauart / Bauteilbezeichnung</p> <p>A / Schule</p> <p>Gezeichnet:</p> <p>SS</p> <p>Datiert:</p> <p>31.05.2021</p> <p>Einreichungsdatum:</p> <p>31.05.2021</p> <p>Masstab:</p> <p>1:20</p> <p>Bauplan / Format:</p> <p>DIN A0</p> |
|--|--|

