



Dr.-Ing. Th. Schmidt, Hagenstraße 25, 23843 Bad Oldesloe

Amt Bad Oldesloe-Land  
Bauabteilung / Hr. Burzlaff  
Louise-Zietz-Straße 4  
**23843 Bad Oldesloe**

Adresse: Hagenstraße 25  
23843 Bad Oldesloe  
Telefon: 04531 – 897 96 07  
E-Mail: info@drs-statik.de  
Web: www.drs-statik.de

Bad Oldesloe, 27.11.2023

Betreff: Stellungnahme zum vorhandenen Tragwerk  
Projekt: Photovoltaikanlage auf einem bestehenden Vereinsheim  
Bauort: Hauptstraße 44B in 23847 Pölitz

Sehr geehrter Herr Burzlaff,

gemäß Ihrer Anfrage und auf der Basis meiner Berechnungen (s. Anlage 1) kann nachfolgende Einschätzung getroffen werden.

**Die zusätzlichen Einwirkungen aus der Photovoltaikanlage sind ohne Einschränkungen durch die vorhandene Konstruktion aufnehmbar.**

Der Ausführung steht aus statisch-konstruktiver Sicht nichts im Wege.

Für Rückfragen stehe ich gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Dr.-Ing. Th. Schmidt

Anlage 1: Statische Berechnung. Ingenieurbüro Dr. Schmidt, Bad Oldesloe,  
27.11.2023, 13 S. DIN A4



# Statische Berechnung Solaranlage Vereinsheim

<b>Projekt-Nr.:</b>	<b>1668</b>
<b>Bauvorhaben:</b>	Solaranlage Vereinsheim Pölitz Hauptstraße 44B 23847 Pölitz
<b>Bauherr:</b>	Gemeinde Pölitz
<b>Entwurf:</b>	N.N.
<b>Tragwerksplanung:</b>	Ingenieurbüro Dr. Schmidt Hagenstraße 25 23843 Bad Oldesloe 04531 / 897 96 07 info@drs-statik.de
<b>Bearbeitungsstand:</b>	27.11.2023

## Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
TB	Titelblatt	1
	Inhalt	2
I_	Vorbemerkung	3
II	Lastannahmen	5
III	Berechnungen	7
01	Nagelbrettbinder (B)	8
IV	Zusammenfassung	13



## I Vorbemerkungen

Bei dem vorliegenden Bauvorhaben handelt es sich nachträgliche Installation von Solarmodulen auf dem Dach eines bestehenden Vereinsheims in Mauerwerks-Stahlbeton- und Holzbauweise. Die vorliegenden Berechnungen beziehen sich nur auf die unmittelbar beanspruchten Bauteile der Dachkonstruktion im Dachgeschoss. Die Gesamtkonstruktion wird überschlägig betrachtet, die Gründung wird als tragfähig vorausgesetzt.

### Konstruktionsbeschreibung

vgl. [U1]

Dächer:	Satteldach, Hagelbrettbinder
Decken:	Holzbalkenlage als Zwischendecke
Außenwände:	Mauerwerkswände, 2-schalig mit Dämmung
Mauerwerk:	Plansteine G4 Nicht tragende Innenwände als Gipskartonständerwerk
Gründung	Flachgründung mit Streifenfundamenten.
Aussteifung:	Erfolgt über Deckenscheiben, Wände und Aussteifungsstützen.
Hauptabmessungen:	L x B x H = ca. 27 m x 11,3 m x 6 m

### Bauüberwachung

Die Standsicherheitsnachweise werden gem. § 66 (2) LBauO Schleswig-Holstein keiner bautechnischen Prüfung unterzogen, da die Nachweise durch eine Person aufgestellt wurden, die gem. § 15, ArchIngKG in die Liste der von bautechnischen Prüfung befreiten Person eingetragen ist. Gem. § 66 (2) LBauO SH ist dies nur zulässig, wenn die Bauausführung durch diese Person für statisch-konstruktive Belange auch überwacht wird.

### Baustoffe

siehe [U1].



## Unterlagen, Vorschriften, Richtlinien und Literatur

### Unterlagen

- [U1] Statische Berechnung. Ingenieurbüro Gosch und Schreyer.  
Bad Oldesloe, 29.11.1988
- [U2] Datenblatt, Solar Edge. Angebot Fa. Birr Elektrotechnik  
Lübeck. 15.04.2023

### Vorschriften

- |      |                    |       |   |
|------|--------------------|-------|---|
| [V1] | DIN EN 1991-1-1..7 | 12.10 | Eurocode 1: Allgemeine Einwirkungen, Brandeinwirkungen auf Tragwerke, Schneelasten, Windlasten, Temperatureinwirkungen, Einwirkungen während der Bauausführung, außergewöhnliche Einwirkungen.  |
| [V2] | DIN EN 1992-1-1    | 01.11 | Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 |
| [V3] | DIN EN 1993-1-1    | 12.10 | Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten. Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1993-1-1:2005 + AC:2009                           |
| [V4] | DIN EN 1995-1-1    | 12.10 | Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1995-1-1:2004 + AC:2006 + A1:2008             |
| [V5] | DIN 1053-1         | 11.96 | Mauerwerk – Teil 1: Berechnung und Ausführung.  |
| [V6] | DIN 1053-100       | 08.06 | Mauerwerk – Teil 100: Berechnung auf der Grundlage des semiprobabilistischen Sicherheitskonzepts  |
| [V7] | DIN EN 1997-1-1    | 12.10 | Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009  |
| [V8] | DAfStb-Richtlinie  | 10.01 | Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen  |



## II Lastannahmen

Lastannahmen für das Gebäude: vgl. auch [U1].

In der Hauptstatik [U1] ist für die Eindeckung ein Wert von  $0,60 \text{ kN/m}^2$  angenommen worden. Die tatsächlichen Eigenlasten der verwendeten Betondachpfannen werden nachfolgend mit  $0,55 \text{ kN/m}^2$  berücksichtigt.

Schicht	Bezeichnung	Wichte [kN/m <sup>3</sup> ]	Schichtdicke [cm]	Flächenlast [kN/m <sup>2</sup> ]
1	Dachpfannen			0,55
2	Dämmung	1,0	16,0	0,16
3	Unterspannbahn			0,04
4	Unterdecke			0,25
5	Photovoltaik			0,15
	Summe Ausbaulasten			1,15
	Schneelast			0,85

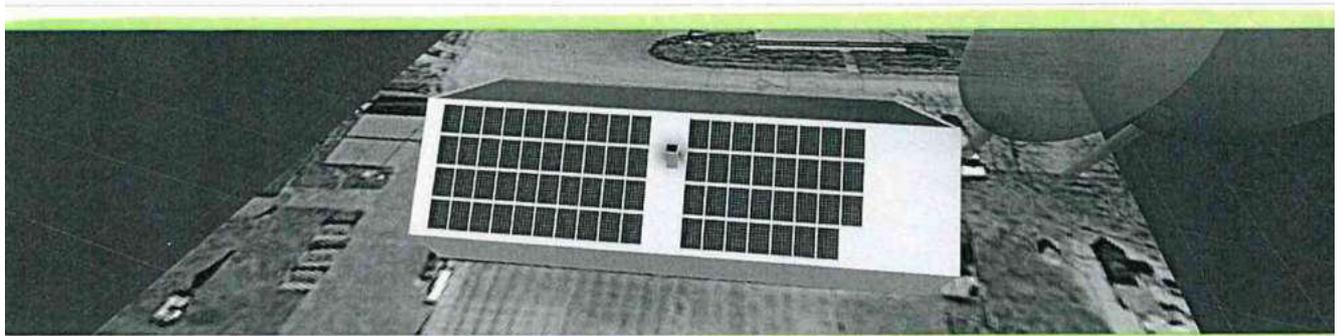
Schneelastzone: 2

Windlastzone: 2

### II.1 Solarmodule

SSV PÖLITZ MIT WARMWASSER

Hauptstraße 44B, Pölitz, 23847, Germany | 20. März 2023



SYSTEM ÜBERBLICK

71 PV-Module

2 Wechselrichter

71 Optimierer

1 Batterie

Bild 1 : aus [U2]



## PV-MODULE

# Modul	Modell	Spitzenleistung	Montageart	Ausrichtung	Azimut	Neigung
71	Jolywood (Taizhou) Tecnologia Solar S.A., JW-HD108N-420	29,8 kWp			169°	30°
Gesamt: 71		29,8 kWp				

Bild 2 : aus [U2]

**Hinweise bei Pfannendach:** Die Unterkonstruktion auf einem Pfannendach erfolgt mittels Befestigung Aluminiumhaltern und Edelstahlschrauben auf den Dachsparren – der Aufbau erfolgt dachparallel. Bei waagerechter Anordnung der PV-Module ist ein zusätzlicher Querverbund mit zusätzlichen Tragschienen notwendig. Sollten auf der Seite der PV-Anlage Sturmklammern verbaut worden sein, gehen diese an der Stelle der Befestigungspunkte verloren und rutschen zwischen Pfanne und Folie. Das Angebot bezieht sich auf die Montage eines Daches ohne Aufsparren-Dämmung. Ersatzpfannen und eine Kabelauslasspfanne (oder Lüftungspfanne) müssen vom Kunden zur Verfügung gestellt werden. Die zusätzliche Aufdachlast beträgt  $0,15 \text{ kN/m}^2$ . Die Tragfähigkeit des Daches zu prüfen obliegt dem Auftraggeber.

Bild 3: Lastannahmen aus [U2]

### Zusätzliche Einwirkungen aus Solarmodulen

Die zusätzliche Dachauflast beträgt gem. [U2], vgl. Bild 3  $\rightarrow 0,15 \text{ kN/m}^2$

Die zusätzliche Einwirkung aus den Solarmodulen beschränkt sich auf die Eigenlasten der Module. Eine höhere Schneelast aus Verwehungen etc. ist nicht darstellbar.

Zusätzlich Windlasten auf das Tragwerk sind ausgeschlossen, die Solarmodule werden ausschließlich in Dachebene angeordnet.



### **III Berechnungen**

Zur Sicherstellung der Tragfähigkeit der Gesamtkonstruktion werden folgende Einzelpositionen nachgewiesen.

**Pos. 01      Bestand      Nagelbrettbinder, C 24, NKL 1**

Nachweis, s. ff.



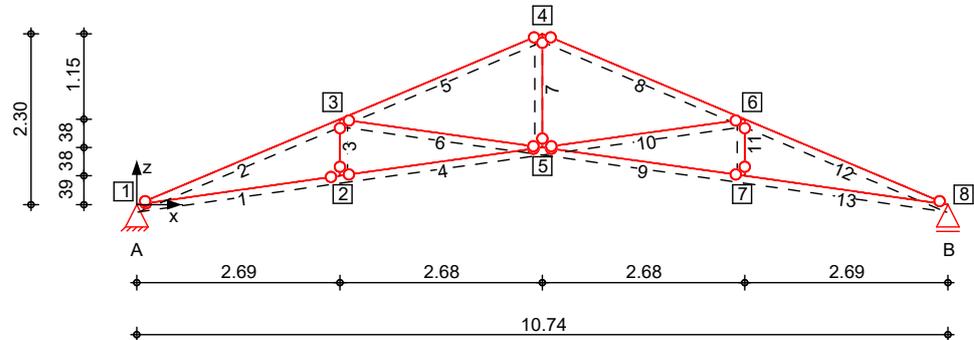
**Pos. 01**

**Nagelbrettbinder (B)**

System

Stabwerk

M 1:100



Knotendefinition

Knoten	X [m]	Z [m]
1	0.00	0.00
2	2.69	0.39
3	2.69	1.15
4	5.37	2.30
5	5.37	0.77
6	8.05	1.15
7	8.05	0.39
8	10.74	0.00

Stabdefinition

Stab	von Kn.	bis Kn.	l [m]	Material	Querschnitt
1	1	2	2.72	NH C24	b/h=8/12cm
2	1	3	2.93	NH C24	b/h=8/16cm
3	2	3	0.76	NH C24	b/h=8/10cm
4	2	5	2.71	NH C24	b/h=8/12cm
5	3	4	2.92	NH C24	b/h=8/16cm
6	3	5	2.71	NH C24	b/h=8/10cm
7	4	5	1.53	NH C24	b/h=8/10cm
8	4	6	2.92	NH C24	b/h=8/16cm
9	5	7	2.71	NH C24	b/h=8/12cm
10	5	6	2.71	NH C24	b/h=8/10cm
11	6	7	0.76	NH C24	b/h=8/10cm
12	6	8	2.93	NH C24	b/h=8/16cm
13	7	8	2.72	NH C24	b/h=8/12cm

Stabendgelenke

Stab	N <sub>x, Anf</sub>	V <sub>z, Anf</sub>	M <sub>y, Anf</sub>	N <sub>x, End</sub>	V <sub>z, End</sub>	M <sub>y, End</sub>
1	fest	fest	frei	fest	fest	frei
2	fest	fest	frei	fest	fest	fest
3, 4	fest	fest	frei	fest	fest	frei
5	fest	fest	fest	fest	fest	frei
6, 7	fest	fest	frei	fest	fest	frei
8	fest	fest	frei	fest	fest	fest
9-11	fest	fest	frei	fest	fest	frei
12	fest	fest	fest	fest	fest	frei

Nutzungs-klasse

Stab	NKL
1-13	1



Auflagerdefinition  
global

Lager	Kn.	$K_{T,x}$ [kN/m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	1	fest	fest	frei
B	8	frei	fest	frei

Belastungen

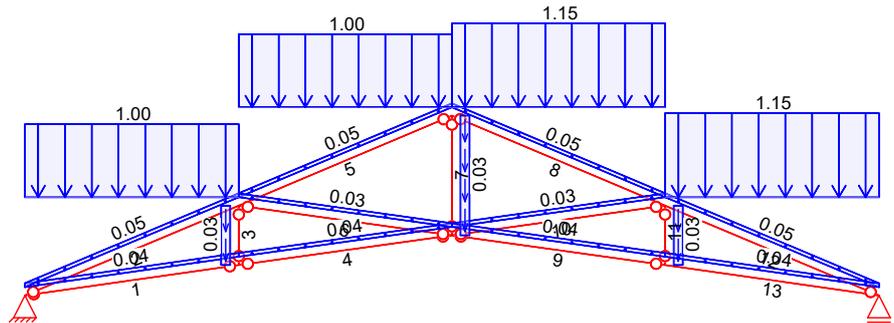
Belastungen auf das System

Grafik

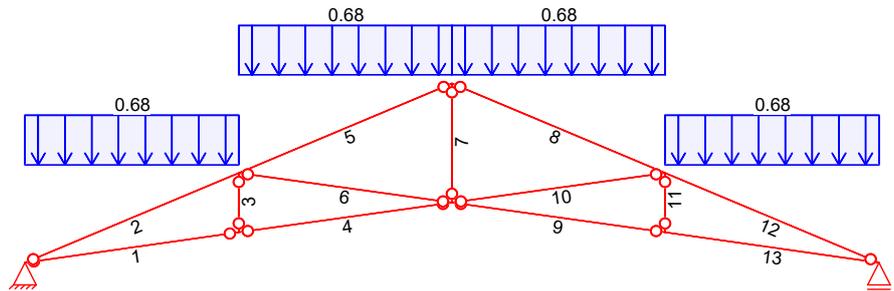
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

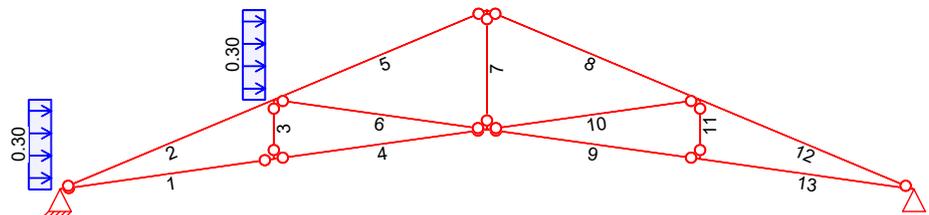
Gk



Qk.s



Qk.w



Eigengewicht  
in z-Richtung

Eigengewicht am Stab  
Stab Kommentar

Einw. Gk

Stab	Kommentar	$q_z$ [kN/m]
1	Eigengew	0.04
2	Eigengew	0.05
3	Eigengew	0.03
4	Eigengew	0.04
5	Eigengew	0.05
6-7	Eigengew	0.03
8	Eigengew	0.05



Stab	Kommentar	$q_z$ [kN/m]
9	Eigengew	0.04
10-11	Eigengew	0.03
12	Eigengew	0.05
13	Eigengew	0.04

Streckenlasten in x-Richtung

Streckenlasten am Stab

Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	$q_{x,li}$ [kN/m]	$q_{x,re}$ [kN/m]
2	wind	0.00	2.93		0.30
5	wind	0.00	2.92		0.30

Streckenlasten in z-Richtung

Streckenlasten am Stab (auf Grundfläche)

Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	$q_{z,li}$ [kN/m]	$q_{z,re}$ [kN/m]
(a) 2		0.00	2.93		1.00
(a) 5		0.00	2.92		1.00
(b) 8		0.00	2.92		1.15
(b) 12		0.00	2.93		1.15
Einw. $Qk.s$					
2		0.00	2.93		0.68
5		0.00	2.92		0.68
8		0.00	2.92		0.68
12		0.00	2.93		0.68

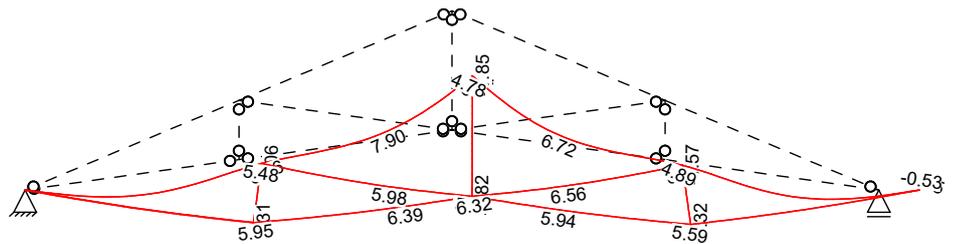
(a) Ausbaulasten-EL 1 = 1.00 kN/m

(b) Ausbaulasten-EL 1.15 = 1.15 kN/m

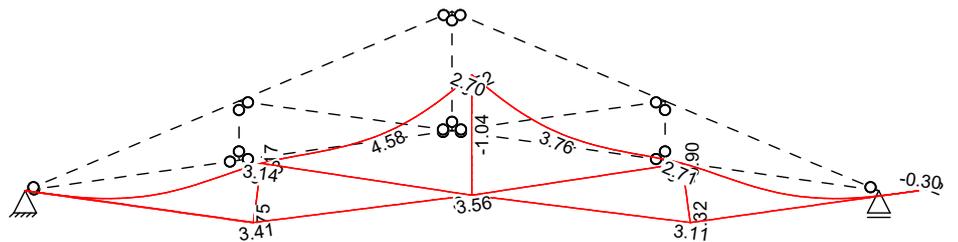
Char. Schnittgrößen charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Grafik Verformungen (je Einwirkung)

Einw.  $Gk$  Verschiebung  $w_{z,k}$  [mm]



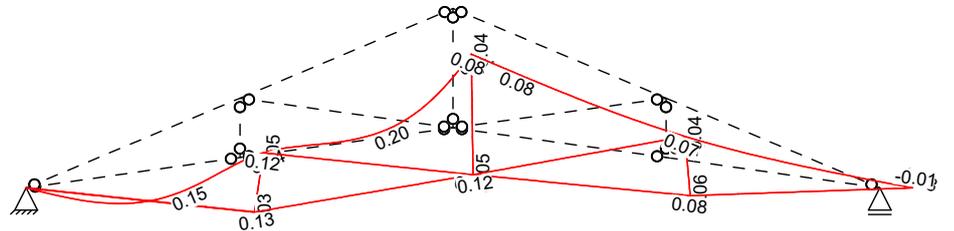
Einw.  $Qk.s$  Verschiebung  $w_{z,k}$  [mm]





Einw.  $Q_{k,w}$

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



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

$E_k$	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$
1	$1.35 \cdot G_k$
2	$1.35 \cdot G_k + 1.50 \cdot Q_{k,s}$

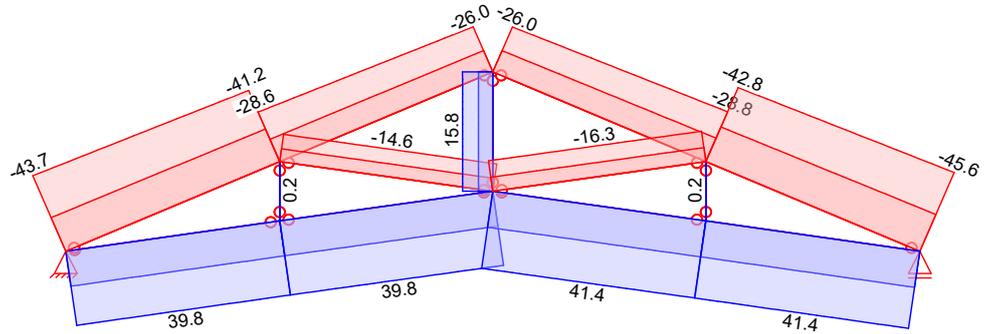
Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen Theorie II. Ordnung

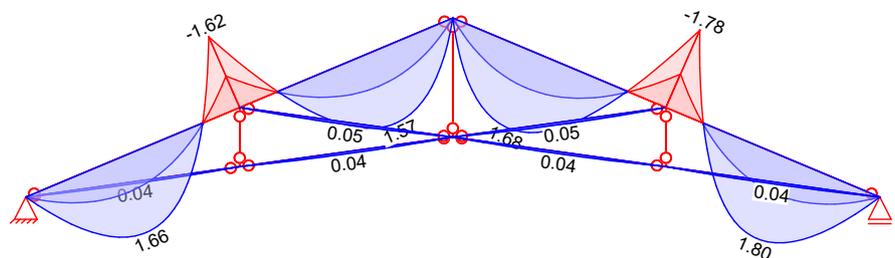
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

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

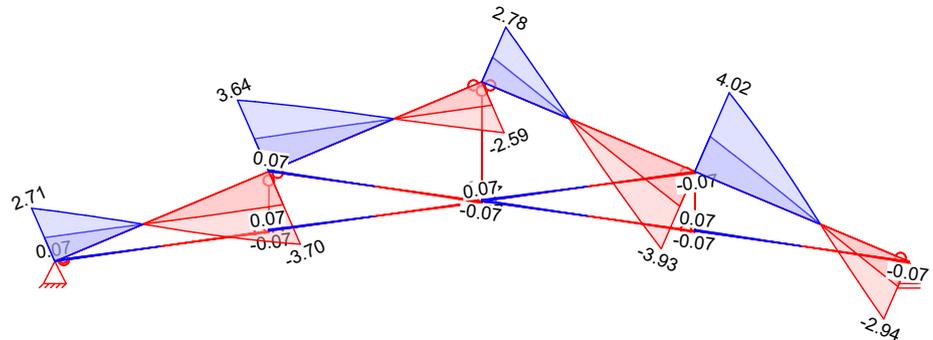


Moment  $M_{y,d}$  [kNm]





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



Imperfektionen	Stab	$\phi$	$e_0/L$
	1-13	[rad]	[-]
		1/200	-

Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Auflagerkräfte Charakteristische Auflagerkräfte (global)

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Einw. $G_k$	A	0.00	6.25
	B	0.00	6.65
Einw. $Q_{k,S}$	A	0.00	3.65
	B	0.00	3.65
Einw. $Q_{k,W}$	A	0.69	-0.07
	B	0.00	0.07

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		$\eta$ [-]
Biegung	OK	0.44
Querkraft	OK	0.34



**Die zusätzlichen Einwirkungen aus der Fotovoltaikanlage sind ohne Einschränkungen durch die vorhandene Konstruktion aufnehmbar.**

Letzte Seite.

Aufgestellt:

Bad Oldesloe, 27.11.2023

---

Dr.-Ing. Thomas Schmidt



Ingenieurbüro Dr. Schmidt

Hagenstraße 25

23843 Bad Oldesloe

Tel.: 04531 - 897 96 07

E-Mail: [info@drs-statik.de](mailto:info@drs-statik.de)

[www.drs-statik.de](http://www.drs-statik.de)