

## CALCUL STATIQUE STATISCHE BERECHNUNG

PROJET-NU. / PROJEKT-NR.:	<b>22018.1</b>	<b>STATIK</b>
PROJET / PROJEKT:	<b>IMS Gestelle Wechselrichter 2022 Aluminiumkonstruktion</b>	
MAÎTRE D'OUVRAGE / BAUHERR:	<b>BayWa r.e. Solar Systems S.à.r.l.</b>  15 Op der Haart LU – 9999 Wemperhardt	

Revision01

Zu dieser statischen Berechnung gehört der Statikplan A-01, A-02; A-03; A-04.

ÉRIGÉ / AUFGESTELLT:	 	DATE / DATUM: <b>26.04.2022</b>  PAGES / SEITEN: <b>1 – 247</b>
DIPL.-ING. JAN WISNIEWSKI auf der Liste der „Qualifizierten Tragwerksplaner“ der IKBAU-NRW geführt unter der Nummer QT1946		
<p>LE CALCUL EN STABILITÉ A ÉTÉ UNIQUEMENT EFFECTUÉ POUR LE MAÎTRE D'OUVRAGE. UN TRANSFERT À UNE TIERCE PERSONNE N'EST EN AUCUN CAS AUTORISÉ SANS ACCORD PRÉALABLE DE L'EXPERT EN STABILITÉ.          UNE PUBLICATION, QUELLE QU'ELLE SOIT N'EST PAS AUTORISÉE. LE CHEF DE PROJET ACCEPTE QUE LE BUREAU D'EXPERT EN STABILITÉ, AIXINEERING, UTILISE LES DONNÉES DU PROJET COMME RÉFÉRENCES SUR SON SITE ET LUI DONNE L'AUTORISATION DE LES PUBLIER.          DIE STATISCHE BERECHNUNG IST AUSSCHLIESSLICH AUFGESTELLT FÜR DEN BAUHERRN. EINE WEITERGABE AN DRITTE IST NUR MIT VORHERIGER GENEHMIGUNG DES AUFSTELLERS MÖGLICH. EINE VERÖFFENTLICHUNG JEDLICHER ART IST NICHT GESTATTET.          DER BH STIMMT MEINEM BÜRO ZU, DIESE PROJEKTDATEN ALS REFERENZ AUF DER SEITE VON AIXINEERING ZU VERÖFFENTLICHEN</p>		

AIXINEERING GmbH  
KÖNIGIN ASTRID STR. 18  
4710 HERBESTHAL  
BELGIUM  
FON/FAX: +32 87 65 60 58  
[INFO@AIXINEERING.BE](mailto:INFO@AIXINEERING.BE)

[WWW.AIXINEERING.BE](http://WWW.AIXINEERING.BE)

KBC EYNATTEN  
IBAN: BE85 7360 7006 7006  
BIC: KREDBEBB

HAFTPFLICHTVERSICHERER ■ EUROMAF ■ ASSURANCE DES INGÉNIEURS ■ Nr.ID 851980/R ■ Nr. ENTREPRISE: BE 0750.572.736 ■  
 GESCHÄFTSFÜHRER: WISNIEWSKI  
 PERSÖNLICH HAFTENDE GESELLSCHAFTER: WISNIEWSKI ■ KÖNIGIN ASTRID STR. 18 ■ 4710 WELKENRAEDT ■  
 MwSt.-Nr.: BE.0750.572.736 ■ FINANZAMT EUPEN ■ MITGLIED DER IHK-EUPEN ■ Reg.-Nr.:3042 ■  
 MwSt.-Nr.: DE.42.678.31275 ■ FINANZAMT TRIER ■  
 USt.-IdNr.: DE.33.194.5747 ■  
 USt.-IdNr.: NL.00.110.5337.B69 ■



**Inhaltsverzeichnis**

Vorbemerkungen.....	Seite: 3
<b>1 Lastannahmen</b>	
1.1 Position: 1.1..... Lastannahmen.....	Seite: 11
<b>2 Stahlbau</b>	
2.1 Position: 2.1 Alu- Profilrahmen FG-E-1 ..... Nachweise Aluminiumbau A-01.....	Seite: 16
2.2 Position: 2.2 Alu- Profilrahmen FG-E ..... Nachweise Aluminiumbau A-02.....	Seite: 68
2.3 Position: 2.3 Alu- Profilrahmen FG-D-1 ..... Nachweise Aluminiumbau A-03.....	Seite: 121
2.4 Position: 2.4 Alu- Profilrahmen FG-D ..... Nachweise Aluminiumbau A-04.....	Seite: 174
2.5 Position: 2.5 Anschlüsse und Konstruktionsdetails ..... Verbindungs Nachweise.....	Seite: 229
<b>3 Gründung</b>	
3.1 Position: 3.1.1 Stützenverankerung QRO50x3 ..... Nachweis Auflagerverankerung FG-E	Seite: 230
3.2 Position: 3.1.3 Stützenverankerung QRO50x3 ..... Nachweis Auflagerverankerung FG-D	Seite: 239

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



## A VORBEMERKUNGEN

### A.1 EC - NORMEN, VORSCHRIFTEN

DIN EN 1990 / Eurocode 0  
Basis of structural design  
Grundlagen der Tragwerkplanung

DIN EN 1991 / Eurocode 1  
Actions on structures  
Einwirkungen auf Tragwerke

DIN EN 1992 / Eurocode 2  
Dimensionnement du béton et du béton armé  
Bemessung Beton- und Stahlbetonbau

DIN EN 1993 / Eurocode 3  
Design of steel structures  
Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten

DIN EN 1995 / Eurocode 5  
Design of timber structures  
Bemessung und Konstruktion von Holzbauten

DIN EN 1996  
Bemessung von Mauerwerk

DIN EN 1997  
Bemessung von Baugrund

DIN EN 1998 / Eurocode 8  
Design of structures for earthquake resistance  
Bemessung und Konstruktion in Erdbebengebieten

**DIN EN 1999 / Eurocode 9**  
**Design of aluminium structures**  
**Bemessung und Konstruktion von Aluminiumbauten**

DIN EN 13814  
Fairground and amusement park machinery and  
Bemessung und Konstruktion von Fliegenden Bauten

Technical rules of action for booth construction.  
Technische Messe-Richtlinien  
Or equivalent national versions of the aforementioned standards.

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

## A.2 SONSTIGE UNTERLAGEN

**EDV-Programme STATIK (a Nemetschek Company)**  
 Friedrich und Lochner Programme  
 SCIA Engineering 20.0

**EDV-Programme ANSCHLUSS-STATIK**  
 Friedrich und Lochner Programme  
 Berechnungsprogramm der Firma Fischer

**EDV-Programme CAD (a Nemetschek Company)**  
 ALLPLAN 2021

### Literatur

Wendehorst Bautechnische Tabellen für Ingenieure, 31. Auflage  
 Typisierte Verbindungen im Stahlhochbau  
 Kahlmeyer: Stahlbau nach DIN 18800  
 Stahlbau: Grundbegriffe und Bemessungsverfahren, 1. Auflage  
 Lohse: Stahlbau I, 24. Auflage

### Technisches Datenblatt

#### EN AW-6060 | DATENBLATT



ALIVE WITH ALUMINIUM

Die Legierung EN AW-6060 ist eine weit verbreitete Legierung im Strangpressbereich, passend für Anwendungen, welche keine speziellen Anforderungen bezüglich Festigkeit besitzen. Die fertigen Profile können mit einer sehr guten Oberflächenqualität erzeugt werden, was wiederum für die weitere Oberflächenbearbeitung (Beschichtung) erforderlich ist. Typische Anwendungsbereiche sind Möbel, Bauteile mit Oberflächengüte, Fenster und Türen, Karosserieveredelung, Fassadenbau, Leuchten und Fahnenmasten, Architektur und Lebensmittelindustrie.

Chemische Zusammensetzung gemäß EN573-3 (Gewicht %, Rest Al)

Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Bemerkung	Andere
0,30 – 0,60	0,10 – 0,30	max. 0,10	max. 0,10	0,35 – 0,60	max. 0,05	max. 0,15	max. 0,10		Jede max. 0,05 Total max. 0,15

Mechanische Eigenschaften gemäß EN755-2

Zustand*	Wandstärke e***	Dehngrenze		Zugfestigkeit		Dehnung		Härte** HB
		Rp <sub>0,2</sub> [MPa]	Rm [MPa]	A [%]	A <sub>50mm</sub> [%]			
T4	e ≤ 25	60	120	16	14	45		
	e > 25	120	160	8	6	55		
T5	5 < e ≤ 25	100	140	8	6	50		
	e ≤ 3	150	190	8	6	65		
T6	3 < e ≤ 25	140	170	8	6	60		
	e ≤ 3	160	215	8	6	70		
T66	3 < e ≤ 25	150	195	8	6	65		

\* Zustand gemäß EN575: T4- Lösungsgelüht und kaltausgelagert, T5- Abgeschreckt aus der Warmformungstemperatur und warmausgelagert, T6- Lösungsgelüht und warmausgelagert, T66- Lösungsgelüht und warmausgelagert – bessere mechanische Eigenschaften als T6 durch spezieller Kontrolle des Verfahrens. (Eigenschaften von T6 und T66 können durch abschrecken erreicht werden)

\*\* Härtewerte sind nur zur Information \*\*\* Bei Profilen mit verschiedenen Wandstärken, gelten die niedrigsten spezifizierten Eigenschaften

Physikalische Eigenschaften (ungefähre Werte, 20 °C)

Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Schmelzbereich [°C]	Elektrische Leitfähigkeit [MS/m]	Wärmeleitfähigkeit [W/m.K]	Thermische Längenausdehnung 10 <sup>-6</sup> /K	Elastizitätsmodul [GPa]
2700	585 – 650	28 – 34	200 – 220	23,4	~ 70

**Schweißbarkeit\***

Gas: 3 TIG: 2 MIG: 2

Typische Füllstoffe [EN ISO 18273]: AlMg5Cr(A) oder AlSi5, und AlMg3, wenn das Produkt anodisiert werden muss. Aufgrund der Wärmezufuhr beim Schweißen werden die mechanischen Eigenschaften um ca. 50% reduziert. (Ref. EN1999-1)

**Spanbarkeit\***

Zustand T4: 3 Zustand T5 und T6: 2

**Oberflächenbehandlung\***

Schutzanodisieren: 1 Dekoratives anodisieren: 1

**Korrosionsbeständigkeit\***

Witterung: 1 Meerwasser: 2

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**A.3 BAUSTOFFE**

Beton C12/15 – C50/60

Betonstahl BSt 500 S + M

Stahl: S235JR+AR und S355J2+N, nach EN 10025-2:2004-10

Acier / Stahl:

S 235 JR

(lt. Auftraggeber)

**Dicken:**

Dicken

t = 4 mm

Dicken

t = 6 mm

Dicken

t = 8 mm

Dicken

t = 10 mm

Dicken

t = 20 mm

**Edelstahl V2A: EN 1.4301 nach EN 10088-2 (X 5 CrNi 18-10)**

**Edelstahl V4A: EN 1.4571 nach EN 10088-2 (X 6 CrNiMoTi 17-12-2)**

		DEUTSCHE EDELSTAHLWERKE Providing special steel solutions					
Edelstahl Rostfrei – Verfestigungsverhalten							
Werkstoff-Nr.	Kurzname	Korrosionsbeständigkeitsklasse / Anforderungen	Festigkeitsklassen (mindest Streckgrenze)				
			S235	S275	S355	S460	S690
1.4003	X2CrNi12	I gering	X	X	X	X	
1.4016	X6Cr17		X				
1.4301	X5CrNi18-10	II mäßig	X	X	X	X	
1.4541	X6CrNiTi18-10		X	X	X	X	
1.4318	X2CrNiN18-7				X	X	
1.4567	X3CrNiCu18-9-4		X	X	X	X	
1.4401	X5CrNiMo17-12-2	III mittel	X	X	X	X	
1.4404	X2CrNiMo17-12-2		X	X	X	X	X
1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2		X	X	X	X	X
1.4439	X2CrNiMoN17-13-5			X			
1.4539	X1NiCrMoCuN25-20-5	IV stark	X	X	X		
1.4462	X2CrNiMoN22-5-3					X	X
1.4565	X3CrNiMnMoNbN23-18-5-4					X	X
1.4529	X1NiCrMoCuN25-20-7			X	X	X	X
1.4547	X1CrNiMoCuN20-18-6			X	X		

**CrNi-Stähle:**  
**V2A:**  
*günstig*

**CrNiMo-Stähle:**  
**V4A:**  
*teurer*

Auszug aus Bauaufsichtlicher Zulassung Z 30.3-6

Korrosionsschutz gemäß DAST 022 bzw. EN ISO 14713

Holzbaustoffe nach EN 338: C24-C40 (DIN 4074-1: S10)

Brettschichtholzbaustoffe nach EN 14080:2013-08-01: GL24c – GL32c

Brettschichtholzbaustoffe nach EN 14080:2013-08-01: GL24h – GL32h

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

## A.4 ALLGEMEINE TECHNISCHE BESCHREIBUNG

Der Bauherr plant die Aufstellung eines Profilgestells für einen Wechselrichter. Das Profilgestell wird nur am Boden montiert.

In dieser Statischen Berechnung geht es sich darum, die gewählten Querschnittsgrößen zu überprüfen sowie die Ermittlung der Auflagerkräfte zur Verankerung auf das Stb.-Fundament.

Sollte der Wechselrichter auf einer Dachfläche befestigt werden, so muss diesbezüglich eine separate Statik, die alle Gegebenheiten wie Standort, Dachform, Dachhöhe, Schneelastzone und Windlastzone berücksichtigt.

Es ist dann ebenfalls die Gebäudekategorie zuzuweisen.

Grundlage dieser statischen Berechnung sind die Unterlagen vom 15.03.2022

### KONSTRUKTION

Hier werden 4 Varianten für unterschiedlich viele am Boden stehende Wechselrichter Gestelle berechnet: IMS-KITS

FG-E-1	-> S-01	1 Wechselrichter & Gestell LxBxH= 1,50m x 0,87m x 1,58m
FG-E	-> S-02	2 Wechselrichter & Gestell LxBxH= 3,00m x 0,87m x 1,58m
FG-D-1	-> S-03	2 Wechselrichter & Gestell LxBxH= 1,50m x 1,40m x 1,58m
FG-D	-> S-04	4 Wechselrichter & Gestell LxBxH= 3,00m x 1,40m x 1,58m

### GRÜNDUNG

#### Plattengründung:

Aufgrund des noch einzuholenden Bodengutachtens gehen wir hier erstmal von Erkenntnissen aus, eines sehr schlechten Untergrundes, und dem Bettungsmodul von  $k_s = 10,0 \text{ MN/m}^3$  für eine 20 cm dicke Bodenplatte aus Stahlbeton.

Die Bodenplatte soll laut Bodengutachter mindestens auf einer 30 cm statt 10 cm starken Kies- oder Schotter-Packlage, die ausreichend zu verdichten ist, gelagert werden.

Vor Einbau der Packlage ist die Ausschachtssole in Abstimmung mit der örtlichen Bauleitung zu schützen und mit einem Geotextil zu belegen.

Umlaufend erhält die Bodenplatte eine Frostschürze.

#### Streifengründung:

Aufgrund des noch fehlenden Bodengutachtens werden auf der „sicheren Seite“ liegenden Erkenntnisse, eines sehr schlechten Untergrundes, eine zulässige Sohlnormalspannung (charakteristisch) von  $\sigma = 150 \text{ kN/m}^2$  zunächst angenommen.

Dieses dient auch zur Dimensionierung der Streifenfundamente, welche in 90 cm Tiefe frostsicher auf tragfähigem Boden gegründet werden sollen.

Vor Einbau der Packlage ist die Ausschachtssole in Abstimmung mit der örtlichen Bauleitung zu schützen und mit einem Geotextil zu belegen.

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

Der Eurocode 2 „Massivbauten, Bemessung und Konstruktion“ stellt ebenfalls Forderungen an die Durchbiegungen und Verschiebungen einer Stahl-Betonbaukonstruktion.

Die maximalen Vertikalen Durchbiegungen und horizontalen Verschiebungen entsprechend dieser Statik sind bei der Konstruktion nach Absprache mit dem Bauherrn zu berücksichtigen.

Der Standsicherheitsnachweis gilt nur für den Endzustand und umfasst somit keine Bauzustände.

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

**Anprall-Lasten sind durch geeignete Maßnahmen abzuwenden.**

**Die Weiterleitung der Auflagerkräfte der Stahlstützen in den Baugrund ist nicht Gegenstand dieser Statischen Berechnung.**

**Die Konstruktion wird nicht unter Berücksichtigung von Erdbenersatzlasten berechnet; wohl aber mit Stabilisierungslasten.**

## ERDBEBENLASTEN

**Nach DIN 4149 „Bauten in Erdbebengebieten“ befindet sich der Bauort im Bereich der Erdbebenzone 2 (Nach Belgischer Norm Erdbebenzone 3). Das Gebäude ist maximal der Bedeutungsklasse II zuzuordnen und wird maximal über zwei Vollgeschosse verfügen.**

**Somit kann entsprechend Abschnitt 7 der DIN 4149 auf einen rechnerischen Nachweis verzichtet werden, zumal die Kriterien der Gleichmäßigkeit im Grund- und Aufriss erfüllt sind und ausreichend Längs- und Querwände vorhanden sind.**

**Beziehungsweise die Decke über EG als Stahlbeton-Decke ausgeführt wird und somit als Statische Scheibe wirkt.**

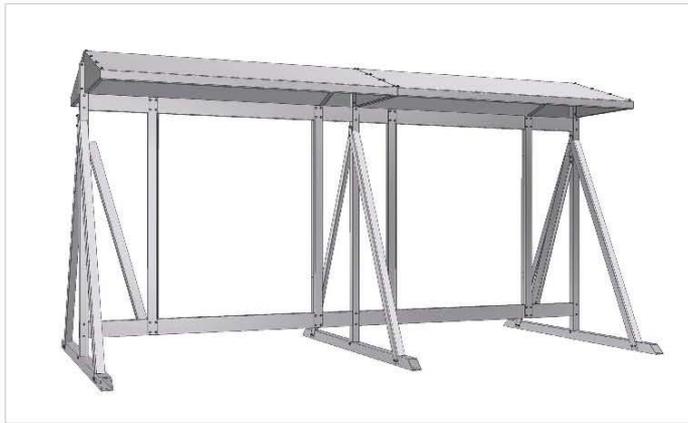
PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

## A.5 ÜBERSICHT - ZEICHNUNG



# Inverter Mounting Solution

FLEXIBLE-SIMPLE-DURABLE



Available individually



**INVERTER ROOF-KIT** | Designed for wall mounting of the inverter



## Why should you work with BayWa r.e. IMS?

### Efficiency

- Quick to assemble and easy to handle
- Flexible and expandable
- Single or double-sided systems
- Simple floor mounting

### Technical data

- Complete aluminum frame
- Self-drilling screws or threaded rivets
- Supporting parts made of galvanized steel
- Structure from 1.5m wide
- For any residential and commercial inverter

Compatible inverter manufacturer from our portfolio



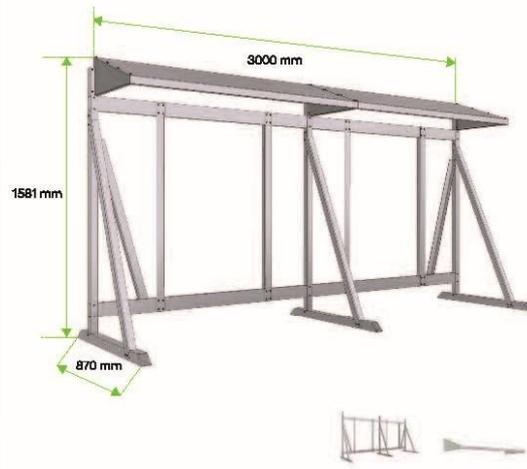
PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

# IMS-KITS



39-012335 39-012336 39-012343

1,5m structure, single side with roof, for one inverter



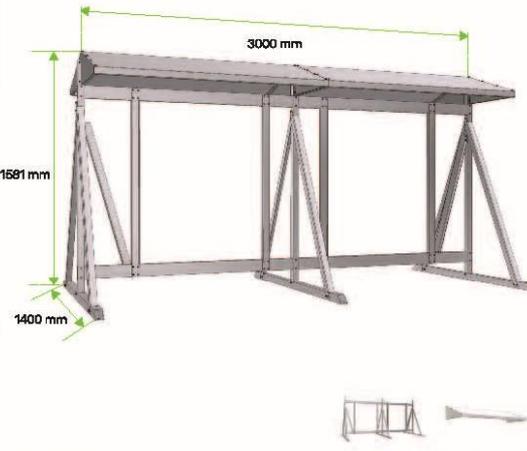
39-012338 39-012337 39-012343

3M structure, single side with roof, for two inverter



39-012339 39-012341 39-012343

1,5M structure, double side with roof, for two inverter



39-012340 39-012342 39-012343

3M structure, double side with roof, for four inverter

The 39-012344 kit allows to mount extra inverter on all structure (1 kit per inverter – please check the inverters dimensions)

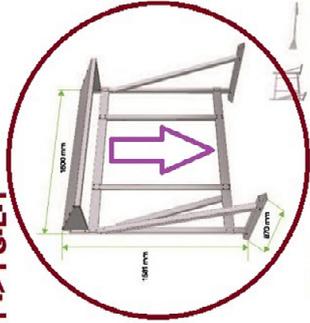
BayWa r.e. Solar Systems S.à r.l. | 15, Op der Haart | LU-9999 Wemperhardt | +352 27 80 28 20 | [solar-distribution.baywa-re.lu](mailto:solar-distribution.baywa-re.lu)

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



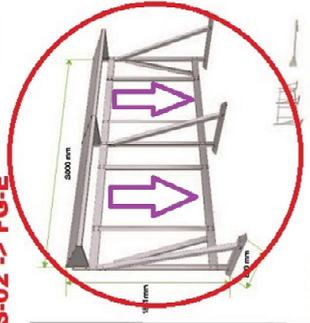
**IMS-KITS**

**S-01 -> FG-E-1**



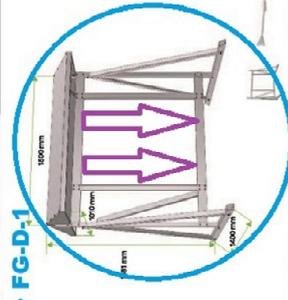
39-012335 39-012336 39-012343  
1.5M structure, single side with roof, for one inverter

**S-02 -> FG-E**

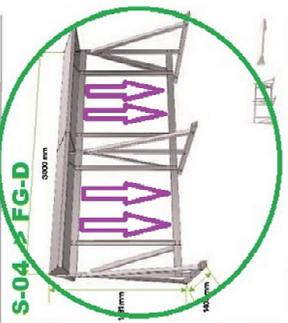


39-012338 39-012337 39-012343  
3M structure, single side with roof, for two inverters

**S-03 -> FG-D-1**



39-012339 39-012341 39-012343  
1.5M structure, double side with roof, for two inverters



39-012340 39-012342 39-012343  
3M structure, double side with roof, for four inverters

The 39-012344 kit allows to mount extra inverter on all structure (1 kit per inverter – please check the inverter's dimensions)

BayWa r.e. Solar Systems S.r.l. | 16, Or. der Haart | LU-8889 Wempertwald | +352 27 80 38 30 | [solar-distribution@baywa-re.lu](mailto:solar-distribution@baywa-re.lu)

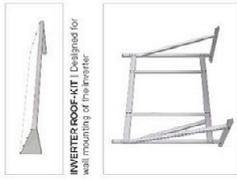


**Inverter Mounting Solution**

FLEXIBLE-SIMPLE-DURABLE



Available individually



**INVERTER ROOF-KIT** | Designed for wall mounting of the inverter.

**Why should you work with BayWa r.e. IMS?**

**Efficiency**

- Quick to assemble and easy to handle
- Flexible and expandable
- Single or double-sided systems
- Simple floor mounting

**Technical data**

- Complete aluminum frame
- Self-drilling screws or threaded nuts
- Supporting parts made of galvanized steel
- Structure from 1.5m wide
- For any residential and commercial inverter



Compatible inverter manufacturer from our portfolio



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



## 1. Lastannahmen

### 1.1 Position: 1.1 Lastannahmen

#### Ständige Lasten

##### Ständige Lasten:

(1Wechselrichter)

(Profilquerschnitte werden durch EDV berücksichtigt)

1 Wechselrichter < 0,90 kN

Kleinteile (Schrauben: < 0,20 kN

Reserve: < 0,05 kN

Summe g = < 1,15 kN

##### Ständige Lasten:

(2Wechselrichter)

(Profilquerschnitte werden durch EDV berücksichtigt)

2 Wechselrichter < 1,80 kN

Kleinteile (Schrauben: < 0,25 kN

Reserve: < 0,05 kN

Summe g = < 2,10 kN

##### Ständige Lasten:

(4Wechselrichter)

(Profilquerschnitte werden durch EDV berücksichtigt)

4 Wechselrichter < 3,60 kN

Kleinteile (Schrauben: < 0,35 kN

Reserve: < 0,05 kN

Summe g = < 4,00 kN

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>



**Verkehrslasten**

**Lasten auf Decken**

Verkehrslast Decke Kategorie A2:	<u>q = 1,50 kN/m<sup>2</sup></u>
Trennwandzuschlag (kl.):	<u>&lt; 1,20 kN/m<sup>2</sup></u>
Summe g =	<u>&lt; 2,00 kN/m<sup>2</sup></u>

**Stabilisierungslasten Erweiterung:** 1/10 der vertikalen Lasten = **V/10**

**FG-E-1**

LC1	Eigengewicht Konstruktion <b>S-01</b> = 0,5 kN
LC2	<u>Ständige Last 1 Wechselrichter = 0,9 kN</u>
	Summe g = < 1,40 kN
	1/10 x 1,40 kN = <b>0,14 kN</b>

**FG-E**

LC1	Eigengewicht Konstruktion <b>S-02</b> = 0,5 kN
LC2	<u>Ständige Last 2 Wechselrichter = 1,8 kN</u>
	Summe g = < 2,30 kN
	1/10 x 2,30 kN = <b>0,23 kN</b>

**FG-D-1**

LC1	Eigengewicht Konstruktion <b>S-03</b> = 0,7 kN
LC2	<u>Ständige Last 2 Wechselrichter = 1,8 kN</u>
	Summe g = < 2,50 kN
	1/10 x 2,50 kN = <b>0,25 kN</b>

**FG-D**

LC1	Eigengewicht Konstruktion <b>S-04</b> = 1,2 kN
LC2	<u>Ständige Last 4 Wechselrichter = 3,6 kN</u>
	Summe g = < 4,80 kN
	1/10 x 4,80 kN = <b>0,48 kN</b>

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

## Schnee

St.Vith: Schneelastzone 6 (NBN EN 1991-1-3):

Höhe über NN = 480 m

Normalbereich:

$$s_k = 0,94 \text{ kN/m}^2 \times 0,8 =$$

$$0,75 \text{ kN/m}^2$$

Höhensprung + Verwehung:

$$s_k = 0,94 \text{ kN/m}^2 \times 1,8 =$$

$$1,70 \text{ kN/m}^2$$



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

## Wind

St.Vith: Windlastzone 1 (NBN EN 1991-1-4):

Höhe über NN = 480 m

Binnenland

$q_p = 0,65 \text{ kN/m}^2$

$C_{pe,10}$  = gemäß DIN EN 1991-1-4

$$W_d = C_{pe,10} \times q_p$$

Tabelle NA.B.3 - Vereinfachte Geschwindigkeitsdrücke für Bauwerke bis 25m Höhe

WINDZONEN		Geschwindigkeitsdruck $q_p$ in KN/m <sup>2</sup> bei einer Gebäudehöhe $h$ in den Grenzen von:		
		$h \leq 10 \text{ m}$	$10 \text{ m} < h \leq 18 \text{ m}$	$18 \text{ m} < h \leq 25 \text{ m}$
1	Binnenland	0,50	0,65	0,75
	Küste und Inseln der Ostsee	0,85	1,00	1,10
2	Binnenland	0,65	0,80	0,90
	Küste und Inseln der Ostsee	0,85	1,00	1,10
3	Binnenland	0,80	0,95	1,10
	Küste und Inseln der Ostsee	1,05	1,20	1,30
4	Binnenland	0,95	1,15	1,30
	Küste und Inseln der Ostsee	1,25	1,40	1,55



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

## Erdbebennachweis

St.Vith: Erdbebenzone 3 (NBN EN 1998-1):

Untergrundverhältnisklasse: R

$a_{gR} = 0,8 \text{ m/s}^2$

Höhe über NN = 480 m



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

## 2. Stahlbau

### 2.1 Position: 2.1 Alu- Profilrahmen FG-E-1 Nachweise Aluminiumbau A-01

#### 1. Inhaltsverzeichnis

1. Inhaltsverzeichnis	1
2. System	3
2.1. Analysemodell	4
2.2. Analysemodell	5
2.3. System mit Stab- und Knotennummern	6
2.4. System mit Profilkennung	7
3. Daten	8
3.1. Material	8
3.2. Knoten	8
3.3. Stäbe	9
3.4. Gelenke	9
3.5. Knotenaufleger	9
4. Belastung	10
4.1. Lastfälle	10
4.1.1. Lastfälle - LC1	10
4.1.1.1. Belastung	11
4.1.2. Lastfälle - LC2	12
4.1.2.1. Einzellast auf Stab	12
4.1.2.2. Belastung	13
4.1.3. Lastfälle - LC3	14
4.1.3.1. Linienlast	14
4.1.3.2. Flächenlast	14
4.1.3.3. Belastung	15
4.1.4. Lastfälle - LC4	16
4.1.4.1. Linienlast	16
4.1.4.2. Flächenlast	16
4.1.4.3. Belastung	17
4.1.5. Lastfälle - LC5	18
4.1.5.1. Linienlast	18
4.1.5.2. Flächenlast	18
4.1.5.3. Belastung	19
4.1.6. Lastfälle - LC6	20
4.1.6.1. Linienlast	20
4.1.6.2. Belastung	21
4.1.7. Lastfälle - LC7	22
4.1.7.1. Linienlast	22
4.1.7.2. Belastung	23
4.2. Lastgruppen	24
5. Ergebnisse	25
5.1. Verformungen	25
5.1.1. Stabverformungen	25
5.1.2. 3D Verformung; $U_{total}$	26
5.2. Schnittgrößen	27
5.2.1. 1D-Schnittgrößen	27
5.2.2. 1D-Schnittgrößen; N	28
5.2.3. Stabschnittgrößen: $V_z$	29
5.2.4. Stabschnittgrößen: $V_y$	31
5.2.5. Stabschnittgrößen: $M_z$	32
5.2.6. Stabschnittgrößen: $M_x$	33
5.2.7. 3D Spannungen; $\sigma_x$ (1D/2D)	34
5.3. Nachweise gemäß EC	35
5.3.1. EC-EN 1999 Aluminiumnachweis im GZT	35

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

5.3.2. EC-EN 1999 Aluminiumnachweis im GZT; Allgemeiner Nachweis	36
5.3.3. EC-EN 1993 Stahlnachweis GZT	37
5.3.4. Auslastung gemäß EC3	47
5.4. Auflagerreaktionen	48
5.4.1. Reaktionen: 1-fach tabellarisch	48
5.4.2. Reaktionen: 1-fach grafisch	49
5.4.3. Reaktionen: Gamma-fach tabellarisch	50
5.4.4. Reaktionen: Gamma-fach grafisch	51
5.4.5. Fundamenttabelle	52

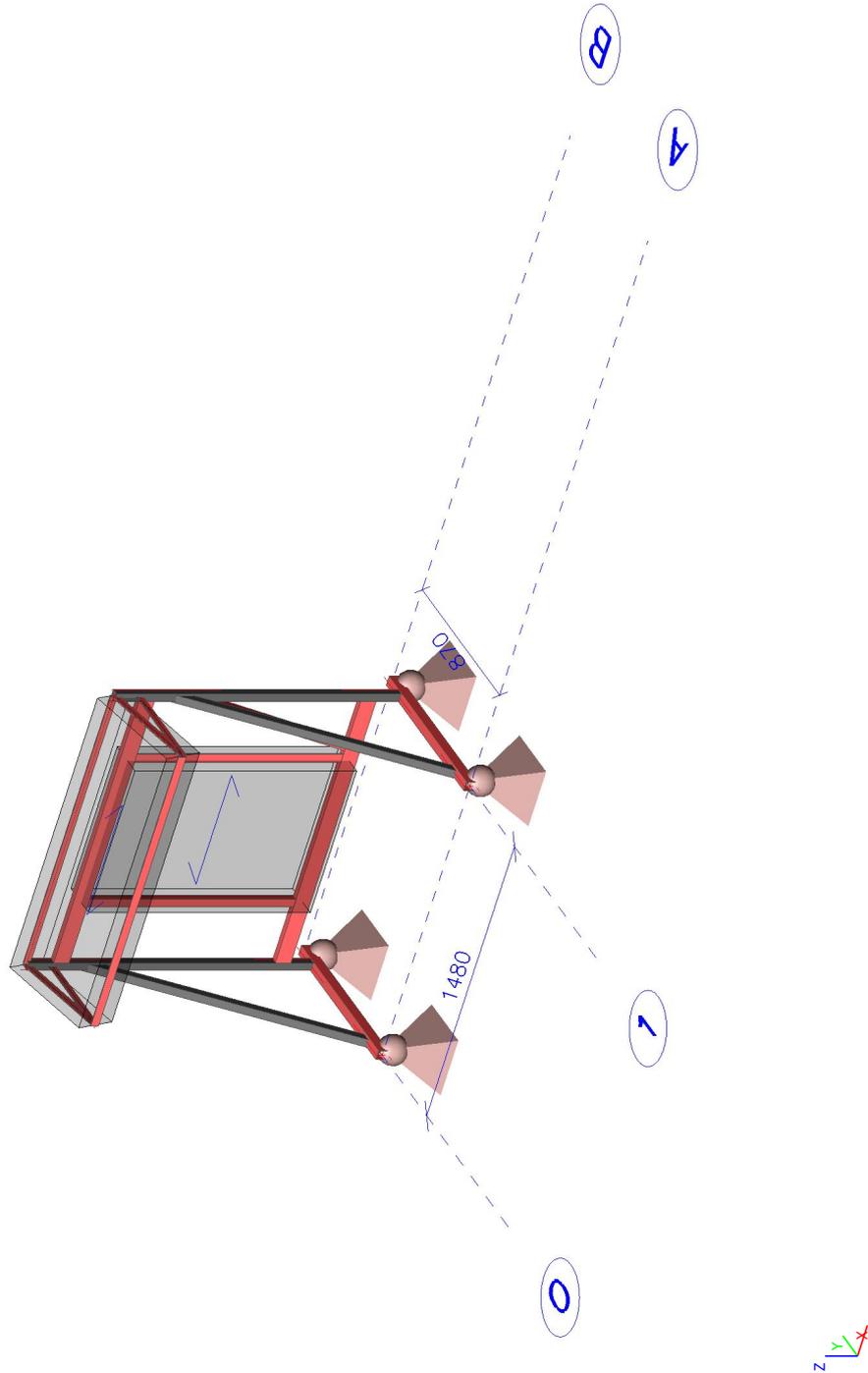
PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



## 2. System

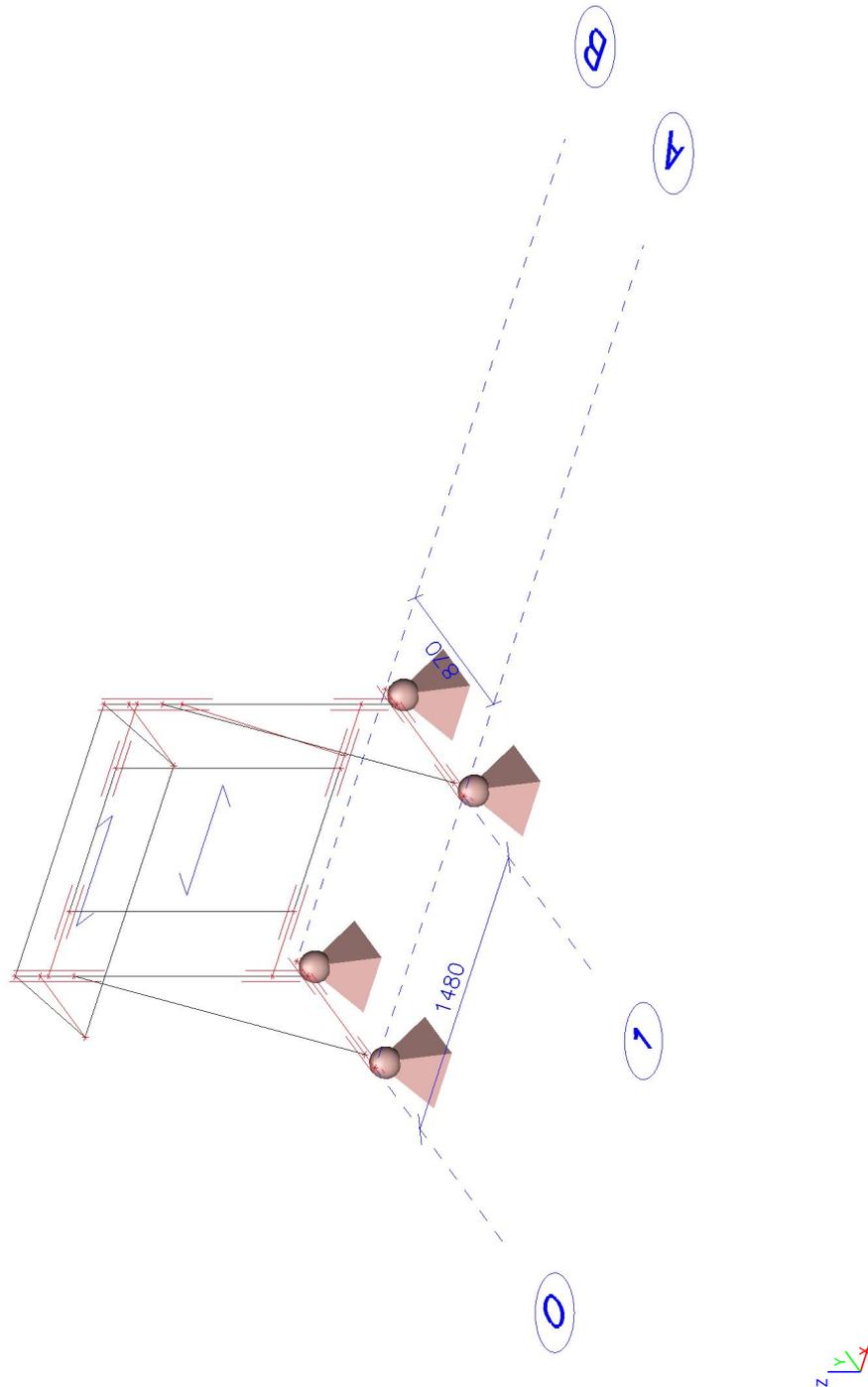
PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

### 2.1. Analysemodell



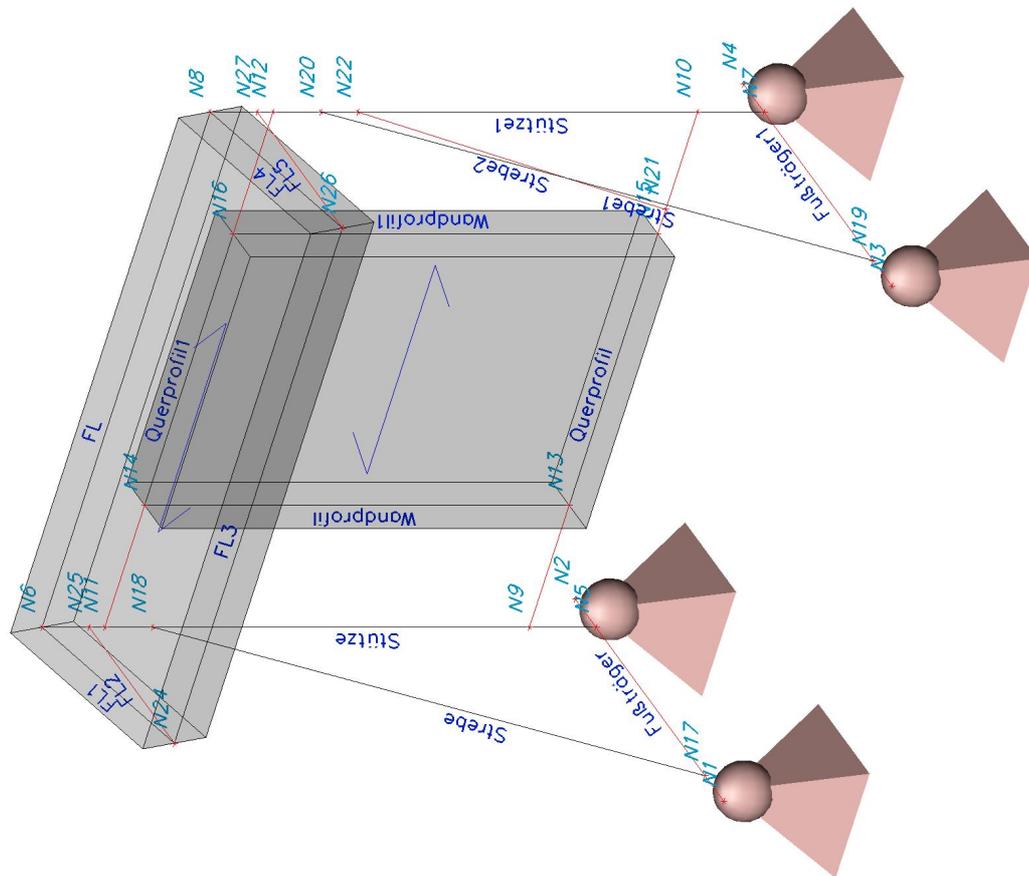
PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

## 2.2. Analysemodell



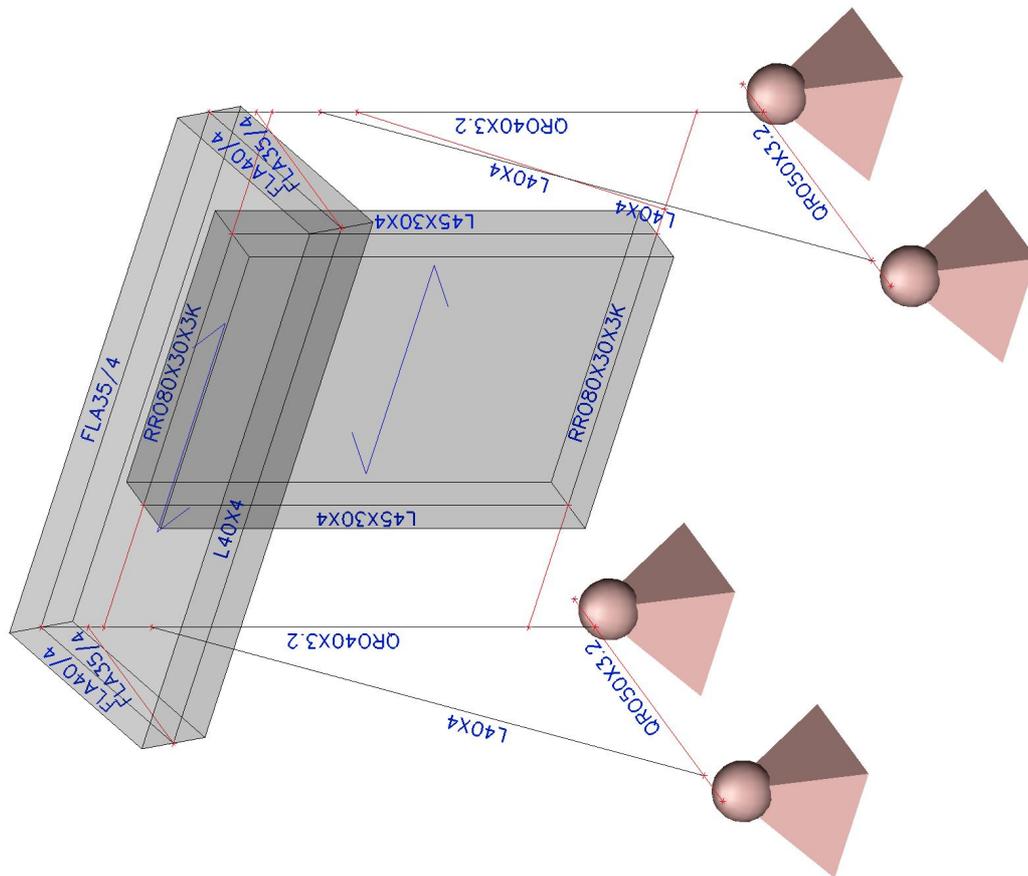
PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

### 2.3. System mit Stab- und Knotennummern



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

### 2.4. System mit Profilkennung



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



### 3. Daten

#### 3.1. Material

Stahl EC3

Name	Massendichte [kg/m <sup>3</sup> ]	E-Mod [MPa]	Querdehnzahl	Untere Grenze [mm]	Obere Grenze [mm]	Fy (Bereich) [MPa]	Fu (Bereich) [MPa]
		G-Mod [MPa]	T-Dehnzahl [m/mK]				
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	0	40	235,0	360,0
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0

Aluminium

Name	Massendichte [kg/m <sup>3</sup> ]	E-Mod [MPa]	Querdehnzahl	Nachweisfestigkeit 0.2% (fo) [MPa]
Typ		G-Mod [MPa]	T-Dehnzahl [m/mK]	Nachweisfestigkeit 0.2% (fo,haz) [MPa]
				n-Wert für plastische Analyse (np)
EN-AW 5083 (Sheet) O/H111 (0-5) Aluminium	2700,0	7,0000e+04	0,3	125,0
		2,6923e+04	0,00	125,0
EN-AW 6060 (EP,ET,ER/B) T5 (0-5) Aluminium	2700,0	7,0000e+04	0,3	120,0
		2,6923e+04	0,00	50,0
				17

#### 3.2. Knoten

Name	Koord.X [m]	Koord.Y [m]	Koord.Z [m]
N1	0,000	0,000	0,000
N2	0,000	0,870	0,000
N3	1,480	0,000	0,000
N4	1,480	0,870	0,000
N5	0,000	0,750	0,000
N6	0,000	0,750	1,500
N7	1,480	0,750	0,000
N8	1,480	0,750	1,500
N9	0,000	0,750	0,180
N10	1,480	0,750	0,180
N11	0,000	0,750	1,330
N12	1,480	0,750	1,330
N13	0,350	0,750	0,180

Name	Koord.X [m]	Koord.Y [m]	Koord.Z [m]
N14	0,350	0,750	1,330
N15	1,130	0,750	0,180
N16	1,130	0,750	1,330
N17	0,000	0,110	0,000
N18	0,000	0,750	1,200
N19	1,480	0,110	0,000
N20	1,480	0,750	1,200
N21	1,200	0,750	0,180
N22	1,480	0,750	1,100
N24	0,000	0,250	1,373
N25	0,000	0,750	1,373
N26	1,480	0,250	1,373
N27	1,480	0,750	1,373

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**3.3. Stäbe**

Name	Querschnitt	Layer	Länge [m]	Form	Anf.Knoten	Typ
					Endknoten	FEM-Typ
Fußträger	Rohrprofil - QRO50X3.2	Träger	0,870	Linie	N1	Träger (80)
					N2	Standard
Fußträger1	Rohrprofil - QRO50X3.2	Träger	0,870	Linie	N3	Träger (80)
					N4	Standard
Stütze	Rohrprofil1 - QRO40X3.2	Stützen	1,500	Linie	N5	Stütze (100)
					N6	Standard
Stütze1	Rohrprofil1 - QRO40X3.2	Stützen	1,500	Linie	N7	Stütze (100)
					N8	Standard
Querprofil	Rohrprofil2 - RRO80X30X3K	Träger	1,480	Linie	N9	Träger (80)
					N10	Standard
Querprofil1	Rohrprofil2 - RRO80X30X3K	Träger	1,480	Linie	N11	Träger (80)
					N12	Standard
Wandprofil	L-Profil - L45X30X4	Träger	1,150	Linie	N13	Stütze (100)
					N14	Standard
Wandprofil1	L-Profil - L45X30X4	Träger	1,150	Linie	N16	Stütze (100)
					N15	Standard
Strebe	L-Strebe - L40X4	Stützen	1,360	Linie	N17	Stütze (100)
					N18	Standard
Strebe1	L-Strebe - L40X4	Stützen	1,360	Linie	N19	Stütze (100)
					N20	Standard
Strebe2	L-Strebe - L40X4	Träger	0,962	Linie	N21	Stütze (100)
					N22	Standard
FL	Flach - FLA35/4	Träger	1,480	Linie	N6	Träger (80)
					N8	Standard
FL1	Flach1 - FLA40/4	Träger	0,516	Linie	N24	Träger (80)
					N6	Standard
FL2	Flach - FLA35/4	Träger	0,500	Linie	N24	Träger (80)
					N25	Standard
FL3	L-Strebe - L40X4	Träger	1,480	Linie	N24	Träger (80)
					N26	Standard
FL4	Flach1 - FLA40/4	Träger	0,516	Linie	N26	Träger (80)
					N8	Standard
FL5	Flach - FLA35/4	Träger	0,500	Linie	N26	Träger (80)
					N27	Standard

**3.4. Gelenke**

Leere Tabelle

**3.5. Knotenaufleger**

Leere Tabelle

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

## 4. Belastung

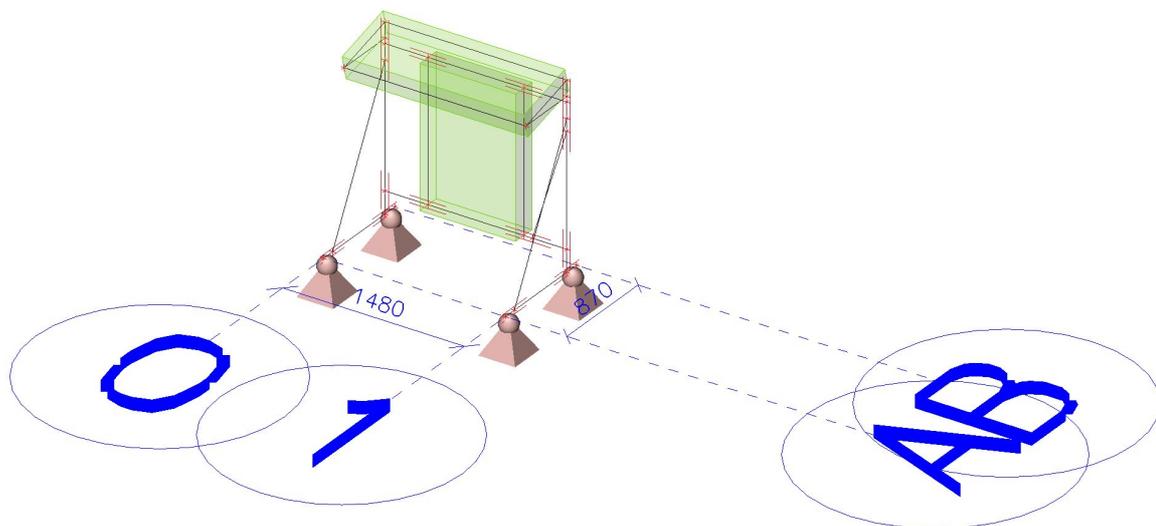
### 4.1. Lastfälle

#### 4.1.1. Lastfälle - LC1

Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Richtung
	Spez	Lasttyp		
LC1	Eigengewicht	Ständig	Ständig	-Z
		Eigengewicht		

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

**4.1.1.1. Belastung**



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**4.1.2. Lastfälle - LC2**

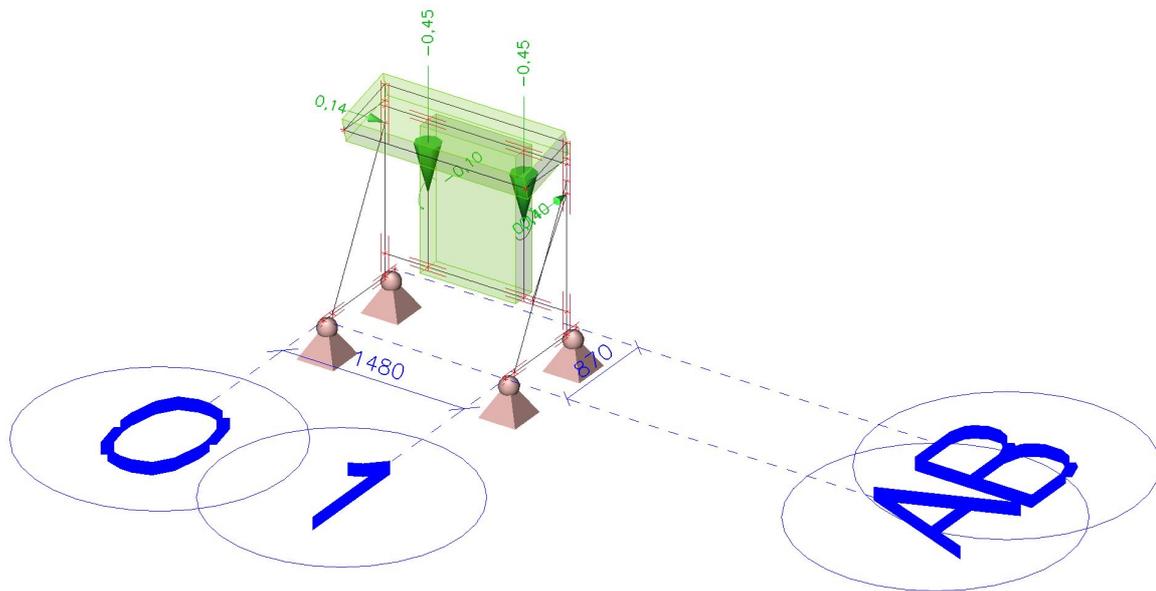
Name	Beschreibung Spez	Einwirkungstyp Lasttyp	Lastgruppe
LC2	Ständige / Stabi	Ständig Standard	Ständig

**4.1.2.1. Einzellast auf Stab**

Name	Stab	System	Wert - F [kN]	Pos.x	Koor	Wieder (n)
	Lastfall	Rich	Typ		Ursprung	Gleichmäßig
WR1	Wandprofil LC2 - Ständige / Stabi	GKS Z	-0,45 Kraft	0.500	Relativ Von Anfang	1
WR2	Wandprofil1 LC2 - Ständige / Stabi	GKS Z	-0,45 Kraft	0.500	Relativ Von Anfang	1

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**4.1.2.2. Belastung**



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**4.1.3. Lastfälle - LC3**

Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Dauer	Vorherrschender Lastfall
Spez		Lasttyp			
LC3	Schnee Standard	Variabel Statisch	Schnee	Kurz	Nein

**4.1.3.1. Linienlast**

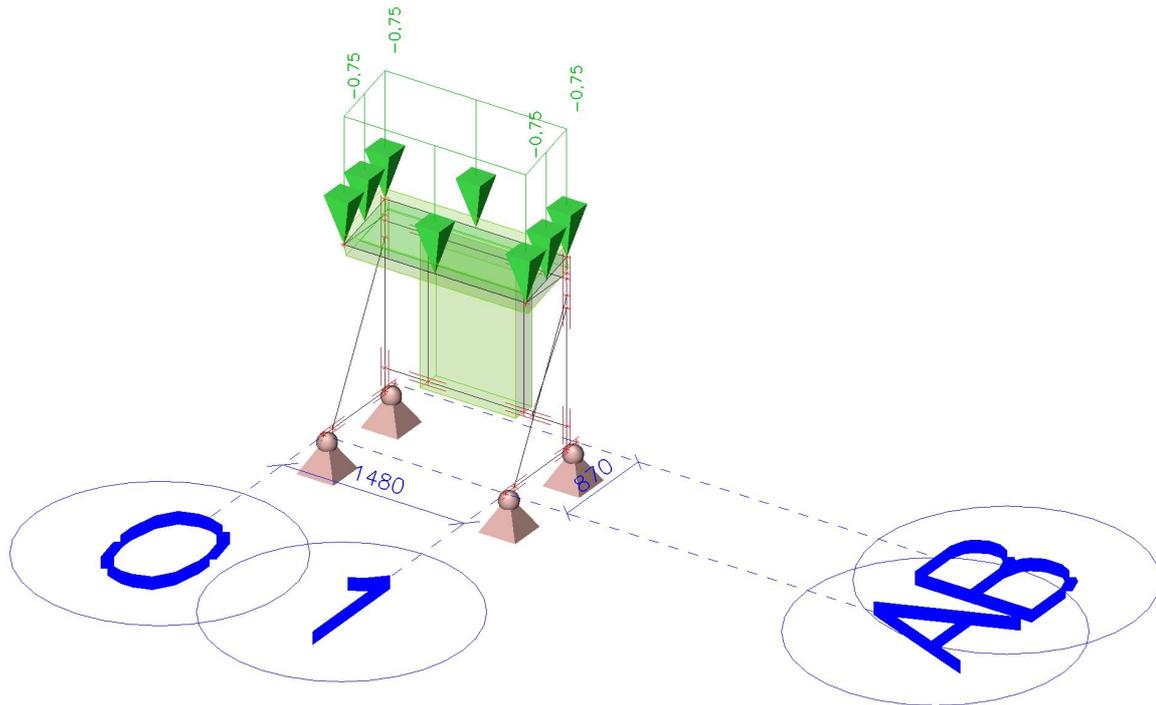
Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P <sub>1</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>1</sub>	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P <sub>2</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>2</sub>	Pos		Ausmitte ez [m]
LF9	FL1 LC3 - Schnee	Kraft GKS	Z Trapez	-0,56 -0,56	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF10	FL4 LC3 - Schnee	Kraft GKS	Z Trapez	-0,56 -0,56	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000

**4.1.3.2. Flächenlast**

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m <sup>2</sup> ]	Lastfall	System	Pos
S	Z	Kraft	-0,75	LC3 - Schnee	GKS	Länge

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**4.1.3.3. Belastung**



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**4.1.4. Lastfälle - LC4**

Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Dauer	Vorherrschender Lastfall
Spez		Lasttyp			
LC4	Wind: +y-Richtung Druck/Sog Standard	Variabel  Statisch	Wind	Kurz	Nein

**4.1.4.1. Linienlast**

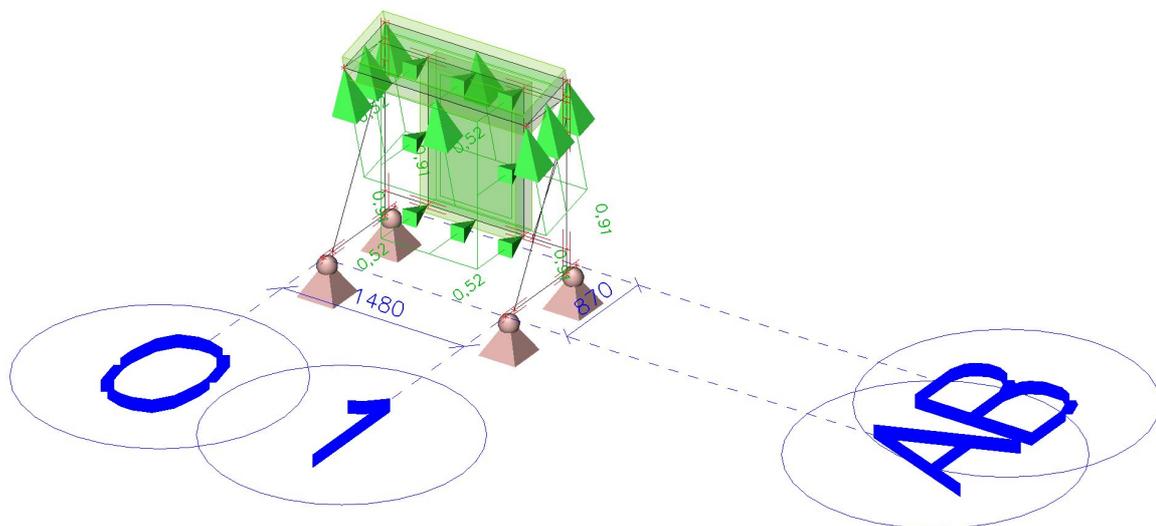
Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P <sub>1</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>1</sub>	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
Lastfall		System	Verteilung	Wert - P <sub>2</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>2</sub>	Pos		Ausmitte ez [m]
LF5	Wandprofil LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Trapez	0,20 0,20	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF6	Wandprofil1 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Trapez	0,20 0,20	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF11	FL1 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Z Trapez	0,65 0,65	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF12	FL4 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Z Trapez	0,65 0,65	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF13	FL1 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Trapez	-0,17 -0,17	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF14	FL4 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Trapez	-0,17 -0,17	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000

**4.1.4.2. Flächenlast**

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m <sup>2</sup> ]	Lastfall	System	Pos
W1	Y	Kraft	0,52	LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Länge
W	Z	Kraft	0,91	LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	LKS	Länge

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**4.1.4.3. Belastung**



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**4.1.5. Lastfälle - LC5**

Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Dauer	Vorherrschender Lastfall
Spez		Lasttyp			
LC5	Wind: -y-Richtung Sog/Druck Standard	Variabel  Statisch	Wind	Kurz	Nein

**4.1.5.1. Linienlast**

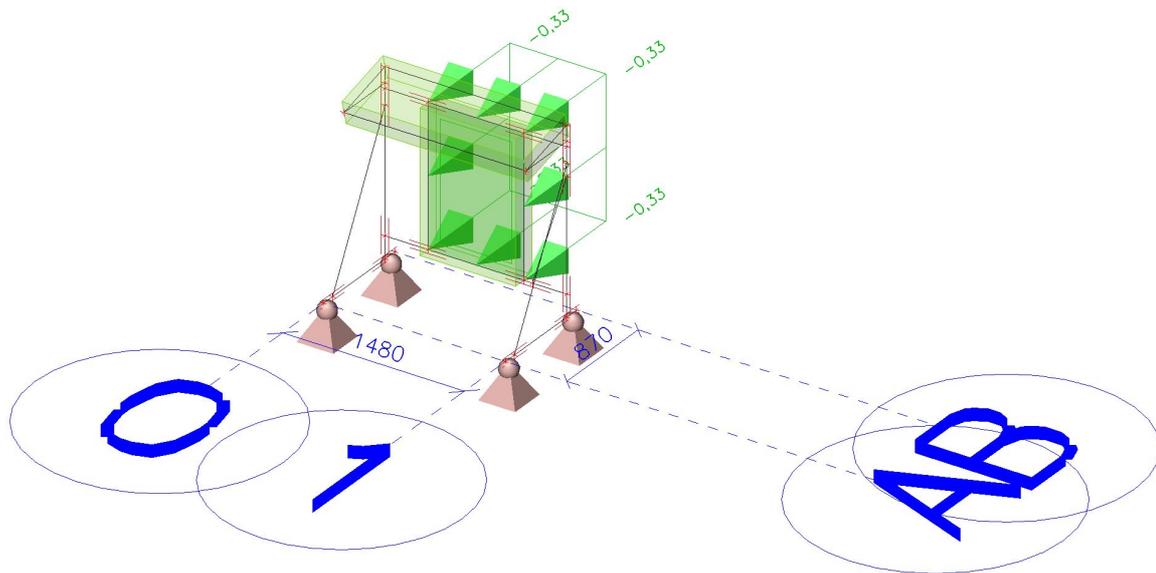
Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P <sub>1</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>1</sub>	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P <sub>2</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>2</sub>	Pos		Ausmitte ez [m]
LF7	Wandprofil LC5 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	Kraft GKS	Y Trapez	-0,13 -0,13	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF8	Wandprofil1 LC5 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	Kraft GKS	Y Trapez	-0,13 -0,13	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000

**4.1.5.2. Flächenlast**

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m <sup>2</sup> ]	Lastfall	System	Pos
W2	Y	Kraft	-0,33	LC5 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	GKS	Länge

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**4.1.5.3. Belastung**



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**4.1.6. Lastfälle - LC6**

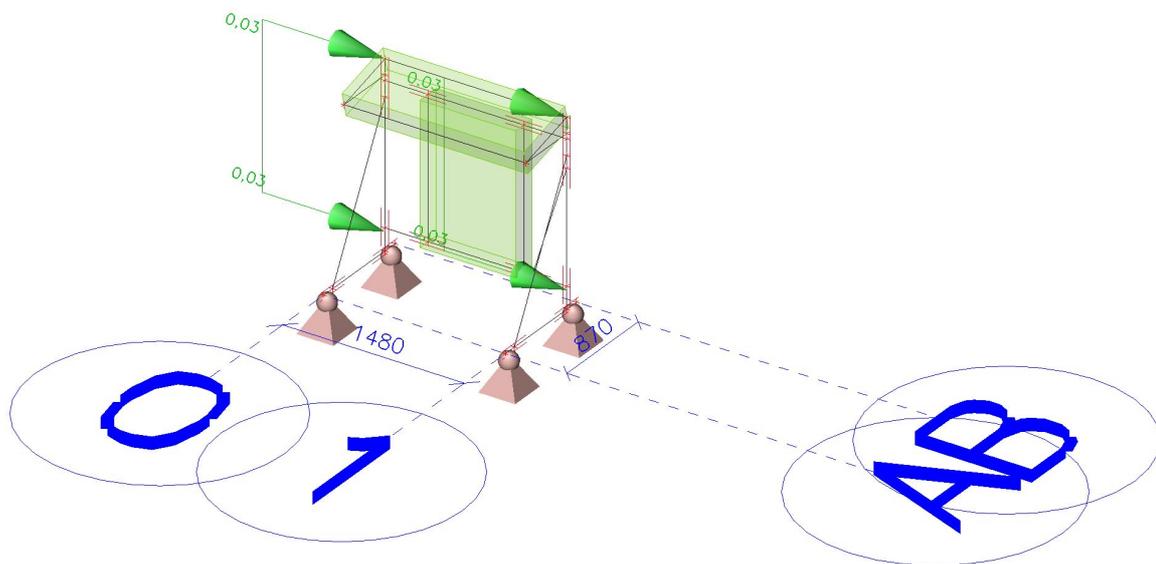
Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Dauer	Vorherrschender Lastfall
Spez		Lasttyp			
LC6	Wind Giebelseite: +x-Richtung Standard	Variabel  Statisch	Wind	Kurz	Nein

**4.1.6.1. Linienlast**

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P <sub>1</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>1</sub>	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P <sub>2</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>2</sub>	Pos		Ausmitte ez [m]
LF1	Stütze	Kraft	X	0,03	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC6 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Konstant		0.900	Länge		0,000
LF2	Stütze1	Kraft	X	0,03	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC6 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Konstant		0.900	Länge		0,000

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**4.1.6.2. Belastung**



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**4.1.7. Lastfälle - LC7**

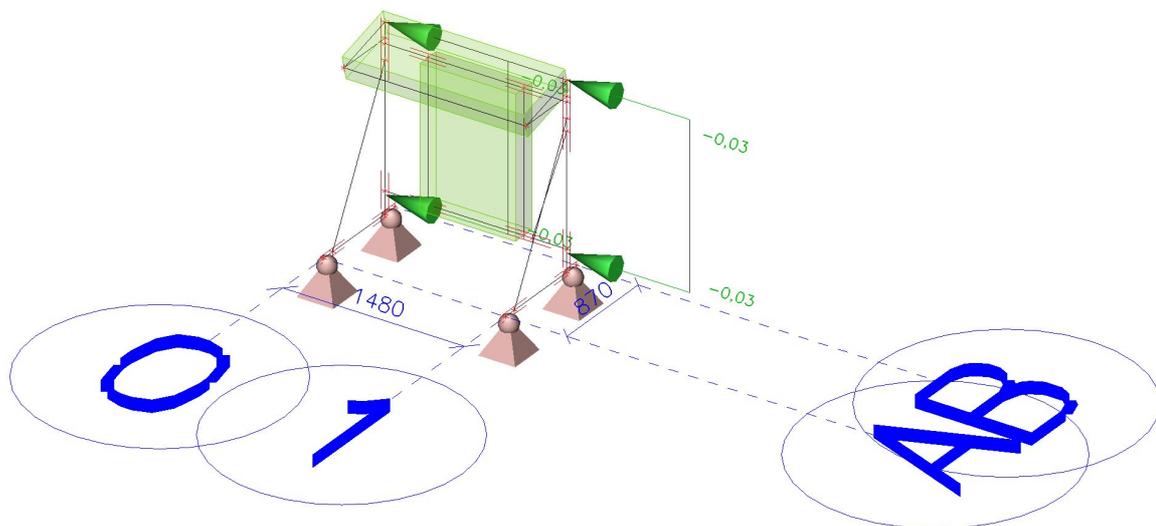
Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Dauer	Vorherrschender Lastfall
Spez		Lasttyp			
LC7	Wind Giebelseite: -x-Richtung Standard	Variabel  Statisch	Wind	Kurz	Nein

**4.1.7.1. Linienlast**

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P <sub>1</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>1</sub>	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P <sub>2</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>2</sub>	Pos		Ausmitte ez [m]
LF3	Stütze1	Kraft	X	-0,03	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Konstant		0.900	Länge		0,000
LF4	Stütze	Kraft	X	-0,03	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Konstant		0.900	Länge		0,000

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**4.1.7.2. Belastung**



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

## 4.2. Lastgruppen

Name	Belastung	Status	Typ
Ständig	Ständig		
Schnee	Variabel	Standard	Schnee
Wind	Variabel	Exklusiv	Wind

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

## 5. Ergebnisse

### 5.1. Verformungen

#### 5.1.1. Stabverformungen

Lineare Analyse

LFK-Klasse: Alle GZG

Extremwerte: Global

Auswahl: Alle

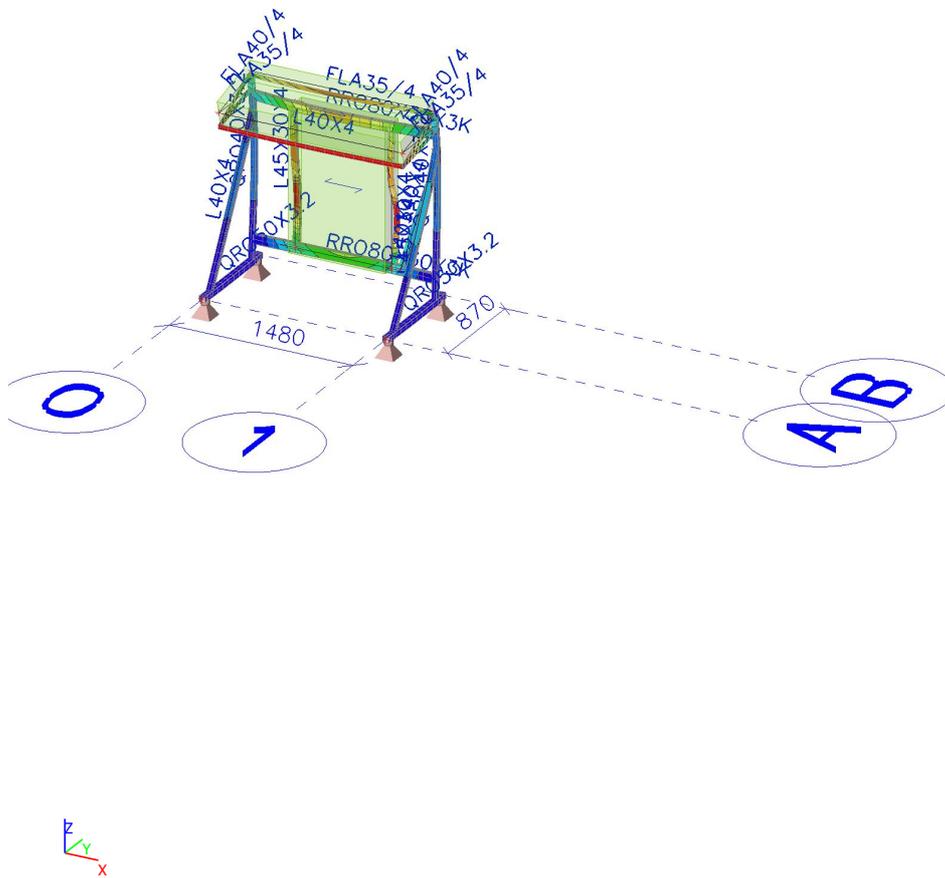
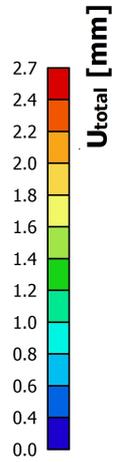
Name	LF	U <sub>x</sub> [mm]	U <sub>y</sub> [mm]	U <sub>z</sub> [mm]	Φ <sub>x</sub> [mrad]	Φ <sub>y</sub> [mrad]	Φ <sub>z</sub> [mrad]	U <sub>total</sub> [mm]
N7	CO2/1	<b>0,0</b>	0,0	0,0	0,0	0,6	-0,3	0,0
N26	CO2/2	<b>0,5</b>	0,0	-0,4	0,6	-0,3	0,1	0,6
N14	CO2/3	0,2	<b>-1,5</b>	-0,1	2,0	0,2	-2,3	1,5
N13	CO2/1	0,1	<b>1,0</b>	-0,1	-2,2	0,1	2,2	1,0
N24	CO2/4	0,2	-0,6	<b>-2,4</b>	4,5	0,3	0,1	<b>2,4</b>
N24	CO2/5	0,3	0,3	<b>1,5</b>	-2,7	0,7	-0,3	1,5
N6	CO2/5	0,3	0,6	0,0	<b>-3,0</b>	0,1	0,9	0,7
N6	CO2/4	0,2	-1,2	0,0	<b>4,7</b>	0,1	-2,1	1,2
N26	CO2/1	0,3	0,1	0,2	-0,5	<b>-0,4</b>	0,3	0,4
N3	CO2/6	0,0	0,0	0,0	-0,4	<b>0,8</b>	0,0	0,0
N11	CO2/7	0,2	-0,3	0,0	1,9	0,3	<b>-3,5</b>	0,4
N12	CO2/7	0,2	-0,2	-0,1	1,7	0,1	<b>3,5</b>	0,3

Name	Kombinationsvorschrift
CO2/1	LC1 + LC2 + 0.50*LC3 + LC4
CO2/2	LC1 + LC2 + LC6
CO2/3	LC1 + LC2 + LC3 + 0.60*LC5
CO2/4	LC1 + LC2 + LC3 + 0.60*LC7
CO2/5	LC1 + LC2 + LC4
CO2/6	LC1 + LC2 + LC3 + 0.60*LC6
CO2/7	LC1 + LC2 + 0.50*LC3 + LC5

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

### 5.1.2. 3D Verformung; U\_total

Werte: **U<sub>total</sub>**  
Lineare Analyse  
LFK-Klasse: Alle GZG  
Auswahl: Alle  
Position: Mittelwerte in Knoten -  
teilbezogen. System: LKS-Netzelement



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

## 5.2. Schnittgrößen

### 5.2.1. 1D-Schnittgrößen

Lineare Analyse

Kombination: CO1

Koordinatensystem: Hauptsystem

Extremwerte 1D: Global

Auswahl: Alle

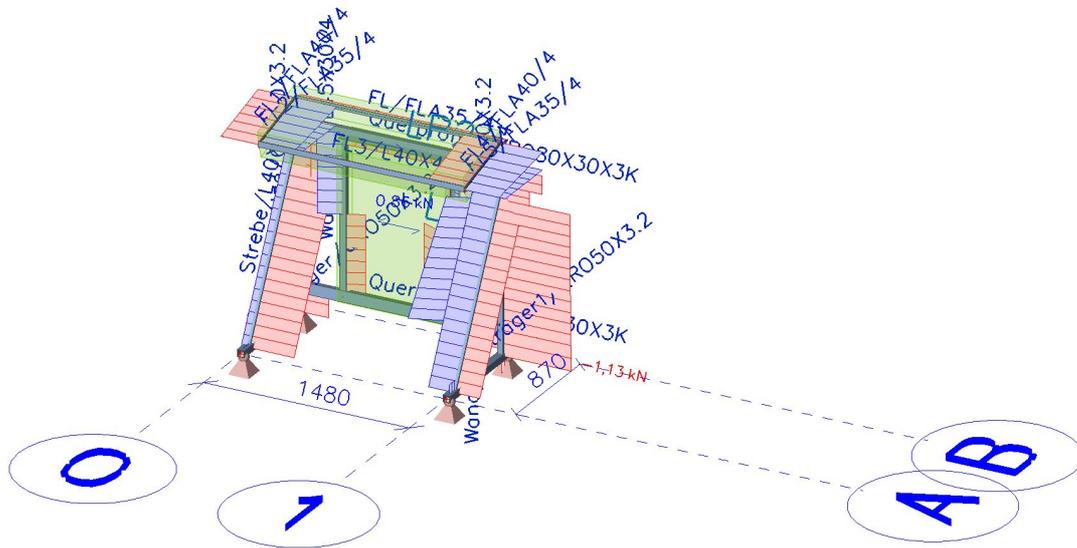
Name	dx [m]	LF	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Stütze1	0,000	CO1/1	<b>-1,13</b>	-0,26	0,25	0,02	0,00	0,08
Strebe2	0,962	CO1/2	<b>0,86</b>	0,00	-0,01	0,00	-0,01	0,00
Stütze1	1,373+	CO1/3	0,40	<b>-0,53</b>	0,07	0,00	-0,01	0,09
Stütze1	1,373+	CO1/4	-0,39	<b>0,59</b>	0,10	0,00	-0,01	-0,09
Fußträger1	0,827-	CO1/1	-0,23	-0,25	<b>-1,16</b>	0,00	0,00	0,00
Fußträger	0,043+	CO1/4	-0,27	0,01	<b>0,55</b>	0,00	0,00	0,00
Stütze	0,000	CO1/5	-0,20	-0,26	-0,10	<b>-0,05</b>	0,00	0,05
Stütze1	0,000	CO1/5	-0,84	-0,28	0,28	<b>0,06</b>	0,00	0,06
Querprofil1	1,480	CO1/4	-0,09	-0,23	-0,17	-0,04	<b>-0,06</b>	-0,03
Fußträger1	0,750+	CO1/1	-0,23	-0,25	-1,16	0,00	<b>0,09</b>	0,02
Stütze1	1,330+	CO1/4	-0,47	0,00	0,09	0,00	-0,01	<b>-0,12</b>
Stütze1	1,373-	CO1/3	0,48	0,13	0,07	0,00	-0,01	<b>0,11</b>

Name	Kombinationsvorschrift
CO1/1	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 0.90*LC6
CO1/2	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC6
CO1/3	LC1 + LC2 + 1.50*LC4
CO1/4	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 0.90*LC5
CO1/5	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC3 + 1.50*LC4

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

### 5.2.2. 1D-Schnittgrößen; N

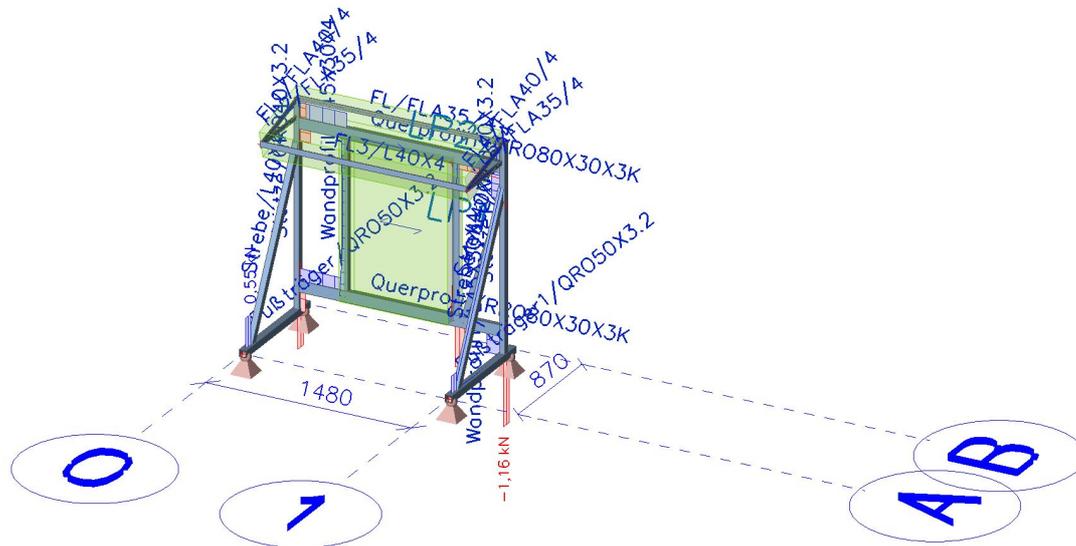
Werte: **N**  
Lineare Analyse  
Kombination: CO1  
Koordinatensystem: Hauptsystem  
Extremwerte 1D: Global  
Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

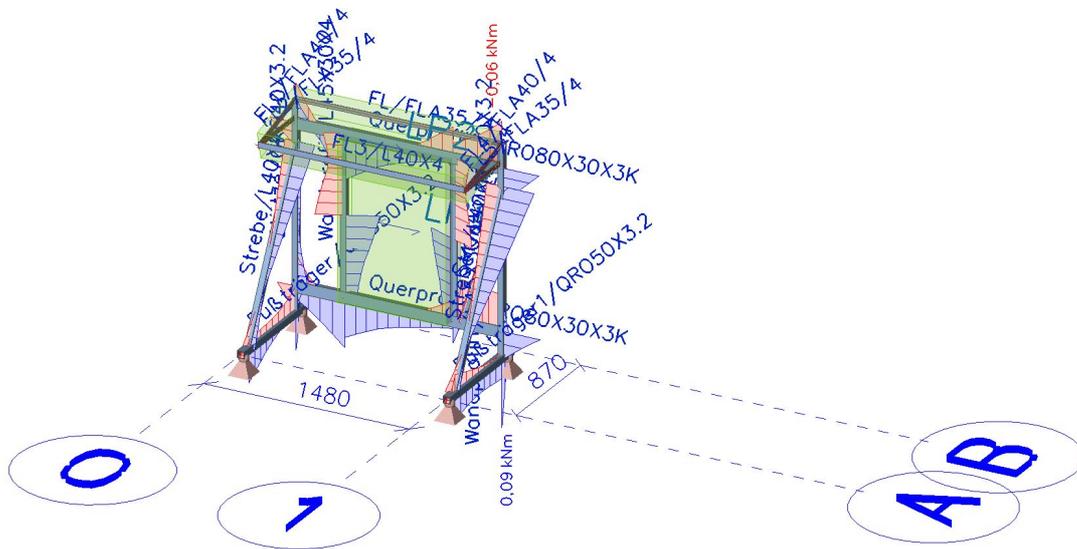
**5.2.3. Stabschnittgrößen: Vz**

Werte: **Vz**  
Lineare Analyse  
Kombination: CO1  
Koordinatensystem: Hauptsystem  
Extremwerte 1D: Global  
Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

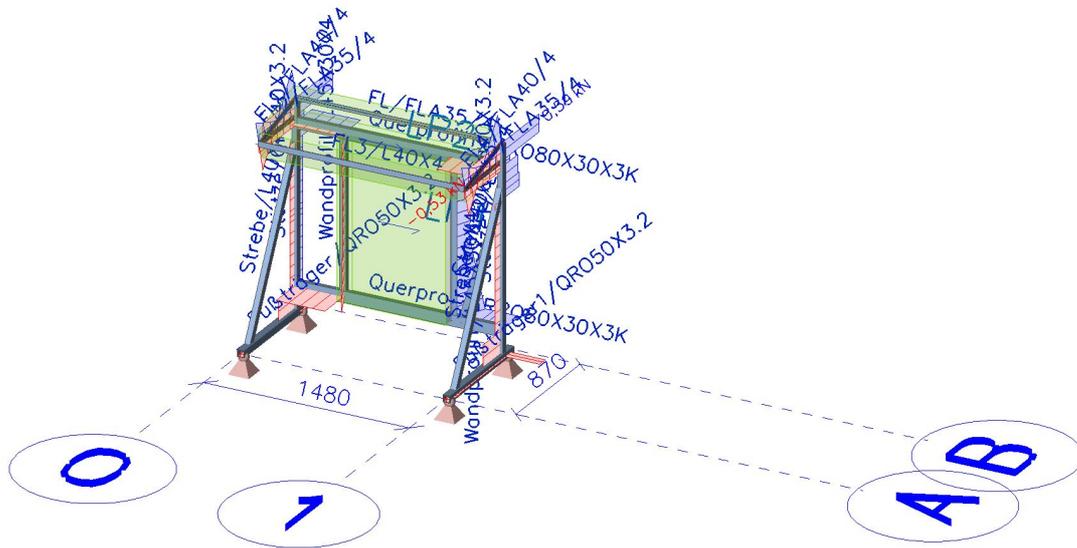
Werte: **M<sub>y</sub>**  
Lineare Analyse  
Kombination: CO1  
Koordinatensystem: Hauptsystem  
Extremwerte 1D: Global  
Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**5.2.4. Stabschnittgrößen:  $V_y$**

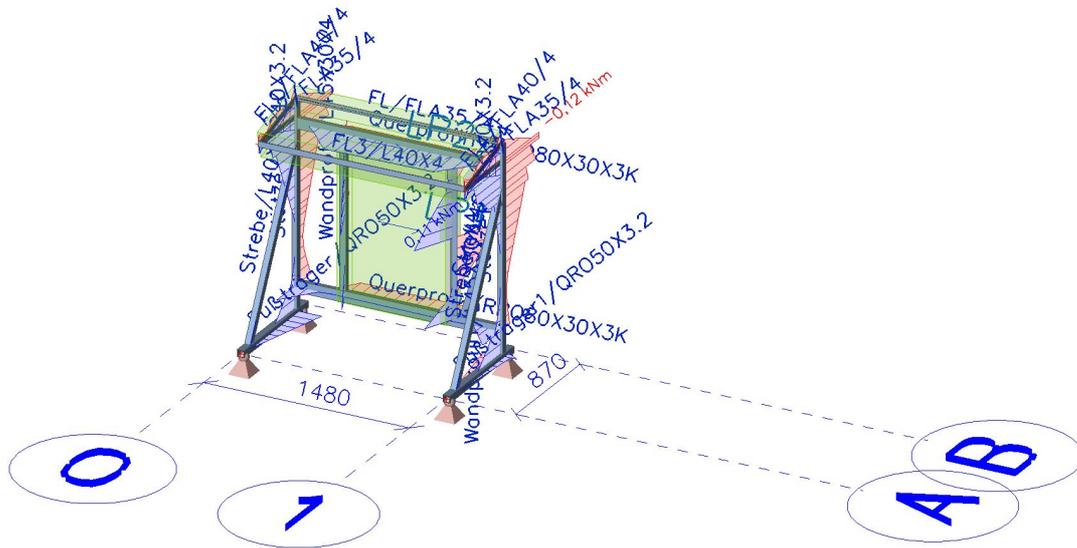
Werte:  $V_y$   
Lineare Analyse  
Kombination: CO1  
Koordinatensystem: Hauptsystem  
Extremwerte 1D: Global  
Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**5.2.5. Stabschnittgrößen: Mz**

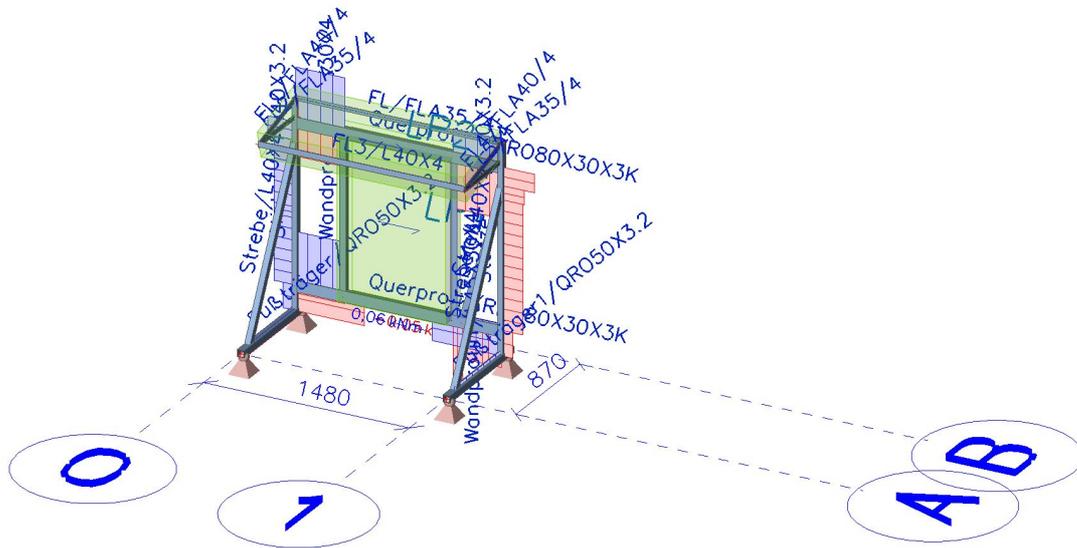
Werte: **Mz**  
Lineare Analyse  
Kombination: CO1  
Koordinatensystem: Hauptsystem  
Extremwerte 1D: Global  
Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**5.2.6. Stabschnittgrößen: Mx**

Werte: **M<sub>x</sub>**  
 Lineare Analyse  
 Kombination: CO1  
 Koordinatensystem: Hauptsystem  
 Extremwerte 1D: Global  
 Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

### 5.2.7. 3D Spannungen; $\sigma_x$ (1D/2D)

Werte:  $\sigma_x$  (1D/2D)

Lineare Analyse

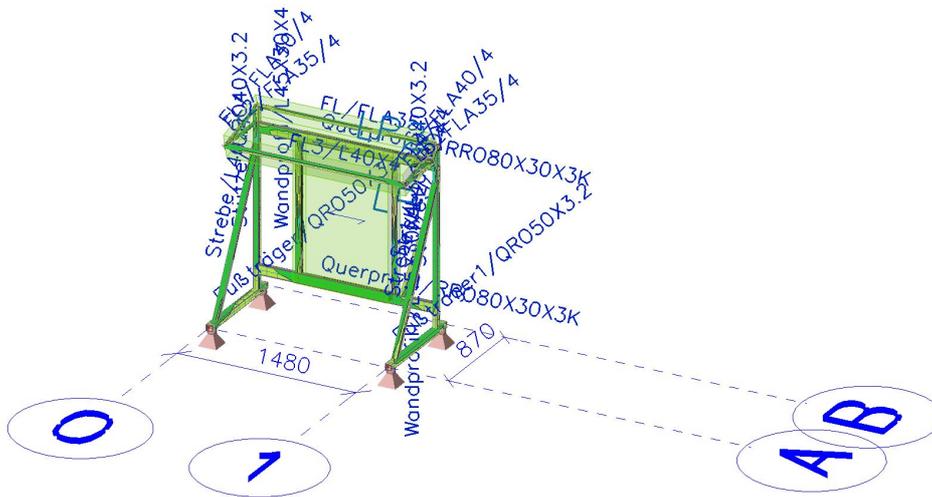
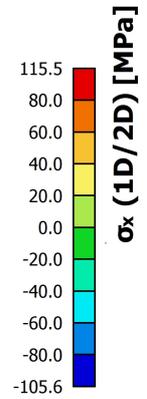
LFK-Klasse: Alle GZT

Auswahl: Alle

Position: Mittelwerte in Knoten -

teilbezogen. System: LKS-Netzelement

Grundgrößen



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



### 5.3. Nachweise gemäß EC

#### 5.3.1. EC-EN 1999 Aluminiumnachweis im GZT

Lineare Analyse

Kombination: CO1

Koordinatensystem: Hauptsystem

Extremwerte 1D: Global

Auswahl: Alle

#### Allgemeiner Einheitsnachweis

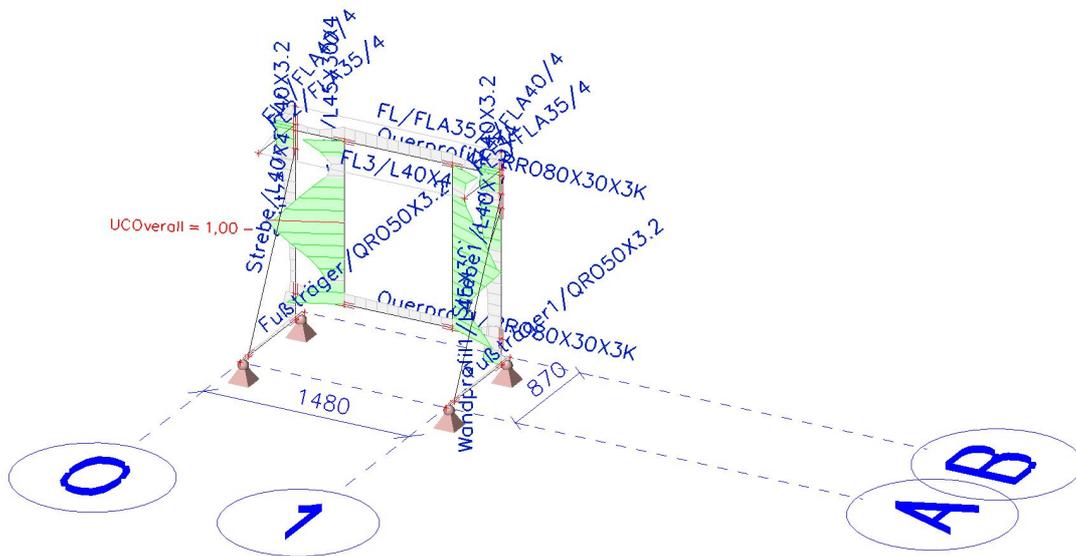
Name	dx [m]	LF	Querschnitt	Material	UC <sub>Overall</sub> [-]	UC <sub>Sec</sub> [-]	UC <sub>Stab</sub> [-]
Wandprofil	0,575-	CO1/1	L-Profil - L45X30X4	EN-AW 5083 (Sheet) O/H111 (0-50)	<b>0,99</b>	0,99	0,77

Name	Kombinationsvorschrift
CO1/1	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC3 + 1.50*LC4

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**5.3.2. EC-EN 1999 Aluminiumnachweis im GZT; Allgemeiner Nachweis**

Werte: **UC<sub>Overall</sub>**  
 Nichtlineare Analyse  
 LFK-Klasse: Alle GZT NL  
 Koordinatensystem: Hauptsystem  
 Extremwerte 1D: Global  
 Auswahl: Fußträger, Fußträger1,  
 Stütze, Stütze1, Querprofil,  
 Querprofil1, Wandprofil, Wandprofil1



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**5.3.3. EC-EN 1993 Stahlnachweis GZT**

Lineare Analyse

LFK-Klasse: Alle GZT

Koordinatensystem: Hauptsystem

Extremwerte 1D: Querschnitt

Auswahl: Alle

**Normnachweis EN 1993-1-1**

Nationaler Anhang: DIN EN NA (Deutschland)

<b>Bauteil FL1</b>	<b>0,000 / 0,516 m</b>	<b>FLA40/4</b>	<b>S 235</b>	<b>Alle GZT</b>	<b>0,10 -</b>
--------------------	------------------------	----------------	--------------	-----------------	---------------

<b>Kombinationsvorschrift</b>
Alle GZT / LC1 + LC2 + 1.50*LC4

<b>Teilsicherheitsbeiwerte</b>	
$\gamma_{M0}$ für Beanspruchbarkeit des Querschnitts	1,00
$\gamma_{M1}$ für Beanspruchbarkeit bei Stabilitätsversagen	1,10
$\gamma_{M2}$ für Beanspruchbarkeit des wirksamen Querschnitts	1,25

<b>Material</b>			
Streckgrenze	$f_y$	235,0	MPa
Zugfestigkeit	$f_u$	360,0	MPa
Herstellung		Gewalzt	

**...:QUERSCHNITTSNACHWEIS:...:**

**Der kritische Nachweis ist an Position 0,000 m**

Achsensdefinition:

- Hauptachse y dieses Normnachweises bezieht sich auf die Hauptachse z von SCIA Engineer
- Hauptachse z dieses Normnachweises bezieht sich auf die Hauptachse y von SCIA Engineer

Schnittgrößen		Ermittelt	[Dim]
Längskraft	$N_{Ed}$	-0,62	kN
Querkraft	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Querkraft	$V_{z,Ed}$	-0,25	kN
Torsion	$T_{Ed}$	0,00	kNm
Biegemoment	$M_{y,Ed}$	0,02	kNm
Biegemoment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

**Klassifizierung für den Querschnittsnachweis**

Klassifizierung gemäß EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Klassifizierung von internen und überstehenden Teilen gemäß EN 1993-1-1 Tabelle 5.2 Blatt 1 und 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Klasse 1 Grenze [-]	Klasse 2 Grenze [-]	Klasse 3 Grenze [-]	Klasse
1	I	40	4	-1,120e+04	1,895e+04	-0,6		0,6	10,0	55,2	63,6	88,4	1

Der Querschnitt ist als Klasse 1 klassifiziert

**Nachweis bei Druckbeanspruchung**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.4 und Formel (6.9)

Querschnittsfläche	A	1,6000e-04	m <sup>2</sup>
Druckwiderstand	$N_{c,Rd}$	37,60	kN
Einheitsnachweis		0,02	-

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**Nachweis bei Biegebeanspruchung  $M_y$** 

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.13)

Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	1,6000e-06	m <sup>3</sup>
Plastisches Biegemoment	$M_{pl,y,Rd}$	0,38	kNm
Einheitsnachweis		0,04	-

**Nachweis bei Biegebeanspruchung  $M_z$** 

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.13)

Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,z}$	1,6000e-07	m <sup>3</sup>
Plastisches Biegemoment	$M_{pl,z,Rd}$	0,04	kNm
Einheitsnachweis		0,00	-

**Nachweis bei Querkraftbeanspruchung  $V_y$** 

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.17)

Korrekturbeiwert für Schub	$\eta$	1,20	
Schubfläche	$A_v$	1,6000e-04	m <sup>2</sup>
Plastischer Querkraftwiderstand gegen $V_y$	$V_{pl,y,Rd}$	21,71	kN
Einheitsnachweis		0,00	-

**Nachweis bei Querkraftbeanspruchung  $V_z$** 

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.17)

Korrekturbeiwert für Schub	$\eta$	1,20	
Schubfläche	$A_v$	1,6000e-04	m <sup>2</sup>
Plastischer Querkraftwiderstand gegen $V_z$	$V_{pl,z,Rd}$	21,71	kN
Einheitsnachweis		0,01	-

**Nachweis bei Torsionbeanspruchung**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.7 und Formel (6.23)

Fasernummer	Faser	1	
Gesamt-torsionsmoment	$T_{Ed}$	0,0	MPa
Elastischer Schubwiderstand	$T_{Rd}$	135,7	MPa
Einheitsnachweis		0,00	-

**Bemerkung:** Der Nachweiswert für Torsion ist kleiner als der Grenzwert 0,05. Deswegen wird die Torsion als nicht relevant betrachtet und wird in den kombinierten Nachweisen ignoriert.

**Nachweis der kombinierten Biege-, Normalkraft- und Querkraftbeanspruchung**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.9.1 und Formel (6.41)

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



Plastisches Momentenwiderstand reduziert durch $N_{Ed}$	$M_{N,y,Rd}$	0,38	kNm
Exponent des Biegeverhältnisses $\gamma$	$\alpha$	1,00	
Plastisches Momentenwiderstand reduziert durch $N_{Ed}$	$M_{N,z,Rd}$	0,04	kNm
Exponent des Biegeverhältnisses $z$	$\beta$	1,00	

Einheitsnachweis (6.41) = 0,04 + 0,00 = 0,05 -

**Bemerkung:** Der Einfluss der Querkräfte auf den Biege­widerstand wird vernachlässigt, weil diese kleiner als der halbe plastische Schubwiderstand sind.

Der Querschnittsnachweis für das Teil wurde erbracht.

**....:STABILITÄTSNACHWEIS:....**

**Klassifizierung für den Biegeknicknachweis**

Maßgebender Schnitt für die Stabilitätsklassifizierung: 0,516 m

Klassifizierung gemäß EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Klassifizierung von internen und überstehenden Teilen gemäß EN 1993-1-1 Tabelle 5.2 Blatt 1 und 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Klasse 1 Grenze [-]	Klasse 2 Grenze [-]	Klasse 3 Grenze [-]	Klasse
1	I	40	4	-1,630e+04	2,402e+04	-0,7		0,6	10,0	58,7	67,6	94,1	1

Der Querschnitt ist als Klasse 1 klassifiziert

**Bemerkung:** Die Stabilitätsklassifizierung basiert auf der höchsten Querschnittsklassifizierung entlang des Bauteils.

**Biegeknicknachweis**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.1.1 und Formel (6.46)

Knickparameter		yy	zz
Verschieblichkeitstyp		unverschieblich	Verschieblichkeit
Systemlänge	L	0,516	0,516
Knickbeiwert	k	1,00	0,25
Knicklänge	$l_{cr}$	0,516	0,129
Ideale Verzweigungslast	$N_{cr}$	166,31	26,57
Schlankheit	$\lambda$	44,65	111,72
Relative Schlankheit	$\lambda_{rel}$	0,48	1,19
Grenzschlankheit	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20

**Bemerkung:** Die Schlankheit oder Normalkraft sind so beschaffen, dass der Biegeknicknachweis nach EN 1993-1-1 Abschnitt 6.3.1.2(4) entfallen kann.

**Biegedrillknicknachweis**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.1.1 und Formel (6.46)

Drillknicklänge	$l_{cr}$	0,516	m
Elastische kritische Last	$N_{cr,T}$	511,81	kN
Relative Schlankheit	$\lambda_{rel,T}$	0,27	
Grenzschlankheit	$\lambda_{rel,0}$	0,20	

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>



**Bemerkung:** Die Schlankheit bzw. die Größe der Druckkraft erlauben die Vernachlässigung des Drillknickens gemäß EN 1993-1-1 §6.3.1.2(4).

**Biegedrillknicknachweis**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.2.1 & 6.3.2.2 und Formel (6.54)

BDK-Parameter			
Verfahren für BDK-Diagramm		Allgemein	
Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	1,6000e-06	m <sup>3</sup>
Elastisches kritisches Moment	$M_{cr}$	0,64	kNm
Relative Schlankheit	$\lambda_{rel,LT}$	0,77	
Grenzschlankheit	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

**Bemerkung:** Die Schlankheit bzw. die Größe des Biegemoments erlauben die Vernachlässigung der BDK-Einflüsse gemäß EN 1993-1-1 §6.3.2.2(4)

Parameter $M_{cr}$			
BDK-Länge	$l_{LT}$	0,516	m
Einfluss der Lastposition		kein Einfluss	
Korrekturbeiwert	$k$	1,00	
Korrekturbeiwert	$k_w$	1,00	
BDK-Momentenbeiwert	$C_1$	1,88	
BDK-Momentenbeiwert	$C_2$	1,16	
BDK-Momentenbeiwert	$C_3$	0,41	
Abstand zum Schubmittelpunkt	$d_z$	0	mm
Abstand der Lastanwendung	$z_0$	0	mm
Einfachsymmetrie-Konstante	$\beta_y$	0	mm
Einfachsymmetrie-Konstante	$z_j$	0	mm

**Bemerkung:** C-Parameter werden gemäß ECCS 119 2006 / Galea 2002 ermittelt.

**Nachweis der Biege- und Drucknormalkraftspannungen**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.3 und Formel (6.61),(6.62)

Parameter für den Nachweis der Biege- und Drucknormalkraftspannungen			
Interaktionsverfahren		Alternatives Verfahren 2	
Querschnittsfläche	$A$	1,6000e-04	m <sup>2</sup>
Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	1,6000e-06	m <sup>3</sup>
Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,z}$	1,6000e-07	m <sup>3</sup>
Bemessungsdruckkraft	$N_{Ed}$	0,62	kN
Bemessungsbiegemoment (maximal)	$M_{y,Ed}$	0,02	kNm
Bemessungsbiegemoment (maximal)	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristischer Widerstand bei Druckbeanspruchung	$N_{Rk}$	37,60	kN
Charakteristischer Momentwiderstand	$M_{y,Rk}$	0,38	kNm

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



Parameter für den Nachweis der Biege- und Drucknormalkraftspannungen			
Charakteristischer Momentwiderstand	$M_{z,Rk}$	0,04	kNm
Reduktionsbeiwert	$\chi_y$	1,00	
Reduktionsbeiwert	$\chi_z$	1,00	
Reduktionsbeiwert	$\chi_{LT}$	1,00	
Interaktionsbeiwert	$k_{yy}$	0,64	
Interaktionsbeiwert	$k_{yz}$	0,55	
Interaktionsbeiwert	$k_{zy}$	1,00	
Interaktionsbeiwert	$k_{zz}$	0,92	

Maximales Moment  $M_{y,Ed}$  ist von Träger FL1 Position 0,516 m abgeleitet.  
 Maximales Moment  $M_{z,Ed}$  ist von Träger FL1 Position 0,516 m abgeleitet.

Parameter für Interaktionsverfahren 2			
Methode für Interaktionsbeiwerte		Tabelle B.2	
Resultierender Lasttyp y		Linienlast q	
Endmoment	$M_{h,y}$	0,02	kNm
Feldmoment	$M_{s,y}$	-0,01	kNm
Beiwert	$\alpha_{s,y}$	-0,67	
Verhältnis der Endmomente	$\psi_y$	0,75	
Äquivalenter Momentbeiwert	$C_{my}$	0,64	
Verschieblichkeitstyp z		Verschieblichkeit	
Äquivalenter Momentbeiwert	$C_{mz}$	0,90	
Resultierender Lasttyp LT		Linienlast q	
Endmoment	$M_{h,LT}$	0,02	kNm
Feldmoment	$M_{s,LT}$	-0,01	kNm
Beiwert	$\alpha_{s,LT}$	-0,67	
Verhältnis der Endmomente	$\psi_{LT}$	0,75	
Äquivalenter Momentbeiwert	$C_{mLT}$	0,64	

Einheitsnachweis (6.61) =  $0,02 + 0,04 + 0,01 = 0,07$  -  
 Einheitsnachweis (6.62) =  $0,02 + 0,06 + 0,02 = 0,10$  -

Der Stabilitätsnachweis wurde für dieses Teil erbracht

**Normnachweis EN 1993-1-1**

Nationaler Anhang: DIN EN NA (Deutschland)

<b>Bauteil FL2</b>	<b>0,500 / 0,500 m</b>	<b>FLA35/4</b>	<b>S 235</b>	<b>Alle GZT</b>	<b>0,26 -</b>
--------------------	------------------------	----------------	--------------	-----------------	---------------

Kombinationsvorschrift	
Alle GZT /	$1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 0.90*LC5$

Teilsicherheitsbeiwerte	
$\gamma_{M0}$ für Beanspruchbarkeit des Querschnitts	1,00
$\gamma_{M1}$ für Beanspruchbarkeit bei Stabilitätsversagen	1,10
$\gamma_{M2}$ für Beanspruchbarkeit des wirksamen Querschnitts	1,25

Material			
Streckgrenze	$f_y$	235,0	MPa
Zugfestigkeit	$f_u$	360,0	MPa
Herstellung		Gewalzt	

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**...:QUERSCHNITTSNACHWEIS:...:**

**Der kritische Nachweis ist an Position 0,500 m**

Achsensdefinition:

- Hauptachse y dieses Normnachweises bezieht sich auf die Hauptachse z von SCIA Engineer
- Hauptachse z dieses Normnachweises bezieht sich auf die Hauptachse y von SCIA Engineer

Schnittgrößen		Ermittelt	[Dim]
Längskraft	$N_{Ed}$	-0,59	kN
Querkraft	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Querkraft	$V_{z,Ed}$	-0,08	kN
Torsion	$T_{Ed}$	0,00	kNm
Biegemoment	$M_{y,Ed}$	-0,02	kNm
Biegemoment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

**Klassifizierung für den Querschnittsnachweis**

Klassifizierung gemäß EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Klassifizierung von internen und überstehenden Teilen gemäß EN 1993-1-1 Tabelle 5.2 Blatt 1 und 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Klasse 1 Grenze [-]	Klasse 2 Grenze [-]	Klasse 3 Grenze [-]	Klasse
1	I	35	4	3,191e+04	-2,343e+04	-0,7		0,6	8,8	61,0	70,2	98,2	1

Der Querschnitt ist als Klasse 1 klassifiziert

**Nachweis bei Druckbeanspruchung**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.4 und Formel (6.9)

Querschnittsfläche	A	1,4000e-04	m <sup>2</sup>
Druckwiderstand	$N_{c,Rd}$	32,90	kN
Einheitsnachweis		0,02	-

**Nachweis bei Biegebeanspruchung  $M_y$**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.13)

Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	1,2250e-06	m <sup>3</sup>
Plastisches Biegemoment	$M_{pl,y,Rd}$	0,29	kNm
Einheitsnachweis		0,08	-

**Nachweis bei Biegebeanspruchung  $M_z$**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.13)

Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,z}$	1,4000e-07	m <sup>3</sup>
Plastisches Biegemoment	$M_{pl,z,Rd}$	0,03	kNm
Einheitsnachweis		0,04	-

**Nachweis bei Querkraftbeanspruchung  $V_y$**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.17)

Korrekturbeiwert für Schub	$\eta$	1,20	
Schubfläche	$A_v$	1,4000e-04	m <sup>2</sup>
Plastischer Querkraftwiderstand gegen $V_y$	$V_{pl,y,Rd}$	18,99	kN
Einheitsnachweis		0,00	-

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**Nachweis bei Querkraftbeanspruchung  $V_z$**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.17)

Korrekturbeiwert für Schub	$\eta$	1,20	
Schubfläche	$A_v$	1,4000e-04	m <sup>2</sup>
Plastischer Querkraftwiderstand gegen $V_z$	$V_{pl,z,Rd}$	18,99	kN
Einheitsnachweis		0,00	-

**Nachweis bei Torsionbeanspruchung**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.7 und Formel (6.23)

Fasernummer	Faser	1	
Gesamt-torsionsmoment	$T_{Ed}$	0,0	MPa
Elastischer Schubwiderstand	$T_{Rd}$	135,7	MPa
Einheitsnachweis		0,00	-

**Bemerkung:** Der Nachweiswert für Torsion ist kleiner als der Grenzwert 0,05. Deswegen wird die Torsion als nicht relevant betrachtet und wird in den kombinierten Nachweisen ignoriert.

**Nachweis der kombinierten Biege-, Normalkraft- und Querkraftbeanspruchung**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.9.1 und Formel (6.41)

Plastisches Momentenwiderstand reduziert durch $N_{Ed}$	$M_{N,y,Rd}$	0,29	kNm
Exponent des Biegeverhältnisses $y$	$\alpha$	1,00	
Plastisches Momentenwiderstand reduziert durch $N_{Ed}$	$M_{N,z,Rd}$	0,03	kNm
Exponent des Biegeverhältnisses $z$	$\beta$	1,00	

Einheitsnachweis (6.41) = 0,08 + 0,04 = 0,12 -

**Bemerkung:** Der Einfluss der Querkräfte auf den Biege-widerstand wird vernachlässigt, weil diese kleiner als der halbe plastische Schubwiderstand sind.

Der Querschnittsnachweis für das Teil wurde erbracht.

**...:STABILITÄTSNACHWEIS:...:**

**Klassifizierung für den Biegeknicknachweis**

Maßgebender Schnitt für die Stabilitätsklassifizierung: 0,500 m

Klassifizierung gemäß EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Klassifizierung von internen und überstehenden Teilen gemäß EN 1993-1-1 Tabelle 5.2 Blatt 1 und 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Klasse 1 Grenze [-]	Klasse 2 Grenze [-]	Klasse 3 Grenze [-]	Klasse
1	I	35	4	3,191e+04	-2,343e+04	-0,7		0,6	8,8	61,0	70,2	98,2	1

Der Querschnitt ist als Klasse 1 klassifiziert

**Bemerkung:** Die Stabilitätsklassifizierung basiert auf der höchsten Querschnittsklassifizierung entlang des Bauteils.

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**Biegeknicknachweis**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.1.1 und Formel (6.46)

Knickparameter		yy	zz	
Verschieblichkeitstyp		unverschieblich	Verschieblichkeit	
Systemlänge	L	0,500	0,500	m
Knickbeiwert	k	1,00	0,50	
Knicklänge	$l_{cr}$	0,499	0,250	m
Ideale Verzweigungslast	$N_{cr}$	118,74	6,19	kN
Schlankheit	$\lambda$	49,43	216,51	
Relative Schlankheit	$\lambda_{rel}$	0,53	2,31	
Grenzschlankheit	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Knickfigur		c	c	
Imperfektion	$\alpha$	0,49	0,49	
Reduktionsbeiwert	$\chi$	0,83	0,15	
Knickwiderstand	$N_{b,Rd}$	24,77	4,58	kN

**Achtung:** Die Schlankheit 216,51 ist größer als der Grenzwert von 200,00.

Kontrolle des Biegeknickens			
Querschnittsfläche	A	1,4000e-04	m <sup>2</sup>
Knickwiderstand	$N_{b,Rd}$	4,58	kN
Einheitsnachweis		0,13	-

**Biegedrillknicknachweis**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.1.1 und Formel (6.46)

Drillknicklänge	$l_{cr}$	0,500	m
Elastische kritische Last	$N_{cr,T}$	583,15	kN
Relative Schlankheit	$\lambda_{rel,T}$	0,24	
Grenzschlankheit	$\lambda_{rel,0}$	0,20	

**Bemerkung:** Die Schlankheit bzw. die Größe der Druckkraft erlauben die Vernachlässigung des Drillknickens gemäß EN 1993-1-1 §6.3.1.2(4).**Biegedrillknicknachweis**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.2.1 &amp; 6.3.2.2 und Formel (6.54)

BDK-Parameter			
Verfahren für BDK-Diagramm		Allgemein	
Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	1,2250e-06	m <sup>3</sup>
Elastisches kritisches Moment	$M_{cr}$	0,77	kNm
Relative Schlankheit	$\lambda_{rel,LT}$	0,61	
Grenzschlankheit	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

**Bemerkung:** Die Schlankheit bzw. die Größe des Biegemoments erlauben die Vernachlässigung der BDK-Einflüsse gemäß EN 1993-1-1 §6.3.2.2(4)

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>



Parameter M <sub>cr</sub>			
BDK-Länge	l <sub>LT</sub>	0,500	m
Einfluss der Lastposition		kein Einfluss	
Korrekturbeiwert	k	1,00	
Korrekturbeiwert	k <sub>w</sub>	1,00	
BDK-Momentenbeiwert	C <sub>1</sub>	2,52	
BDK-Momentenbeiwert	C <sub>2</sub>	0,02	
BDK-Momentenbeiwert	C <sub>3</sub>	1,00	
Abstand zum Schubmittelpunkt	d <sub>z</sub>	0	mm
Abstand der Lastanwendung	z <sub>g</sub>	0	mm
Einfachsymmetrie-Konstante	β <sub>y</sub>	0	mm
Einfachsymmetrie-Konstante	z <sub>j</sub>	0	mm

**Bemerkung:** C-Parameter werden gemäß ECCS 119 2006 / Galea 2002 ermittelt.

**Nachweis der Biege- und Drucknormalkraftspannungen**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.3 und Formel (6.61),(6.62)

Parameter für den Nachweis der Biege- und Drucknormalkraftspannungen			
Interaktionsverfahren		Alternatives Verfahren 2	
Querschnittsfläche	A	1,4000e-04	m <sup>2</sup>
Plastischer Querschnittsmodul	W <sub>pl,y</sub>	1,2250e-06	m <sup>3</sup>
Plastischer Querschnittsmodul	W <sub>pl,z</sub>	1,4000e-07	m <sup>3</sup>
Bemessungsdruckkraft	N <sub>Ed</sub>	0,59	kN
Bemessungsbiegemoment (maximal)	M <sub>y,Ed</sub>	-0,02	kNm
Bemessungsbiegemoment (maximal)	M <sub>z,Ed</sub>	0,00	kNm
Charakteristischer Widerstand bei Druckbeanspruchung	N <sub>Rk</sub>	32,90	kN
Charakteristischer Momentwiderstand	M <sub>y,Rk</sub>	0,29	kNm
Charakteristischer Momentwiderstand	M <sub>z,Rk</sub>	0,03	kNm
Reduktionsbeiwert	χ <sub>y</sub>	0,83	
Reduktionsbeiwert	χ <sub>z</sub>	0,15	
Reduktionsbeiwert	χ <sub>LT</sub>	1,00	
Interaktionsbeiwert	k <sub>yy</sub>	0,40	
Interaktionsbeiwert	k <sub>yz</sub>	0,64	
Interaktionsbeiwert	k <sub>zy</sub>	0,91	
Interaktionsbeiwert	k <sub>zz</sub>	1,06	

Maximales Moment M<sub>y,Ed</sub> ist von Träger FL2 Position 0,500 m abgeleitet.

Maximales Moment M<sub>z,Ed</sub> ist von Träger FL2 Position 0,500 m abgeleitet.

Parameter für Interaktionsverfahren 2			
Methode für Interaktionsbeiwerte		Tabelle B.2	
Resultierender Lasttyp y		Linienlast q	
Endmoment	M <sub>h,y</sub>	-0,02	kNm

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

Parameter für Interaktionsverfahren 2			
Feldmoment	$M_{s,y}$	0,00	kNm
Beiwert	$\alpha_{s,y}$	0,17	
Verhältnis der Endmomente	$\psi_y$	-0,62	
Äquivalenter Momentbeiwert	$C_{my}$	0,40	
Verschieblichkeitstyp z		Verschieblichkeit	
Äquivalenter Momentbeiwert	$C_{mz}$	0,90	
Resultierender Lasttyp LT		Linienlast q	
Endmoment	$M_{h,LT}$	-0,02	kNm
Feldmoment	$M_{s,LT}$	0,00	kNm
Beiwert	$\alpha_{s,LT}$	0,17	
Verhältnis der Endmomente	$\psi_{LT}$	-0,62	
Äquivalenter Momentbeiwert	$C_{mLT}$	0,40	

Einheitsnachweis (6.61) =  $0,02 + 0,03 + 0,03 = 0,09$  -

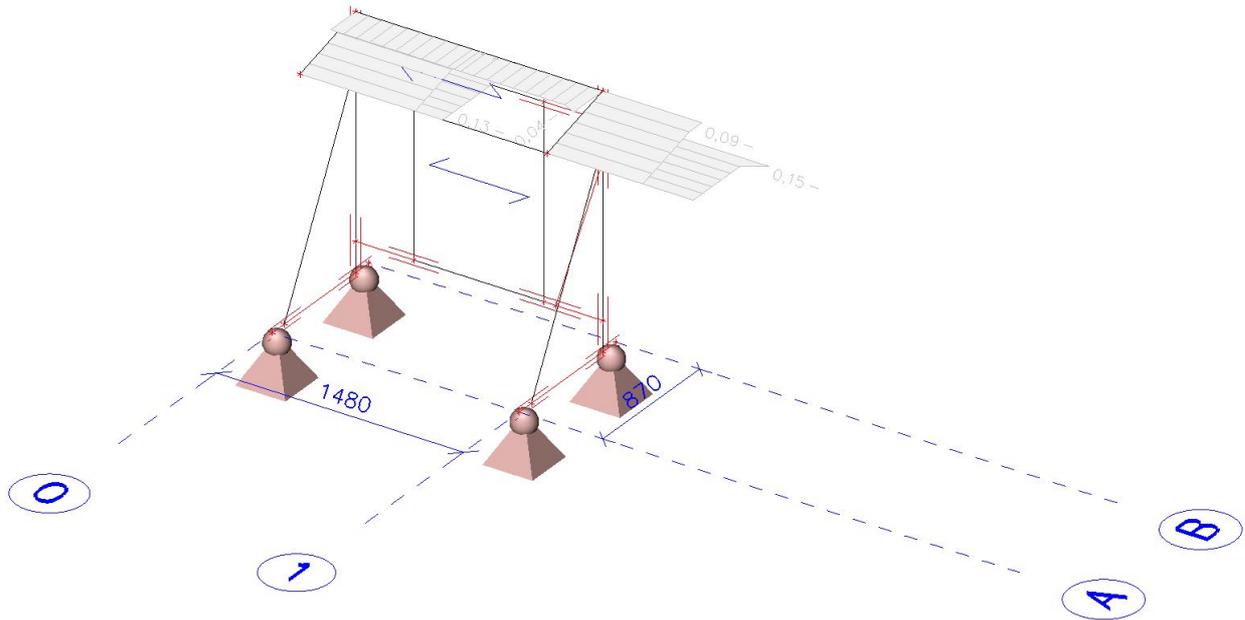
Einheitsnachweis (6.62) =  $0,13 + 0,08 + 0,05 = 0,26$  -

Der Stabilitätsnachweis wurde für dieses Teil erbracht

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

**5.3.4. Auslastung gemäß EC3**

Werte: **UC<sub>Overall</sub>**  
 Nichtlineare Analyse  
 LFK-Klasse: Alle GZT NL  
 Koordinatensystem: Hauptsystem  
 Extremwerte 1D: Bauteil  
 Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

## 5.4. Auflagerreaktionen

### 5.4.1. Reaktionen: 1-fach tabellarisch

Lineare Analyse

Kombination: CO2

System: Global

Extremwerte: Global

Auswahl: Alle

#### Knotenreaktionen

Name	LF	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e <sub>x</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]
Auf14/Fußträger1	CO2/1	<b>-0,23</b>	-0,19	0,62	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Auf12/Fußträger	CO2/1	<b>0,11</b>	-0,16	0,20	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Auf14/Fußträger1	CO2/2	-0,21	<b>-0,19</b>	0,75	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Auf11/Fußträger	CO2/3	0,01	<b>0,20</b>	0,38	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Auf13/Fußträger1	CO2/4	0,03	-0,13	<b>-0,20</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Auf14/Fußträger1	CO2/5	-0,19	-0,17	<b>0,84</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

Name	Kombinationsvorschrift
CO2/1	LC1 + LC2 + 0.50*LC3 + LC4
CO2/2	LC1 + LC2 + LC3 + 0.60*LC4
CO2/3	LC1 + LC2 + 0.50*LC3 + LC5
CO2/4	LC1 + LC2 + LC4
CO2/5	LC1 + LC2 + LC3 + 0.60*LC6

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

**5.4.2. Reaktionen: 1-fach grafisch**

Werte:  $R_{x_f}$ ,  $R_{y_f}$ ,  $R_{z_f}$ ,  $M_{x_f}$ ,  $M_{y_f}$ ,  $M_{z_f}$

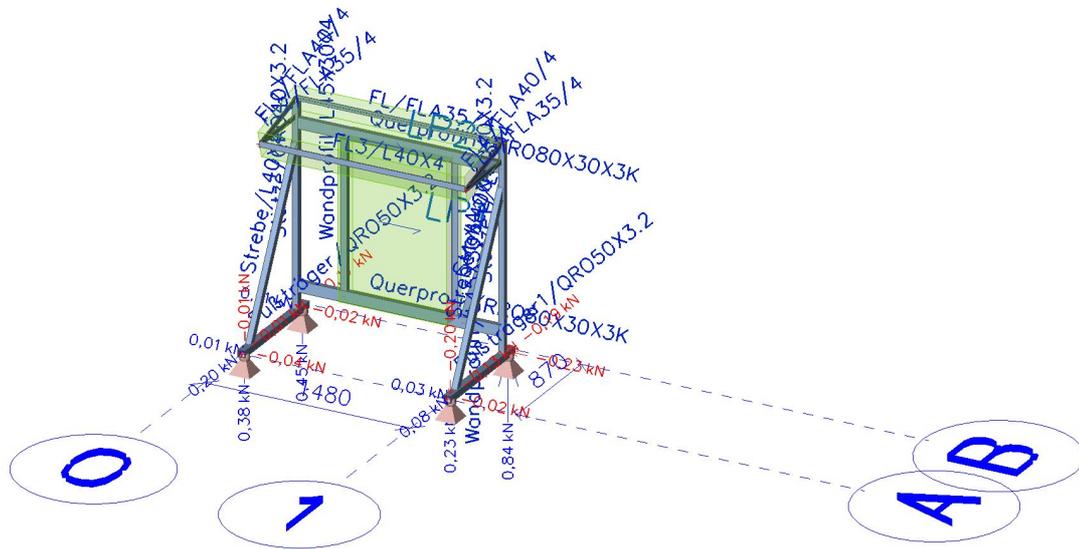
Lineare Analyse

LFK-Klasse: Alle GZG

System: Global

Extremwerte: Bauteil

Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

### 5.4.3. Reaktionen: Gamma-fach tabellarisch

Lineare Analyse

LFK-Klasse: Alle GZT

System: Global

Extremwerte: Global

Auswahl: Alle

#### Knotenreaktionen

Name	LF	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e <sub>x</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]
Auf14/Fußträger1	CO1/1	<b>-0,33</b>	-0,26	0,83	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Auf12/Fußträger	CO1/1	<b>0,15</b>	-0,23	0,26	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Auf14/Fußträger1	CO1/2	-0,29	<b>-0,27</b>	1,02	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Auf11/Fußträger	CO1/3	0,01	<b>0,28</b>	0,55	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Auf13/Fußträger1	CO1/4	0,05	-0,18	<b>-0,31</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Auf14/Fußträger1	CO1/5	-0,25	-0,23	<b>1,17</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

Name	Kombinationsvorschrift
CO1/1	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC3 + 1.50*LC4
CO1/2	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 0.90*LC4
CO1/3	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC3 + 1.50*LC5
CO1/4	LC1 + LC2 + 1.50*LC4
CO1/5	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 0.90*LC6

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

**5.4.4. Reaktionen: Gamma-fach grafisch**

Werte:  $R_{x_f}$ ,  $R_{y_f}$ ,  $R_{z_f}$ ,  $M_{x_f}$ ,  $M_{y_f}$ ,  $M_{z_f}$

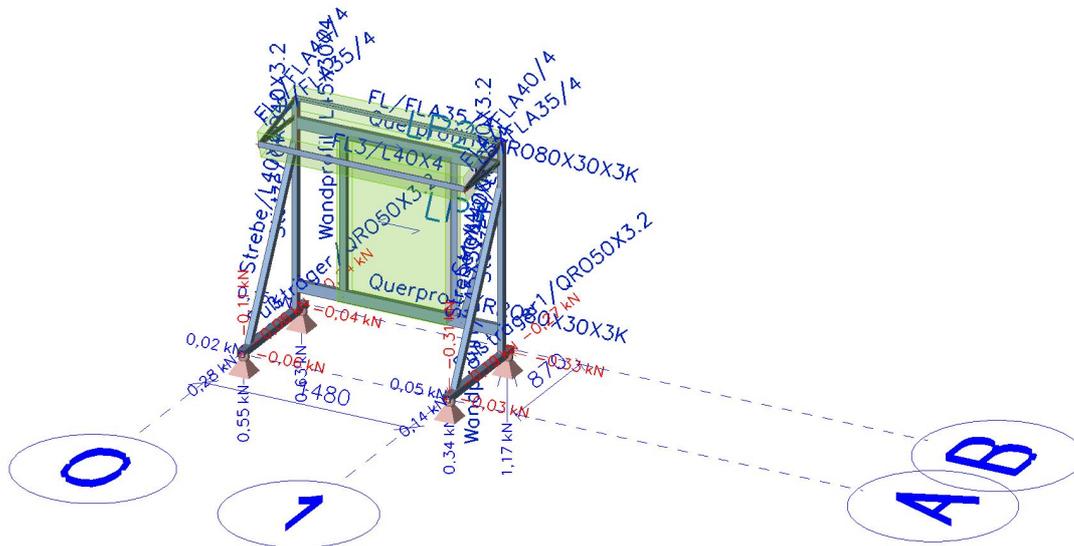
Lineare Analyse

LFK-Klasse: Alle GZT

System: Global

Extremwerte: Bauteil

Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

### 5.4.5. Fundamenttabelle

Nicht unterstützte Aufgabe. Bitte wechseln Sie zum Postprozessor 'V16 und älter' (als 32-Bit-Version verfügbar).

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

## 2.2 Position: 2.2 Alu- Profilrahmen FG-E Nachweise Aluminiumbau A-02

### 1. Inhaltsverzeichnis

1. Inhaltsverzeichnis	1
2. System	3
2.1. Analysemodell	4
2.2. Analysemodell	5
2.3. System mit Stab- und Knotennummern	6
2.4. System mit Profilkennung	7
3. Daten	8
3.1. Material	8
3.2. Knoten	8
3.3. Stäbe	9
3.4. Gelenke	10
3.5. Knotenaufleger	10
4. Belastung	11
4.1. Lastfälle	11
4.1.1. Lastfälle - LC1	11
4.1.1.1. Belastung	12
4.1.2. Lastfälle - LC2	13
4.1.2.1. Einzellast auf Stab	13
4.1.2.2. Belastung	14
4.1.3. Lastfälle - LC3	15
4.1.3.1. Linienlast	15
4.1.3.2. Flächenlast	15
4.1.3.3. Belastung	16
4.1.4. Lastfälle - LC4	17
4.1.4.1. Linienlast	17
4.1.4.2. Flächenlast	17
4.1.4.3. Belastung	18
4.1.5. Lastfälle - LC5	19
4.1.5.1. Linienlast	19
4.1.5.2. Flächenlast	19
4.1.5.3. Belastung	20
4.1.6. Lastfälle - LC6	21
4.1.6.1. Linienlast	21
4.1.6.2. Belastung	22
4.1.7. Lastfälle - LC7	23
4.1.7.1. Linienlast	23
4.1.7.2. Belastung	24
4.2. Lastgruppen	25
5. Ergebnisse	26
5.1. Verformungen	26
5.1.1. Stabverformungen	26
5.1.2. 3D Verformung; $U_{total}$	27
5.2. Schnittgrößen	28
5.2.1. 1D-Schnittgrößen	28
5.2.2. 1D-Schnittgrößen; N	29
5.2.3. Stabschnittgrößen: $V_z$	30
5.2.4. Stabschnittgrößen: $V_y$	32
5.2.5. Stabschnittgrößen: $M_z$	33
5.2.6. Stabschnittgrößen: $M_x$	34
5.2.7. 3D Spannungen; $\sigma_x$ (1D/2D)	35
5.3. Nachweise gemäß EC	36
5.3.1. EC-EN 1999 Aluminiumnachweis im GZT	36

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>



5.3.2. EC-EN 1999 Aluminiumnachweis im GZT; Allgemeiner Nachweis	37
5.3.3. EC-EN 1993 Stahlnachweis GZT	38
5.3.4. Auslastung gemäß EC3	48
5.4. Auflagerreaktionen	49
5.4.1. Reaktionen: 1-fach tabellarisch	49
5.4.2. Reaktionen: 1-fach grafisch	50
5.4.3. Reaktionen: Gamma-fach tabellarisch	51
5.4.4. Reaktionen: Gamma-fach grafisch	52
5.4.5. Fundamenttabelle	53

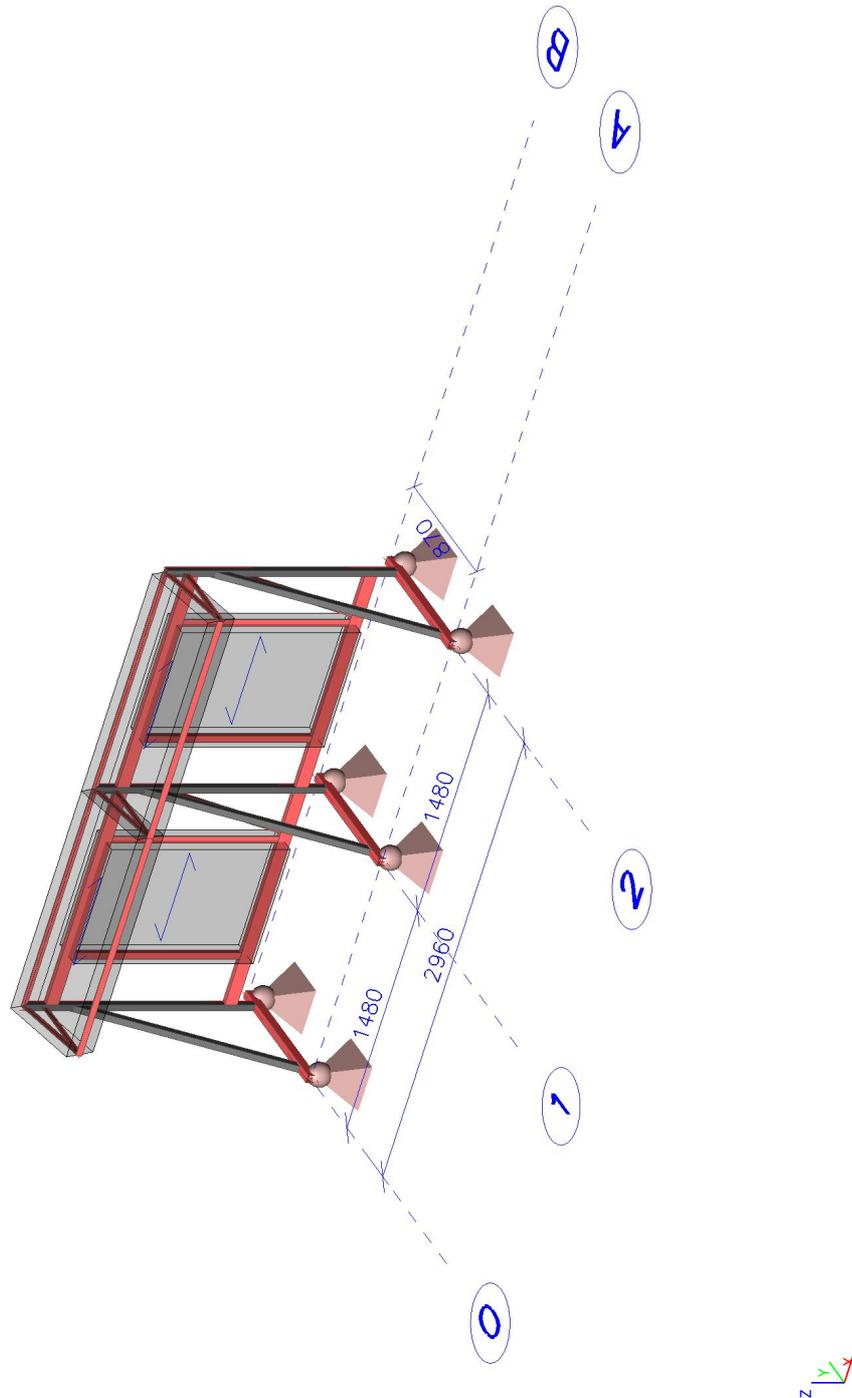
PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



## 2. System

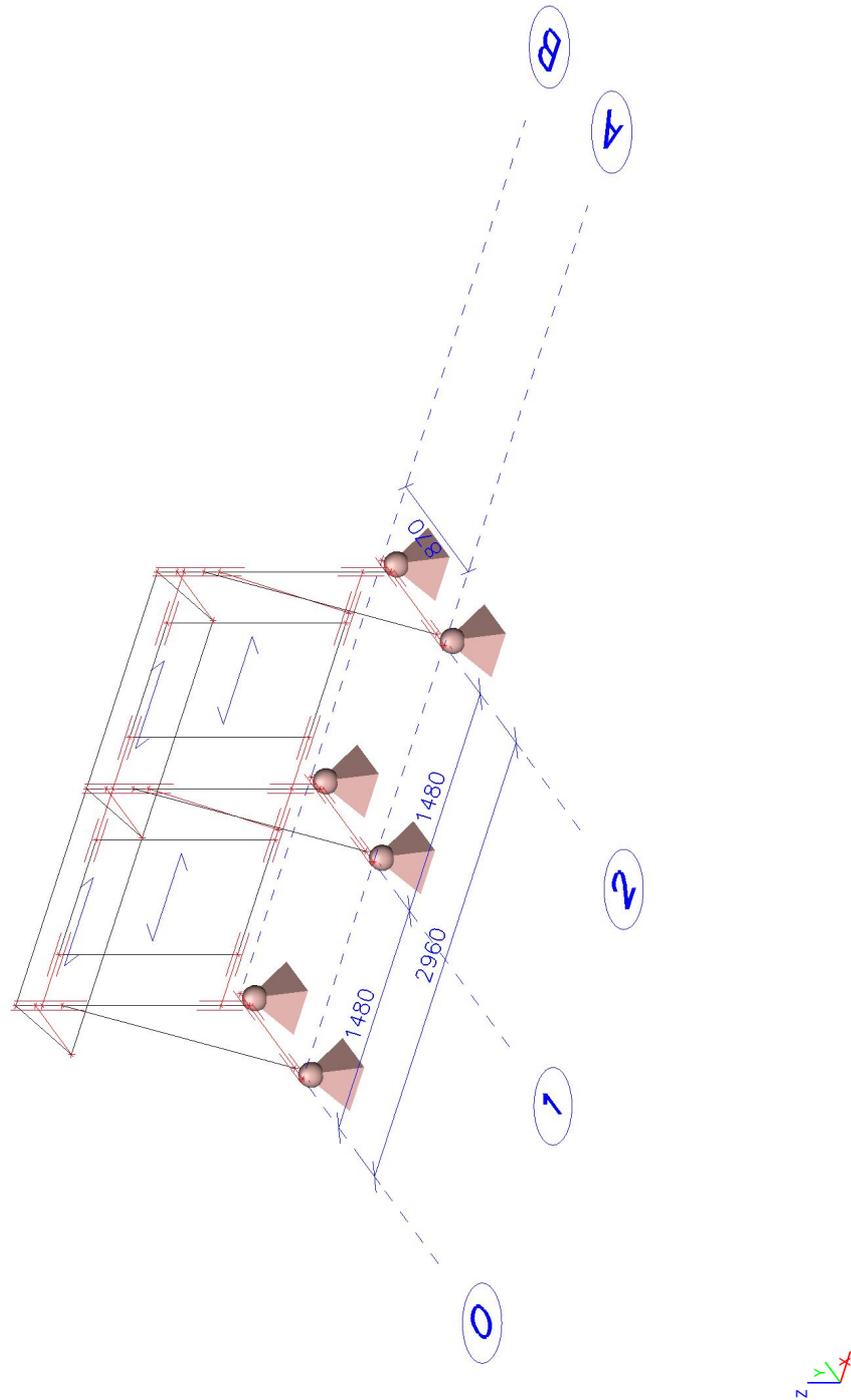
PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

## 2.1. Analysemodell



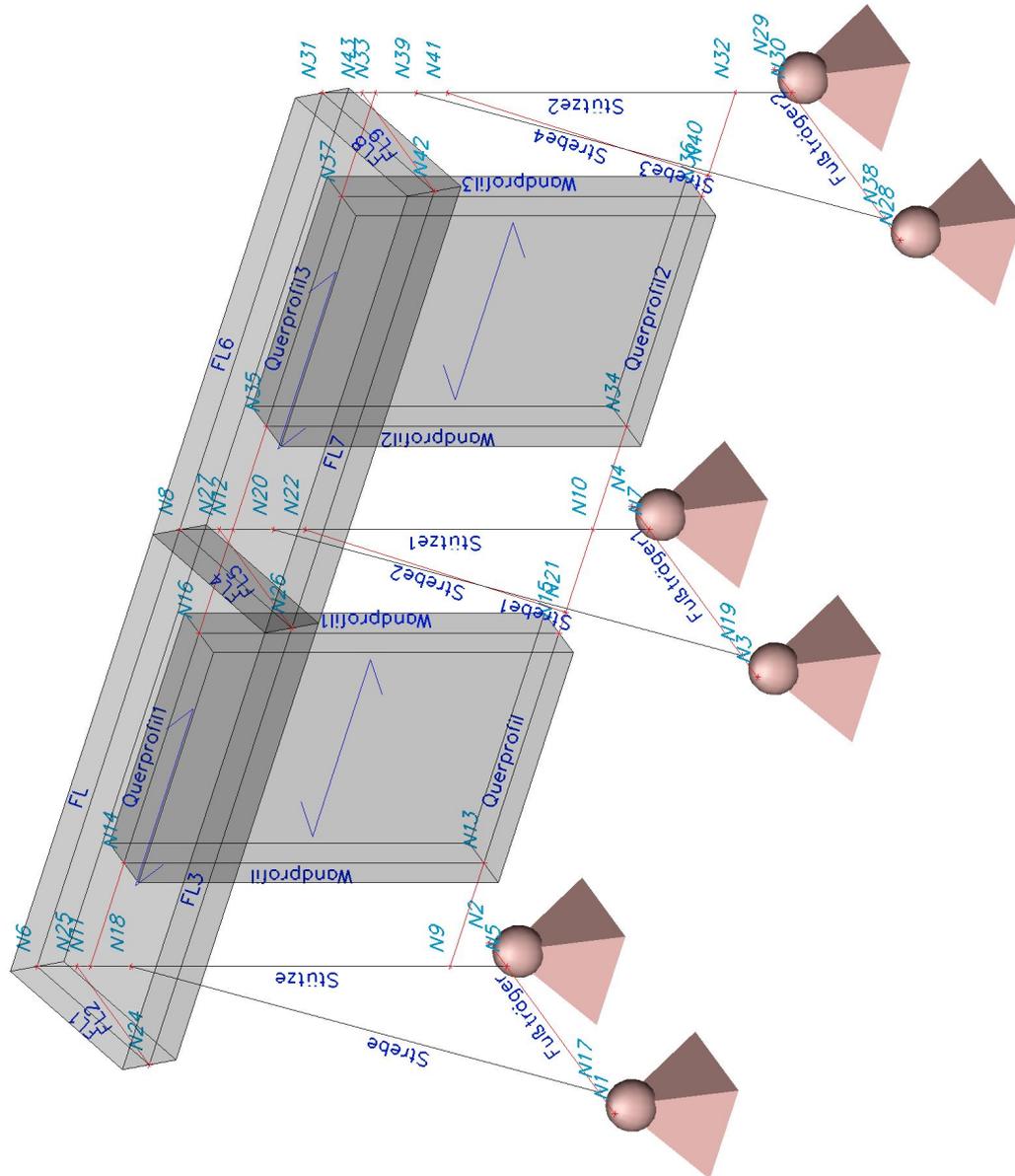
PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

## 2.2. Analysemodell



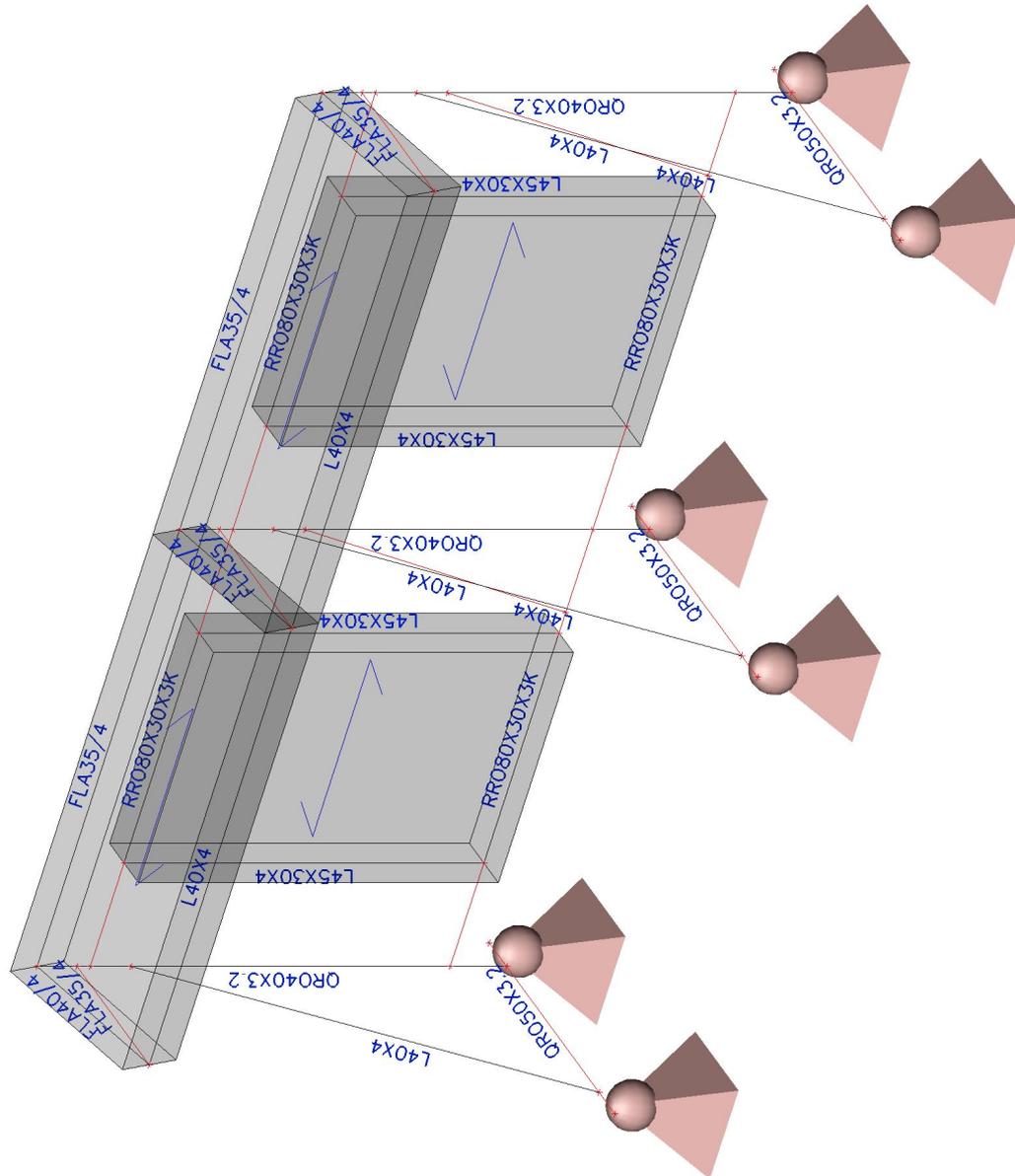
PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

### 2.3. System mit Stab- und Knotennummern



PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

### 2.4. System mit Profilkennung



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



### 3. Daten

#### 3.1. Material

Stahl EC3

Name	Massendichte [kg/m <sup>3</sup> ]	E-Mod [MPa]	Querdehnzahl	Untere Grenze [mm]	Obere Grenze [mm]	Fy (Bereich) [MPa]	Fu (Bereich) [MPa]
		G-Mod [MPa]	T-Dehnzahl [m/mK]				
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	0	40	235,0	360,0
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0

Aluminium

Name	Massendichte [kg/m <sup>3</sup> ]	E-Mod [MPa]	Querdehnzahl	Nachweisfestigkeit 0.2% (fo) [MPa]
Typ		G-Mod [MPa]	T-Dehnzahl [m/mK]	Nachweisfestigkeit 0.2% (fo,haz) [MPa]
				n-Wert für plastische Analyse (np)
EN-AW 5083 (Sheet) O/H111 (0-50) Aluminium	2700,0	7,0000e+04	0,3	125,0
		2,6923e+04	0,00	125,0
EN-AW 6060 (EP,ET,ER/B) T5 (0-5) Aluminium	2700,0	7,0000e+04	0,3	120,0
		2,6923e+04	0,00	50,0
				17

#### 3.2. Knoten

Name	Koord.X [m]	Koord.Y [m]	Koord.Z [m]
N1	0,000	0,000	0,000
N2	0,000	0,870	0,000
N3	1,480	0,000	0,000
N4	1,480	0,870	0,000
N5	0,000	0,750	0,000
N6	0,000	0,750	1,500
N7	1,480	0,750	0,000
N8	1,480	0,750	1,500
N9	0,000	0,750	0,180
N10	1,480	0,750	0,180
N11	0,000	0,750	1,330
N12	1,480	0,750	1,330
N13	0,350	0,750	0,180
N14	0,350	0,750	1,330
N15	1,130	0,750	0,180
N16	1,130	0,750	1,330
N17	0,000	0,110	0,000
N18	0,000	0,750	1,200
N19	1,480	0,110	0,000
N20	1,480	0,750	1,200
N21	1,200	0,750	0,180

Name	Koord.X [m]	Koord.Y [m]	Koord.Z [m]
N22	1,480	0,750	1,100
N24	0,000	0,250	1,373
N25	0,000	0,750	1,373
N26	1,480	0,250	1,373
N27	1,480	0,750	1,373
N28	2,960	0,000	0,000
N29	2,960	0,870	0,000
N30	2,960	0,750	0,000
N31	2,960	0,750	1,500
N32	2,960	0,750	0,180
N33	2,960	0,750	1,330
N34	1,830	0,750	0,180
N35	1,830	0,750	1,330
N36	2,610	0,750	0,180
N37	2,610	0,750	1,330
N38	2,960	0,110	0,000
N39	2,960	0,750	1,200
N40	2,680	0,750	0,180
N41	2,960	0,750	1,100
N42	2,960	0,250	1,373
N43	2,960	0,750	1,373

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

### 3.3. Stäbe

Name	Querschnitt	Layer	Länge [m]	Form	Anf.Knoten	Typ
					Endknoten	FEM-Typ
Fußträger	Rohrprofil - QRO50X3.2	Träger	0,870	Linie	N1	Träger (80)
					N2	Standard
Fußträger1	Rohrprofil - QRO50X3.2	Träger	0,870	Linie	N3	Träger (80)
					N4	Standard
Stütze	Rohrprofil1 - QRO40X3.2	Stützen	1,500	Linie	N5	Stütze (100)
					N6	Standard
Stütze1	Rohrprofil1 - QRO40X3.2	Stützen	1,500	Linie	N7	Stütze (100)
					N8	Standard
Querprofil	Rohrprofil2 - RRO80X30X3K	Träger	1,480	Linie	N9	Träger (80)
					N10	Standard
Querprofil1	Rohrprofil2 - RRO80X30X3K	Träger	1,480	Linie	N11	Träger (80)
					N12	Standard
Wandprofil	L-Profil - L45X30X4	Träger	1,150	Linie	N13	Stütze (100)
					N14	Standard
Wandprofil1	L-Profil - L45X30X4	Träger	1,150	Linie	N16	Stütze (100)
					N15	Standard
Strebe	L-Strebe - L40X4	Stützen	1,360	Linie	N17	Stütze (100)
					N18	Standard
Strebe1	L-Strebe - L40X4	Stützen	1,360	Linie	N19	Stütze (100)
					N20	Standard
Strebe2	L-Strebe - L40X4	Träger	0,962	Linie	N21	Stütze (100)
					N22	Standard
FL	Flach - FLA35/4	Träger	1,480	Linie	N6	Träger (80)
					N8	Standard
FL1	Flach1 - FLA40/4	Träger	0,516	Linie	N24	Träger (80)
					N6	Standard
FL2	Flach - FLA35/4	Träger	0,500	Linie	N24	Träger (80)
					N25	Standard
FL3	L-Strebe - L40X4	Träger	1,480	Linie	N24	Träger (80)
					N26	Standard
FL4	Flach1 - FLA40/4	Träger	0,516	Linie	N26	Träger (80)
					N8	Standard
FL5	Flach - FLA35/4	Träger	0,500	Linie	N26	Träger (80)
					N27	Standard
Fußträger2	Rohrprofil - QRO50X3.2	Träger	0,870	Linie	N28	Träger (80)
					N29	Standard
Stütze2	Rohrprofil1 - QRO40X3.2	Stützen	1,500	Linie	N30	Stütze (100)
					N31	Standard
Querprofil2	Rohrprofil2 - RRO80X30X3K	Träger	1,480	Linie	N10	Träger (80)

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>



Name	Querschnitt	Layer	Länge [m]	Form	Anf.Knoten	Typ
					Endknoten	FEM-Typ
					N32	Standard
Querprofil3	Rohrprofil2 - RRO80X30X3K	Träger	1,480	Linie	N12	Träger (80)
					N33	Standard
Wandprofil2	L-Profil - L45X30X4	Träger	1,150	Linie	N34	Stütze (100)
					N35	Standard
Wandprofil3	L-Profil - L45X30X4	Träger	1,150	Linie	N37	Stütze (100)
					N36	Standard
Strebe3	L-Strebe - L40X4	Stützen	1,360	Linie	N38	Stütze (100)
					N39	Standard
Strebe4	L-Strebe - L40X4	Träger	0,962	Linie	N40	Stütze (100)
					N41	Standard
FL6	Flach - FLA35/4	Träger	1,480	Linie	N8	Träger (80)
					N31	Standard
FL7	L-Strebe - L40X4	Träger	1,480	Linie	N26	Träger (80)
					N42	Standard
FL8	Flach1 - FLA40/4	Träger	0,516	Linie	N42	Träger (80)
					N31	Standard
FL9	Flach - FLA35/4	Träger	0,500	Linie	N42	Träger (80)
					N43	Standard

**3.4. Gelenke**

Leere Tabelle

**3.5. Knotenaufleger**

Leere Tabelle

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

## 4. Belastung

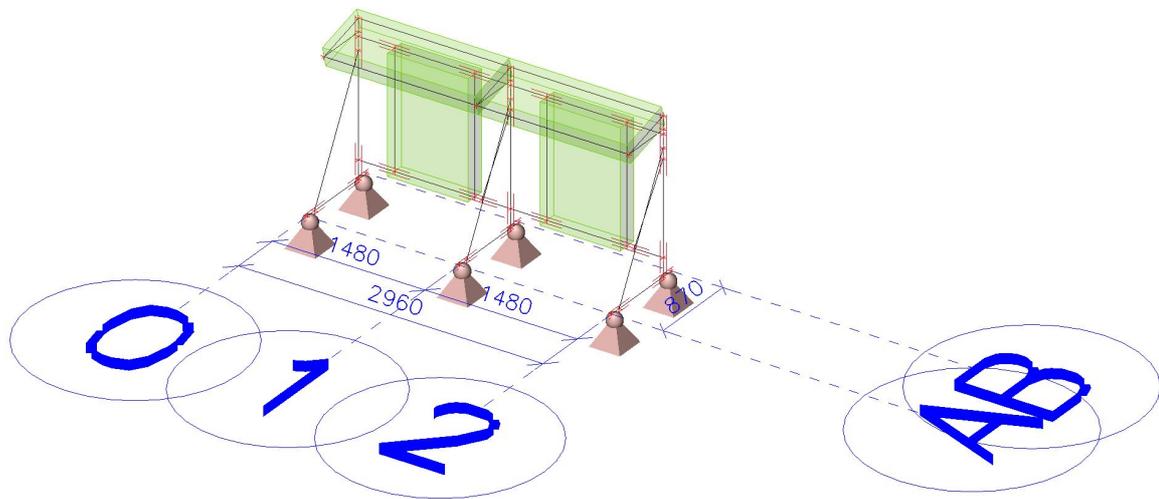
### 4.1. Lastfälle

#### 4.1.1. Lastfälle - LC1

Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Richtung
	Spez	Lasttyp		
LC1	Eigengewicht	Ständig	Ständig	-Z
		Eigengewicht		

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

**4.1.1.1. Belastung**



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**4.1.2. Lastfälle - LC2**

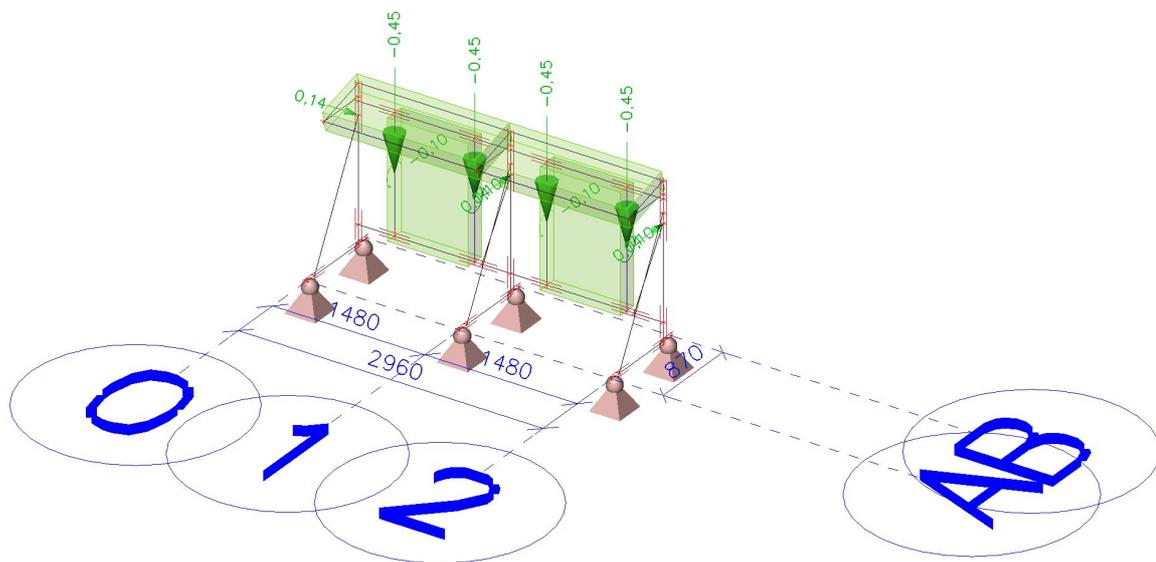
Name	Beschreibung Spez	Einwirkungstyp Lasttyp	Lastgruppe
LC2	Ständige / Stabi	Ständig Standard	Ständig

**4.1.2.1. Einzellast auf Stab**

Name	Stab	System	Wert - F [kN]	Pos.x	Koor	Wieder (n)
	Lastfall	Rich	Typ		Ursprung	Gleichmäßig
WR1	Wandprofil LC2 - Ständige / Stabi	GKS Z	-0,45 Kraft	0.500	Relativ Von Anfang	1
WR2	Wandprofil1 LC2 - Ständige / Stabi	GKS Z	-0,45 Kraft	0.500	Relativ Von Anfang	1
WR3	Wandprofil2 LC2 - Ständige / Stabi	GKS Z	-0,45 Kraft	0.500	Relativ Von Anfang	1
WR4	Wandprofil3 LC2 - Ständige / Stabi	GKS Z	-0,45 Kraft	0.500	Relativ Von Anfang	1

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**4.1.2.2. Belastung**



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**4.1.3. Lastfälle - LC3**

Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Dauer	Vorherrschender Lastfall
Spez		Lasttyp			
LC3	Schnee Standard	Variabel Statisch	Schnee	Kurz	Nein

**4.1.3.1. Linienlast**

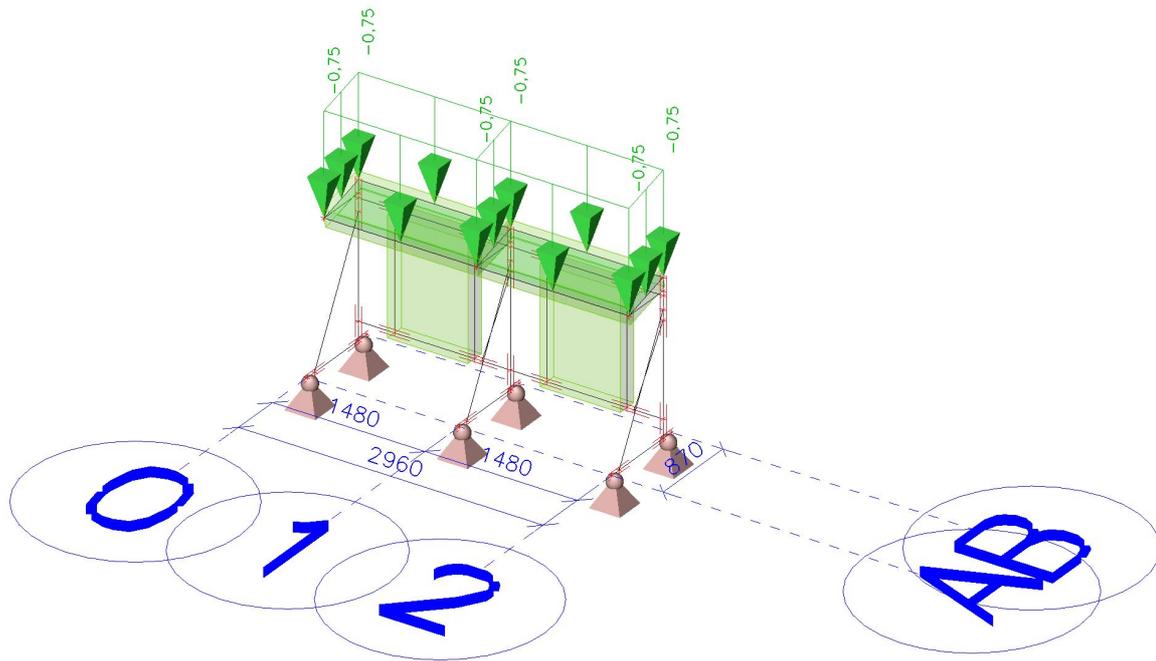
Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P <sub>1</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>1</sub>	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P <sub>2</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>2</sub>	Pos		Ausmitte ez [m]
LF25	FL1 LC3 - Schnee	Kraft GKS	Z Trapez	-0,56 -0,56	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF26	FL4 LC3 - Schnee	Kraft GKS	Z Trapez	-0,56 -0,56	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF31	FL4 LC3 - Schnee	Kraft GKS	Z Trapez	-0,56 -0,56	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF32	FL8 LC3 - Schnee	Kraft GKS	Z Trapez	-0,56 -0,56	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000

**4.1.3.2. Flächenlast**

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m <sup>2</sup> ]	Lastfall	System	Pos
S	Z	Kraft	-0,75	LC3 - Schnee	GKS	Länge
S1	Z	Kraft	-0,75	LC3 - Schnee	GKS	Länge

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**4.1.3.3. Belastung**



PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>



**4.1.4. Lastfälle - LC4**

Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Dauer	Vorherrschender Lastfall
Spez		Lasttyp			
LC4	Wind: +y-Richtung Druck/Sog Standard	Variabel Statisch	Wind	Kurz	Nein

**4.1.4.1. Linienlast**

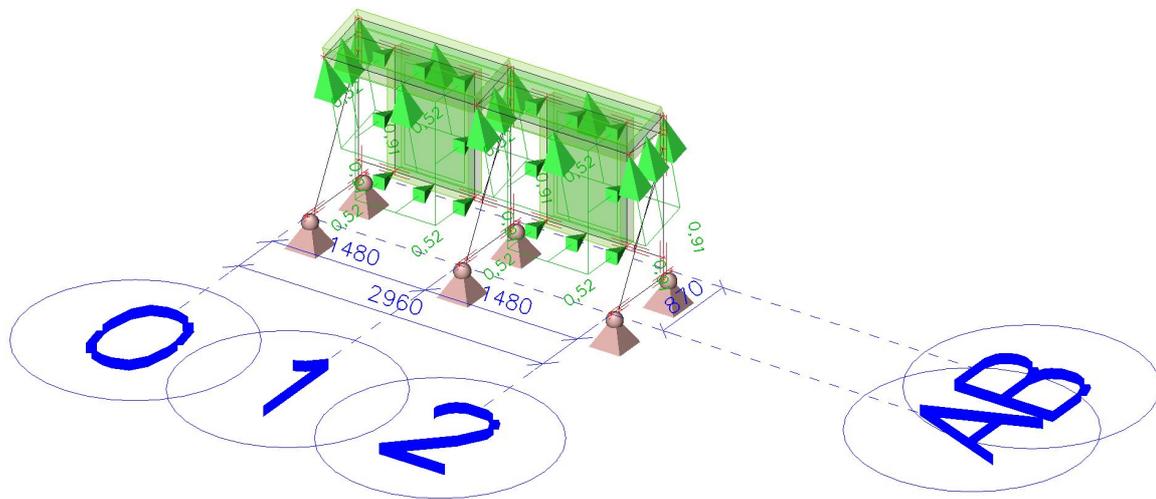
Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P <sub>1</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>1</sub>	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
Lastfall		System	Verteilung	Wert - P <sub>2</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>2</sub>	Pos		Ausmitte ez [m]
LF17	Wandprofil2 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Trapez	0,20 0,20	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF18	Wandprofil3 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Trapez	0,20 0,20	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF21	Wandprofil LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Trapez	0,20 0,20	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF22	Wandprofil1 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Trapez	0,20 0,20	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF27	FL1 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Z Trapez	0,65 0,65	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF28	FL4 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Z Trapez	0,65 0,65	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF29	FL1 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Trapez	-0,17 -0,17	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF30	FL4 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Trapez	-0,17 -0,17	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF33	FL4 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Z Trapez	0,65 0,65	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF34	FL8 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Z Trapez	0,65 0,65	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF35	FL4 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Trapez	-0,17 -0,17	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF36	FL8 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Trapez	-0,17 -0,17	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000

**4.1.4.2. Flächenlast**

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m <sup>2</sup> ]	Lastfall	System	Pos
W1	Y	Kraft	0,52	LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Länge
W	Z	Kraft	0,91	LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	LKS	Länge
W3	Y	Kraft	0,52	LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Länge
W5	Z	Kraft	0,91	LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	LKS	Länge

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**4.1.4.3. Belastung**



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**4.1.5. Lastfälle - LC5**

Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Dauer	Vorherrschender Lastfall
Spez		Lasttyp			
LC5	Wind: -y-Richtung Sog/Druck Standard	Variabel  Statisch	Wind	Kurz	Nein

**4.1.5.1. Linienlast**

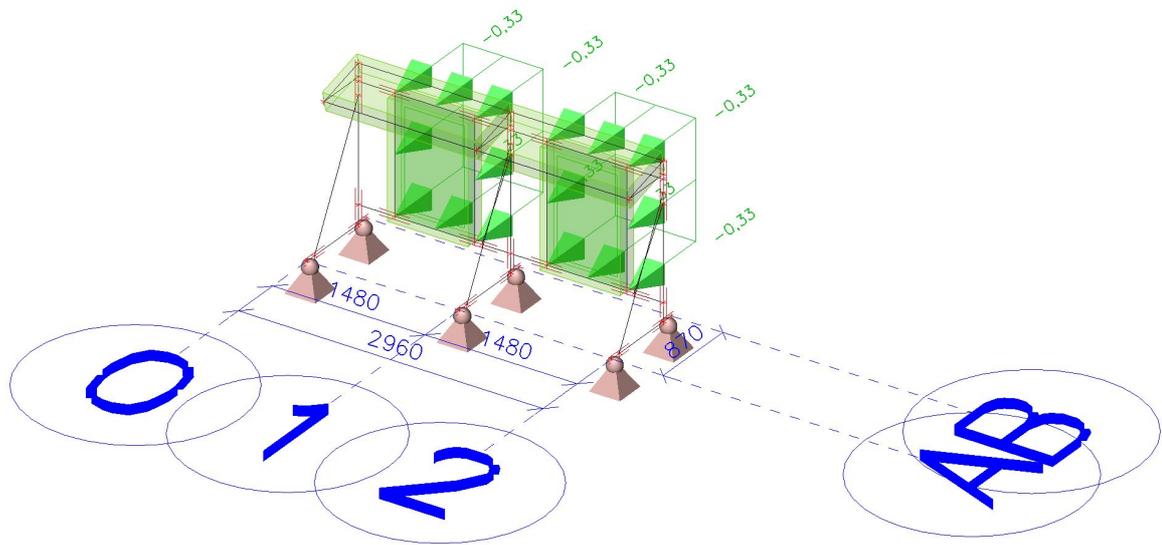
Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P <sub>1</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>1</sub>	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P <sub>2</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>2</sub>	Pos		Ausmitte ez [m]
LF19	Wandprofil2 LC5 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	Kraft GKS	Y Trapez	-0,13 -0,13	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF20	Wandprofil3 LC5 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	Kraft GKS	Y Trapez	-0,13 -0,13	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF23	Wandprofil LC5 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	Kraft GKS	Y Trapez	-0,13 -0,13	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF24	Wandprofil1 LC5 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	Kraft GKS	Y Trapez	-0,13 -0,13	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000

**4.1.5.2. Flächenlast**

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m <sup>2</sup> ]	Lastfall	System	Pos
W2	Y	Kraft	-0,33	LC5 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	GKS	Länge
W4	Y	Kraft	-0,33	LC5 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	GKS	Länge

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**4.1.5.3. Belastung**



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**4.1.6. Lastfälle - LC6**

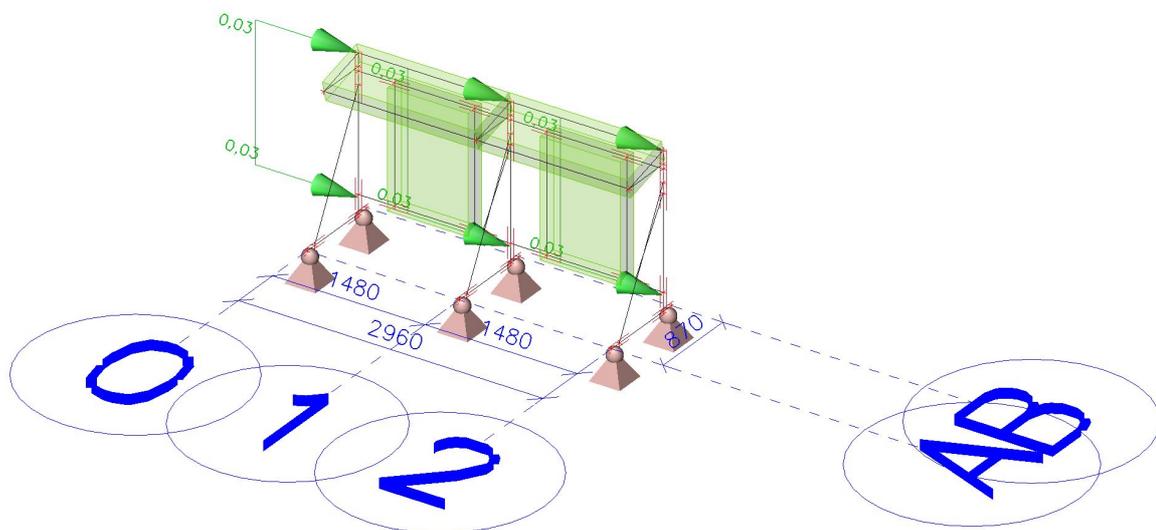
Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Dauer	Vorherrschender Lastfall
Spez		Lasttyp			
LC6	Wind Giebelseite: +x-Richtung Standard	Variabel  Statisch	Wind	Kurz	Nein

**4.1.6.1. Linienlast**

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P <sub>1</sub>	Pos.x <sub>1</sub>	Koor	Ursprung	Ausmitte ey
				[kN/m]				[m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P <sub>2</sub>	Pos.x <sub>2</sub>	Pos		Ausmitte ez
				[kN/m]				[m]
LF1	Stütze	Kraft	X	0,03	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC6 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Konstant					0.900
LF2	Stütze1	Kraft	X	0,03	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC6 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Konstant					0.900
LF15	Stütze2	Kraft	X	0,03	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC6 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Konstant					0.900

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

**4.1.6.2. Belastung**



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**4.1.7. Lastfälle - LC7**

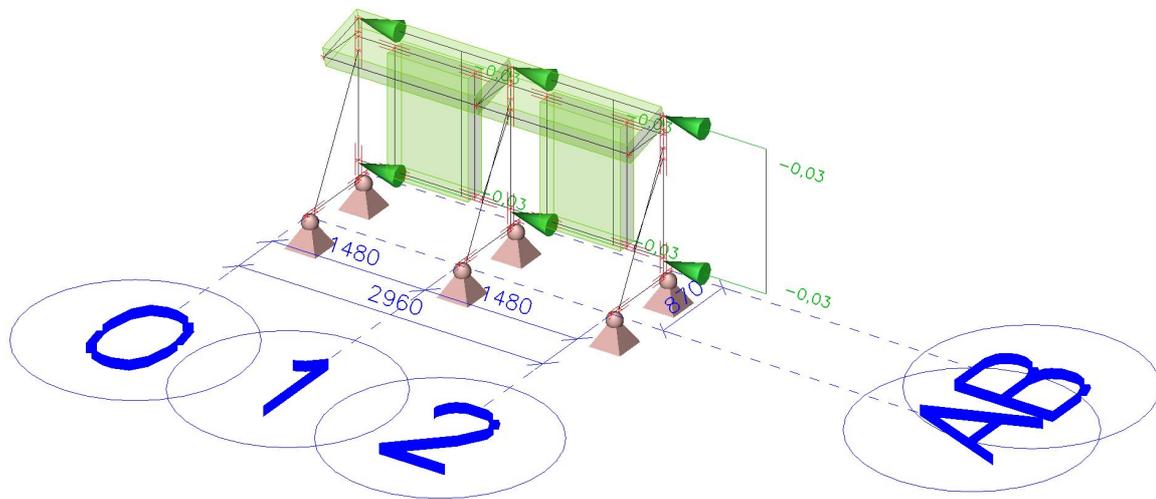
Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Dauer	Vorherrschender Lastfall
Spez		Lasttyp			
LC7	Wind Giebelseite: -x-Richtung Standard	Variabel  Statisch	Wind	Kurz	Nein

**4.1.7.1. Linienlast**

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P <sub>1</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>1</sub>	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P <sub>2</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>2</sub>	Pos		Ausmitte ez [m]
LF3	Stütze1	Kraft	X	-0,03	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Konstant		0.900	Länge		0,000
LF4	Stütze	Kraft	X	-0,03	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Konstant		0.900	Länge		0,000
LF16	Stütze2	Kraft	X	-0,03	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Konstant		0.900	Länge		0,000

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**4.1.7.2. Belastung**



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



## 4.2. Lastgruppen

Name	Belastung	Status	Typ
Ständig	Ständig		
Schnee	Variabel	Standard	Schnee
Wind	Variabel	Exklusiv	Wind

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>



## 5. Ergebnisse

### 5.1. Verformungen

#### 5.1.1. Stabverformungen

Lineare Analyse

LFK-Klasse: Alle GZG

Extremwerte: Global

Auswahl: Alle

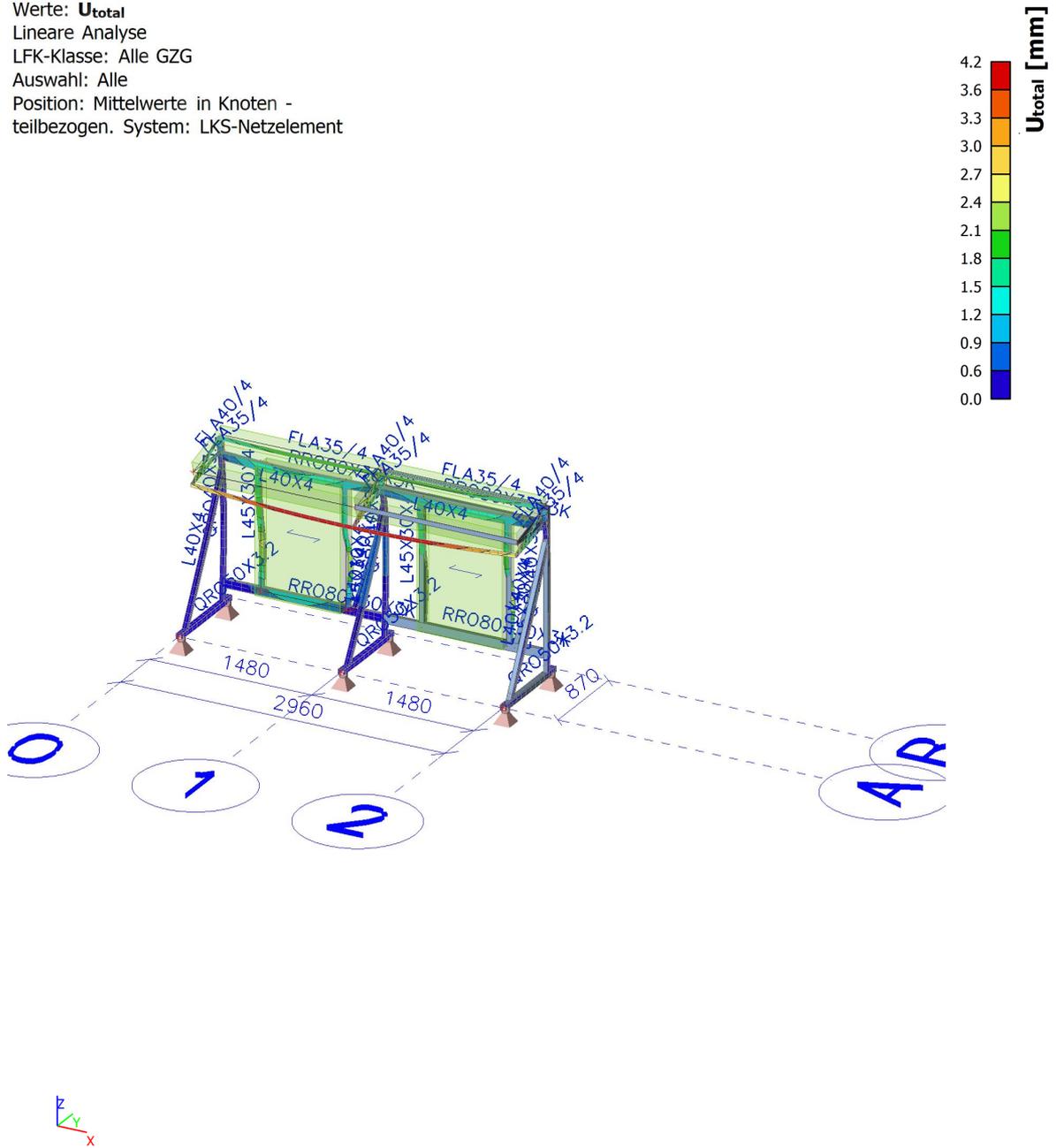
Name	LF	U <sub>x</sub> [mm]	U <sub>y</sub> [mm]	U <sub>z</sub> [mm]	Φ <sub>x</sub> [mrad]	Φ <sub>y</sub> [mrad]	Φ <sub>z</sub> [mrad]	U <sub>total</sub> [mm]
N22	CO2/1	<b>-0,1</b>	0,2	-0,1	1,7	0,1	0,1	0,2
N6	CO2/2	<b>0,2</b>	-0,7	0,0	2,7	0,1	-1,4	0,7
N8	CO2/3	0,1	<b>-1,9</b>	-0,1	7,5	0,1	0,1	1,9
N26	CO2/4	0,0	-0,9	<b>-3,8</b>	7,3	0,0	0,0	<b>3,9</b>
N26	CO2/5	0,1	0,5	<b>2,4</b>	-4,4	0,1	0,0	2,4
N8	CO2/5	0,1	<b>1,1</b>	0,0	<b>-5,0</b>	0,1	0,0	1,1
N8	CO2/4	0,0	-1,9	-0,1	<b>7,7</b>	0,1	0,1	1,9
N42	CO2/4	0,0	-0,5	-2,4	4,7	<b>-1,5</b>	0,3	2,5
N24	CO2/6	0,1	-0,7	-2,5	4,8	<b>1,5</b>	-0,3	2,6
N11	CO2/7	0,0	-0,3	0,0	1,8	0,2	<b>-2,5</b>	0,3
N33	CO2/7	0,0	-0,2	-0,1	1,7	0,0	<b>2,4</b>	0,2

Name	Kombinationsvorschrift
CO2/1	LC1 + LC2 + 0.50*LC3 + LC7
CO2/2	LC1 + LC2 + 0.50*LC3 + LC6
CO2/3	LC1 + LC2 + LC3 + 0.60*LC5
CO2/4	LC1 + LC2 + LC3 + 0.60*LC7
CO2/5	LC1 + LC2 + LC4
CO2/6	LC1 + LC2 + LC3 + 0.60*LC6
CO2/7	LC1 + LC2 + 0.50*LC3 + LC5

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

**5.1.2. 3D Verformung; U<sub>total</sub>**

Werte: **U<sub>total</sub>**  
Lineare Analyse  
LFK-Klasse: Alle GZG  
Auswahl: Alle  
Position: Mittelwerte in Knoten -  
teilbezogen. System: LKS-Netzelement



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



## 5.2. Schnittgrößen

### 5.2.1. 1D-Schnittgrößen

Lineare Analyse

Kombination: CO1

Koordinatensystem: Hauptsystem

Extremwerte 1D: Global

Auswahl: Alle

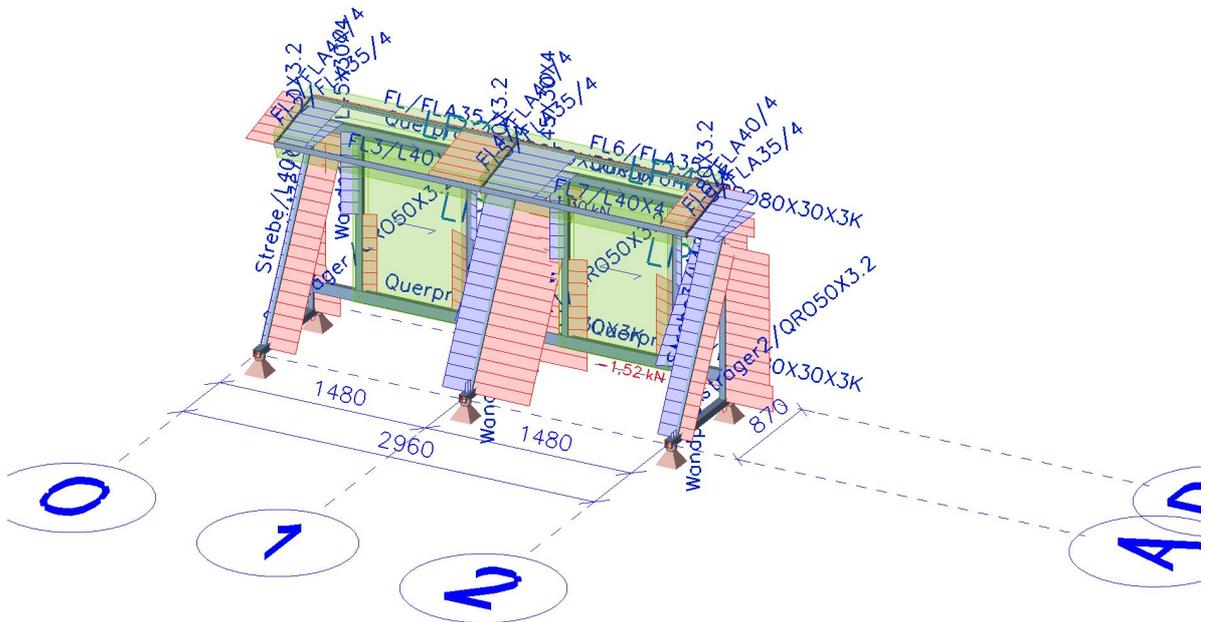
Name	dx [m]	LF	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Stütze1	0,000	CO1/1	<b>-1,52</b>	-0,52	0,03	0,00	0,00	0,13
FL5	0,000	CO1/2	<b>1,30</b>	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,03
Stütze1	1,373+	CO1/2	0,81	<b>-1,04</b>	0,01	0,00	0,00	0,18
Stütze1	1,373+	CO1/3	-0,76	<b>1,14</b>	0,02	0,00	0,00	-0,18
Fußträger1	0,827-	CO1/1	-0,44	-0,03	<b>-1,63</b>	0,00	0,00	0,00
Fußträger1	0,043+	CO1/4	-0,50	0,01	<b>1,01</b>	0,00	0,00	0,00
Querprofil1	1,130+	CO1/3	-0,08	-0,28	-0,24	<b>-0,06</b>	0,01	0,02
Querprofil3	0,000	CO1/3	-0,03	0,28	0,23	<b>0,06</b>	-0,05	-0,08
Querprofil2	0,000	CO1/1	-0,09	-0,19	0,41	0,02	<b>-0,09</b>	0,05
Fußträger1	0,750+	CO1/1	-0,44	-0,03	-1,63	0,00	<b>0,12</b>	0,00
Stütze1	1,330+	CO1/3	-0,91	0,00	0,02	0,00	0,00	<b>-0,22</b>
Stütze1	1,373-	CO1/2	0,96	0,26	0,01	0,00	0,00	<b>0,22</b>

Name	Kombinationsvorschrift
CO1/1	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 0.90*LC7
CO1/2	LC1 + LC2 + 1.50*LC4
CO1/3	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 0.90*LC5
CO1/4	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC3 + 1.50*LC5

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

**5.2.2. 1D-Schnittgrößen; N**

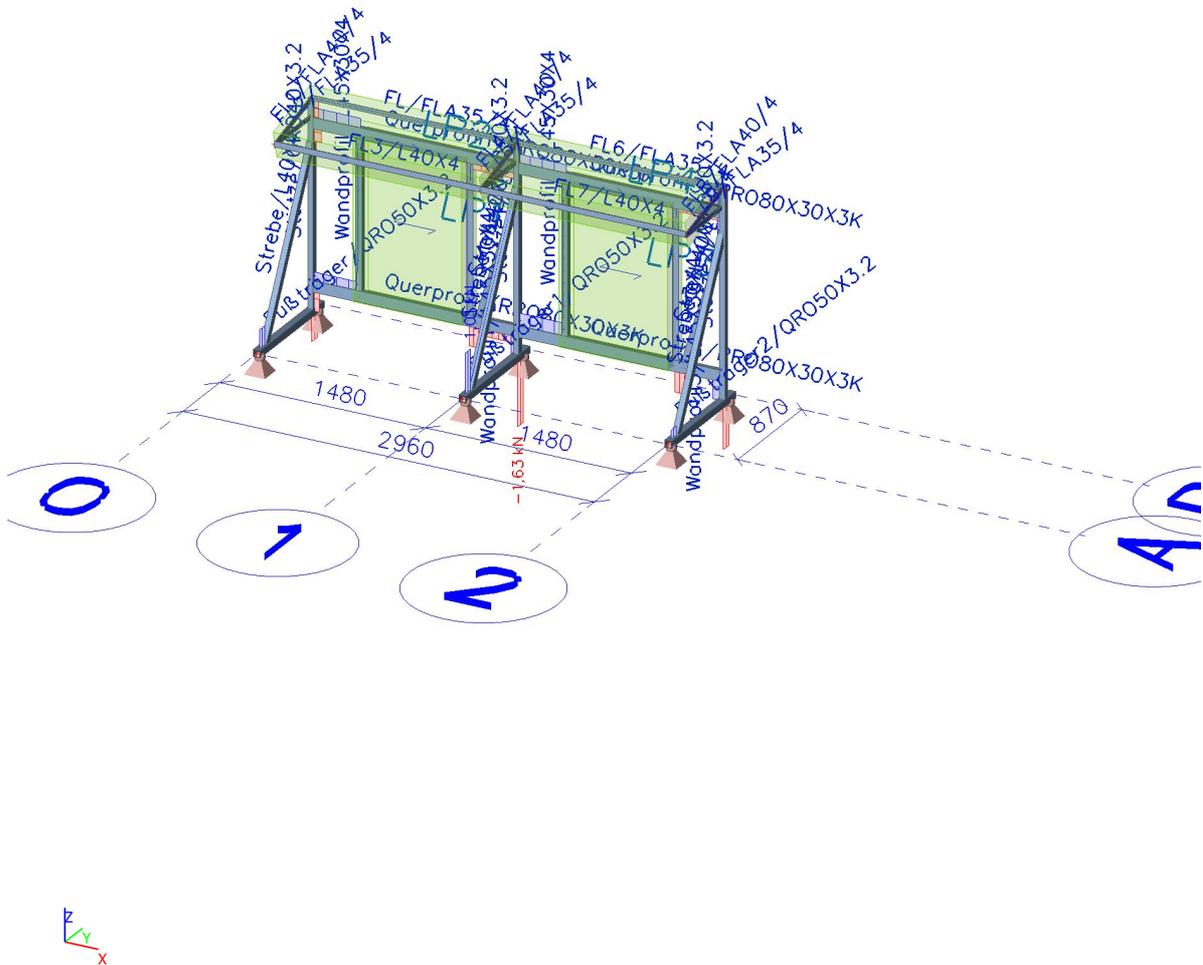
Werte: **N**  
Lineare Analyse  
Kombination: CO1  
Koordinatensystem: Hauptsystem  
Extremwerte 1D: Global  
Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

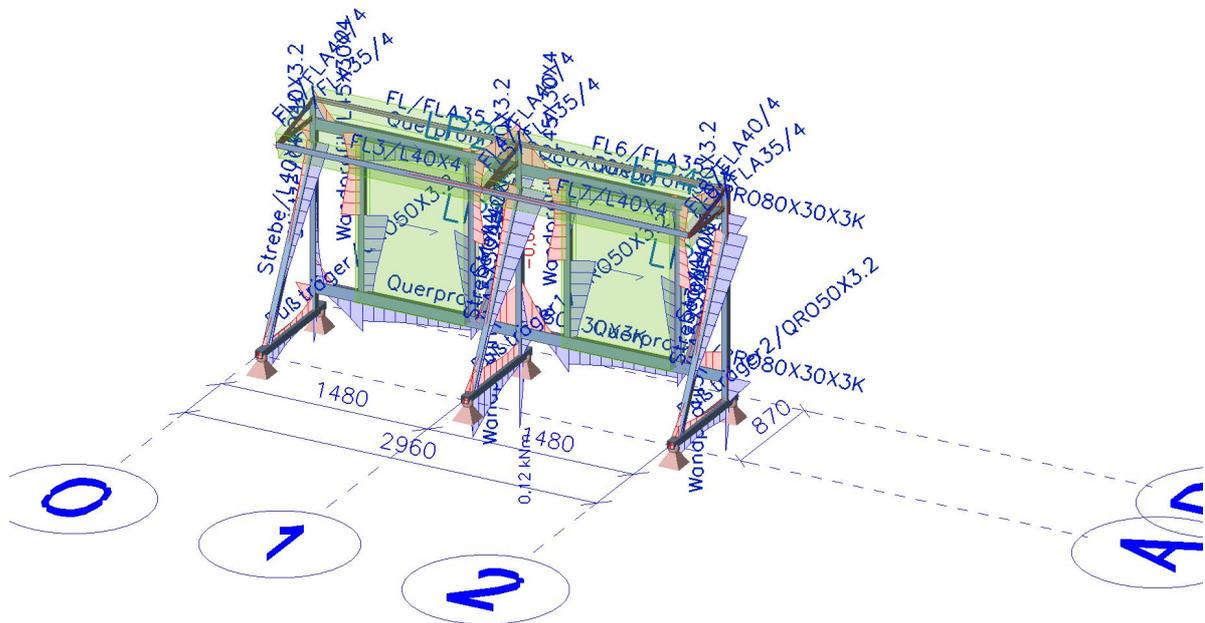
**5.2.3. Stabschnittgrößen: Vz**

Werte: Vz  
Lineare Analyse  
Kombination: CO1  
Koordinatensystem: Hauptsystem  
Extremwerte 1D: Global  
Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

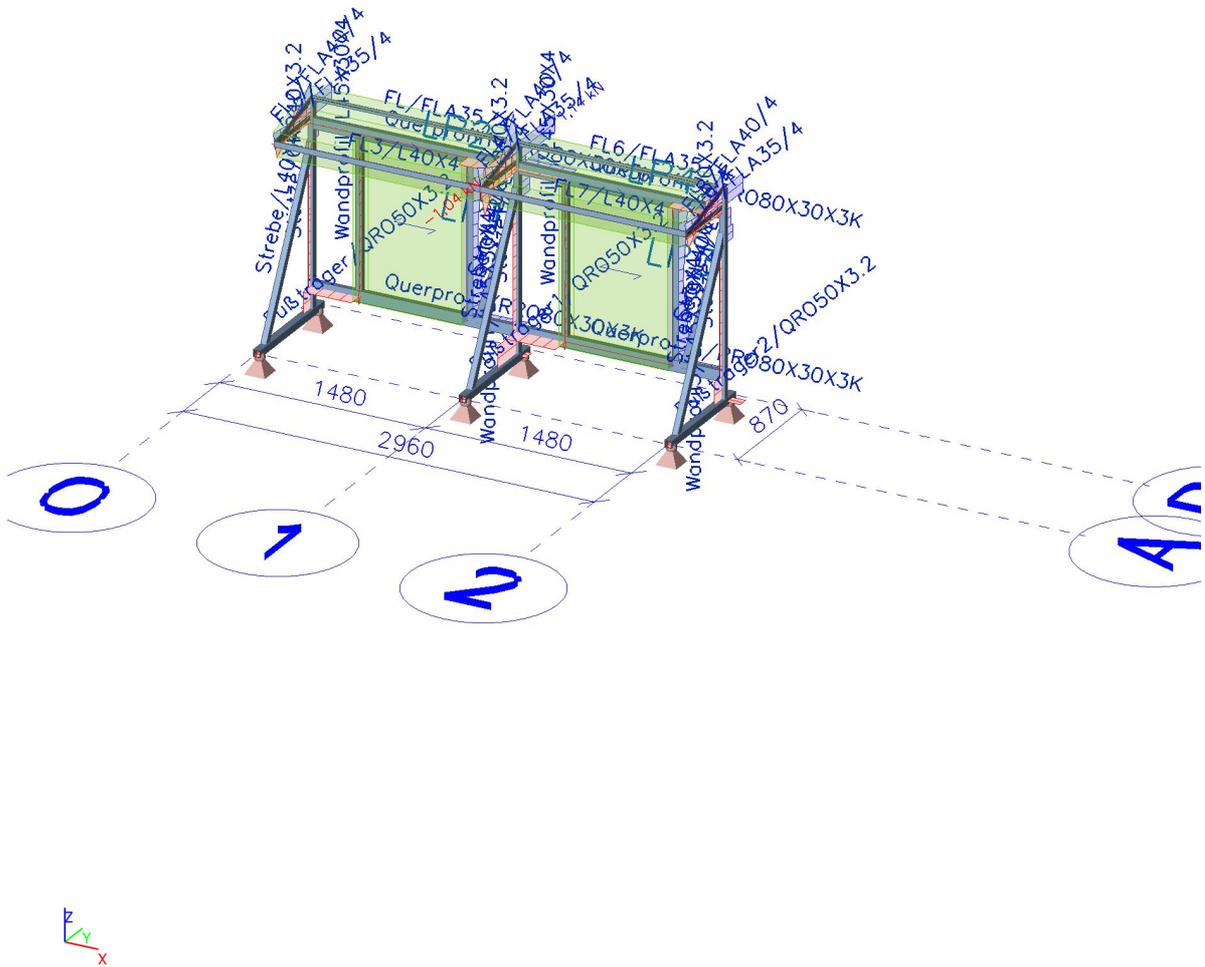
Werte: **M<sub>y</sub>**  
Lineare Analyse  
Kombination: CO1  
Koordinatensystem: Hauptsystem  
Extremwerte 1D: Global  
Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**5.2.4. Stabschnittgrößen: Vy**

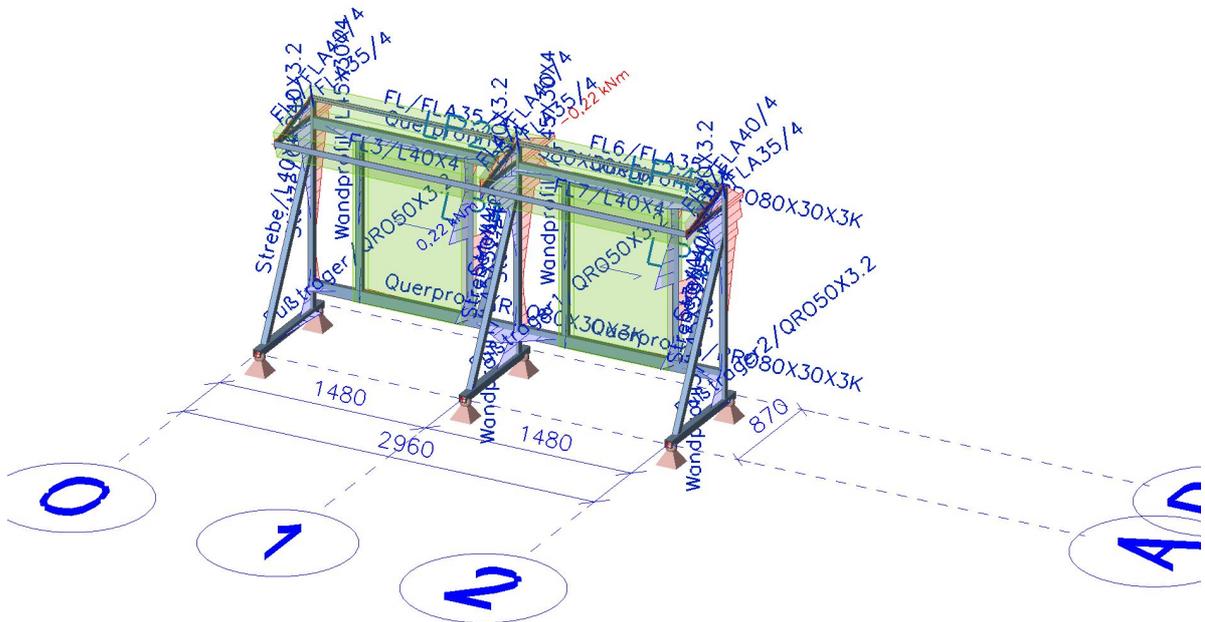
Werte: **V<sub>y</sub>**  
Lineare Analyse  
Kombination: CO1  
Koordinatensystem: Hauptsystem  
Extremwerte 1D: Global  
Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**5.2.5. Stabschnittgrößen: Mz**

Werte: **Mz**  
Lineare Analyse  
Kombination: CO1  
Koordinatensystem: Hauptsystem  
Extremwerte 1D: Global  
Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**5.2.7. 3D Spannungen;  $\sigma_x$  (1D/2D)**

Werte:  $\sigma_x$  (1D/2D)

Lineare Analyse

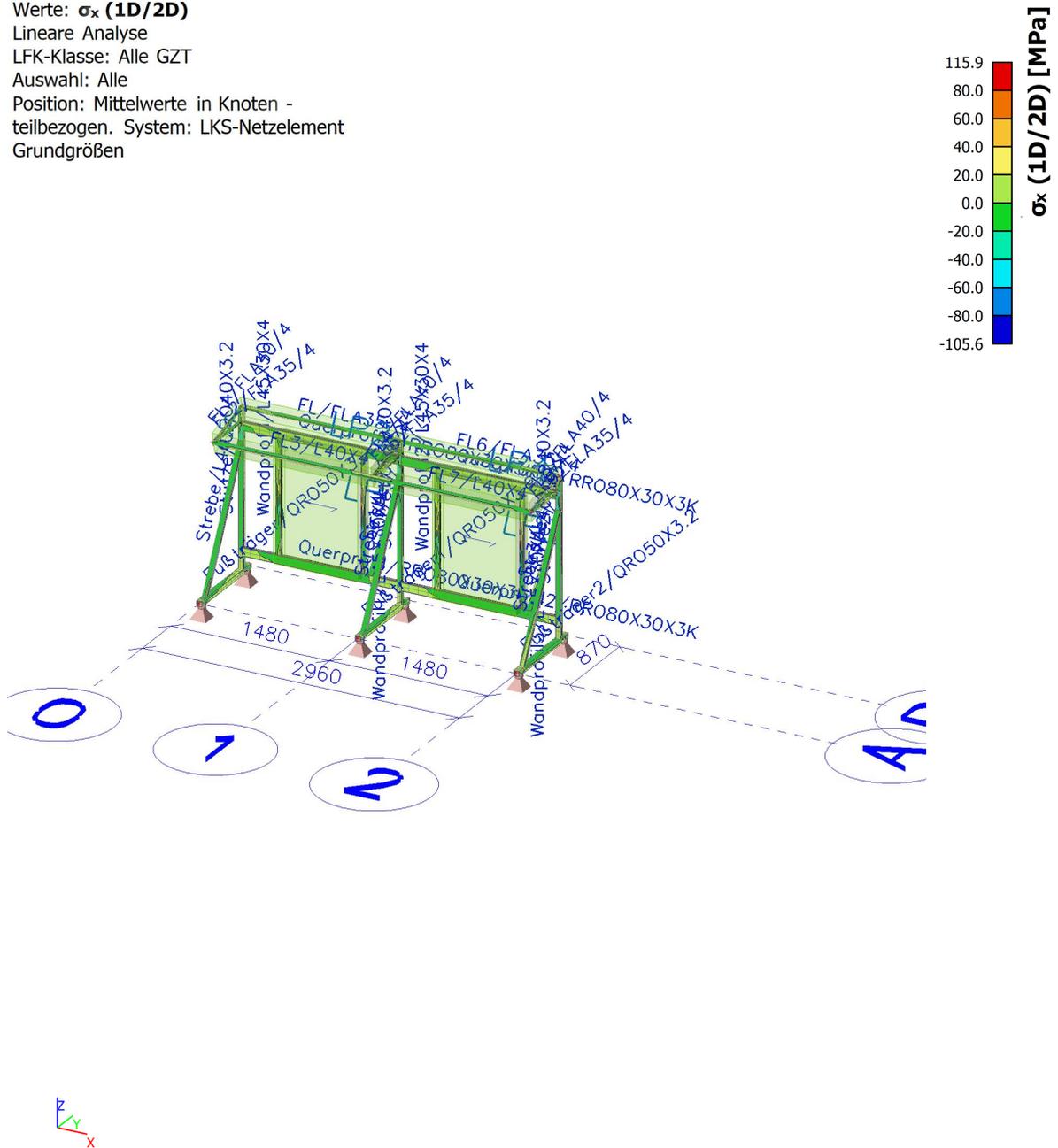
LFK-Klasse: Alle GZT

Auswahl: Alle

Position: Mittelwerte in Knoten -

teilbezogen. System: LKS-Netzelement

Grundgrößen



<p>PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b></p>	<p>PROJECT-NR: <b>22018.1</b></p>
<p>CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b></p>	<p>DATE: <b>26.04.2022</b></p>



**5.3. Nachweise gemäß EC**

**5.3.1. EC-EN 1999 Aluminiumnachweis im GZT**

Lineare Analyse

Kombination: CO1

Koordinatensystem: Hauptsystem

Extremwerte 1D: Global

Auswahl: Alle

**Allgemeiner Einheitsnachweis**

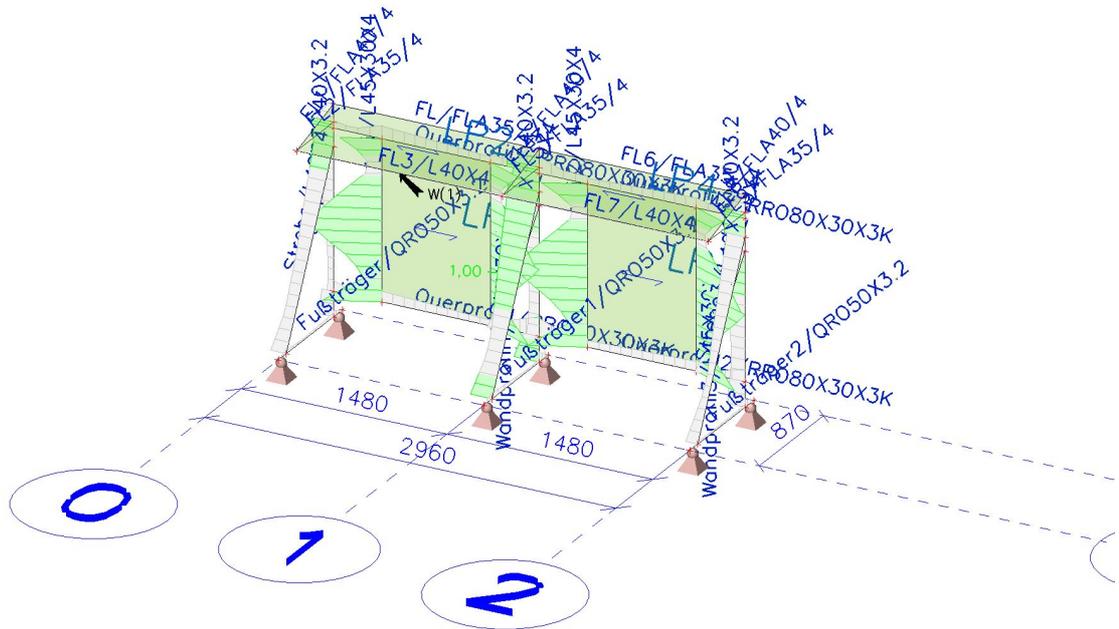
Name	dx [m]	LF	Querschnitt	Material	UC <sub>Overall</sub> [-]	UC <sub>Sec</sub> [-]	UC <sub>Stab</sub> [-]
Wandprofil2	0,575-	CO1/1	L-Profil - L45X30X4	EN-AW 5083 (Sheet) O/H111 (0-50)	<b>1,00</b>	1,00	0,78

Name	Kombinationsvorschrift
CO1/1	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC3 + 1.50*LC4

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**5.3.2. EC-EN 1999 Aluminiumnachweis im GZT; Allgemeiner Nachweis**

Werte: **UC<sub>Overall</sub>**  
 Lineare Analyse  
 LFK-Klasse: Alle GZT  
 Koordinatensystem: Hauptsystem  
 Extremwerte 1D: Global  
 Auswahl: Alle  
 Es liegen 1 Warnungen für  
 ausgewählte Teile vor. 1 davon  
 werden angezeigt.



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**5.3.3. EC-EN 1993 Stahlnachweis GZT**

Lineare Analyse

LFK-Klasse: Alle GZT

Koordinatensystem: Hauptsystem

Extremwerte 1D: Querschnitt

Auswahl: Alle

**Normnachweis EN 1993-1-1**

Nationaler Anhang: DIN EN NA (Deutschland)

<b>Bauteil FL</b>	<b>0,000 / 1,480 m</b>	<b>FLA35/4</b>	<b>S 235</b>	<b>Alle GZT</b>	<b>1,65 -</b>
-------------------	------------------------	----------------	--------------	-----------------	---------------

<b>Kombinationsvorschrift</b>
Alle GZT / 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC3 + 1.50*LC7

<b>Teilsicherheitsbeiwerte</b>	
$\gamma_{M0}$ für Beanspruchbarkeit des Querschnitts	1,00
$\gamma_{M1}$ für Beanspruchbarkeit bei Stabilitätsversagen	1,10
$\gamma_{M2}$ für Beanspruchbarkeit des wirksamen Querschnitts	1,25

<b>Material</b>		
Streckgrenze $f_y$	235,0	MPa
Zugfestigkeit $f_u$	360,0	MPa
Herstellung	Gewalzt	

**...:QUERSCHNITTSNACHWEIS:...:**

**Der kritische Nachweis ist an Position 0,000 m**

Achsdefinition:

- Hauptachse y dieses Normnachweises bezieht sich auf die Hauptachse z von SCIA Engineer
- Hauptachse z dieses Normnachweises bezieht sich auf die Hauptachse y von SCIA Engineer

Schnittgrößen		Ermittelt	[Dim]
Längskraft	$N_{Ed}$	-0,16	kN
Querkraft	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Querkraft	$V_{z,Ed}$	0,01	kN
Torsion	$T_{Ed}$	0,00	kNm
Biegemoment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Biegemoment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

**Klassifizierung für den Querschnittsnachweis**

Klassifizierung gemäß EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Klassifizierung von internen und überstehenden Teilen gemäß EN 1993-1-1 Tabelle 5.2 Blatt 1 und 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Klasse 1 Grenze [-]	Klasse 2 Grenze [-]	Klasse 3 Grenze [-]	Klasse
1	I	35	4	4,109e+03	-1,836e+03	-0,4		0,7	8,8	49,6	57,1	80,4	1

Der Querschnitt ist als Klasse 1 klassifiziert

**Nachweis bei Druckbeanspruchung**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.4 und Formel (6.9)

Querschnittsfläche	A	1,4000e-04	m <sup>2</sup>
Druckwiderstand	$N_{c,Rd}$	32,90	kN
Einheitsnachweis		0,00	-

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**Nachweis bei Biegebeanspruchung  $M_y$** 

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.13)

Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	1,2250e-06	m <sup>3</sup>
Plastisches Biegemoment	$M_{pl,y,Rd}$	0,29	kNm
Einheitsnachweis		0,01	-

**Nachweis bei Biegebeanspruchung  $M_z$** 

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.13)

Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,z}$	1,4000e-07	m <sup>3</sup>
Plastisches Biegemoment	$M_{pl,z,Rd}$	0,03	kNm
Einheitsnachweis		0,00	-

**Nachweis bei Querkraftbeanspruchung  $V_y$** 

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.17)

Korrekturbeiwert für Schub	$\eta$	1,20	
Schubfläche	$A_v$	1,4000e-04	m <sup>2</sup>
Plastischer Querkraftwiderstand gegen $V_y$	$V_{pl,y,Rd}$	18,99	kN
Einheitsnachweis		0,00	-

**Nachweis bei Querkraftbeanspruchung  $V_z$** 

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.17)

Korrekturbeiwert für Schub	$\eta$	1,20	
Schubfläche	$A_v$	1,4000e-04	m <sup>2</sup>
Plastischer Querkraftwiderstand gegen $V_z$	$V_{pl,z,Rd}$	18,99	kN
Einheitsnachweis		0,00	-

**Nachweis bei Torsionsbeanspruchung**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.7 und Formel (6.23)

Fasernummer	Faser	1	
Gesamt-torsionsmoment	$T_{Ed}$	0,5	MPa
Elastischer Schubwiderstand	$T_{Rd}$	135,7	MPa
Einheitsnachweis		0,00	-

**Bemerkung:** Der Nachweiswert für Torsion ist kleiner als der Grenzwert 0,05. Deswegen wird die Torsion als nicht relevant betrachtet und wird in den kombinierten Nachweisen ignoriert.

**Nachweis der kombinierten Biege-, Normalkraft- und Querkraftbeanspruchung**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.9.1 und Formel (6.41)

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



Plastisches Momentenwiderstand reduziert durch $N_{Ed}$	$M_{N,y,Rd}$	0,29	kNm
Exponent des Biegeverhältnisses $\gamma$	$\alpha$	1,00	
Plastisches Momentenwiderstand reduziert durch $N_{Ed}$	$M_{N,z,Rd}$	0,03	kNm
Exponent des Biegeverhältnisses $\zeta$	$\beta$	1,00	

Einheitsnachweis (6.41) = 0,01 + 0,00 = 0,01 -

**Bemerkung:** Der Einfluss der Querkräfte auf den Biege­widerstand wird vernachlässigt, weil diese kleiner als der halbe plastische Schubwiderstand sind.

Der Querschnittsnachweis für das Teil wurde erbracht.

**....:STABILITÄTSNACHWEIS:....**

**Klassifizierung für den Biegeknicke­nachweis**

Maßgebender Schnitt für die Stabilitätsklassifizierung: 1,480 m

Klassifizierung gemäß EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Klassifizierung von internen und überstehenden Teilen gemäß EN 1993-1-1 Tabelle 5.2 Blatt 1 und 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Klasse 1 Grenze [-]	Klasse 2 Grenze [-]	Klasse 3 Grenze [-]	Klasse
1	I	35	4	4,721e+03	-2,448e+03	-0,5		0,7	8,8	52,4	60,3	84,2	1

Der Querschnitt ist als Klasse 1 klassifiziert

**Bemerkung:** Die Stabilitätsklassifizierung basiert auf der höchsten Querschnittsklassifizierung entlang des Bauteils.

**Biegeknicke­nachweis**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.1.1 und Formel (6.46)

Knickparameter		yy	zz	
Verschieblichkeitstyp		unverschieblich	Verschieblichkeit	
Systemlänge	L	1,480	1,480	m
Knickbeiwert	k	0,63	1,26	
Knicklänge	$l_{cr}$	0,936	1,871	m
Ideale Verzweigungslast	$N_{cr}$	33,78	0,11	kN
Schlankheit	$\lambda$	92,68	1620,55	
Relative Schlankheit	$\lambda_{rel}$	0,99	17,26	
Grenzschlankheit	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Knickfigur		c	c	
Imperfektion	$\alpha$	0,49	0,49	
Reduktionsbeiwert	$\chi$	0,55	0,00	
Knickwiderstand	$N_{b,Rd}$	16,38	0,10	kN

**Achtung:** Die Schlankheit 1620,55 ist größer als der Grenzwert von 200,00.

Kontrolle des Biegeknickens			
Querschnittsfläche	A	1,4000e-04	m <sup>2</sup>
Knickwiderstand	$N_{b,Rd}$	0,10	kN
Einheitsnachweis		<b>1,63</b>	-

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

**Biegedrillknicknachweis**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.1.1 und Formel (6.46)

Drillknicklänge	$l_{cr}$	1,480	m
Elastische kritische Last	$N_{cr,T}$	583,15	kN
Relative Schlankheit	$\lambda_{rel,T}$	0,24	
Grenzschlankheit	$\lambda_{rel,0}$	0,20	

**Bemerkung:** Die Schlankheit bzw. die Größe der Druckkraft erlauben die Vernachlässigung des Drillknickens gemäß EN 1993-1-1 §6.3.1.2(4).

**Biegedrillknicknachweis**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.2.1 &amp; 6.3.2.2 und Formel (6.54)

BDK-Parameter			
Verfahren für BDK-Diagramm		Allgemein	
Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	1,2250e-06	m <sup>3</sup>
Elastisches kritisches Moment	$M_{cr}$	0,30	kNm
Relative Schlankheit	$\lambda_{rel,LT}$	0,98	
Grenzschlankheit	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

**Bemerkung:** Die Schlankheit bzw. die Größe des Biegemoments erlauben die Vernachlässigung der BDK-Einflüsse gemäß EN 1993-1-1 §6.3.2.2(4)

Parameter $M_{cr}$			
BDK-Länge	$l_{LT}$	1,480	m
Einfluss der Lastposition		kein Einfluss	
Korrekturbeiwert	$k$	1,00	
Korrekturbeiwert	$k_w$	1,00	
BDK-Momentenbeiwert	$C_1$	2,91	
BDK-Momentenbeiwert	$C_2$	1,59	
BDK-Momentenbeiwert	$C_3$	0,41	
Abstand zum Schubmittelpunkt	$d_z$	0	mm
Abstand der Lastanwendung	$z_g$	0	mm
Einfachsymmetrie-Konstante	$\beta_y$	0	mm
Einfachsymmetrie-Konstante	$z_j$	0	mm

**Bemerkung:** C-Parameter werden gemäß ECCS 119 2006 / Galea 2002 ermittelt.

**Nachweis der Biege- und Drucknormalkraftspannungen**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.3 und Formel (6.61),(6.62)

Parameter für den Nachweis der Biege- und Drucknormalkraftspannungen			
Interaktionsverfahren		Alternatives Verfahren 2	
Querschnittsfläche	$A$	1,4000e-04	m <sup>2</sup>
Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	1,2250e-06	m <sup>3</sup>
Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,z}$	1,4000e-07	m <sup>3</sup>
Bemessungsdruckkraft	$N_{Ed}$	0,16	kN
Bemessungsbiegemoment (maximal)	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>



Parameter für den Nachweis der Biege- und Drucknormalkraftspannungen			
Bemessungsbiegemoment (maximal)	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristischer Widerstand bei Druckbeanspruchung	$N_{Rk}$	32,90	kN
Charakteristischer Momentwiderstand	$M_{y,Rk}$	0,29	kNm
Charakteristischer Momentwiderstand	$M_{z,Rk}$	0,03	kNm
Reduktionsbeiwert	$\chi_y$	0,55	
Reduktionsbeiwert	$\chi_z$	0,00	
Reduktionsbeiwert	$\chi_{LT}$	1,00	
Interaktionsbeiwert	$k_{yy}$	0,46	
Interaktionsbeiwert	$k_{yz}$	1,77	
Interaktionsbeiwert	$k_{zy}$	0,21	
Interaktionsbeiwert	$k_{zz}$	2,95	

Maximales Moment  $M_{y,Ed}$  ist von Träger FL Position 1,480 m abgeleitet.  
 Maximales Moment  $M_{z,Ed}$  ist von Träger FL Position 0,000 m abgeleitet.

Parameter für Interaktionsverfahren 2			
Methode für Interaktionsbeiwerte		Tabelle B.2	
Resultierender Lasttyp y		Linienlast q	
Endmoment	$M_{h,y}$	0,00	kNm
Feldmoment	$M_{s,y}$	0,00	kNm
Beiwert	$\alpha_{s,y}$	-0,45	
Verhältnis der Endmomente	$\psi_y$	0,83	
Äquivalenter Momentbeiwert	$C_{my}$	0,46	
Verschieblichkeitstyp z		Verschieblichkeit	
Äquivalenter Momentbeiwert	$C_{mz}$	0,90	
Resultierender Lasttyp LT		Linienlast q	
Endmoment	$M_{h,LT}$	0,00	kNm
Feldmoment	$M_{s,LT}$	0,00	kNm
Beiwert	$\alpha_{s,LT}$	-0,45	
Verhältnis der Endmomente	$\psi_{LT}$	0,83	
Äquivalenter Momentbeiwert	$C_{mLT}$	0,46	

Einheitsnachweis (6.61) =  $0,01 + 0,01 + 0,01 = 0,02$  -  
 Einheitsnachweis (6.62) =  $1,63 + 0,00 + 0,01 = 1,65$  -

Der Stabilitätsnachweis wurde für dieses Teil NICHT erbracht!

**Normnachweis EN 1993-1-1**

Nationaler Anhang: DIN EN NA (Deutschland)

<b>Bauteil FL4</b>	<b>0,000 / 0,516 m</b>	<b>FLA40/4</b>	<b>S 235</b>	<b>Alle GZT</b>	<b>0,21 -</b>
--------------------	------------------------	----------------	--------------	-----------------	---------------

<b>Kombinationsvorschrift</b>
Alle GZT / LC1 + LC2 + 1.50*LC4

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



Teilsicherheitsbeiwerte		
$\gamma_{M0}$ für Beanspruchbarkeit des Querschnitts		1,00
$\gamma_{M1}$ für Beanspruchbarkeit bei Stabilitätsversagen		1,10
$\gamma_{M2}$ für Beanspruchbarkeit des wirksamen Querschnitts		1,25

Material			
Streckgrenze	$f_y$	235,0	MPa
Zugfestigkeit	$f_u$	360,0	MPa
Herstellung		Gewalzt	

**...:QUERSCHNITTSNACHWEIS:...:**

**Der kritische Nachweis ist an Position 0,000 m**

Achsdefinition:

- Hauptachse y dieses Normnachweises bezieht sich auf die Hauptachse z von SCIA Engineer
- Hauptachse z dieses Normnachweises bezieht sich auf die Hauptachse y von SCIA Engineer

Schnittgrößen		Ermittelt	[Dim]
Längskraft	$N_{Ed}$	-1,21	kN
Querkraft	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Querkraft	$V_{z,Ed}$	-0,50	kN
Torsion	$T_{Ed}$	0,00	kNm
Biegemoment	$M_{y,Ed}$	0,03	kNm
Biegemoment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

**Klassifizierung für den Querschnittsnachweis**

Klassifizierung gemäß EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Klassifizierung von internen und überstehenden Teilen gemäß EN 1993-1-1 Tabelle 5.2 Blatt 1 und 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Klasse 1 Grenze [-]	Klasse 2 Grenze [-]	Klasse 3 Grenze [-]	Klasse
1	I	40	4	-2,232e+04	3,749e+04	-0,6		0,6	10,0	55,4	63,8	88,7	1

Der Querschnitt ist als Klasse 1 klassifiziert

**Nachweis bei Druckbeanspruchung**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.4 und Formel (6.9)

Querschnittsfläche	A	1,6000e-04	m <sup>2</sup>
Druckwiderstand	$N_{c,Rd}$	37,60	kN
Einheitsnachweis		0,03	-

**Nachweis bei Biegebeanspruchung  $M_y$**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.13)

Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	1,6000e-06	m <sup>3</sup>
Plastisches Biegemoment	$M_{pl,y,Rd}$	0,38	kNm
Einheitsnachweis		0,08	-

**Nachweis bei Biegebeanspruchung  $M_z$**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.13)

Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,z}$	1,6000e-07	m <sup>3</sup>
Plastisches Biegemoment	$M_{pl,z,Rd}$	0,04	kNm
Einheitsnachweis		0,00	-

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**Nachweis bei Querkraftbeanspruchung  $V_y$** 

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.17)

Korrekturbeiwert für Schub	$\eta$	1,20	
Schubfläche	$A_v$	1,6000e-04	m <sup>2</sup>
Plastischer Querkraftwiderstand gegen $V_y$	$V_{pl,y,Rd}$	21,71	kN
Einheitsnachweis		0,00	-

**Nachweis bei Querkraftbeanspruchung  $V_z$** 

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.17)

Korrekturbeiwert für Schub	$\eta$	1,20	
Schubfläche	$A_v$	1,6000e-04	m <sup>2</sup>
Plastischer Querkraftwiderstand gegen $V_z$	$V_{pl,z,Rd}$	21,71	kN
Einheitsnachweis		0,02	-

**Nachweis bei Torsionsbeanspruchung**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.7 und Formel (6.23)

Fasernummer	Faser	1	
Gesamt-torsionsmoment	$T_{Ed}$	0,0	MPa
Elastischer Schubwiderstand	$T_{Rd}$	135,7	MPa
Einheitsnachweis		0,00	-

**Bemerkung:** Der Nachweiswert für Torsion ist kleiner als der Grenzwert 0,05. Deswegen wird die Torsion als nicht relevant betrachtet und wird in den kombinierten Nachweisen ignoriert.

**Nachweis der kombinierten Biege-, Normalkraft- und Querkraftbeanspruchung**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.9.1 und Formel (6.41)

Plastisches Momentenwiderstand reduziert durch $N_{Ed}$	$M_{N,y,Rd}$	0,38	kNm
Exponent des Biegeverhältnisses $y$	$\alpha$	1,00	
Plastisches Momentenwiderstand reduziert durch $N_{Ed}$	$M_{N,z,Rd}$	0,04	kNm
Exponent des Biegeverhältnisses $z$	$\beta$	1,00	

Einheitsnachweis (6.41) = 0,08 + 0,00 = 0,09 -

**Bemerkung:** Der Einfluss der Querkräfte auf den Biege-widerstand wird vernachlässigt, weil diese kleiner als der halbe plastische Schubwiderstand sind.

Der Querschnittsnachweis für das Teil wurde erbracht.

**...:STABILITÄTSNACHWEIS:...****Klassifizierung für den Biegeknicknachweis**

Maßgebender Schnitt für die Stabilitätsklassifizierung: 0,516 m

Klassifizierung gemäß EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Klassifizierung von internen und überstehenden Teilen gemäß EN 1993-1-1 Tabelle 5.2 Blatt 1 und 2

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Klasse 1 Grenze [-]	Klasse 2 Grenze [-]	Klasse 3 Grenze [-]	Klasse
1	I	40	4	-3,315e+04	4,830e+04	-0,7		0,6	10,0	59,0	68,0	94,7	1

Der Querschnitt ist als Klasse 1 klassifiziert

**Bemerkung:** Die Stabilitätsklassifizierung basiert auf der höchsten Querschnittsklassifizierung entlang des Bauteils.

**Biegeknicknachweis**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.1.1 und Formel (6.46)

Knickparameter		yy	zz	
Verschieblichkeitstyp		unverschieblich	Verschieblichkeit	
Systemlänge	L	0,516	0,516	m
Knickbeiwert	k	1,00	0,25	
Knicklänge	$l_{cr}$	0,516	0,129	m
Ideale Verzweigungslast	$N_{cr}$	166,29	26,57	kN
Schlankheit	$\lambda$	44,66	111,72	
Relative Schlankheit	$\lambda_{rel}$	0,48	1,19	
Grenzschlankheit	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Knickfigur		c	c	
Imperfektion	$\alpha$	0,49	0,49	
Reduktionsbeiwert	$\chi$	0,86	0,44	
Knickwiderstand	$N_{b,Rd}$	29,28	15,00	kN

**Kontrolle des Biegeknickens**

Querschnittsfläche	A	1,6000e-04	m <sup>2</sup>
Knickwiderstand	$N_{b,Rd}$	15,00	kN
Einheitsnachweis		0,08	-

**Biegedrillknicknachweis**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.1.1 und Formel (6.46)

Drillknicklänge	$l_{cr}$	0,516	m
Elastische kritische Last	$N_{cr,T}$	511,81	kN
Relative Schlankheit	$\lambda_{rel,T}$	0,27	
Grenzschlankheit	$\lambda_{rel,0}$	0,20	

**Bemerkung:** Die Schlankheit bzw. die Größe der Druckkraft erlauben die Vernachlässigung des Drillknickens gemäß EN 1993-1-1 §6.3.1.2(4).

**Biegedrillknicknachweis**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.2.1 & 6.3.2.2 und Formel (6.54)

BDK-Parameter		Allgemein	
Verfahren für BDK-Diagramm		Allgemein	
Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	1,6000e-06	m <sup>3</sup>
Elastisches kritisches Moment	$M_{cr}$	0,63	kNm
Relative Schlankheit	$\lambda_{rel,LT}$	0,77	
Grenzschlankheit	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	
BDK-Diagramm		c	
Imperfektion	$\alpha_{LT}$	0,49	
Relative Schlankheit	$\lambda_{rel,FL}$	19390,72	
Imperfektion	$\alpha_{LT*}$	0,00	
Reduktionsbeiwert	$\chi_{LT}$	1,00	
Bemessungs-Biegeknickwiderstand	$M_{b,Rd}$	0,34	kNm

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>



BDK-Parameter			
Einheitsnachweis		0,09	-

Parameter M <sub>cr</sub>			
BDK-Länge	l <sub>LT</sub>	0,516	m
Einfluss der Lastposition		kein Einfluss	
Korrekturbeiwert	k	1,00	
Korrekturbeiwert	k <sub>w</sub>	1,00	
BDK-Momentenbeiwert	C <sub>1</sub>	1,87	
BDK-Momentenbeiwert	C <sub>2</sub>	1,15	
BDK-Momentenbeiwert	C <sub>3</sub>	0,41	
Abstand zum Schubmittelpunkt	d <sub>z</sub>	0	mm
Abstand der Lastanwendung	z <sub>g</sub>	0	mm
Einfachsymmetrie-Konstante	β <sub>y</sub>	0	mm
Einfachsymmetrie-Konstante	z <sub>j</sub>	0	mm

**Bemerkung:** C-Parameter werden gemäß ECCS 119 2006 / Galea 2002 ermittelt.

**Nachweis der Biege- und Drucknormalkraftspannungen**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.3 und Formel (6.61),(6.62)

Parameter für den Nachweis der Biege- und Drucknormalkraftspannungen			
Interaktionsverfahren		Alternatives Verfahren 2	
Querschnittsfläche	A	1,6000e-04	m <sup>2</sup>
Plastischer Querschnittsmodul	W <sub>pl,y</sub>	1,6000e-06	m <sup>3</sup>
Plastischer Querschnittsmodul	W <sub>pl,z</sub>	1,6000e-07	m <sup>3</sup>
Bemessungsdruckkraft	N <sub>Ed</sub>	1,21	kN
Bemessungsbiegemoment (maximal)	M <sub>y,Ed</sub>	0,04	kNm
Bemessungsbiegemoment (maximal)	M <sub>z,Ed</sub>	0,00	kNm
Charakteristischer Widerstand bei Druckbeanspruchung	N <sub>Rk</sub>	37,60	kN
Charakteristischer Momentwiderstand	M <sub>y,Rk</sub>	0,38	kNm
Charakteristischer Momentwiderstand	M <sub>z,Rk</sub>	0,04	kNm
Reduktionsbeiwert	χ <sub>y</sub>	0,86	
Reduktionsbeiwert	χ <sub>z</sub>	0,44	
Reduktionsbeiwert	χ <sub>LT</sub>	1,00	
Interaktionsbeiwert	k <sub>yy</sub>	0,64	
Interaktionsbeiwert	k <sub>yz</sub>	0,60	
Interaktionsbeiwert	k <sub>zy</sub>	0,98	
Interaktionsbeiwert	k <sub>zz</sub>	1,00	

Maximales Moment M<sub>y,Ed</sub> ist von Träger FL4 Position 0,516 m abgeleitet.

Maximales Moment M<sub>z,Ed</sub> ist von Träger FL4 Position 0,516 m abgeleitet.

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



Parameter für Interaktionsverfahren 2			
Methode für Interaktionsbeiwerte		Tabelle B.2	
Resultierender Lasttyp y		Linienlast q	
Endmoment	$M_{h,y}$	0,04	kNm
Feldmoment	$M_{s,y}$	-0,03	kNm
Beiwert	$\alpha_{s,y}$	-0,67	
Verhältnis der Endmomente	$\psi_y$	0,73	
Äquivalenter Momentbeiwert	$C_{my}$	0,64	
Verschieblichkeitstyp z		Verschieblichkeit	
Äquivalenter Momentbeiwert	$C_{mz}$	0,90	
Resultierender Lasttyp LT		Linienlast q	
Endmoment	$M_{h,LT}$	0,04	kNm
Feldmoment	$M_{s,LT}$	-0,03	kNm
Beiwert	$\alpha_{s,LT}$	-0,67	
Verhältnis der Endmomente	$\psi_{LT}$	0,73	
Äquivalenter Momentbeiwert	$C_{mLT}$	0,64	

Einheitsnachweis (6.61) = 0,04 + 0,08 + 0,00 = 0,12 -

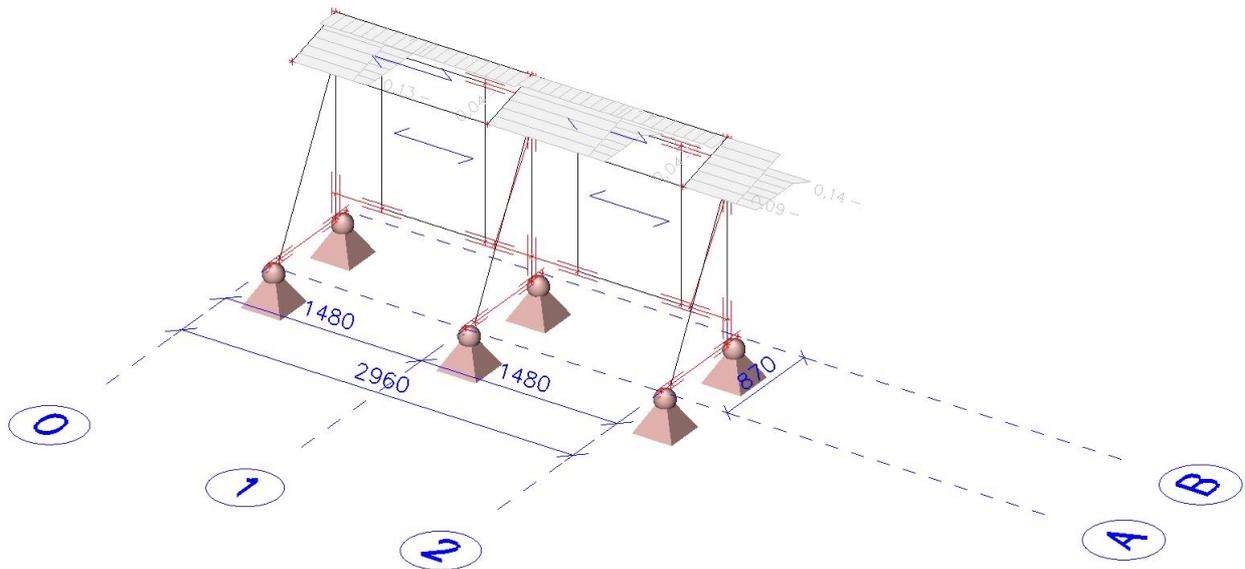
Einheitsnachweis (6.62) = 0,08 + 0,12 + 0,00 = 0,21 -

Der Stabilitätsnachweis wurde für dieses Teil erbracht

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

**5.3.4. Auslastung gemäß EC3**

Werte: **UC<sub>Overall</sub>**  
 Nichtlineare Analyse  
 LFK-Klasse: Alle GZT NL  
 Koordinatensystem: Hauptsystem  
 Extremwerte 1D: Bauteil  
 Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**5.4. Auflagerreaktionen**

**5.4.1. Reaktionen: 1-fach tabellarisch**

Lineare Analyse  
 Kombination: CO2  
 System: Global  
 Extremwerte: Global  
 Auswahl: Alle

**Knotenreaktionen**

Name	LF	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e <sub>x</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]
Auf16/Fußträger2	CO2/1	<b>-0,19</b>	-0,16	0,54	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Auf12/Fußträger	CO2/2	<b>0,13</b>	-0,11	0,43	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Auf14/Fußträger1	CO2/1	-0,05	<b>-0,39</b>	0,84	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Auf13/Fußträger1	CO2/3	-0,01	<b>0,34</b>	0,70	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Auf13/Fußträger1	CO2/4	0,00	-0,16	<b>-0,24</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Auf14/Fußträger1	CO2/5	-0,03	-0,31	<b>1,17</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

Name	Kombinationsvorschrift
CO2/1	LC1 + LC2 + 0.50*LC3 + LC4
CO2/2	LC1 + LC2 + 0.50*LC3 + LC7
CO2/3	LC1 + LC2 + 0.50*LC3 + LC5
CO2/4	LC1 + LC2 + LC4
CO2/5	LC1 + LC2 + LC3 + 0.60*LC7

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**5.4.2. Reaktionen: 1-fach grafisch**

Werte:  $R_{x_f}$ ,  $R_{y_f}$ ,  $R_{z_f}$ ,  $M_{x_f}$ ,  $M_{y_f}$ ,  $M_{z_f}$

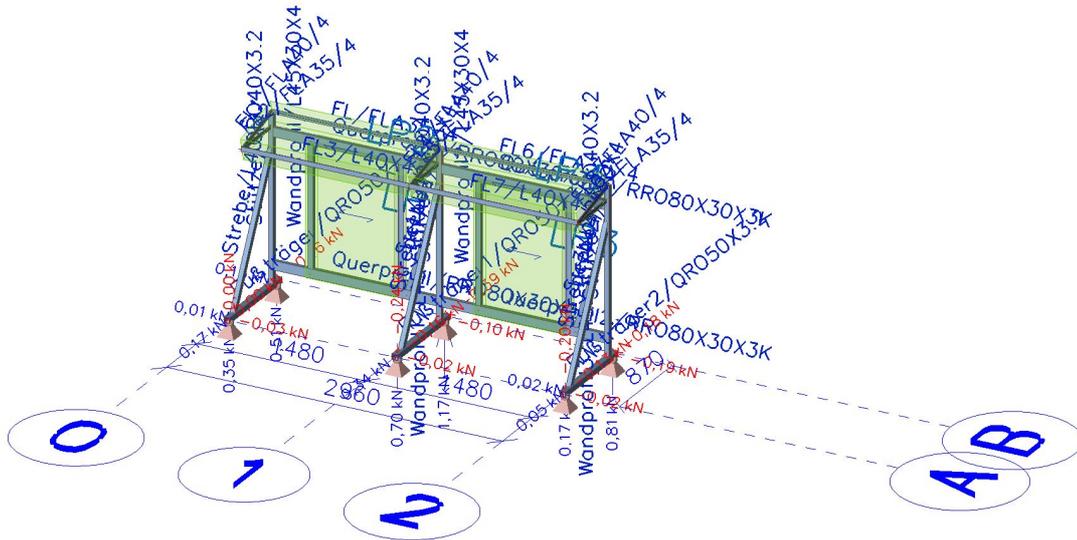
Lineare Analyse

LFK-Klasse: Alle GZG

System: Global

Extremwerte: Bauteil

Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

### 5.4.3. Reaktionen: Gamma-fach tabellarisch

Lineare Analyse

LFK-Klasse: Alle GZT

System: Global

Extremwerte: Global

Auswahl: Alle

#### Knotenreaktionen

Name	LF	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e <sub>x</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]
Auf16/Fußträger2	CO1/1	<b>-0,27</b>	-0,23	0,71	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Auf12/Fußträger	CO1/2	<b>0,19</b>	-0,16	0,60	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Auf14/Fußträger1	CO1/1	-0,07	<b>-0,55</b>	1,13	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Auf13/Fußträger1	CO1/3	-0,01	<b>0,50</b>	1,01	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Auf13/Fußträger1	CO1/4	0,00	-0,29	<b>-0,49</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Auf14/Fußträger1	CO1/5	-0,03	-0,44	<b>1,63</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

Name	Kombinationsvorschrift
CO1/1	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC3 + 1.50*LC4
CO1/2	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC3 + 1.50*LC7
CO1/3	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC3 + 1.50*LC5
CO1/4	LC1 + LC2 + 1.50*LC4
CO1/5	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 0.90*LC7

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

5.4.4. Reaktionen: Gamma-fach grafisch

Werte:  $R_{x_f}$ ,  $R_{y_f}$ ,  $R_{z_f}$ ,  $M_{x_f}$ ,  $M_{y_f}$ ,  $M_{z_f}$

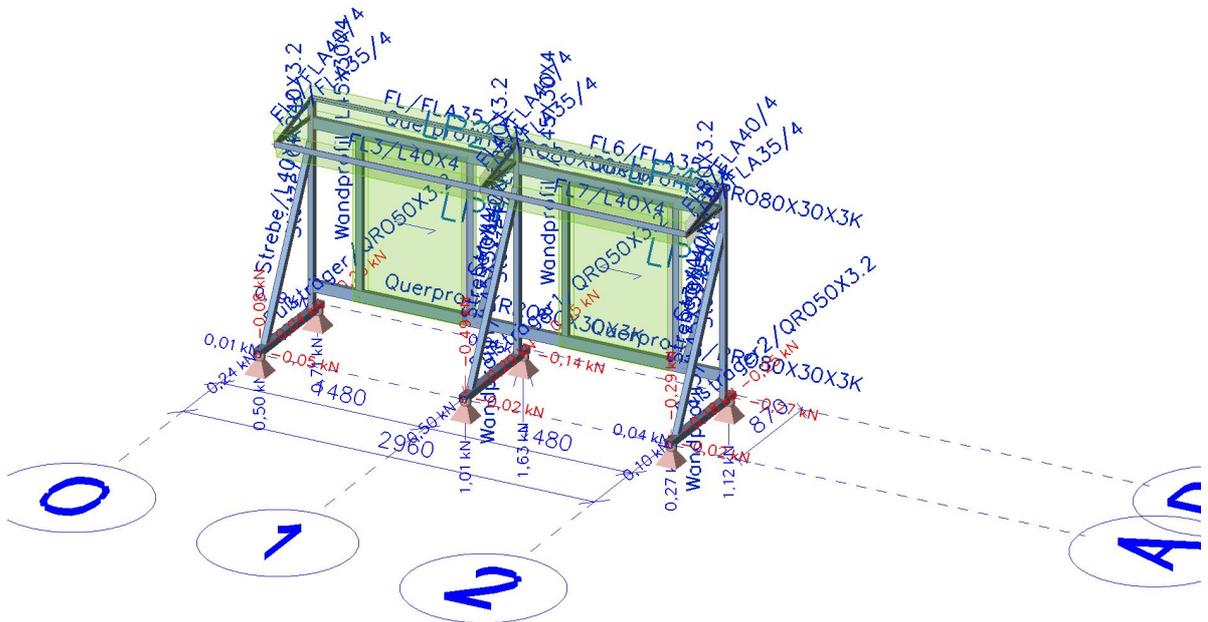
Lineare Analyse

LFK-Klasse: Alle GZT

System: Global

Extremwerte: Bauteil

Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



### 5.4.5. Fundamenttabelle

Nicht unterstützte Aufgabe. Bitte wechseln Sie zum Postprozessor 'V16 und älter' (als 32-Bit-Version verfügbar).

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

## 2.3 Position: 2.3 Alu- Profilrahmen FG-D-1 Nachweise Aluminiumbau A-03

### 1. Inhaltsverzeichnis

1. Inhaltsverzeichnis	1
2. System	3
2.1. Analysemodell	4
2.2. Analysemodell	5
2.3. System mit Stab- und Knotennummern	6
2.4. System mit Profilkennung	7
3. Daten	8
3.1. Material	8
3.2. Knoten	8
3.3. Stäbe	9
3.4. Gelenke	10
3.5. Knotenaufleger	10
4. Belastung	11
4.1. Lastfälle	11
4.1.1. Lastfälle - LC1	11
4.1.1.1. Belastung	12
4.1.2. Lastfälle - LC2	13
4.1.2.1. Einzellast auf Stab	13
4.1.2.2. Belastung	14
4.1.3. Lastfälle - LC3	15
4.1.3.1. Linienlast	15
4.1.3.2. Flächenlast	15
4.1.3.3. Belastung	16
4.1.4. Lastfälle - LC4	17
4.1.4.1. Linienlast	17
4.1.4.2. Flächenlast	17
4.1.4.3. Belastung	18
4.1.5. Lastfälle - LC5	19
4.1.5.1. Linienlast	19
4.1.5.2. Flächenlast	19
4.1.5.3. Belastung	20
4.1.6. Lastfälle - LC6	21
4.1.6.1. Linienlast	21
4.1.6.2. Belastung	22
4.1.7. Lastfälle - LC7	23
4.1.7.1. Linienlast	23
4.1.7.2. Belastung	24
4.2. Lastgruppen	25
5. Ergebnisse	26
5.1. Verformungen	26
5.1.1. Stabverformungen	26
5.1.2. 3D Verformung; $U_{total}$	27
5.2. Schnittgrößen	28
5.2.1. 1D-Schnittgrößen	28
5.2.2. 1D-Schnittgrößen; N	29
5.2.3. Stabschnittgrößen: $V_z$	30
5.2.4. Stabschnittgrößen: $V_y$	32
5.2.5. Stabschnittgrößen: $M_z$	33
5.2.6. Stabschnittgrößen: $M_x$	34
5.2.7. 3D Spannungen; $\sigma_x$ (1D/2D)	35
5.3. Nachweise gemäß EC	36
5.3.1. EC-EN 1999 Aluminiumnachweis im GZT	36

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>



5.3.2. EC-EN 1999 Aluminiumnachweis im GZT; Allgemeiner Nachweis	37
5.3.3. EC-EN 1993 Stahlnachweis GZT	38
5.3.4. Auslastung gemäß EC3	48
5.4. Auflagerreaktionen	49
5.4.1. Reaktionen: 1-fach tabellarisch	49
5.4.2. Reaktionen: 1-fach grafisch	50
5.4.3. Reaktionen: Gamma-fach tabellarisch	51
5.4.4. Reaktionen: Gamma-fach grafisch	52
5.4.5. Fundamenttabelle	53

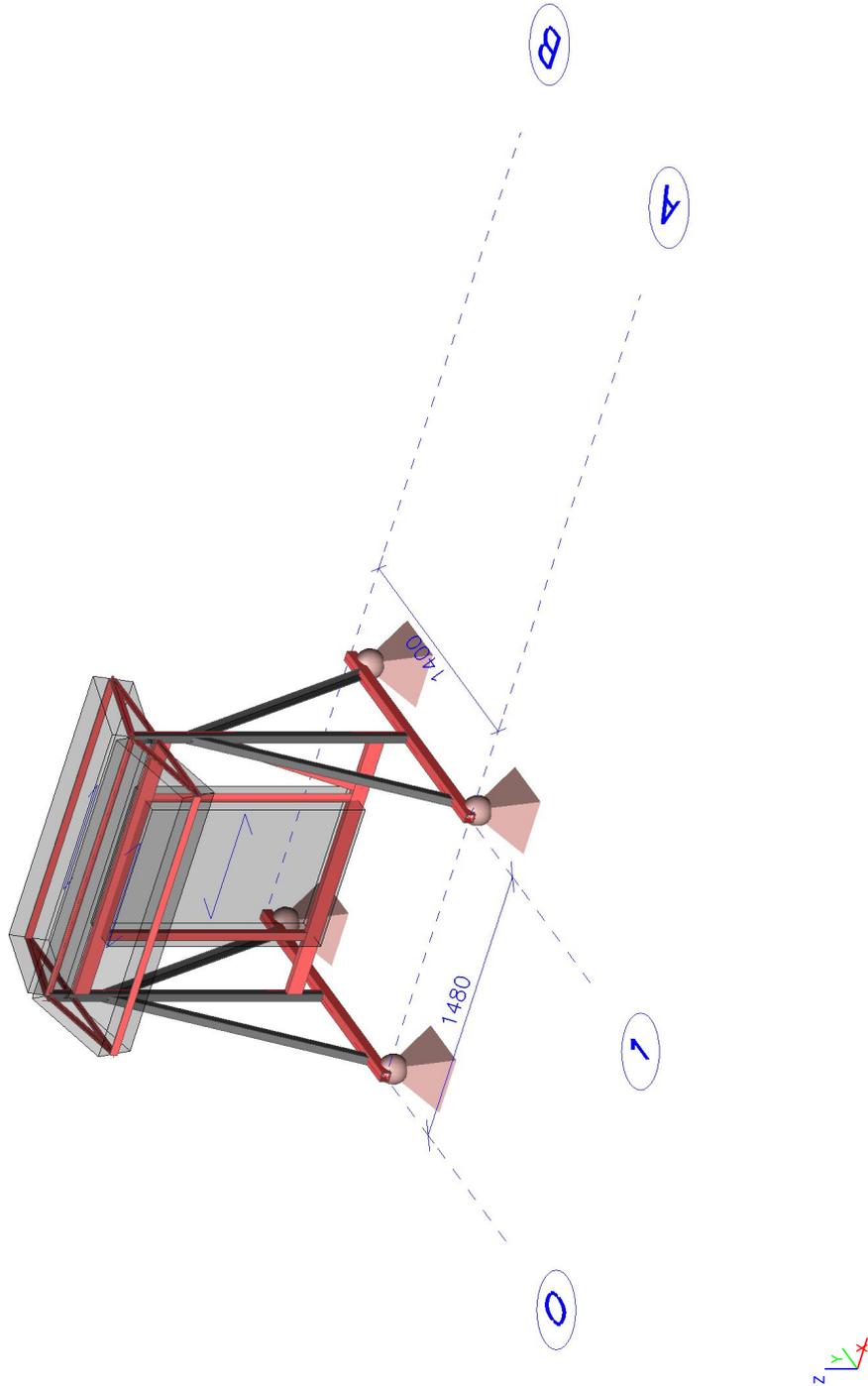
PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



## 2. System

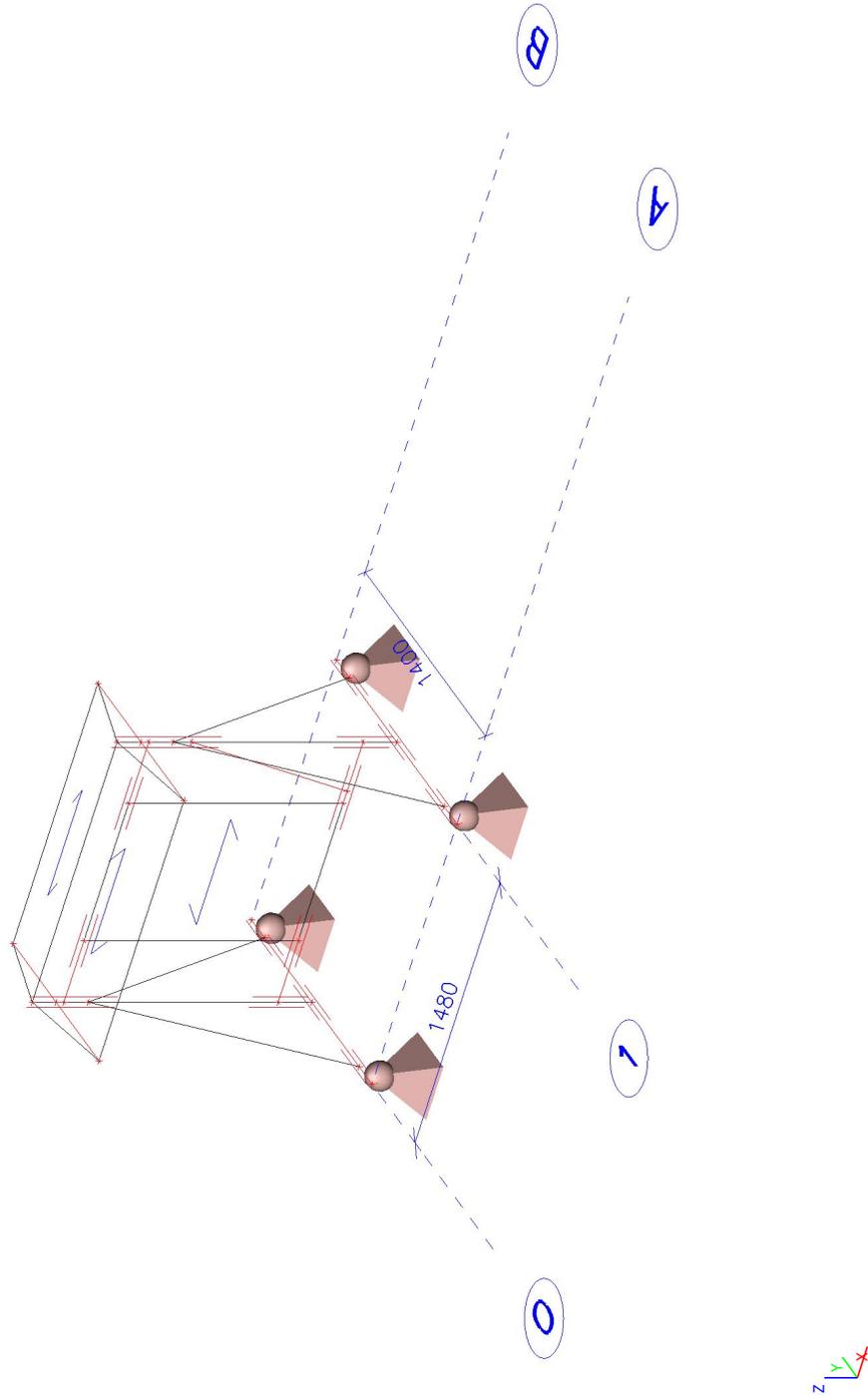
PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

### 2.1. Analysemodell



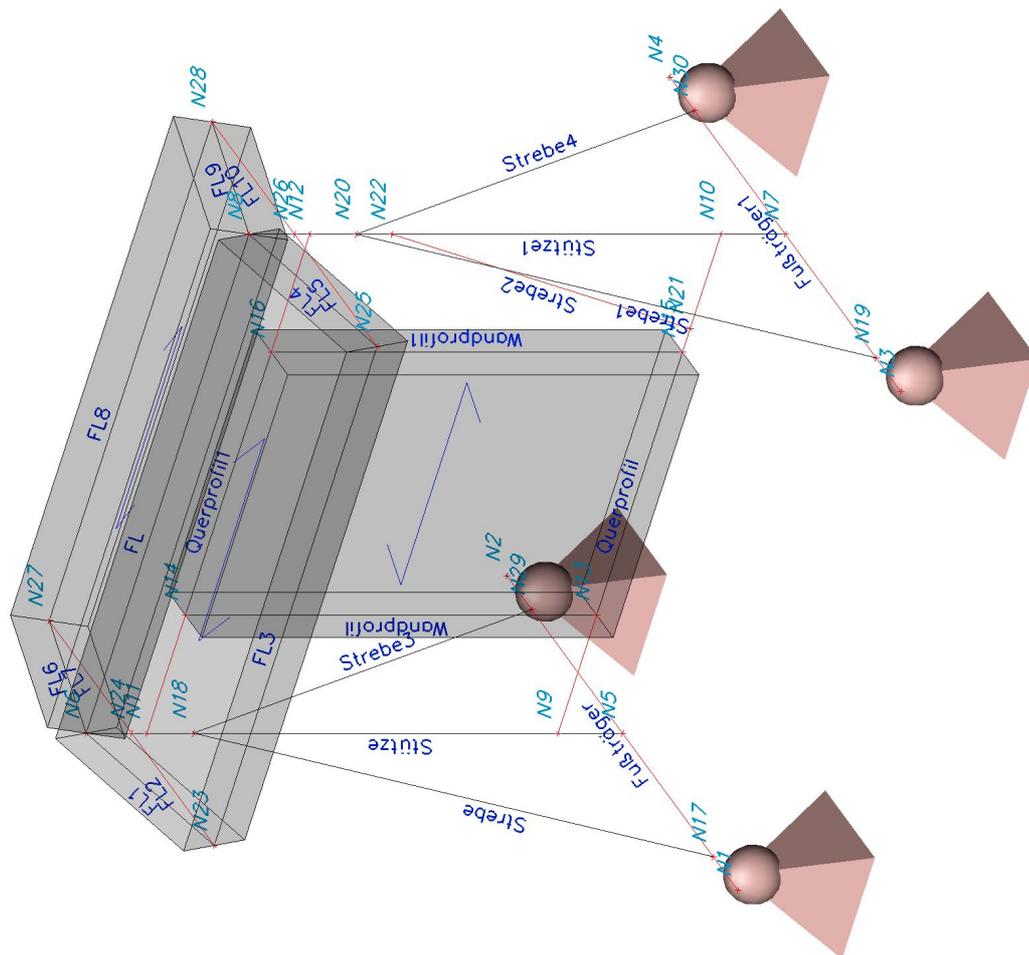
PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

## 2.2. Analysemodell



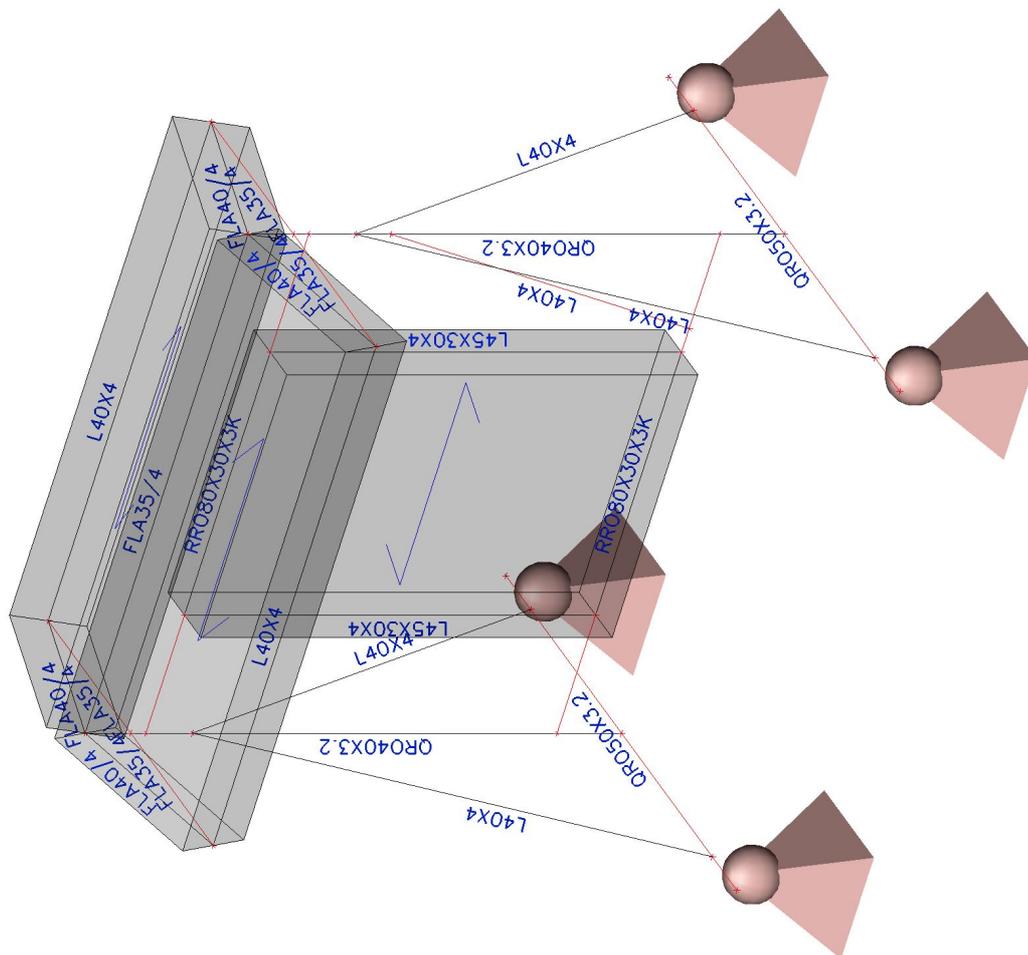
PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

### 2.3. System mit Stab- und Knotennummern



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

### 2.4. System mit Profilkennung



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



### 3. Daten

#### 3.1. Material

Stahl EC3

Name	Massendichte [kg/m <sup>3</sup> ]	E-Mod [MPa]	Querdehnzahl	Untere Grenze [mm]	Obere Grenze [mm]	Fy (Bereich) [MPa]	Fu (Bereich) [MPa]
		G-Mod [MPa]	T-Dehnzahl [m/mK]				
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	0	40	235,0	360,0
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0

Aluminium

Name	Massendichte [kg/m <sup>3</sup> ]	E-Mod [MPa]	Querdehnzahl	Nachweisfestigkeit 0.2% (fo) [MPa]
Typ		G-Mod [MPa]	T-Dehnzahl [m/mK]	Nachweisfestigkeit 0.2% (fo,haz) [MPa]
				n-Wert für plastische Analyse (np)
EN-AW 5083 (Sheet) O/H111 (0-50) Aluminium	2700,0	7,0000e+04	0,3	125,0
		2,6923e+04	0,00	125,0
EN-AW 6060 (EP,ET,ER/B) T5 (0-5) Aluminium	2700,0	7,0000e+04	0,3	120,0
		2,6923e+04	0,00	50,0
				17

#### 3.2. Knoten

Name	Koord.X [m]	Koord.Y [m]	Koord.Z [m]
N1	0,000	0,000	0,000
N2	0,000	1,400	0,000
N3	1,480	0,000	0,000
N4	1,480	1,400	0,000
N5	0,000	0,700	0,000
N6	0,000	0,700	1,500
N7	1,480	0,700	0,000
N8	1,480	0,700	1,500
N9	0,000	0,700	0,180
N10	1,480	0,700	0,180
N11	0,000	0,700	1,330
N12	1,480	0,700	1,330
N13	0,350	0,700	0,180
N14	0,350	0,700	1,330
N15	1,130	0,700	0,180

Name	Koord.X [m]	Koord.Y [m]	Koord.Z [m]
N16	1,130	0,700	1,330
N17	0,000	0,150	0,000
N18	0,000	0,700	1,200
N19	1,480	0,150	0,000
N20	1,480	0,700	1,200
N21	1,200	0,700	0,180
N22	1,480	0,700	1,100
N23	0,000	0,200	1,373
N24	0,000	0,700	1,373
N25	1,480	0,200	1,373
N26	1,480	0,700	1,373
N27	0,000	1,200	1,373
N28	1,480	1,200	1,373
N29	0,000	1,250	0,000
N30	1,480	1,250	0,000

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

### 3.3. Stäbe

Name	Querschnitt	Layer	Länge [m]	Form	Anf.Knoten	Typ
					Endknoten	FEM-Typ
Fußträger	Rohrprofil - QRO50X3.2	Träger	1,400	Linie	N1	Träger (80)
					N2	Standard
Fußträger1	Rohrprofil - QRO50X3.2	Träger	1,400	Linie	N3	Träger (80)
					N4	Standard
Stütze	Rohrprofil1 - QRO40X3.2	Stützen	1,500	Linie	N5	Stütze (100)
					N6	Standard
Stütze1	Rohrprofil1 - QRO40X3.2	Stützen	1,500	Linie	N7	Stütze (100)
					N8	Standard
Querprofil	Rohrprofil2 - RRO80X30X3K	Träger	1,480	Linie	N9	Träger (80)
					N10	Standard
Querprofil1	Rohrprofil2 - RRO80X30X3K	Träger	1,480	Linie	N11	Träger (80)
					N12	Standard
Wandprofil	L-Profil - L45X30X4	Träger	1,150	Linie	N13	Stütze (100)
					N14	Standard
Wandprofil1	L-Profil - L45X30X4	Träger	1,150	Linie	N16	Stütze (100)
					N15	Standard
Strebe	L-Strebe - L40X4	Stützen	1,320	Linie	N17	Stütze (100)
					N18	Standard
Strebe1	L-Strebe - L40X4	Stützen	1,320	Linie	N19	Stütze (100)
					N20	Standard
Strebe2	L-Strebe - L40X4	Träger	0,962	Linie	N21	Stütze (100)
					N22	Standard
FL	Flach - FLA35/4	Träger	1,480	Linie	N6	Träger (80)
					N8	Standard
FL1	Flach1 - FLA40/4	Träger	0,516	Linie	N23	Träger (80)
					N6	Standard
FL2	Flach - FLA35/4	Träger	0,500	Linie	N23	Träger (80)
					N24	Standard
FL3	L-Strebe - L40X4	Träger	1,480	Linie	N23	Träger (80)
					N25	Standard
FL4	Flach1 - FLA40/4	Träger	0,516	Linie	N25	Träger (80)
					N8	Standard
FL5	Flach - FLA35/4	Träger	0,500	Linie	N25	Träger (80)
					N26	Standard
Strebe3	L-Strebe - L40X4	Stützen	1,320	Linie	N29	Stütze (100)
					N18	Standard
FL6	Flach1 - FLA40/4	Träger	0,516	Linie	N27	Träger (80)
					N6	Standard
FL7	Flach - FLA35/4	Träger	0,500	Linie	N27	Träger (80)
					N24	Standard
FL8	L-Strebe - L40X4	Träger	1,480	Linie	N27	Träger (80)
					N28	Standard

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

Name	Querschnitt	Layer	Länge [m]	Form	Anf.Knoten	Typ
					Endknoten	FEM-Typ
Strebe4	L-Strebe - L40X4	Stützen	1,320	Linie	N30 N20	Stütze (100) Standard
FL9	Flach1 - FLA40/4	Träger	0,516	Linie	N28 N8	Träger (80) Standard
FL10	Flach - FLA35/4	Träger	0,500	Linie	N28 N26	Träger (80) Standard

**3.4. Gelenke**

Leere Tabelle

**3.5. Knotenauflager**

Leere Tabelle

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

## 4. Belastung

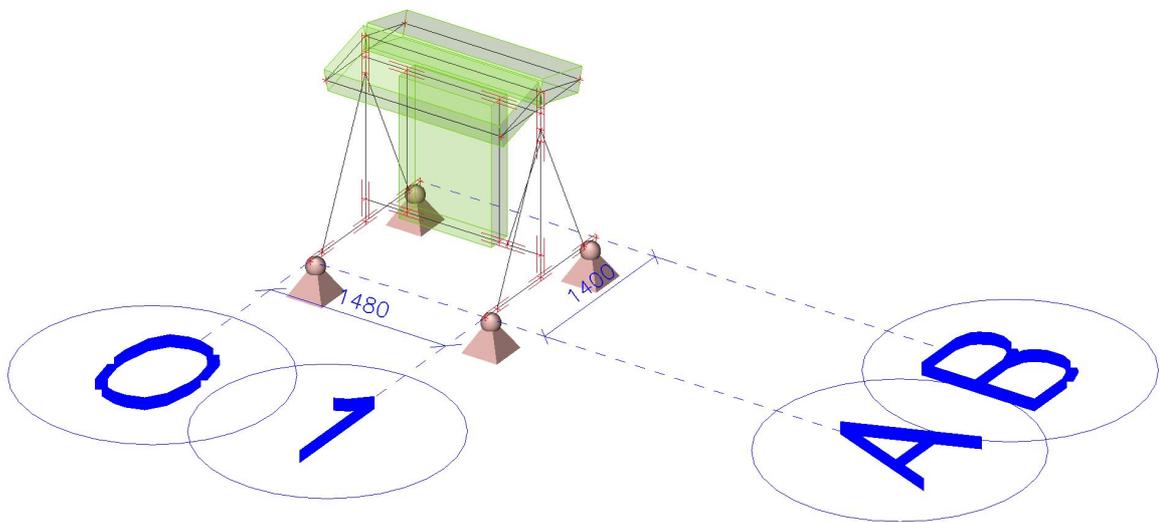
### 4.1. Lastfälle

#### 4.1.1. Lastfälle - LC1

Name	Beschreibung Spez	Einwirkungstyp Lasttyp	Lastgruppe	Richtung
LC1	Eigengewicht	Ständig Eigengewicht	Ständig	-Z

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**4.1.1.1. Belastung**



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**4.1.2. Lastfälle - LC2**

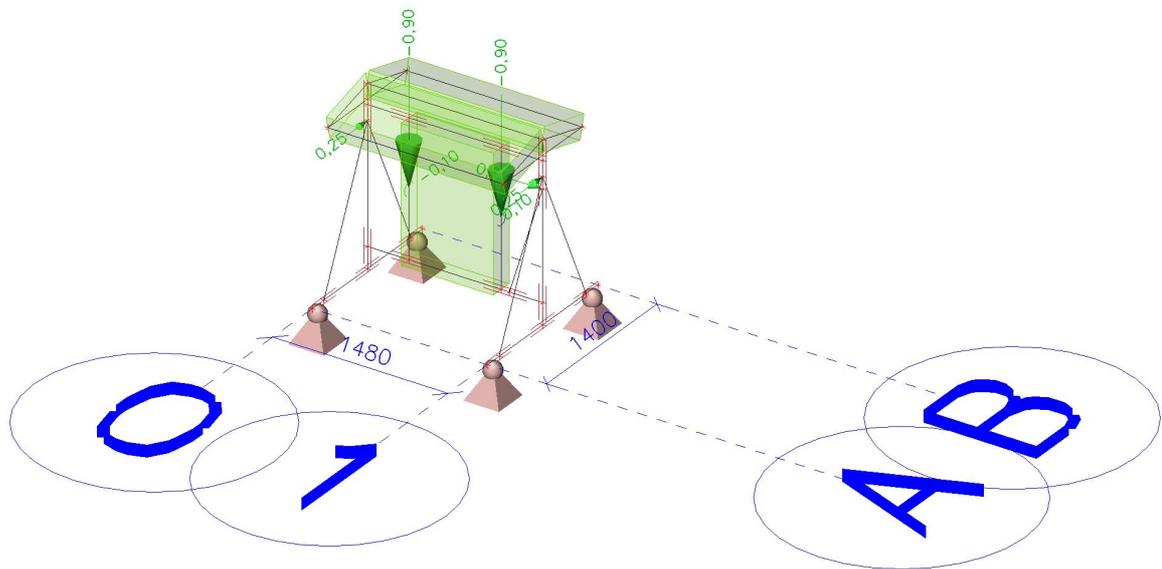
Name	Beschreibung Spez	Einwirkungstyp Lasttyp	Lastgruppe
LC2	Ständige / Stabi	Ständig Standard	Ständig

**4.1.2.1. Einzellast auf Stab**

Name	Stab	System	Wert - F [kN]	Pos.x	Koor	Wieder (n)
	Lastfall	Rich	Typ		Ursprung	Gleichmäßig
WR1	Wandprofil LC2 - Ständige / Stabi	GKS Z	-0,90 Kraft	0.500	Relativ Von Anfang	1
WR2	Wandprofil1 LC2 - Ständige / Stabi	GKS Z	-0,90 Kraft	0.500	Relativ Von Anfang	1

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**4.1.2.2. Belastung**



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**4.1.3. Lastfälle - LC3**

Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Dauer	Vorherrschender Lastfall
Spez		Lasttyp			
LC3	Schnee Standard	Variabel Statisch	Schnee	Kurz	Nein

**4.1.3.1. Linienlast**

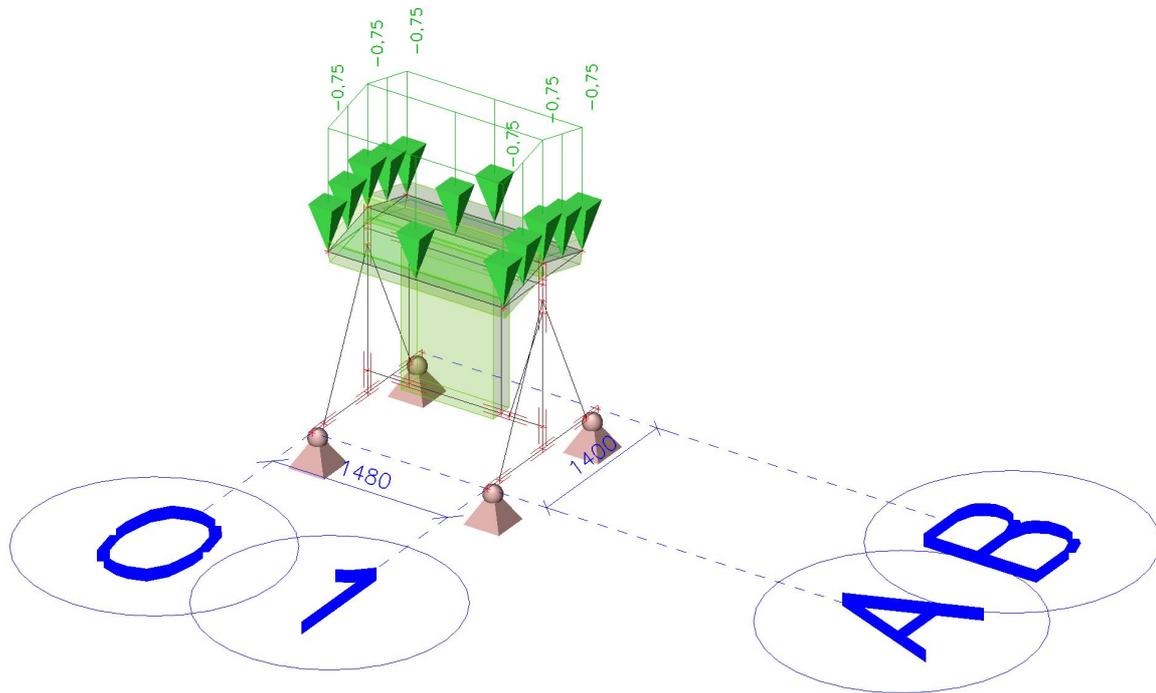
Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P <sub>1</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>1</sub>	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P <sub>2</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>2</sub>	Pos		Ausmitte ez [m]
LF9	FL1 LC3 - Schnee	Kraft GKS	Z Trapez	-0,56 -0,56	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF10	FL4 LC3 - Schnee	Kraft GKS	Z Trapez	-0,56 -0,56	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF15	FL6 LC3 - Schnee	Kraft GKS	Z Trapez	-0,56 -0,56	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF16	FL9 LC3 - Schnee	Kraft GKS	Z Trapez	-0,56 -0,56	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000

**4.1.3.2. Flächenlast**

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m <sup>2</sup> ]	Lastfall	System	Pos
S	Z	Kraft	-0,75	LC3 - Schnee	GKS	Länge
S1	Z	Kraft	-0,75	LC3 - Schnee	GKS	Länge

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**4.1.3.3. Belastung**



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**4.1.4. Lastfälle - LC4**

Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Dauer	Vorherrschender Lastfall
Spez		Lasttyp			
LC4	Wind: +y-Richtung Druck/Sog Standard	Variabel  Statisch	Wind	Kurz	Nein

**4.1.4.1. Linienlast**

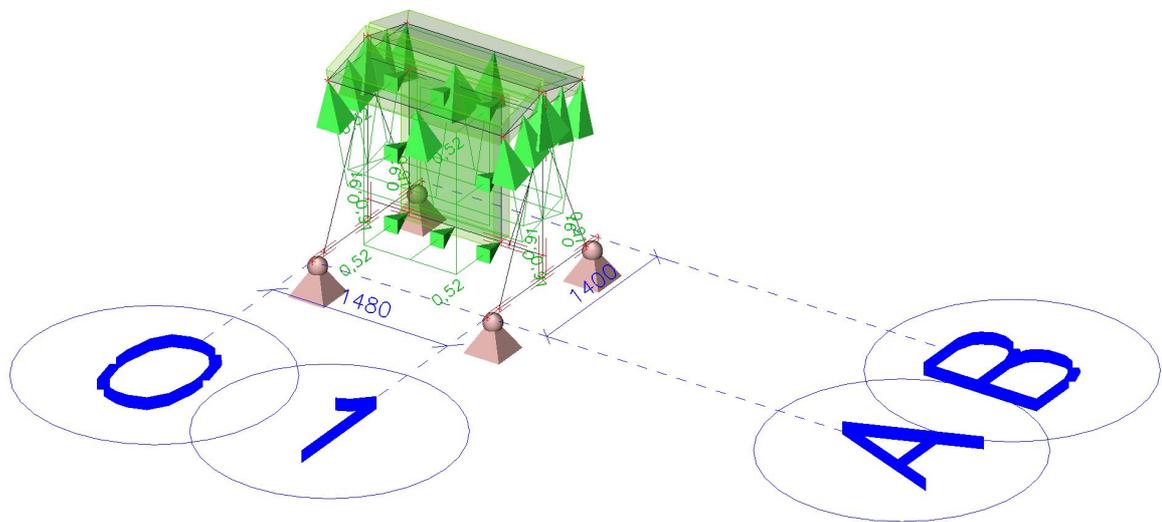
Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P <sub>1</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>1</sub>	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P <sub>2</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>2</sub>	Pos		Ausmitte ez [m]
LF5	Wandprofil LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Trapez	0,20 0,20	0,000 1,000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF6	Wandprofil1 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Trapez	0,20 0,20	0,000 1,000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF11	FL1 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Z Trapez	0,65 0,65	0,000 1,000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF12	FL4 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Z Trapez	0,65 0,65	0,000 1,000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF13	FL1 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Trapez	-0,17 -0,17	0,000 1,000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF14	FL4 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Trapez	-0,17 -0,17	0,000 1,000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF17	FL6 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Z Trapez	0,65 0,65	0,000 1,000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF18	FL9 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Z Trapez	0,65 0,65	0,000 1,000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF19	FL6 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Trapez	0,17 0,17	0,000 1,000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF20	FL9 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Trapez	0,17 0,17	0,000 1,000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000

**4.1.4.2. Flächenlast**

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m <sup>2</sup> ]	Lastfall	System	Pos
W1	Y	Kraft	0,52	LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Länge
W	Z	Kraft	0,91	LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	LKS	Länge
W3	Z	Kraft	0,91	LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	LKS	Länge

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**4.1.4.3. Belastung**



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**4.1.5. Lastfälle - LC5**

Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Dauer	Vorherrschender Lastfall
	Spez	Lasttyp			
LC5	Wind: -y-Richtung Sog/Druck Standard	Variabel  Statisch	Wind	Kurz	Nein

**4.1.5.1. Linienlast**

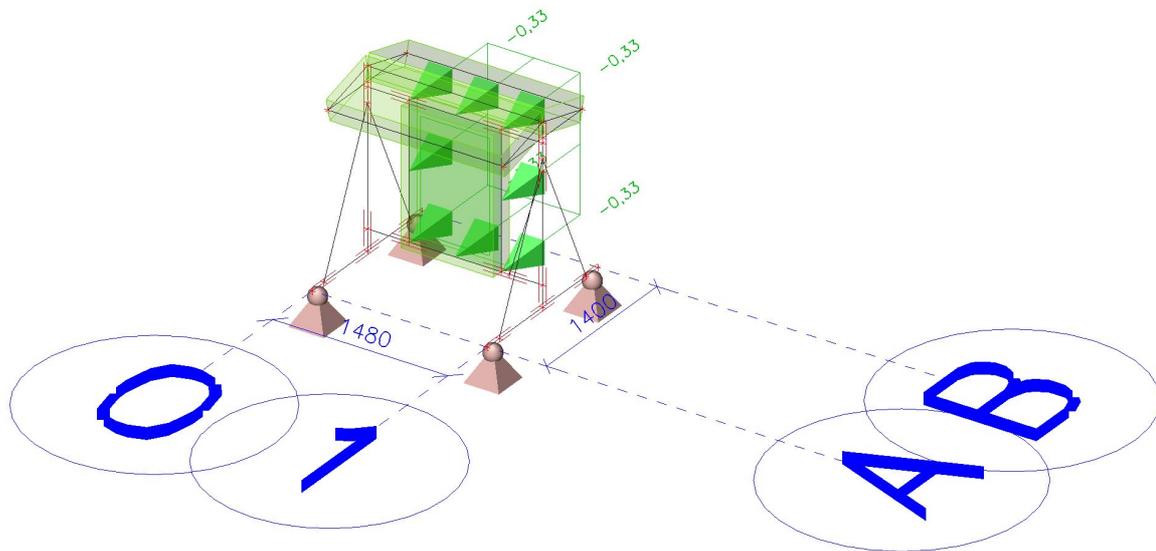
Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P <sub>1</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>1</sub>	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P <sub>2</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>2</sub>	Pos		Ausmitte ez [m]
LF7	Wandprofil LC5 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	Kraft GKS	Y Trapez	-0,13 -0,13	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF8	Wandprofil1 LC5 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	Kraft GKS	Y Trapez	-0,13 -0,13	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000

**4.1.5.2. Flächenlast**

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m <sup>2</sup> ]	Lastfall	System	Pos
W2	Y	Kraft	-0,33	LC5 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	GKS	Länge

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**4.1.5.3. Belastung**



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**4.1.6. Lastfälle - LC6**

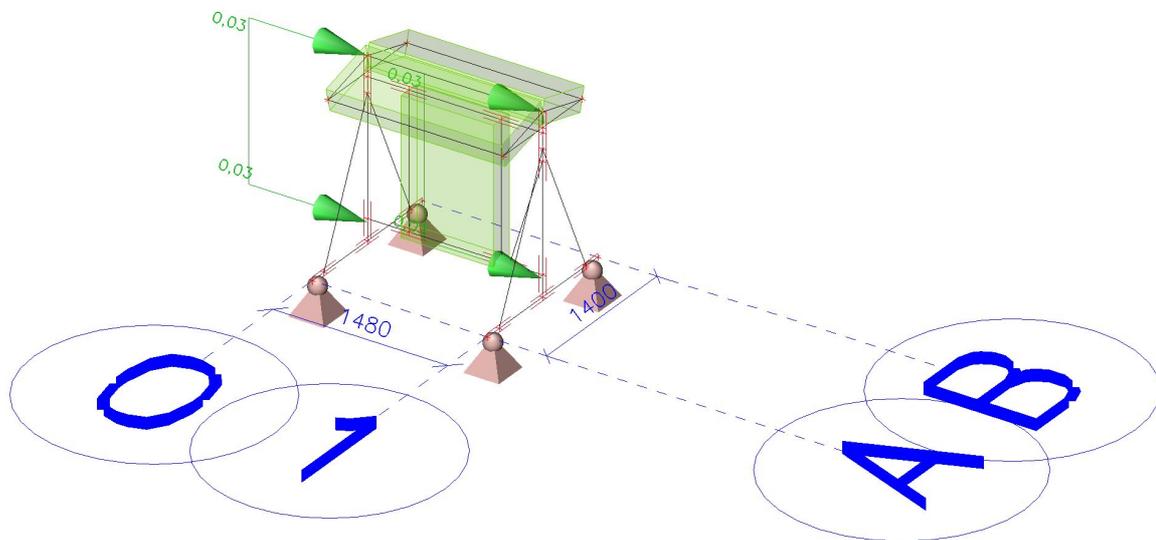
Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Dauer	Vorherrschender Lastfall
Spez		Lasttyp			
LC6	Wind Giebelseite: +x-Richtung Standard	Variabel  Statisch	Wind	Kurz	Nein

**4.1.6.1. Linienlast**

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P <sub>1</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>1</sub>	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P <sub>2</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>2</sub>	Pos		Ausmitte ez [m]
LF1	Stütze	Kraft	X	0,03	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC6 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Konstant		0.900	Länge		0,000
LF2	Stütze1	Kraft	X	0,03	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC6 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Konstant		0.900	Länge		0,000

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**4.1.6.2. Belastung**



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**4.1.7. Lastfälle - LC7**

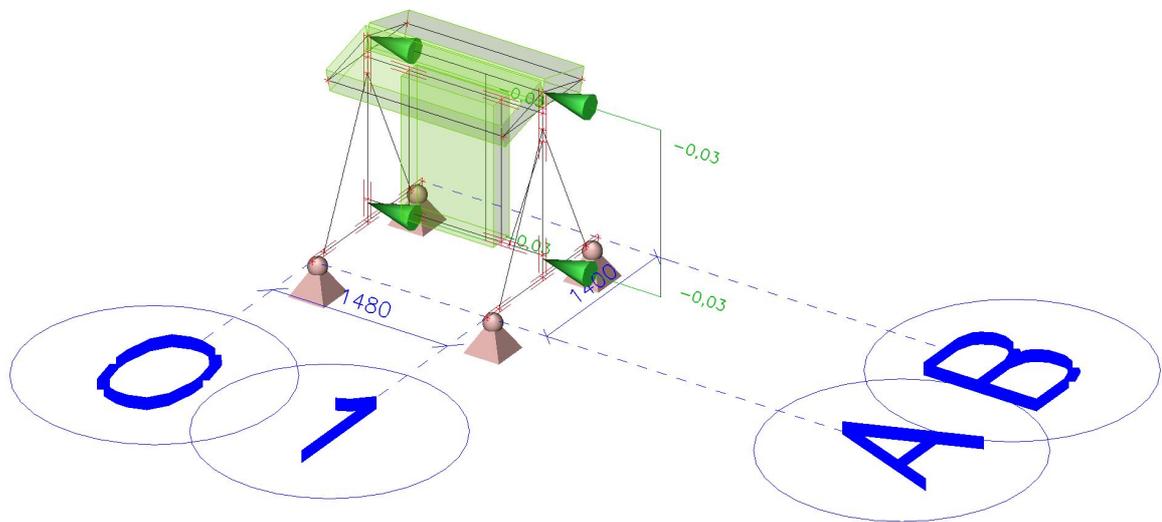
Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Dauer	Vorherrschender Lastfall
Spez		Lasttyp			
LC7	Wind Giebelseite: -x-Richtung Standard	Variabel  Statisch	Wind	Kurz	Nein

**4.1.7.1. Linienlast**

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P <sub>1</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>1</sub>	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P <sub>2</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>2</sub>	Pos		Ausmitte ez [m]
LF3	Stütze1	Kraft	X	-0,03	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Konstant		0.900	Länge		0,000
LF4	Stütze	Kraft	X	-0,03	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Konstant		0.900	Länge		0,000

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**4.1.7.2. Belastung**



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

## 4.2. Lastgruppen

Name	Belastung	Status	Typ
Ständig	Ständig		
Schnee	Variabel	Standard	Schnee
Wind	Variabel	Exklusiv	Wind

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

## 5. Ergebnisse

### 5.1. Verformungen

#### 5.1.1. Stabverformungen

Lineare Analyse

LFK-Klasse: Alle GZG

Extremwerte: Global

Auswahl: Alle

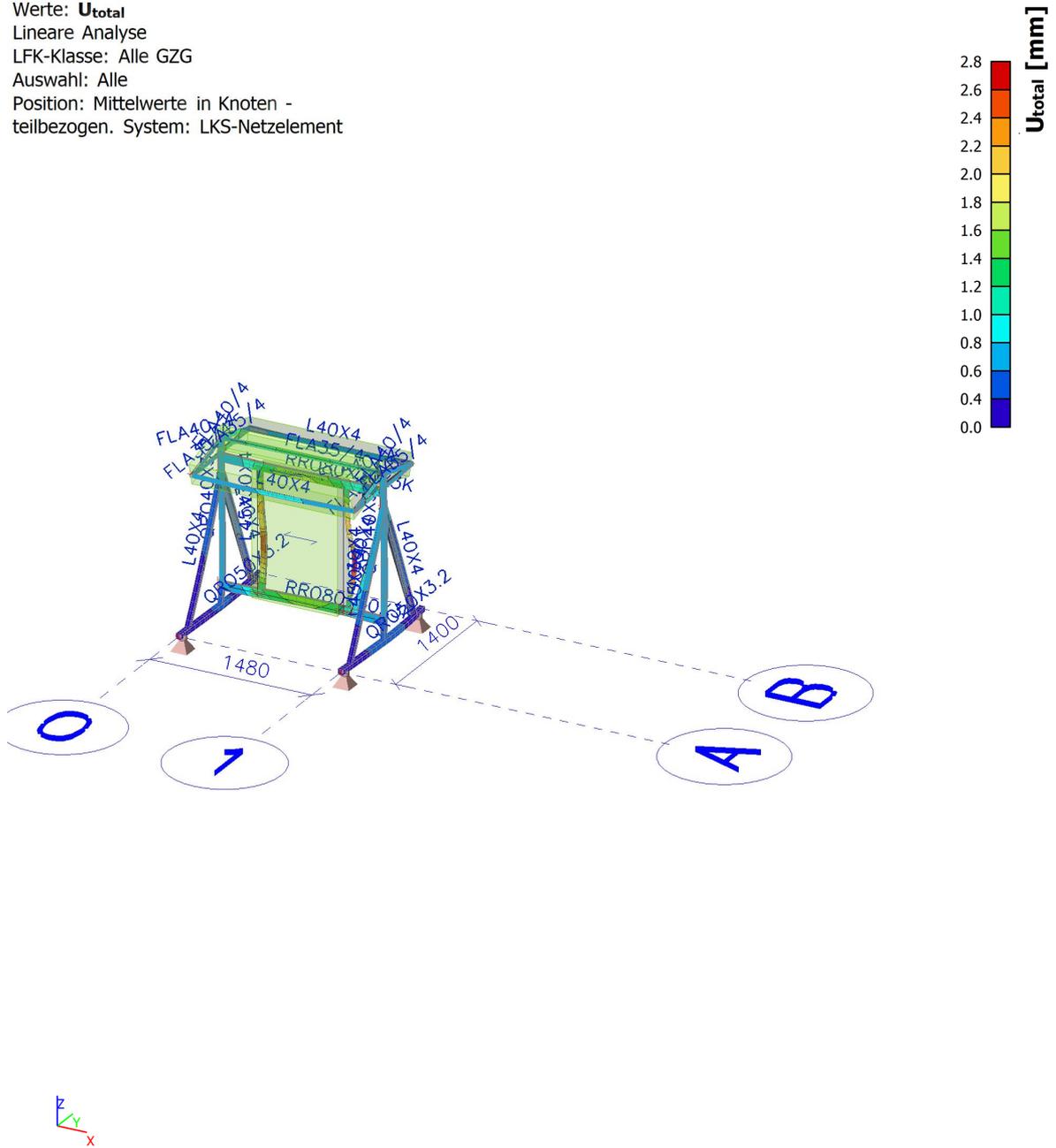
Name	LF	U <sub>x</sub> [mm]	U <sub>y</sub> [mm]	U <sub>z</sub> [mm]	Φ <sub>x</sub> [mrad]	Φ <sub>y</sub> [mrad]	Φ <sub>z</sub> [mrad]	U <sub>total</sub> [mm]
N4	CO2/1	<b>-0,1</b>	0,0	0,1	1,1	0,5	1,2	0,1
N6	CO2/2	<b>0,8</b>	0,0	-0,1	0,1	0,2	-1,6	0,8
N16	CO2/3	0,4	<b>-1,0</b>	-0,3	-1,3	-0,4	2,5	1,1
N13	CO2/4	0,4	0,4	<b>-0,4</b>	-0,8	0,4	0,9	0,7
N27	CO2/5	0,4	0,0	<b>0,3</b>	0,4	0,5	-0,3	0,5
N13	CO2/5	0,4	<b>1,0</b>	-0,3	<b>-2,3</b>	0,4	2,1	1,1
N4	CO2/6	-0,1	0,0	0,1	<b>1,3</b>	0,4	1,2	0,1
N25	CO2/7	0,4	0,0	-0,3	0,6	<b>-0,5</b>	0,3	0,5
N5	CO2/2	0,4	0,0	-0,1	-0,2	<b>1,0</b>	0,1	0,4
N11	CO2/8	0,4	0,0	-0,1	-0,2	0,6	<b>-3,0</b>	0,4
N12	CO2/3	0,4	0,0	-0,1	-0,1	-0,2	<b>3,0</b>	0,4
N14	CO2/3	0,4	-1,0	-0,4	-1,3	0,5	-2,5	<b>1,2</b>

Name	Kombinationsvorschrift
CO2/1	LC1 + LC2 + 0.50*LC3 + LC6
CO2/2	LC1 + LC2 + LC6
CO2/3	LC1 + LC2 + 0.50*LC3 + LC5
CO2/4	LC1 + LC2 + LC3 + 0.60*LC7
CO2/5	LC1 + LC2 + LC4
CO2/6	LC1 + LC2 + LC3 + 0.60*LC6
CO2/7	LC1 + LC2 + 0.50*LC3 + LC4
CO2/8	LC1 + LC2 + LC5

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

**5.1.2. 3D Verformung; U<sub>total</sub>**

Werte: **U<sub>total</sub>**  
 Lineare Analyse  
 LFK-Klasse: Alle GZG  
 Auswahl: Alle  
 Position: Mittelwerte in Knoten -  
 teilbezogen. System: LKS-Netzelement



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

## 5.2. Schnittgrößen

### 5.2.1. 1D-Schnittgrößen

Lineare Analyse

Kombination: CO1

Koordinatensystem: Hauptsystem

Extremwerte 1D: Global

Auswahl: Alle

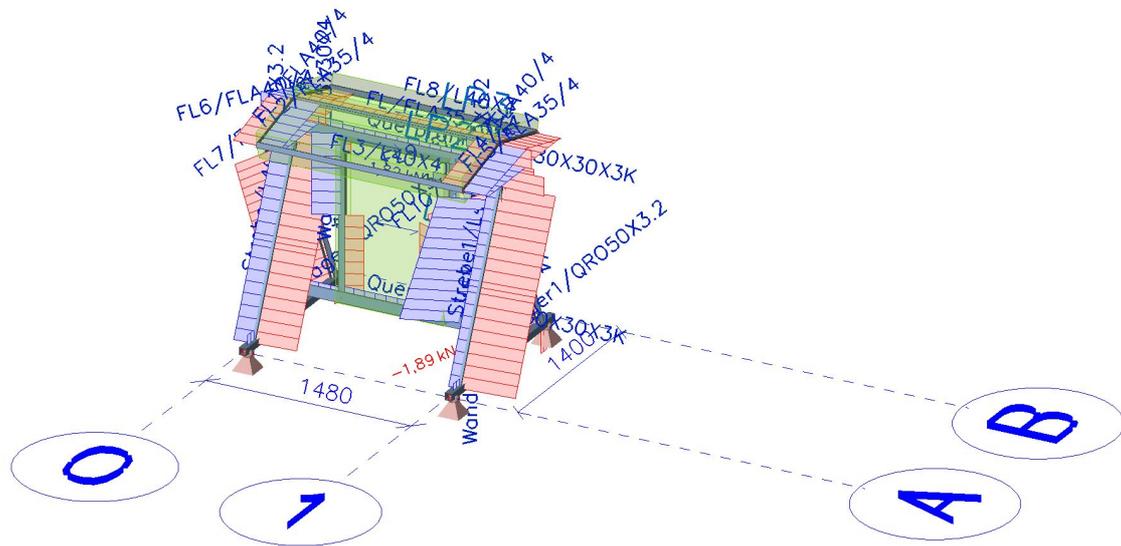
Name	dx [m]	LF	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Strebe4	0,000	CO1/1	<b>-1,89</b>	0,01	-0,01	0,00	0,01	-0,01
Stütze1	1,200-	CO1/1	<b>1,82</b>	0,02	0,09	-0,01	0,00	0,01
Querprofil	0,000	CO1/2	0,21	<b>-0,32</b>	0,40	0,04	-0,02	0,06
Querprofil	1,130+	CO1/3	0,21	<b>0,32</b>	-1,26	-0,05	0,03	-0,05
Fußträger1	1,330-	CO1/1	-0,77	-0,13	<b>-1,50</b>	0,00	0,00	0,00
Fußträger1	0,070+	CO1/4	-0,49	0,10	<b>1,12</b>	0,00	0,00	0,00
Stütze	0,000	CO1/3	0,11	-0,28	0,14	<b>-0,06</b>	-0,01	0,06
Stütze1	0,000	CO1/2	0,12	-0,27	0,19	<b>0,05</b>	0,00	0,05
Querprofil1	0,000	CO1/5	0,31	0,14	0,63	0,01	<b>-0,10</b>	-0,02
Querprofil1	0,350-	CO1/6	0,19	0,14	0,60	0,02	<b>0,13</b>	0,03
Wandprofil	0,575-	CO1/3	-0,49	-0,15	0,01	0,00	0,04	<b>-0,08</b>
Fußträger1	0,700+	CO1/2	-0,11	-0,14	0,07	0,00	0,02	<b>0,09</b>

Name	Kombinationsvorschrift
CO1/1	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 0.90*LC6
CO1/2	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC4
CO1/3	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC3 + 1.50*LC4
CO1/4	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 0.90*LC5
CO1/5	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC3 + 1.50*LC7
CO1/6	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC3 + 1.50*LC6

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

**5.2.2. 1D-Schnittgrößen; N**

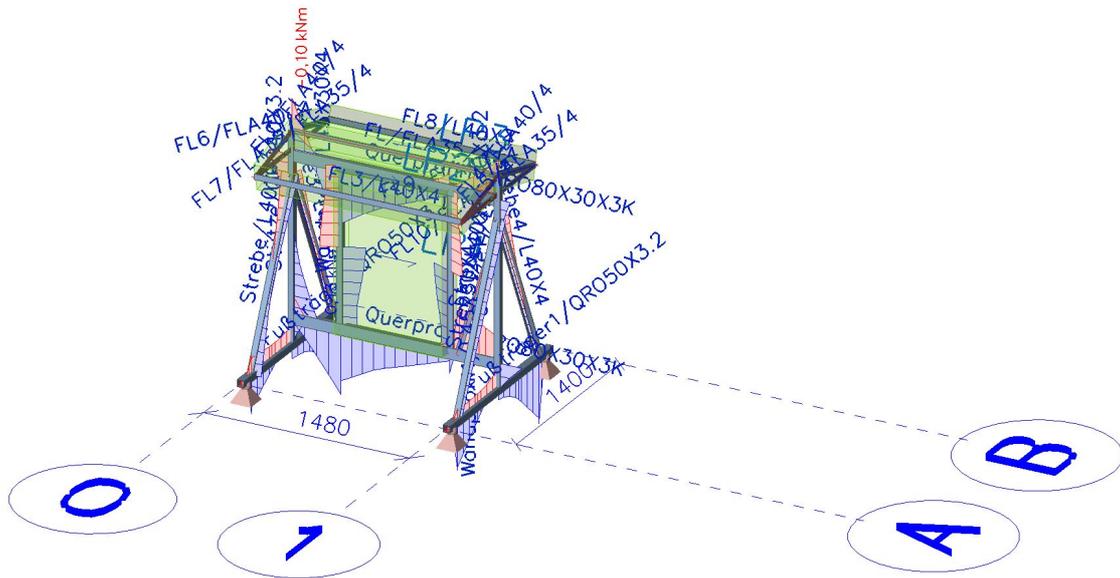
Werte: **N**  
Lineare Analyse  
Kombination: CO1  
Koordinatensystem: Hauptsystem  
Extremwerte 1D: Global  
Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



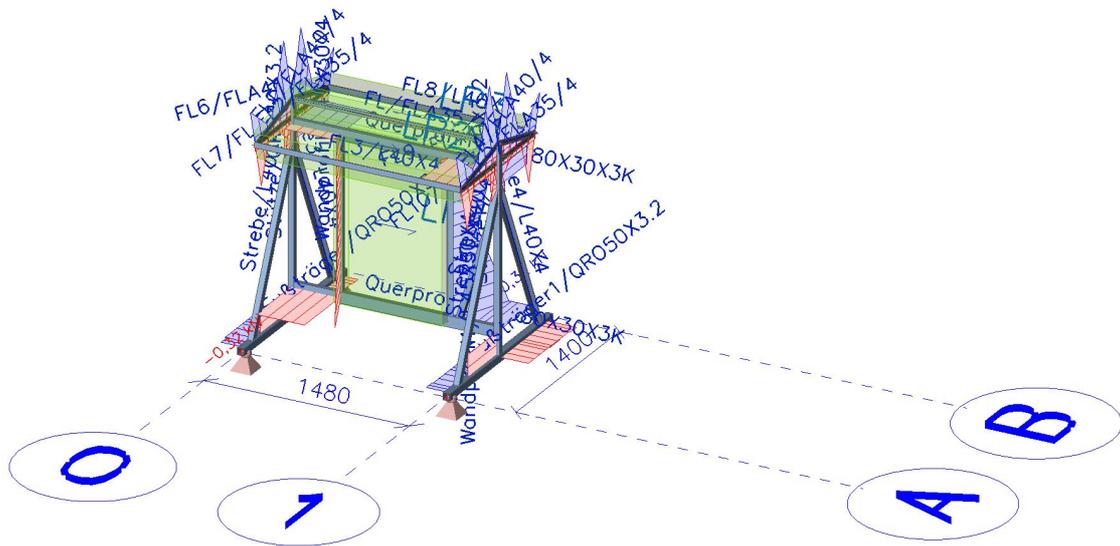
Werte: **M<sub>y</sub>**  
Lineare Analyse  
Kombination: CO1  
Koordinatensystem: Hauptsystem  
Extremwerte 1D: Global  
Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**5.2.4. Stabschnittgrößen:  $V_y$**

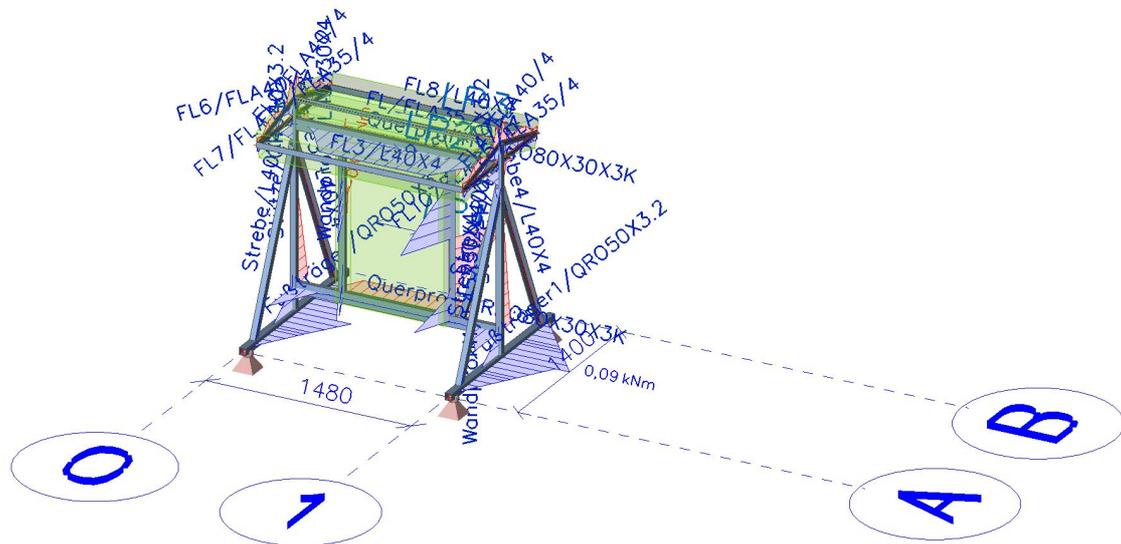
Werte:  $V_y$   
Lineare Analyse  
Kombination: CO1  
Koordinatensystem: Hauptsystem  
Extremwerte 1D: Global  
Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**5.2.5. Stabschnittgrößen: Mz**

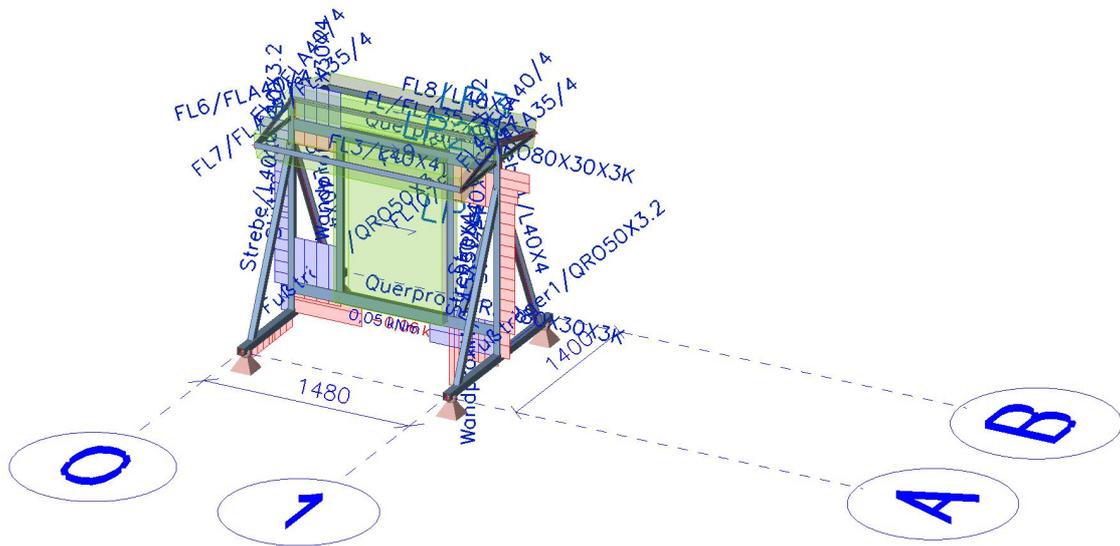
Werte: **Mz**  
Lineare Analyse  
Kombination: CO1  
Koordinatensystem: Hauptsystem  
Extremwerte 1D: Global  
Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

### 5.2.6. Stabschnittgrößen: Mx

Werte: **M<sub>x</sub>**  
Lineare Analyse  
Kombination: CO1  
Koordinatensystem: Hauptsystem  
Extremwerte 1D: Global  
Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>





**5.3. Nachweise gemäß EC**

**5.3.1. EC-EN 1999 Aluminiumnachweis im GZT**

Lineare Analyse

Kombination: CO1

Koordinatensystem: Hauptsystem

Extremwerte 1D: Global

Auswahl: Alle

Es liegen 1 Warnungen für ausgewählte Teile vor. 1 davon werden angezeigt.

**Allgemeiner Einheitsnachweis**

Name	dx [m]	LF	Querschnitt	Material	UC <sub>Overall</sub> [-]	UC <sub>Sec</sub> [-]	UC <sub>Stab</sub> [-]
Wandprofil	0,575-	CO1/1	L-Profil - L45X30X4	EN-AW 5083 (Sheet) O/H111 (0-50)	<b>1,00</b>	1,00	0,81

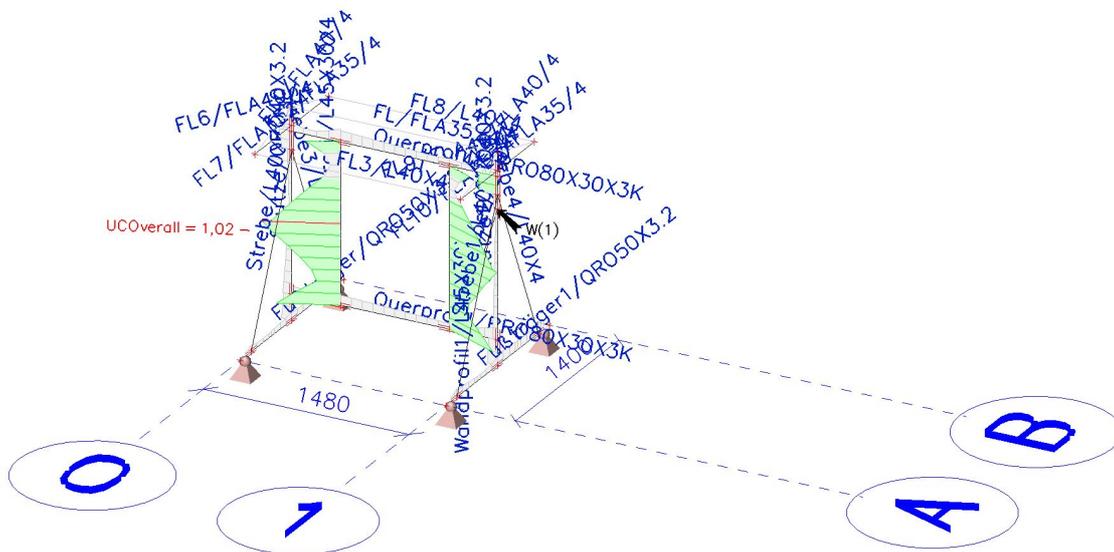
Name	Kombinationsvorschrift
CO1/1	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC3 + 1.50*LC4

E/W/N	Vorhanden an Teilen
W6	Stütze1

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**5.3.2. EC-EN 1999 Aluminiumnachweis im GZT; Allgemeiner Nachweis**

Werte: **UC<sub>Overall</sub>**  
 Nichtlineare Analyse  
 LFK-Klasse: Alle GZT NL  
 Koordinatensystem: Hauptsystem  
 Extremwerte 1D: Global  
 Auswahl: Fußträger, Fußträger1,  
 Stütze, Stütze1, Querprofil,  
 Querprofil1, Wandprofil, Wandprofil1  
 Es liegen 1 Warnungen für  
 ausgewählte Teile vor. 1 davon  
 werden angezeigt.



PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>



**5.3.3. EC-EN 1993 Stahlnachweis GZT**

Lineare Analyse

LFK-Klasse: Alle GZT

Koordinatensystem: Hauptsystem

Extremwerte 1D: Querschnitt

Auswahl: Alle

**Normnachweis EN 1993-1-1**

Nationaler Anhang: DIN EN NA (Deutschland)

<b>Bauteil FL</b>	<b>1,480 / 1,480 m</b>	<b>FLA35/4</b>	<b>S 235</b>	<b>Alle GZT</b>	<b>0,62 -</b>
-------------------	------------------------	----------------	--------------	-----------------	---------------

<b>Kombinationsvorschrift</b>	
Alle GZT / 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC7	

<b>Teilsicherheitsbeiwerte</b>	
$\gamma_{M0}$ für Beanspruchbarkeit des Querschnitts	1,00
$\gamma_{M1}$ für Beanspruchbarkeit bei Stabilitätsversagen	1,10
$\gamma_{M2}$ für Beanspruchbarkeit des wirksamen Querschnitts	1,25

<b>Material</b>			
Streckgrenze	$f_y$	235,0	MPa
Zugfestigkeit	$f_u$	360,0	MPa
Herstellung		Gewalzt	

**...:QUERSCHNITTSNACHWEIS:...:**

**Der kritische Nachweis ist an Position 1,480 m**

Achsdefinition:

- Hauptachse y dieses Normnachweises bezieht sich auf die Hauptachse z von SCIA Engineer
- Hauptachse z dieses Normnachweises bezieht sich auf die Hauptachse y von SCIA Engineer

Schnittgrößen		Ermittelt	[Dim]
Längskraft	$N_{Ed}$	-0,36	kN
Querkraft	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Querkraft	$V_{z,Ed}$	-0,01	kN
Torsion	$T_{Ed}$	0,00	kNm
Biegemoment	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Biegemoment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

**Klassifizierung für den Querschnittsnachweis**

Klassifizierung gemäß EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Klassifizierung von internen und überstehenden Teilen gemäß EN 1993-1-1 Tabelle 5.2 Blatt 1 und 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Klasse 1 Grenze [-]	Klasse 2 Grenze [-]	Klasse 3 Grenze [-]	Klasse
1	I	35	4	8,216e+03	-3,049e+03	-0,4		0,7	8,8	46,7	53,8	76,7	1

Der Querschnitt ist als Klasse 1 klassifiziert

**Nachweis bei Druckbeanspruchung**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.4 und Formel (6.9)

Querschnittsfläche	A	1,4000e-04	m <sup>2</sup>
Druckwiderstand	$N_{c,Rd}$	32,90	kN
Einheitsnachweis		0,01	-

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**Nachweis bei Biegebeanspruchung  $M_y$** 

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.13)

Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	1,2250e-06	m <sup>3</sup>
Plastisches Biegemoment	$M_{pl,y,Rd}$	0,29	kNm
Einheitsnachweis		0,02	-

**Nachweis bei Biegebeanspruchung  $M_z$** 

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.13)

Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,z}$	1,4000e-07	m <sup>3</sup>
Plastisches Biegemoment	$M_{pl,z,Rd}$	0,03	kNm
Einheitsnachweis		0,00	-

**Nachweis bei Querkraftbeanspruchung  $V_z$** 

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.17)

Korrekturbeiwert für Schub	$\eta$	1,20	
Schubfläche	$A_v$	1,4000e-04	m <sup>2</sup>
Plastischer Querkraftwiderstand gegen $V_z$	$V_{pl,z,Rd}$	18,99	kN
Einheitsnachweis		0,00	-

**Nachweis bei Torsionbeanspruchung**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.7 und Formel (6.23)

Fasernummer	Faser	1	
Gesamt-torsionsmoment	$T_{Ed}$	0,0	MPa
Elastischer Schubwiderstand	$T_{Rd}$	135,7	MPa
Einheitsnachweis		0,00	-

**Bemerkung:** Der Nachweiswert für Torsion ist kleiner als der Grenzwert 0,05. Deswegen wird die Torsion als nicht relevant betrachtet und wird in den kombinierten Nachweisen ignoriert.

**Nachweis der kombinierten Biege-, Normalkraft- und Querkraftbeanspruchung**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.9.1 und Formel (6.41)

Plastischer Momentenwiderstand reduziert durch $N_{Ed}$	$M_{N,y,Rd}$	0,29	kNm
Exponent des Biegeverhältnisses $y$	$\alpha$	1,00	
Plastischer Momentenwiderstand reduziert durch $N_{Ed}$	$M_{N,z,Rd}$	0,03	kNm
Exponent des Biegeverhältnisses $z$	$\beta$	1,00	

Einheitsnachweis (6.41) = 0,02 + 0,00 = 0,02 -

**Bemerkung:** Der Einfluss der Querkräfte auf den Biege-widerstand wird vernachlässigt, weil diese kleiner als der halbe plastische Schubwiderstand sind.

Der Querschnittsnachweis für das Teil wurde erbracht.

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**...:STABILITÄTSNACHWEIS:...:**

**Klassifizierung für den Biegeknicknachweis**

Maßgebender Schnitt für die Stabilitätsklassifizierung: 1,480 m

Klassifizierung gemäß EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Klassifizierung von internen und überstehenden Teilen gemäß EN 1993-1-1 Tabelle 5.2 Blatt 1 und 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Klasse 1 Grenze [-]	Klasse 2 Grenze [-]	Klasse 3 Grenze [-]	Klasse
1	I	35	4	8,216e+03	-3,049e+03	-0,4		0,7	8,8	46,7	53,8	76,7	1

Der Querschnitt ist als Klasse 1 klassifiziert

**Bemerkung:** Die Stabilitätsklassifizierung basiert auf der höchsten Querschnittsklassifizierung entlang des Bauteils.

**Biegeknicknachweis**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.1.1 und Formel (6.46)

Knickparameter		yy	zz	
Verschieblichkeitstyp		unverschieblich	Verschieblichkeit	
Systemlänge	L	1,480	1,480	m
Knickbeiwert	k	0,64	0,50	
Knicklänge	$l_{cr}$	0,942	0,740	m
Ideale Verzweigungslast	$N_{cr}$	33,39	0,71	kN
Schlankheit	$\lambda$	93,21	640,86	
Relative Schlankheit	$\lambda_{rel}$	0,99	6,82	
Grenzschlankheit	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Knickfigur		c	c	
Imperfektion	$\alpha$	0,49	0,49	
Reduktionsbeiwert	$\chi$	0,54	0,02	
Knickwiderstand	$N_{b,Rd}$	16,28	0,60	kN

**Achtung:** Die Schlankheit 640,86 ist größer als der Grenzwert von 200,00.

Kontrolle des Biegeknickens			
Querschnittsfläche	A	1,4000e-04	m <sup>2</sup>
Knickwiderstand	$N_{b,Rd}$	0,60	kN
Einheitsnachweis		0,60	-

**Biegedrillknicknachweis**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.1.1 und Formel (6.46)

Drillknicklänge	$l_{cr}$	1,480	m
Elastische kritische Last	$N_{cr,T}$	583,15	kN
Relative Schlankheit	$\lambda_{rel,T}$	0,24	
Grenzschlankheit	$\lambda_{rel,0}$	0,20	

**Bemerkung:** Die Schlankheit bzw. die Größe der Druckkraft erlauben die Vernachlässigung des Drillknickens gemäß EN 1993-1-1 §6.3.1.2(4).

**Biegedrillknicknachweis**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.2.1 & 6.3.2.2 und Formel (6.54)

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



BDK-Parameter			
Verfahren für BDK-Diagramm		Allgemein	
Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	1,2250e-06	m <sup>3</sup>
Elastisches kritisches Moment	$M_{cr}$	0,43	kNm
Relative Schlankheit	$\lambda_{rel,LT}$	0,82	
Grenzschlankheit	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

**Bemerkung:** Die Schlankheit bzw. die Größe des Biegemoments erlauben die Vernachlässigung der BDK-Einflüsse gemäß EN 1993-1-1 §6.3.2.2(4)

Parameter $M_{cr}$			
BDK-Länge	$l_{LT}$	1,480	m
Einfluss der Lastposition		kein Einfluss	
Korrekturbeiwert	$k$	1,00	
Korrekturbeiwert	$k_w$	1,00	
BDK-Momentenbeiwert	$C_1$	4,12	
BDK-Momentenbeiwert	$C_2$	1,37	
BDK-Momentenbeiwert	$C_3$	0,41	
Abstand zum Schubmittelpunkt	$d_z$	0	mm
Abstand der Lastanwendung	$z_g$	0	mm
Einfachsymmetrie-Konstante	$\beta_y$	0	mm
Einfachsymmetrie-Konstante	$z_j$	0	mm

**Bemerkung:** C-Parameter werden gemäß ECCS 119 2006 / Galea 2002 ermittelt.

**Nachweis der Biege- und Drucknormalkraftspannungen**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.3 und Formel (6.61),(6.62)

Parameter für den Nachweis der Biege- und Drucknormalkraftspannungen			
Interaktionsverfahren		Alternatives Verfahren 2	
Querschnittsfläche	$A$	1,4000e-04	m <sup>2</sup>
Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	1,2250e-06	m <sup>3</sup>
Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,z}$	1,4000e-07	m <sup>3</sup>
Bemessungsdruckkraft	$N_{Ed}$	0,36	kN
Bemessungsbiegemoment (maximal)	$M_{y,Ed}$	0,00	kNm
Bemessungsbiegemoment (maximal)	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristischer Widerstand bei Druckbeanspruchung	$N_{Rk}$	32,90	kN
Charakteristischer Momentwiderstand	$M_{y,Rk}$	0,29	kNm
Charakteristischer Momentwiderstand	$M_{z,Rk}$	0,03	kNm
Reduktionsbeiwert	$\chi_y$	0,54	
Reduktionsbeiwert	$\chi_z$	0,02	
Reduktionsbeiwert	$\chi_{LT}$	1,00	

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



Parameter für den Nachweis der Biege- und Drucknormalkraftspannungen			
Interaktionsbeiwert	$k_{yy}$	0,41	
Interaktionsbeiwert	$k_{yz}$	1,00	
Interaktionsbeiwert	$k_{zy}$	0,60	
Interaktionsbeiwert	$k_{zz}$	1,66	

Maximales Moment  $M_{y,Ed}$  ist von Träger FL Position 1,480 m abgeleitet.  
 Maximales Moment  $M_{z,Ed}$  ist von Träger FL Position 1,480 m abgeleitet.

Parameter für Interaktionsverfahren 2			
Methode für Interaktionsbeiwerte		Tabelle B.2	
Resultierender Lasttyp y		Linienlast q	
Endmoment	$M_{h,y}$	0,00	kNm
Feldmoment	$M_{s,y}$	0,00	kNm
Beiwert	$\alpha_{s,y}$	-0,23	
Verhältnis der Endmomente	$\psi_y$	0,27	
Äquivalenter Momentbeiwert	$C_{my}$	0,40	
Verschieblichkeitstyp z		Verschieblichkeit	
Äquivalenter Momentbeiwert	$C_{mz}$	0,90	
Resultierender Lasttyp LT		Linienlast q	
Endmoment	$M_{h,LT}$	0,00	kNm
Feldmoment	$M_{s,LT}$	0,00	kNm
Beiwert	$\alpha_{s,LT}$	-0,23	
Verhältnis der Endmomente	$\psi_{LT}$	0,27	
Äquivalenter Momentbeiwert	$C_{mLT}$	0,40	

Einheitsnachweis (6.61) =  $0,02 + 0,01 + 0,00 = 0,03$  -  
 Einheitsnachweis (6.62) =  $0,60 + 0,01 + 0,01 = 0,62$  -

Der Stabilitätsnachweis wurde für dieses Teil erbracht

**Normnachweis EN 1993-1-1**

Nationaler Anhang: DIN EN NA (Deutschland)

<b>Bauteil FL9</b>	<b>0,000 / 0,516 m</b>	<b>FLA40/4</b>	<b>S 235</b>	<b>Alle GZT</b>	<b>0,13 -</b>
--------------------	------------------------	----------------	--------------	-----------------	---------------

Kombinationsvorschrift	
Alle GZT / LC1 + LC2 + 1.50*LC4	

Teilsicherheitsbeiwerte	
$\gamma_{M0}$ für Beanspruchbarkeit des Querschnitts	1,00
$\gamma_{M1}$ für Beanspruchbarkeit bei Stabilitätsversagen	1,10
$\gamma_{M2}$ für Beanspruchbarkeit des wirksamen Querschnitts	1,25

Material			
Streckgrenze	$f_y$	235,0	MPa
Zugfestigkeit	$f_u$	360,0	MPa
Herstellung		Gewalzt	

...:QUERSCHNITTSNACHWEIS:...

**Der kritische Nachweis ist an Position 0,000 m**

Achsensdefinition:

- Hauptachse y dieses Normnachweises bezieht sich auf die Hauptachse z von SCIA Engineer
- Hauptachse z dieses Normnachweises bezieht sich auf die Hauptachse y von SCIA Engineer

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



Schnittgrößen		Ermittelt	[Dim]
Längskraft	$N_{Ed}$	-0,66	kN
Querkraft	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Querkraft	$V_{z,Ed}$	-0,21	kN
Torsion	$T_{Ed}$	0,00	kNm
Biegemoment	$M_{y,Ed}$	0,01	kNm
Biegemoment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

**Klassifizierung für den Querschnittsnachweis**

Klassifizierung gemäß EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Klassifizierung von internen und überstehenden Teilen gemäß EN 1993-1-1 Tabelle 5.2 Blatt 1 und 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Klasse 1 Grenze [-]	Klasse 2 Grenze [-]	Klasse 3 Grenze [-]	Klasse
1	I	40	4	-4,745e+03	1,298e+04	-0,4		0,7	10,0	46,5	53,5	76,4	1

Der Querschnitt ist als Klasse 1 klassifiziert

**Nachweis bei Druckbeanspruchung**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.4 und Formel (6.9)

Querschnittsfläche	A	1,6000e-04	m <sup>2</sup>
Druckwiderstand	$N_{c,Rd}$	37,60	kN
Einheitsnachweis		0,02	-

**Nachweis bei Biegebeanspruchung  $M_y$**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.13)

Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	1,6000e-06	m <sup>3</sup>
Plastisches Biegemoment	$M_{pl,y,Rd}$	0,38	kNm
Einheitsnachweis		0,03	-

**Nachweis bei Biegebeanspruchung  $M_z$**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.13)

Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,z}$	1,6000e-07	m <sup>3</sup>
Plastisches Biegemoment	$M_{pl,z,Rd}$	0,04	kNm
Einheitsnachweis		0,01	-

**Nachweis bei Querkraftbeanspruchung  $V_y$**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.17)

Korrekturbeiwert für Schub	$\eta$	1,20	
Schubfläche	$A_v$	1,6000e-04	m <sup>2</sup>
Plastischer Querkraftwiderstand gegen $V_y$	$V_{pl,y,Rd}$	21,71	kN
Einheitsnachweis		0,00	-

**Nachweis bei Querkraftbeanspruchung  $V_z$**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.17)

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



Korrekturbeiwert für Schub	$\eta$	1,20	
Schubfläche	$A_v$	1,6000e-04	m <sup>2</sup>
Plastischer Querkraftwiderstand gegen $V_z$	$V_{pl,z,Rd}$	21,71	kN
Einheitsnachweis		0,01	-

**Nachweis bei Torsionbeanspruchung**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.7 und Formel (6.23)

Fasernummer	Faser	1	
Gesamt-torsionsmoment	$T_{Ed}$	0,8	MPa
Elastischer Schubwiderstand	$T_{Rd}$	135,7	MPa
Einheitsnachweis		0,01	-

**Bemerkung:** Der Nachweiswert für Torsion ist kleiner als der Grenzwert 0,05. Deswegen wird die Torsion als nicht relevant betrachtet und wird in den kombinierten Nachweisen ignoriert.

**Nachweis der kombinierten Biege-, Normalkraft- und Querkraftbeanspruchung**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.9.1 und Formel (6.41)

Plastisches Momentenwiderstand reduziert durch $N_{Ed}$	$M_{N,y,Rd}$	0,38	kNm
Exponent des Biegeverhältnisses $y$	$\alpha$	1,00	
Plastisches Momentenwiderstand reduziert durch $N_{Ed}$	$M_{N,z,Rd}$	0,04	kNm
Exponent des Biegeverhältnisses $z$	$\beta$	1,00	

Einheitsnachweis (6.41) = 0,03 + 0,01 = 0,03 -

**Bemerkung:** Der Einfluss der Querkräfte auf den Biege-widerstand wird vernachlässigt, weil diese kleiner als der halbe plastische Schubwiderstand sind.

Der Querschnittsnachweis für das Teil wurde erbracht.

**...:STABILITÄTSNACHWEIS:...:**

**Klassifizierung für den Biegeknicknachweis**

Maßgebender Schnitt für die Stabilitätsklassifizierung: 0,516 m

Klassifizierung gemäß EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Klassifizierung von internen und überstehenden Teilen gemäß EN 1993-1-1 Tabelle 5.2 Blatt 1 und 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Klasse 1 Grenze [-]	Klasse 2 Grenze [-]	Klasse 3 Grenze [-]	Klasse
1	I	40	4	-2,663e+04	3,485e+04	-0,8		0,6	10,0	62,2	71,6	100,5	1

Der Querschnitt ist als Klasse 1 klassifiziert

**Bemerkung:** Die Stabilitätsklassifizierung basiert auf der höchsten Querschnittsklassifizierung entlang des Bauteils.

**Biegeknicknachweis**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.1.1 und Formel (6.46)

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



Knickparameter		yy	zz	
Verschieblichkeitstyp		unverschieblich	Verschieblichkeit	
Systemlänge	L	0,516	0,516	m
Knickbeiwert	k	1,00	0,25	
Knicklänge	$l_{cr}$	0,515	0,129	m
Ideale Verzweigungslast	$N_{cr}$	166,50	26,57	kN
Schlankheit	$\lambda$	44,63	111,72	
Relative Schlankheit	$\lambda_{rel}$	0,48	1,19	
Grenzschlankheit	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

**Bemerkung:** Die Schlankheit oder Normalkraft sind so beschaffen, dass der Biegeknicknachweis nach EN 1993-1-1 Abschnitt 6.3.1.2(4) entfallen kann.

**Biegedrillknicknachweis**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.1.1 und Formel (6.46)

Drillknicklänge	$l_{cr}$	0,516	m
Elastische kritische Last	$N_{cr,T}$	511,81	kN
Relative Schlankheit	$\lambda_{rel,T}$	0,27	
Grenzschlankheit	$\lambda_{rel,0}$	0,20	

**Bemerkung:** Die Schlankheit bzw. die Größe der Druckkraft erlauben die Vernachlässigung des Drillknickens gemäß EN 1993-1-1 §6.3.1.2(4).

**Biegedrillknicknachweis**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.2.1 & 6.3.2.2 und Formel (6.54)

BDK-Parameter			
Verfahren für BDK-Diagramm		Allgemein	
Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	1,6000e-06	m <sup>3</sup>
Elastisches kritisches Moment	$M_{cr}$	1,07	kNm
Relative Schlankheit	$\lambda_{rel,LT}$	0,59	
Grenzschlankheit	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

**Bemerkung:** Die Schlankheit bzw. die Größe des Biegemoments erlauben die Vernachlässigung der BDK-Einflüsse gemäß EN 1993-1-1 §6.3.2.2(4)

Parameter $M_{cr}$			
BDK-Länge	$l_{LT}$	0,516	m
Einfluss der Lastposition		kein Einfluss	
Korrekturbeiwert	k	1,00	
Korrekturbeiwert	$k_w$	1,00	
BDK-Momentenbeiwert	$C_1$	3,18	
BDK-Momentenbeiwert	$C_2$	1,29	
BDK-Momentenbeiwert	$C_3$	0,41	
Abstand zum Schubmittelpunkt	$d_z$	0	mm
Abstand der Lastanwendung	$z_g$	0	mm
Einfachsymmetrie-Konstante	$\beta_y$	0	mm
Einfachsymmetrie-Konstante	$z_j$	0	mm

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>



**Bemerkung:** C-Parameter werden gemäß ECCS 119 2006 / Galea 2002 ermittelt.

**Nachweis der Biege- und Drucknormalkraftspannungen**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.3 und Formel (6.61),(6.62)

Parameter für den Nachweis der Biege- und Drucknormalkraftspannungen			
Interaktionsverfahren		Alternatives Verfahren 2	
Querschnittsfläche	A	1,6000e-04	m <sup>2</sup>
Plastischer Querschnittsmodul	W <sub>pl,y</sub>	1,6000e-06	m <sup>3</sup>
Plastischer Querschnittsmodul	W <sub>pl,z</sub>	1,6000e-07	m <sup>3</sup>
Bemessungsdruckkraft	N <sub>Ed</sub>	0,66	kN
Bemessungsbiegemoment (maximal)	M <sub>y,Ed</sub>	0,03	kNm
Bemessungsbiegemoment (maximal)	M <sub>z,Ed</sub>	0,00	kNm
Charakteristischer Widerstand bei Druckbeanspruchung	N <sub>Rk</sub>	37,60	kN
Charakteristischer Momentwiderstand	M <sub>y,Rk</sub>	0,38	kNm
Charakteristischer Momentwiderstand	M <sub>z,Rk</sub>	0,04	kNm
Reduktionsbeiwert	χ <sub>y</sub>	1,00	
Reduktionsbeiwert	χ <sub>z</sub>	1,00	
Reduktionsbeiwert	χ <sub>LT</sub>	1,00	
Interaktionsbeiwert	k <sub>yy</sub>	0,40	
Interaktionsbeiwert	k <sub>yz</sub>	0,55	
Interaktionsbeiwert	k <sub>zy</sub>	0,99	
Interaktionsbeiwert	k <sub>zz</sub>	0,92	

Maximales Moment M<sub>y,Ed</sub> ist von Träger FL9 Position 0,516 m abgeleitet.

Maximales Moment M<sub>z,Ed</sub> ist von Träger FL9 Position 0,516 m abgeleitet.

Parameter für Interaktionsverfahren 2			
Methode für Interaktionsbeiwerte		Tabelle B.2	
Resultierender Lasttyp y		Linienlast q	
Endmoment	M <sub>h,y</sub>	0,03	kNm
Feldmoment	M <sub>s,y</sub>	-0,01	kNm
Beiwert	α <sub>s,y</sub>	-0,37	
Verhältnis der Endmomente	ψ <sub>y</sub>	0,29	
Äquivalenter Momentbeiwert	C <sub>my</sub>	0,40	
Verschieblichkeitstyp z		Verschieblichkeit	
Äquivalenter Momentbeiwert	C <sub>mz</sub>	0,90	
Resultierender Lasttyp LT		Linienlast q	
Endmoment	M <sub>h,LT</sub>	0,03	kNm
Feldmoment	M <sub>s,LT</sub>	-0,01	kNm
Beiwert	α <sub>s,LT</sub>	-0,37	
Verhältnis der Endmomente	ψ <sub>LT</sub>	0,29	
Äquivalenter Momentbeiwert	C <sub>mLT</sub>	0,40	

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>



Einheitsnachweis (6.61) = 0,02 + 0,04 + 0,01 = 0,07 -

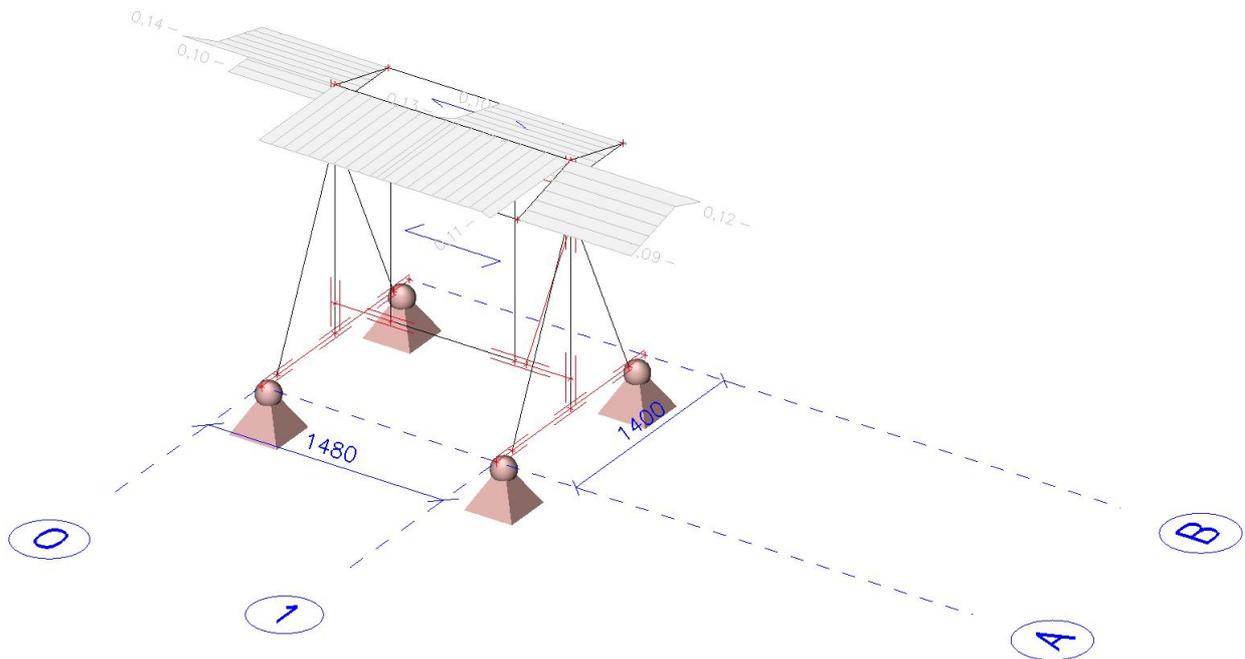
Einheitsnachweis (6.62) = 0,02 + 0,09 + 0,01 = 0,13 -

Der Stabilitätsnachweis wurde für dieses Teil erbracht

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

**5.3.4. Auslastung gemäß EC3**

Werte: **UC<sub>Overall</sub>**  
 Nichtlineare Analyse  
 LFK-Klasse: Alle GZT NL  
 Koordinatensystem: Hauptsystem  
 Extremwerte 1D: Bauteil  
 Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**5.4. Auflagerreaktionen**

**5.4.1. Reaktionen: 1-fach tabellarisch**

Lineare Analyse  
 Kombination: CO2  
 System: Global  
 Extremwerte: Global  
 Auswahl: Alle

**Knotenreaktionen**

Name	LF	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e <sub>x</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]
Auf14/Fußträger1	CO2/1	<b>-0,11</b>	-0,44	0,72	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Auf12/Fußträger	CO2/2	<b>-0,02</b>	-0,28	0,39	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Auf14/Fußträger1	CO2/3	-0,09	<b>-0,55</b>	<b>1,08</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Auf13/Fußträger1	CO2/4	-0,07	<b>0,34</b>	0,79	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Auf11/Fußträger	CO2/2	-0,08	-0,20	<b>-0,21</b>	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,0	0,0

Name	Kombinationsvorschrift
CO2/1	LC1 + LC2 + 0.50*LC3 + LC4
CO2/2	LC1 + LC2 + LC4
CO2/3	LC1 + LC2 + LC3 + 0.60*LC6
CO2/4	LC1 + LC2 + LC3 + 0.60*LC5

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**5.4.2. Reaktionen: 1-fach grafisch**

Werte:  $R_{x_f}$ ,  $R_{y_f}$ ,  $R_{z_f}$ ,  $M_{x_f}$ ,  $M_{y_f}$ ,  $M_{z_f}$

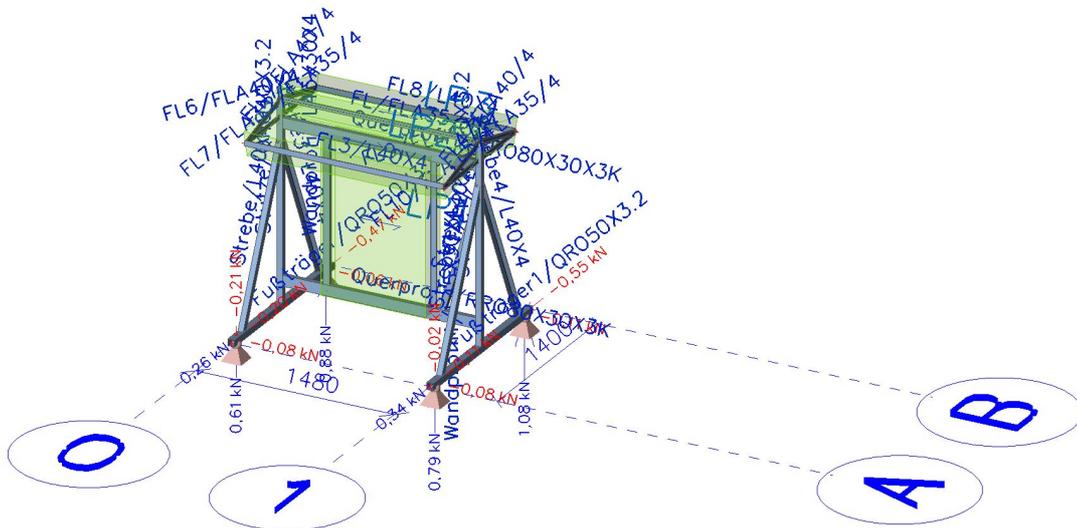
Lineare Analyse

LFK-Klasse: Alle GZG

System: Global

Extremwerte: Bauteil

Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**5.4.3. Reaktionen: Gamma-fach tabellarisch**

Lineare Analyse  
 LFK-Klasse: Alle GZT  
 System: Global  
 Extremwerte: Global  
 Auswahl: Alle

**Knotenreaktionen**

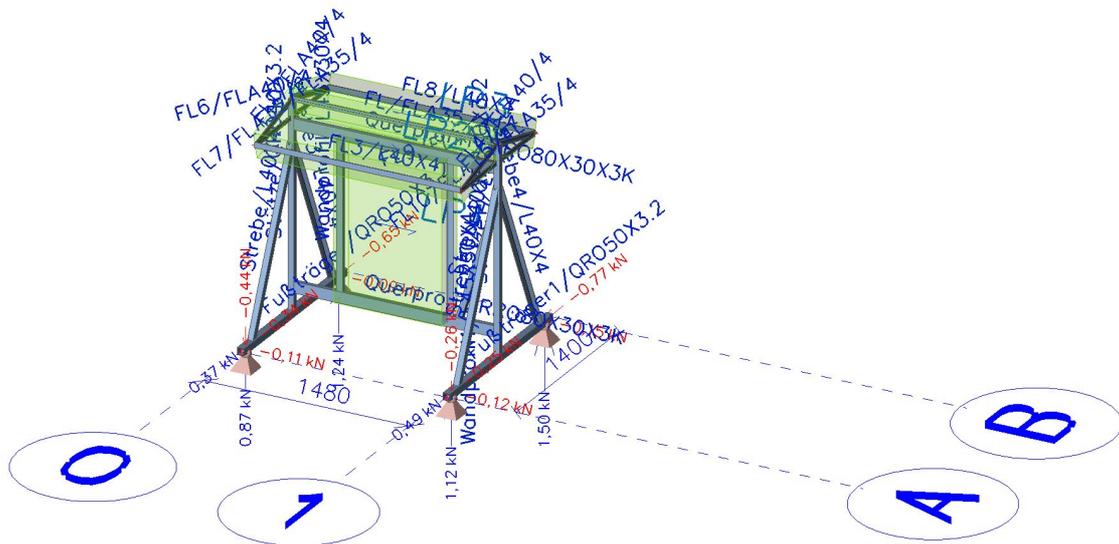
Name	LF	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e <sub>x</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]
Auf14/Fußträger1	CO1/1	<b>-0,15</b>	-0,60	0,97	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Auf12/Fußträger	CO1/2	<b>-0,01</b>	-0,26	0,29	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Auf14/Fußträger1	CO1/3	-0,13	<b>-0,77</b>	<b>1,50</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Auf13/Fußträger1	CO1/4	-0,10	<b>0,49</b>	1,12	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Auf11/Fußträger	CO1/2	-0,09	-0,34	<b>-0,44</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

Name	Kombinationsvorschrift
CO1/1	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC3 + 1.50*LC4
CO1/2	LC1 + LC2 + 1.50*LC4
CO1/3	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 0.90*LC6
CO1/4	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 0.90*LC5

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**5.4.4. Reaktionen: Gamma-fach grafisch**

Werte:  $R_{x_f}$ ,  $R_{y_f}$ ,  $R_{z_f}$ ,  $M_{x_f}$ ,  $M_{y_f}$ ,  $M_{z_f}$   
Lineare Analyse  
LFK-Klasse: Alle GZT  
System: Global  
Extremwerte: Bauteil  
Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



### 5.4.5. Fundamenttabelle

Nicht unterstützte Aufgabe. Bitte wechseln Sie zum Postprozessor 'V16 und älter' (als 32-Bit-Version verfügbar).

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

## 2.4 Position: 2.4 Alu- Profilrahmen FG-D Nachweise Aluminiumbau A-04

### 1. Inhaltsverzeichnis

1. Inhaltsverzeichnis	1
2. System	3
2.1. Analysemodell	4
2.2. Analysemodell	5
2.3. System mit Stab- und Knotennummern	6
2.4. System mit Profilkennung	7
3. Daten	8
3.1. Material	8
3.2. Knoten	8
3.3. Stäbe	9
3.4. Gelenke	11
3.5. Knotenaufleger	11
4. Belastung	12
4.1. Lastfälle	12
4.1.1. Lastfälle - LC1	12
4.1.1.1. Belastung	13
4.1.2. Lastfälle - LC2	14
4.1.2.1. Einzellast auf Stab	14
4.1.2.2. Belastung	15
4.1.3. Lastfälle - LC3	16
4.1.3.1. Linienlast	16
4.1.3.2. Flächenlast	16
4.1.3.3. Belastung	17
4.1.4. Lastfälle - LC4	18
4.1.4.1. Linienlast	18
4.1.4.2. Flächenlast	19
4.1.4.3. Belastung	20
4.1.5. Lastfälle - LC5	21
4.1.5.1. Linienlast	21
4.1.5.2. Flächenlast	21
4.1.5.3. Belastung	22
4.1.6. Lastfälle - LC6	23
4.1.6.1. Linienlast	23
4.1.6.2. Belastung	24
4.1.7. Lastfälle - LC7	25
4.1.7.1. Linienlast	25
4.1.7.2. Belastung	26
4.2. Lastgruppen	27
5. Ergebnisse	28
5.1. Verformungen	28
5.1.1. Stabverformungen	28
5.1.2. 3D Verformung; $U_{total}$	29
5.2. Schnittgrößen	30
5.2.1. 1D-Schnittgrößen	30
5.2.2. 1D-Schnittgrößen; N	31
5.2.3. Stabschnittgrößen: $V_z$	32
5.2.4. Stabschnittgrößen: $V_y$	34
5.2.5. Stabschnittgrößen: $M_z$	35
5.2.6. Stabschnittgrößen: $M_x$	36
5.2.7. 3D Spannungen; $\sigma_x$ (1D/2D)	37
5.3. Nachweise gemäß EC	38
5.3.1. EC-EN 1999 Aluminiumnachweis im GZT	38

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>



5.3.2. EC-EN 1999 Aluminiumnachweis im GZT; Allgemeiner Nachweis	39
5.3.3. EC-EN 1993 Stahlnachweis GZT	40
5.3.4. Auslastung gemäß EC3	50
5.4. Auflagerreaktionen	51
5.4.1. Reaktionen: 1-fach tabellarisch	51
5.4.2. Reaktionen: 1-fach grafisch	52
5.4.3. Reaktionen: Gamma-fach tabellarisch	53
5.4.4. Reaktionen: Gamma-fach grafisch	54
5.4.5. Fundamenttabelle	55

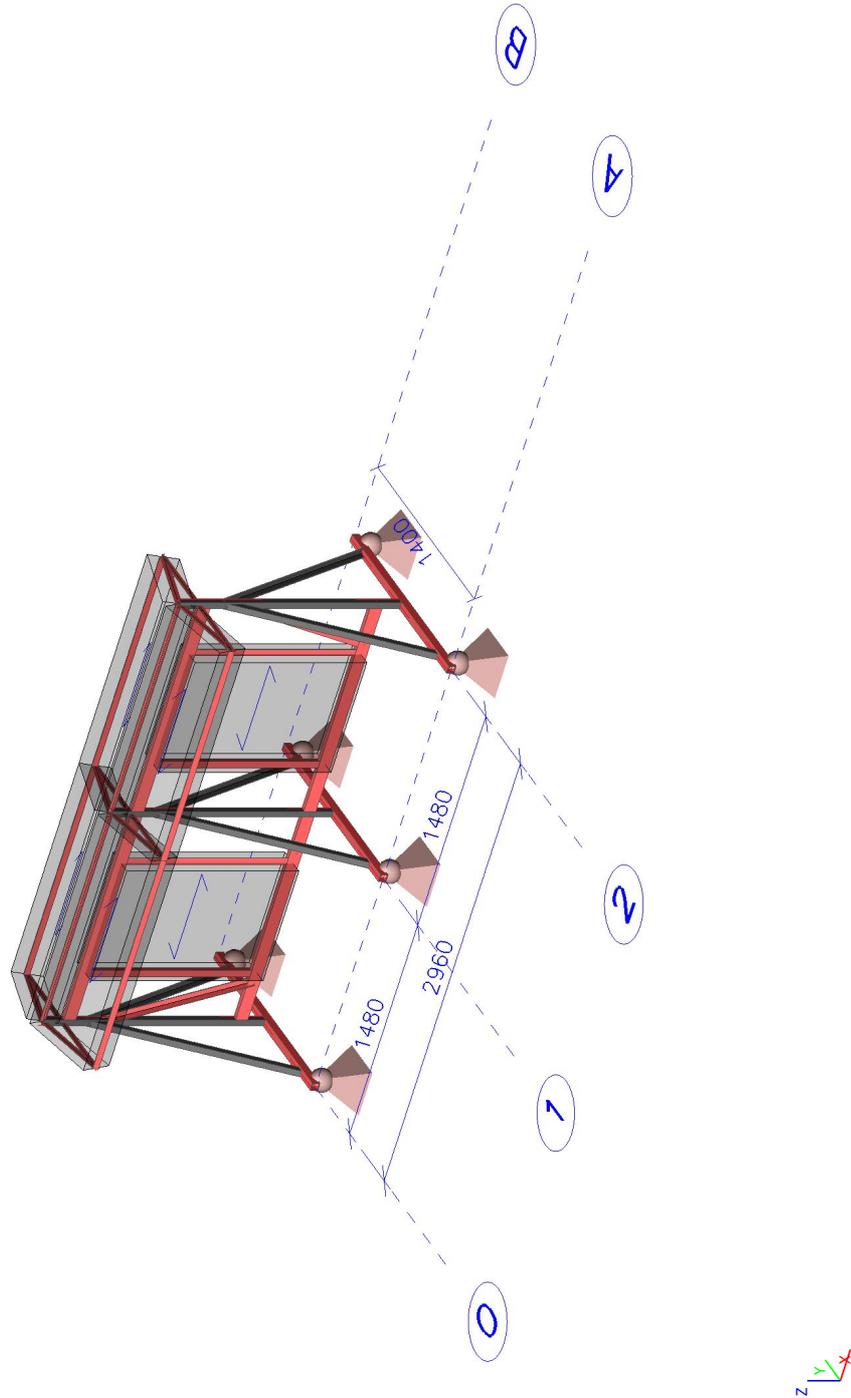
PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



## 2. System

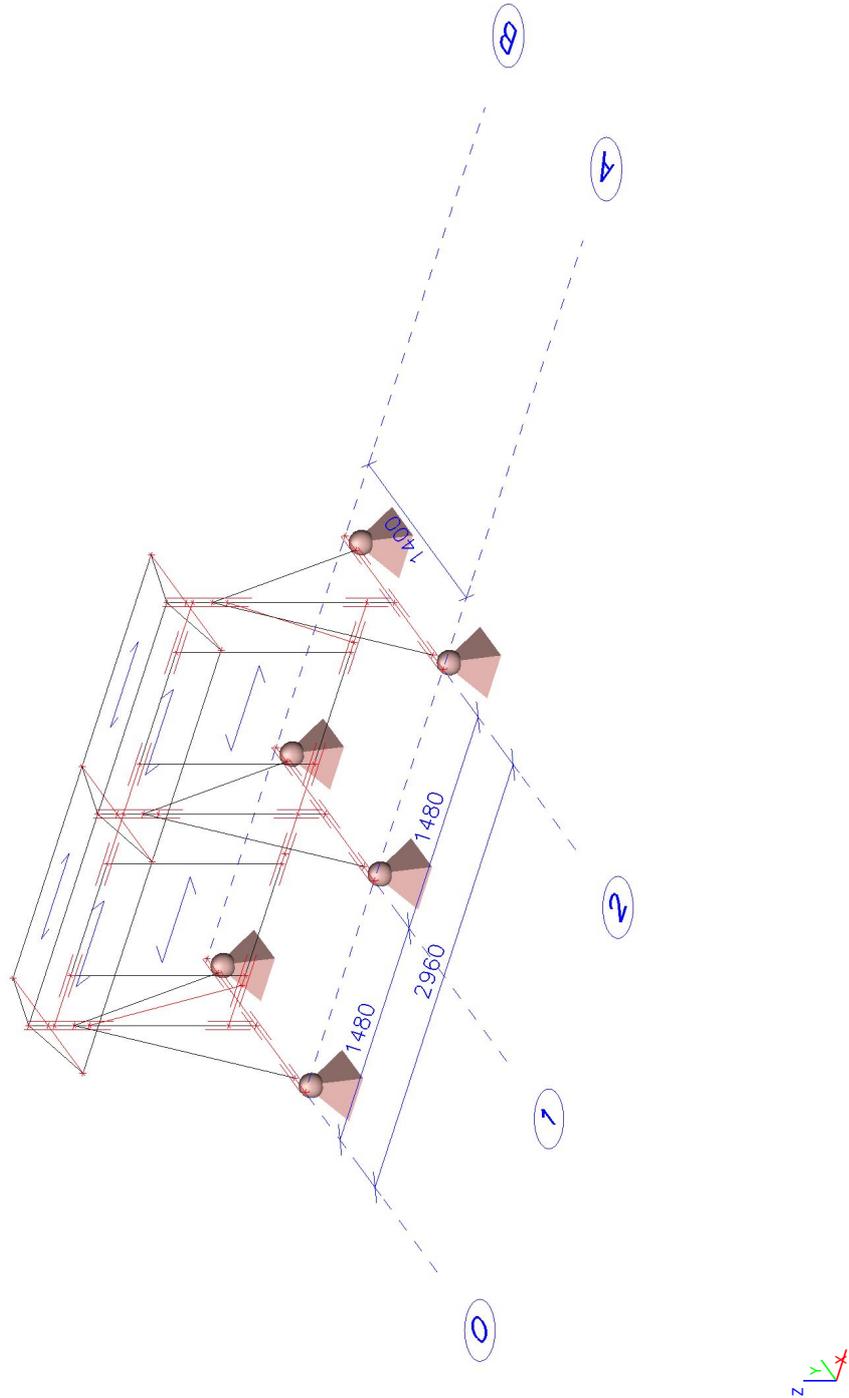
PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

### 2.1. Analysemodell



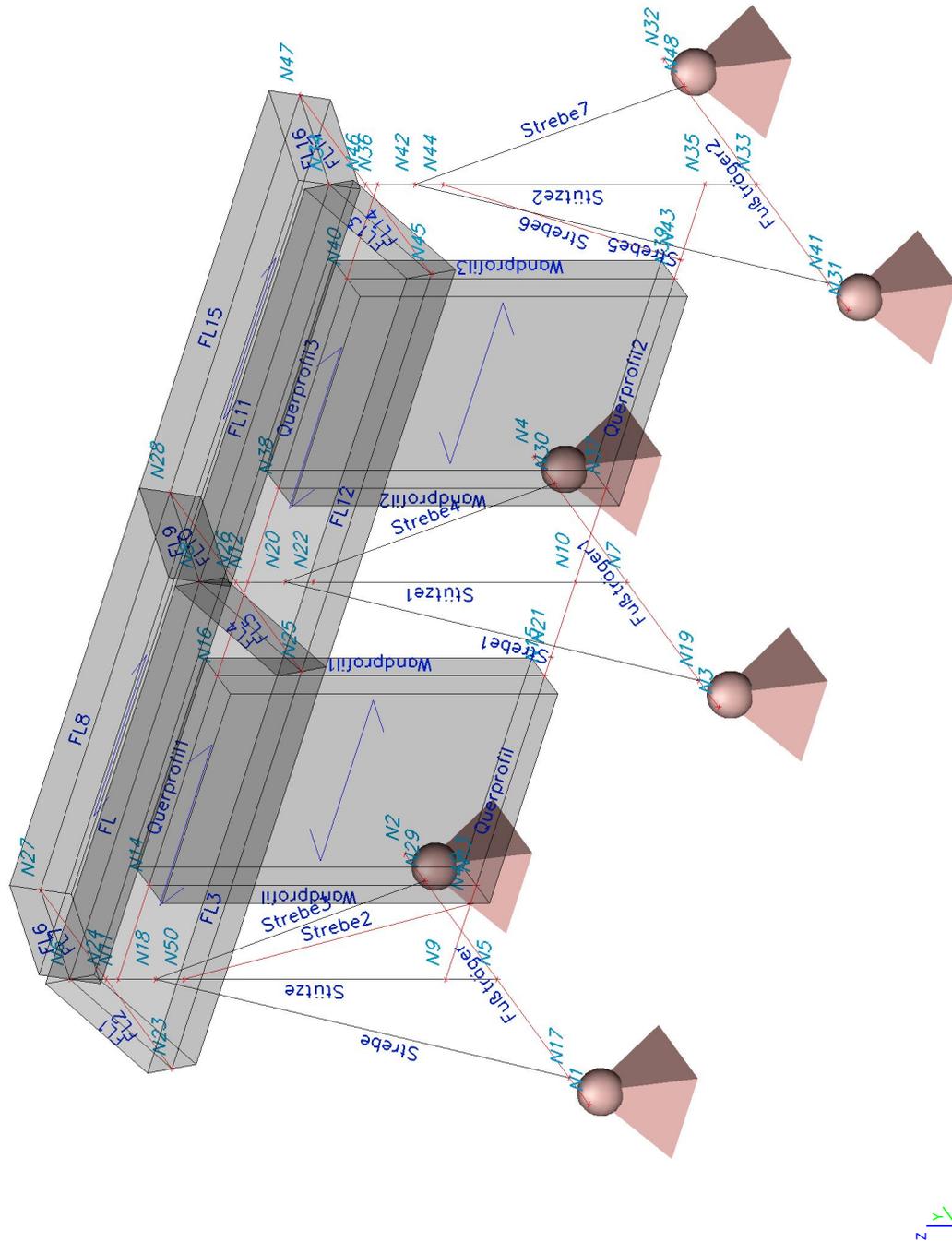
PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

## 2.2. Analysemodell



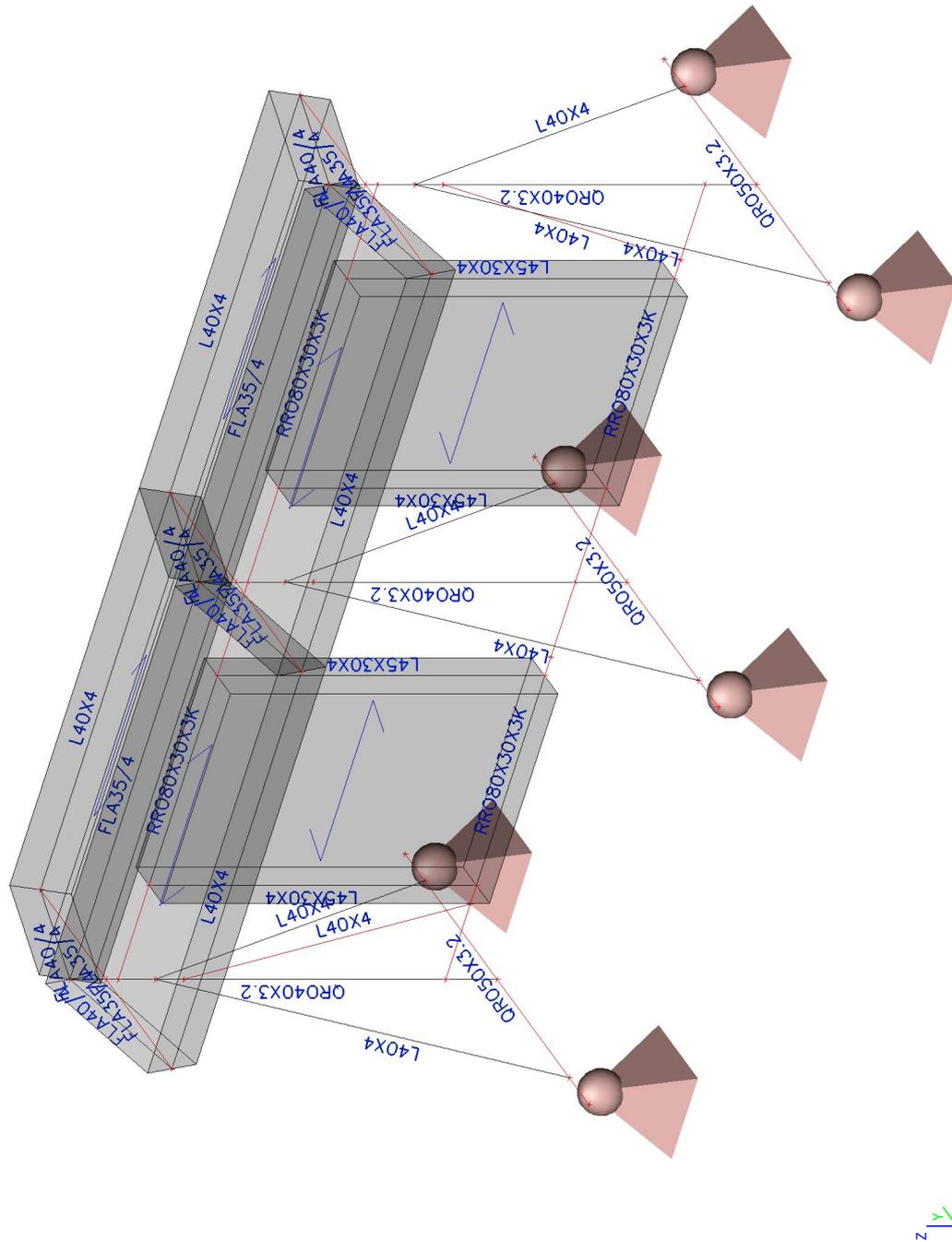
PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

### 2.3. System mit Stab- und Knotennummern



PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

### 2.4. System mit Profilkennung



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

### 3. Daten

#### 3.1. Material

Stahl EC3

Name	Massendichte [kg/m <sup>3</sup> ]	E-Mod [MPa]	Querdehnzahl	Untere Grenze [mm]	Obere Grenze [mm]	Fy (Bereich) [MPa]	Fu (Bereich) [MPa]
		G-Mod [MPa]	T-Dehnzahl [m/mK]				
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	0	40	235,0	360,0
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0

Aluminium

Name	Massendichte [kg/m <sup>3</sup> ]	E-Mod [MPa]	Querdehnzahl	Nachweisfestigkeit 0.2% (fo) [MPa]
Typ		G-Mod [MPa]	T-Dehnzahl [m/mK]	Nachweisfestigkeit 0.2% (fo,haz) [MPa]
				n-Wert für plastische Analyse (np)
EN-AW 5083 (Sheet) O/H111 (0-50) Aluminium	2700,0	7,0000e+04	0,3	125,0
		2,6923e+04	0,00	125,0
				6
EN-AW 6060 (EP,ET,ER/B) T5 (0-5) Aluminium	2700,0	7,0000e+04	0,3	120,0
		2,6923e+04	0,00	50,0
				17

#### 3.2. Knoten

Name	Koord.X [m]	Koord.Y [m]	Koord.Z [m]
N1	0,000	0,000	0,000
N2	0,000	1,400	0,000
N3	1,480	0,000	0,000
N4	1,480	1,400	0,000
N5	0,000	0,700	0,000
N6	0,000	0,700	1,500
N7	1,480	0,700	0,000
N8	1,480	0,700	1,500
N9	0,000	0,700	0,180
N10	1,480	0,700	0,180
N11	0,000	0,700	1,330
N12	1,480	0,700	1,330
N13	0,350	0,700	0,180
N14	0,350	0,700	1,330
N15	1,130	0,700	0,180
N16	1,130	0,700	1,330
N17	0,000	0,150	0,000
N18	0,000	0,700	1,200
N19	1,480	0,150	0,000
N20	1,480	0,700	1,200
N21	1,200	0,700	0,180
N22	1,480	0,700	1,100

Name	Koord.X [m]	Koord.Y [m]	Koord.Z [m]
N23	0,000	0,200	1,373
N24	0,000	0,700	1,373
N25	1,480	0,200	1,373
N26	1,480	0,700	1,373
N27	0,000	1,200	1,373
N28	1,480	1,200	1,373
N29	0,000	1,250	0,000
N30	1,480	1,250	0,000
N31	2,960	0,000	0,000
N32	2,960	1,400	0,000
N33	2,960	0,700	0,000
N34	2,960	0,700	1,500
N35	2,960	0,700	0,180
N36	2,960	0,700	1,330
N37	1,830	0,700	0,180
N38	1,830	0,700	1,330
N39	2,610	0,700	0,180
N40	2,610	0,700	1,330
N41	2,960	0,150	0,000
N42	2,960	0,700	1,200
N43	2,680	0,700	0,180
N44	2,960	0,700	1,100

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>



Name	Koord.X [m]	Koord.Y [m]	Koord.Z [m]
N45	2,960	0,200	1,373
N46	2,960	0,700	1,373
N47	2,960	1,200	1,373

Name	Koord.X [m]	Koord.Y [m]	Koord.Z [m]
N48	2,960	1,250	0,000
N49	0,280	0,700	0,180
N50	0,000	0,700	1,100

**3.3. Stäbe**

Name	Querschnitt	Layer	Länge [m]	Form	Anf.Knoten	Typ
					Endknoten	FEM-Typ
Fußträger	Rohrprofil - QRO50X3.2	Träger	1,400	Linie	N1	Träger (80)
					N2	Standard
Fußträger1	Rohrprofil - QRO50X3.2	Träger	1,400	Linie	N3	Träger (80)
					N4	Standard
Stütze	Rohrprofil1 - QRO40X3.2	Stützen	1,500	Linie	N5	Stütze (100)
					N6	Standard
Stütze1	Rohrprofil1 - QRO40X3.2	Stützen	1,500	Linie	N7	Stütze (100)
					N8	Standard
Querprofil	Rohrprofil2 - RRO80X30X3K	Träger	1,480	Linie	N9	Träger (80)
					N10	Standard
Querprofil1	Rohrprofil2 - RRO80X30X3K	Träger	1,480	Linie	N11	Träger (80)
					N12	Standard
Wandprofil	L-Profil - L45X30X4	Träger	1,150	Linie	N13	Stütze (100)
					N14	Standard
Wandprofil1	L-Profil - L45X30X4	Träger	1,150	Linie	N16	Stütze (100)
					N15	Standard
Strebe	L-Strebe - L40X4	Stützen	1,320	Linie	N17	Stütze (100)
					N18	Standard
Strebe1	L-Strebe - L40X4	Stützen	1,320	Linie	N19	Stütze (100)
					N20	Standard
Strebe2	L-Strebe - L40X4	Träger	0,962	Linie	N49	Stütze (100)
					N50	Standard
FL	Flach - FLA35/4	Träger	1,480	Linie	N6	Träger (80)
					N8	Standard
FL1	Flach1 - FLA40/4	Träger	0,516	Linie	N23	Träger (80)
					N6	Standard
FL2	Flach - FLA35/4	Träger	0,500	Linie	N23	Träger (80)
					N24	Standard
FL3	L-Strebe - L40X4	Träger	1,480	Linie	N23	Träger (80)
					N25	Standard
FL4	Flach1 - FLA40/4	Träger	0,516	Linie	N25	Träger (80)
					N8	Standard
FL5	Flach - FLA35/4	Träger	0,500	Linie	N25	Träger (80)
					N26	Standard
Strebe3	L-Strebe - L40X4	Stützen	1,320	Linie	N29	Stütze (100)
					N18	Standard

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

Name	Querschnitt	Layer	Länge [m]	Form	Anf.Knoten	Typ
					Endknoten	FEM-Typ
FL6	Flach1 - FLA40/4	Träger	0,516	Linie	N27 N6	Träger (80) Standard
FL7	Flach - FLA35/4	Träger	0,500	Linie	N27 N24	Träger (80) Standard
FL8	L-Strebe - L40X4	Träger	1,480	Linie	N27 N28	Träger (80) Standard
Strebe4	L-Strebe - L40X4	Stützen	1,320	Linie	N30 N20	Stütze (100) Standard
FL9	Flach1 - FLA40/4	Träger	0,516	Linie	N28 N8	Träger (80) Standard
FL10	Flach - FLA35/4	Träger	0,500	Linie	N28 N26	Träger (80) Standard
Fußträger2	Rohrprofil - QRO50X3.2	Träger	1,400	Linie	N31 N32	Träger (80) Standard
Stütze2	Rohrprofil1 - QRO40X3.2	Stützen	1,500	Linie	N33 N34	Stütze (100) Standard
Querprofil2	Rohrprofil2 - RRO80X30X3K	Träger	1,480	Linie	N10 N35	Träger (80) Standard
Querprofil3	Rohrprofil2 - RRO80X30X3K	Träger	1,480	Linie	N12 N36	Träger (80) Standard
Wandprofil2	L-Profil - L45X30X4	Träger	1,150	Linie	N37 N38	Stütze (100) Standard
Wandprofil3	L-Profil - L45X30X4	Träger	1,150	Linie	N40 N39	Stütze (100) Standard
Strebe5	L-Strebe - L40X4	Stützen	1,320	Linie	N41 N42	Stütze (100) Standard
Strebe6	L-Strebe - L40X4	Träger	0,962	Linie	N43 N44	Stütze (100) Standard
FL11	Flach - FLA35/4	Träger	1,480	Linie	N8 N34	Träger (80) Standard
FL12	L-Strebe - L40X4	Träger	1,480	Linie	N25 N45	Träger (80) Standard
FL13	Flach1 - FLA40/4	Träger	0,516	Linie	N45 N34	Träger (80) Standard
FL14	Flach - FLA35/4	Träger	0,500	Linie	N45 N46	Träger (80) Standard
FL15	L-Strebe - L40X4	Träger	1,480	Linie	N28 N47	Träger (80) Standard
Strebe7	L-Strebe - L40X4	Stützen	1,320	Linie	N48 N42	Stütze (100) Standard
FL16	Flach1 - FLA40/4	Träger	0,516	Linie	N47 N34	Träger (80) Standard
FL17	Flach - FLA35/4	Träger	0,500	Linie	N47 N46	Träger (80) Standard

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>



### 3.4. Gelenke

Leere Tabelle

### 3.5. Knotenaufleger

Leere Tabelle

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

## 4. Belastung

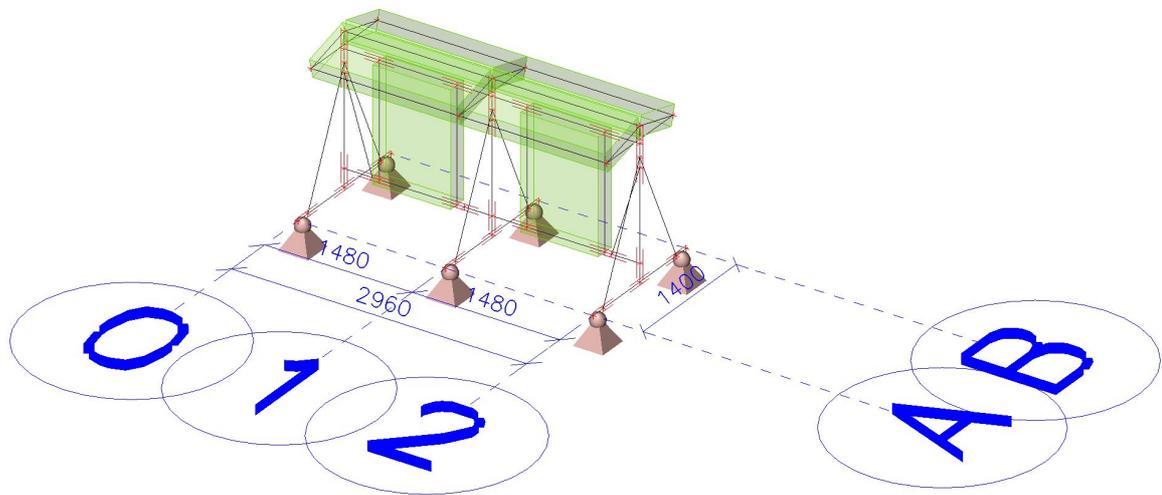
### 4.1. Lastfälle

#### 4.1.1. Lastfälle - LC1

Name	Beschreibung Spez	Einwirkungstyp Lasttyp	Lastgruppe	Richtung
LC1	Eigengewicht	Ständig Eigengewicht	Ständig	-Z

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**4.1.1.1. Belastung**



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**4.1.2. Lastfälle - LC2**

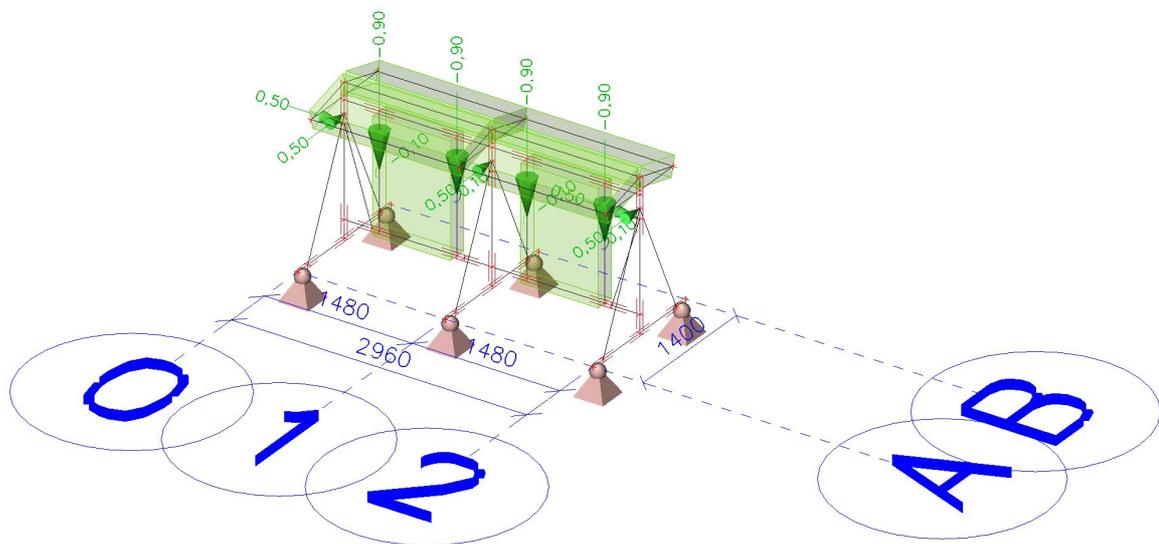
Name	Beschreibung Spez	Einwirkungstyp Lasttyp	Lastgruppe
LC2	Ständige / Stabi	Ständig Standard	Ständig

**4.1.2.1. Einzellast auf Stab**

Name	Stab	System	Wert - F [kN]	Pos.x	Koor	Wieder (n)
	Lastfall	Rich	Typ		Ursprung	Gleichmäßig
WR1	Wandprofil LC2 - Ständige / Stabi	GKS Z	-0,90 Kraft	0.500	Relativ Von Anfang	1
WR2	Wandprofil1 LC2 - Ständige / Stabi	GKS Z	-0,90 Kraft	0.500	Relativ Von Anfang	1
WR3	Wandprofil2 LC2 - Ständige / Stabi	GKS Z	-0,90 Kraft	0.500	Relativ Von Anfang	1
WR4	Wandprofil3 LC2 - Ständige / Stabi	GKS Z	-0,90 Kraft	0.500	Relativ Von Anfang	1

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**4.1.2.2. Belastung**



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**4.1.3. Lastfälle - LC3**

Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Dauer	Vorherrschender Lastfall
Spez		Lasttyp			
LC3	Schnee Standard	Variabel Statisch	Schnee	Kurz	Nein

**4.1.3.1. Linienlast**

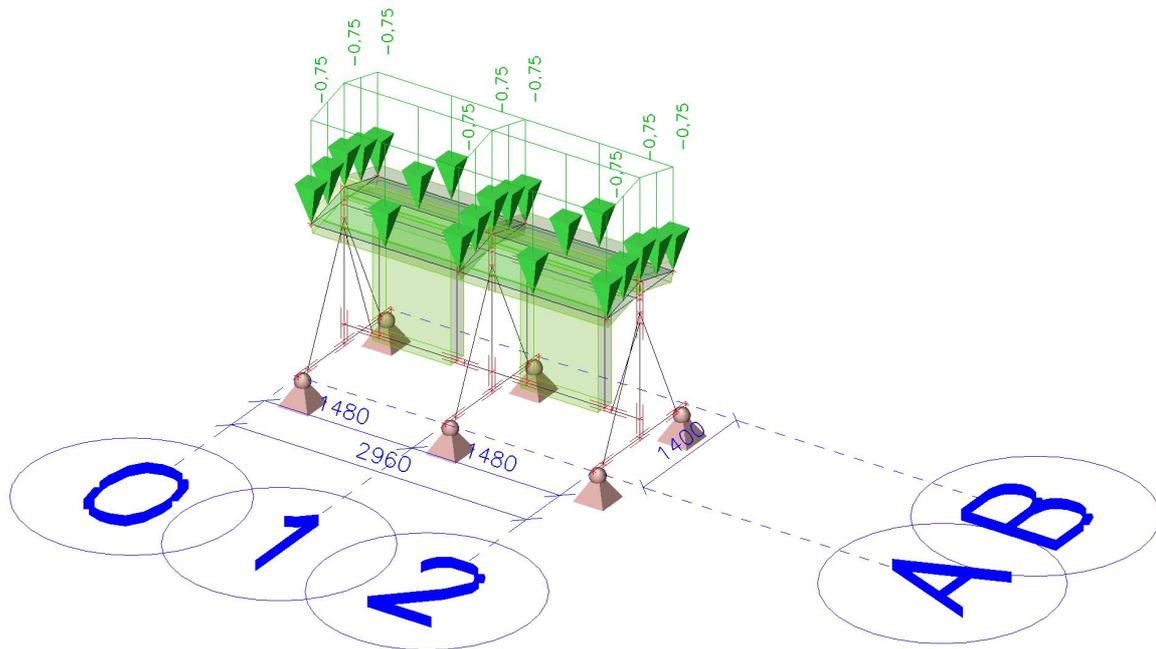
Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P <sub>1</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>1</sub>	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P <sub>2</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>2</sub>	Pos		Ausmitte ez [m]
LF31	FL1 LC3 - Schnee	Kraft GKS	Z Trapez	-0,56 -0,56	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF32	FL4 LC3 - Schnee	Kraft GKS	Z Trapez	-0,56 -0,56	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF37	FL6 LC3 - Schnee	Kraft GKS	Z Trapez	-0,56 -0,56	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF38	FL9 LC3 - Schnee	Kraft GKS	Z Trapez	-0,56 -0,56	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF43	FL4 LC3 - Schnee	Kraft GKS	Z Trapez	-0,56 -0,56	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF44	FL13 LC3 - Schnee	Kraft GKS	Z Trapez	-0,56 -0,56	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF49	FL9 LC3 - Schnee	Kraft GKS	Z Trapez	-0,56 -0,56	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF50	FL16 LC3 - Schnee	Kraft GKS	Z Trapez	-0,56 -0,56	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000

**4.1.3.2. Flächenlast**

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m <sup>2</sup> ]	Lastfall	System	Pos
S	Z	Kraft	-0,75	LC3 - Schnee	GKS	Länge
S1	Z	Kraft	-0,75	LC3 - Schnee	GKS	Länge
S2	Z	Kraft	-0,75	LC3 - Schnee	GKS	Länge
S3	Z	Kraft	-0,75	LC3 - Schnee	GKS	Länge

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**4.1.3.3. Belastung**



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**4.1.4. Lastfälle - LC4**

Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Dauer	Vorherrschender Lastfall
Spez		Lasttyp			
LC4	Wind: +y-Richtung Druck/Sog Standard	Variabel  Statisch	Wind	Kurz	Nein

**4.1.4.1. Linienlast**

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P <sub>1</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>1</sub>	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P <sub>2</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>2</sub>	Pos		Ausmitte ez [m]
LF23	Wandprofil2 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Trapez	0,20 0,20	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF24	Wandprofil3 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Trapez	0,20 0,20	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF27	Wandprofil LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Trapez	0,20 0,20	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF28	Wandprofil1 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Trapez	0,20 0,20	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF33	FL1 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Z Trapez	0,65 0,65	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF34	FL4 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Z Trapez	0,65 0,65	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF35	FL1 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Trapez	-0,17 -0,17	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF36	FL4 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Trapez	-0,17 -0,17	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF39	FL6 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Z Trapez	0,65 0,65	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF40	FL9 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Z Trapez	0,65 0,65	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF41	FL6 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Trapez	0,17 0,17	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF42	FL9 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Trapez	0,17 0,17	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF45	FL4 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Z Trapez	0,65 0,65	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF46	FL13 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Z Trapez	0,65 0,65	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF47	FL4 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Trapez	-0,17 -0,17	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF48	FL13 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Trapez	-0,17 -0,17	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF51	FL9 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Z Trapez	0,65 0,65	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF52	FL16 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Z Trapez	0,65 0,65	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF53	FL9 LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Trapez	0,17 0,17	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



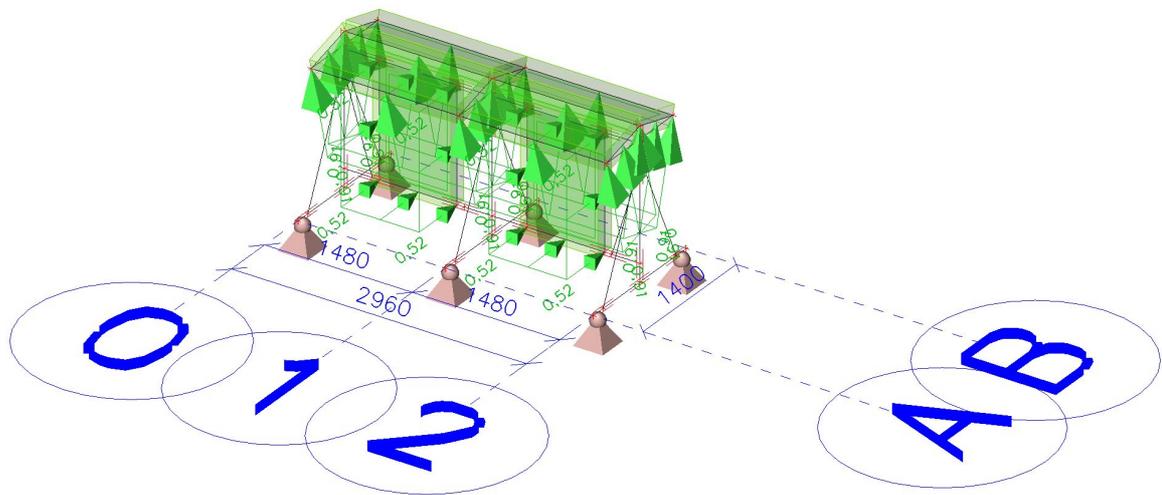
Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P <sub>1</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>1</sub>	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P <sub>2</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>2</sub>	Pos		Ausmitte ez [m]
LF54	FL16	Kraft	Y	0,17	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	0,17	1.000	Länge		0,000

**4.1.4.2. Flächenlast**

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m <sup>2</sup> ]	Lastfall	System	Pos
W1	Y	Kraft	0,52	LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Länge
W	Z	Kraft	0,91	LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	LKS	Länge
W3	Z	Kraft	0,91	LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	LKS	Länge
W4	Y	Kraft	0,52	LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Länge
W6	Z	Kraft	0,91	LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	LKS	Länge
W7	Z	Kraft	0,91	LC4 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	LKS	Länge

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**4.1.4.3. Belastung**



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**4.1.5. Lastfälle - LC5**

Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Dauer	Vorherrschender Lastfall
Spez		Lasttyp			
LC5	Wind: -y-Richtung Sog/Druck Standard	Variabel  Statisch	Wind	Kurz	Nein

**4.1.5.1. Linienlast**

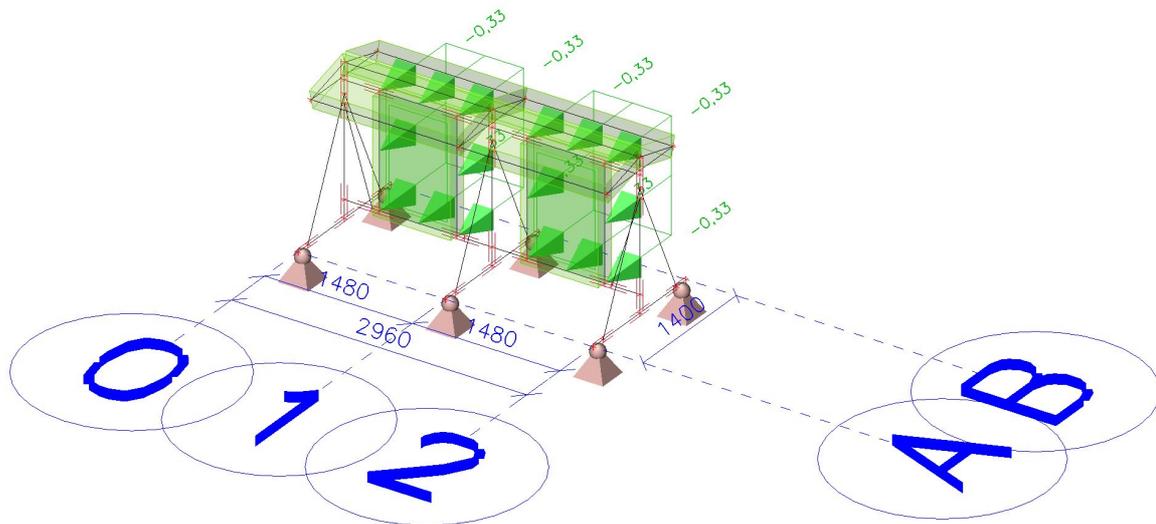
Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P <sub>1</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>1</sub>	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
Lastfall		System	Verteilung	Wert - P <sub>2</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>2</sub>	Pos		Ausmitte ez [m]
LF25	Wandprofil2 LC5 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	Kraft GKS	Y Trapez	-0,13 -0,13	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF26	Wandprofil3 LC5 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	Kraft GKS	Y Trapez	-0,13 -0,13	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF29	Wandprofil LC5 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	Kraft GKS	Y Trapez	-0,13 -0,13	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF30	Wandprofil1 LC5 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	Kraft GKS	Y Trapez	-0,13 -0,13	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000

**4.1.5.2. Flächenlast**

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m <sup>2</sup> ]	Lastfall	System	Pos
W2	Y	Kraft	-0,33	LC5 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	GKS	Länge
W5	Y	Kraft	-0,33	LC5 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	GKS	Länge

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**4.1.5.3. Belastung**



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**4.1.6. Lastfälle - LC6**

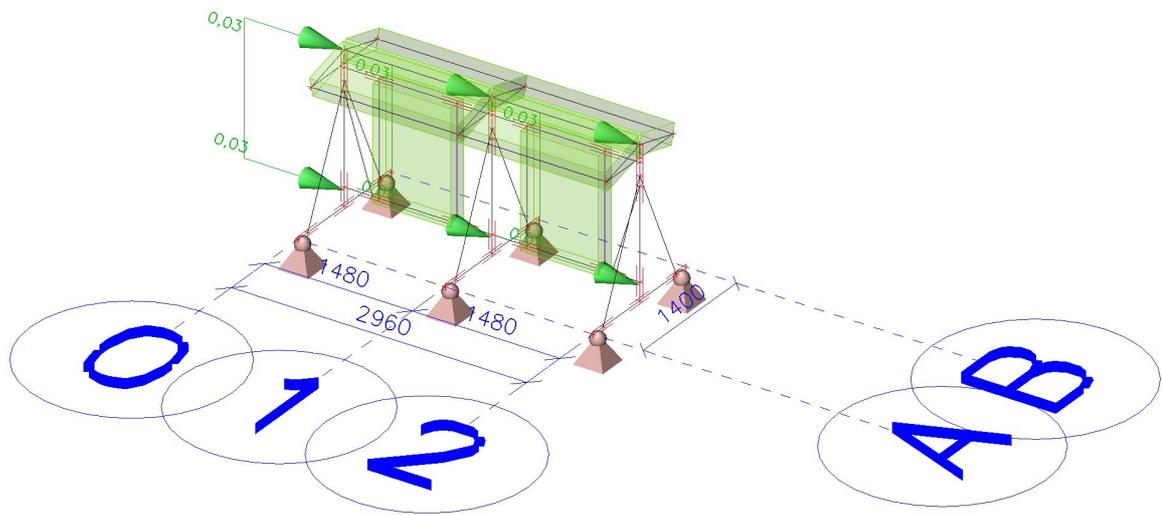
Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Dauer	Vorherrschender Lastfall
Spez		Lasttyp			
LC6	Wind Giebelseite: +x-Richtung Standard	Variabel  Statisch	Wind	Kurz	Nein

**4.1.6.1. Linienlast**

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P <sub>1</sub>	Pos.x <sub>1</sub>	Koor	Ursprung	Ausmitte ey
				[kN/m]				[m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P <sub>2</sub>	Pos.x <sub>2</sub>	Pos		Ausmitte ez
				[kN/m]				[m]
LF1	Stütze	Kraft	X	0,03	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC6 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Konstant					0.900
LF2	Stütze1	Kraft	X	0,03	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC6 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Konstant					0.900
LF21	Stütze2	Kraft	X	0,03	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC6 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Konstant					0.900

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

**4.1.6.2. Belastung**



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**4.1.7. Lastfälle - LC7**

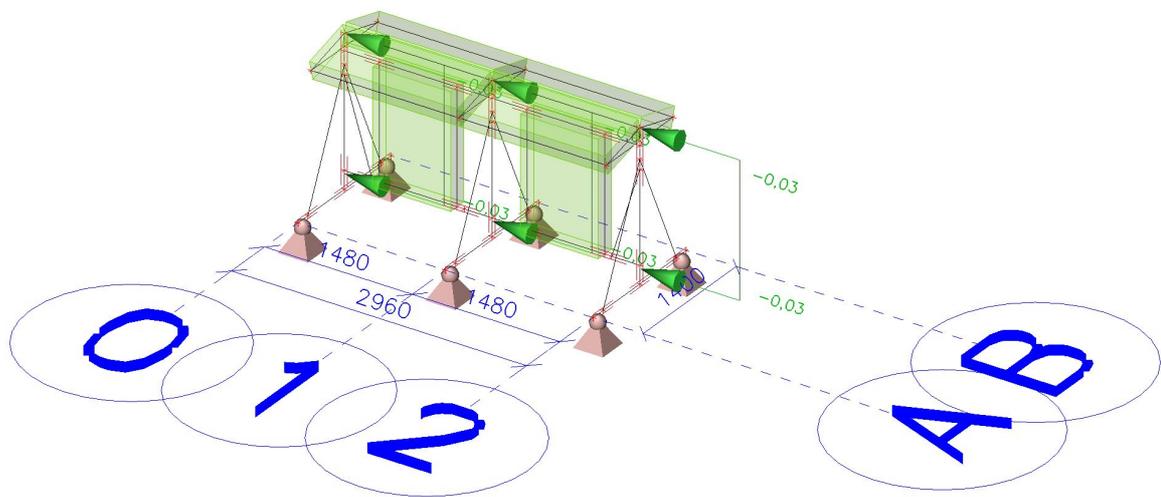
Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Dauer	Vorherrschender Lastfall
Spez		Lasttyp			
LC7	Wind Giebelseite: -x-Richtung Standard	Variabel  Statisch	Wind	Kurz	Nein

**4.1.7.1. Linienlast**

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P <sub>1</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>1</sub>	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P <sub>2</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>2</sub>	Pos		Ausmitte ez [m]
LF3	Stütze1 LC7 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	Kraft GKS	X Konstant	-0,03	0.000 0.900	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000
LF4	Stütze LC7 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	Kraft GKS	X Konstant	-0,03	0.000 0.900	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000
LF22	Stütze2 LC7 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	Kraft GKS	X Konstant	-0,03	0.000 0.900	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**4.1.7.2. Belastung**



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



## 4.2. Lastgruppen

Name	Belastung	Status	Typ
Ständig	Ständig		
Schnee	Variabel	Standard	Schnee
Wind	Variabel	Exklusiv	Wind

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

## 5. Ergebnisse

### 5.1. Verformungen

#### 5.1.1. Stabverformungen

Lineare Analyse

LFK-Klasse: Alle GZG

Extremwerte: Global

Auswahl: Alle

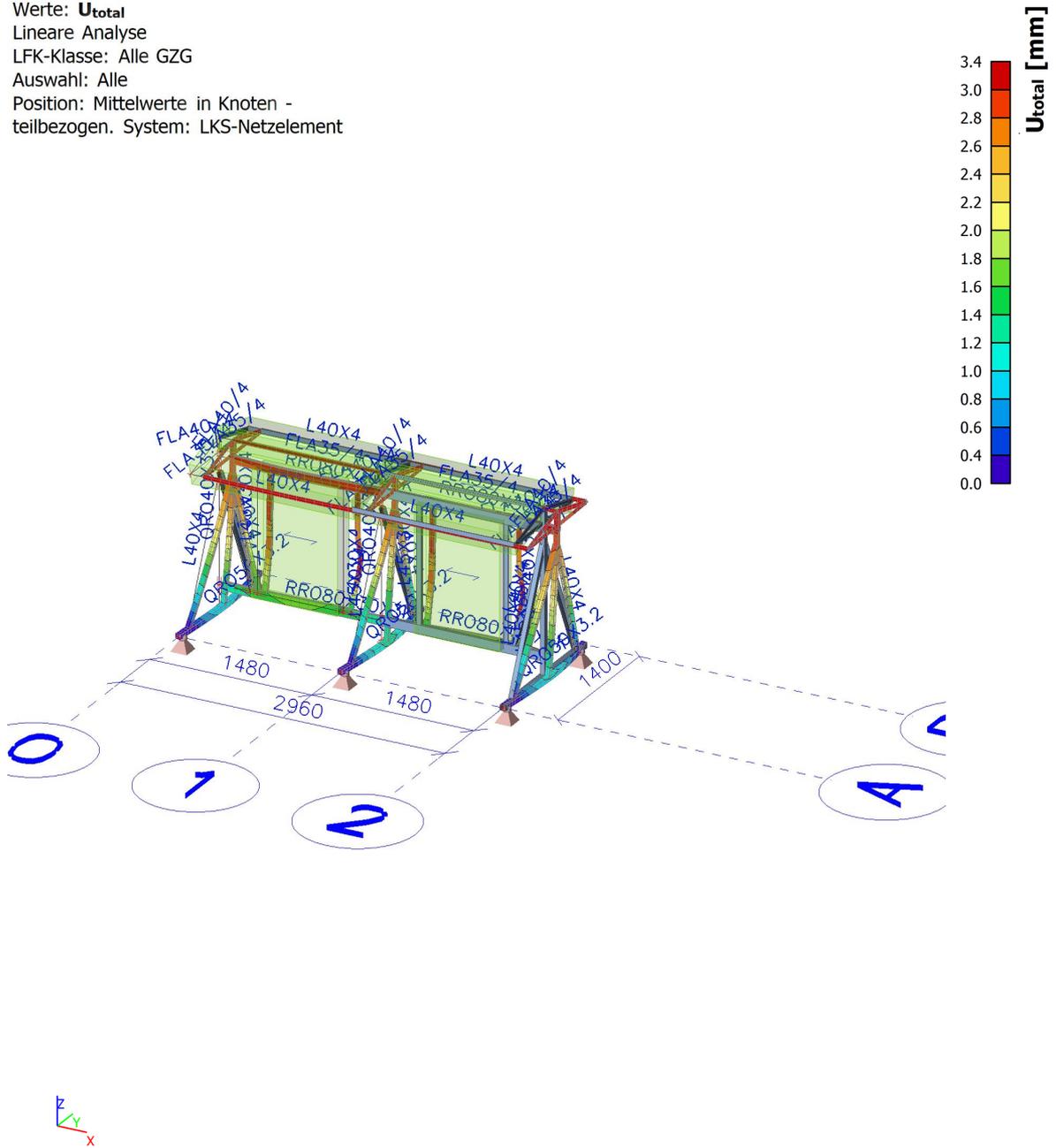
Name	LF	U <sub>x</sub> [mm]	U <sub>y</sub> [mm]	U <sub>z</sub> [mm]	Φ <sub>x</sub> [mrad]	Φ <sub>y</sub> [mrad]	Φ <sub>z</sub> [mrad]	U <sub>total</sub> [mm]
N4	CO2/1	<b>-0,2</b>	0,0	0,1	1,8	1,6	<b>2,9</b>	0,2
N40	CO2/2	2,7	<b>-0,6</b>	0,1	-1,6	0,3	1,5	2,8
N39	CO2/3	1,2	<b>0,8</b>	0,2	-2,2	0,1	-1,6	1,5
N13	CO2/4	1,3	0,4	<b>-0,6</b>	-1,0	0,8	0,7	1,5
N28	CO2/3	2,8	0,2	<b>0,3</b>	0,3	0,0	0,0	2,8
N37	CO2/5	1,2	0,7	-0,1	<b>-3,3</b>	-0,2	1,6	1,4
N4	CO2/6	-0,2	0,0	0,1	<b>2,1</b>	1,4	2,4	0,2
N16	CO2/3	2,7	0,3	-0,3	1,0	<b>-0,8</b>	-0,2	2,7
N2	CO2/1	-0,1	0,0	0,1	1,0	<b>2,6</b>	2,1	0,2
N3	CO2/7	-0,2	0,0	0,1	-0,8	1,1	<b>-2,8</b>	0,2
N6	CO2/1	<b>3,1</b>	0,2	-0,1	-0,3	0,4	-1,1	<b>3,1</b>

Name	Kombinationsvorschrift
CO2/1	LC1 + LC2 + 0.50*LC3 + LC6
CO2/2	LC1 + LC2 + 0.50*LC3 + LC5
CO2/3	LC1 + LC2 + LC4
CO2/4	LC1 + LC2 + LC3 + 0.60*LC6
CO2/5	LC1 + LC2 + 0.50*LC3 + LC4
CO2/6	LC1 + LC2 + LC3 + 0.60*LC7
CO2/7	LC1 + LC2 + LC6

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

**5.1.2. 3D Verformung; U<sub>total</sub>**

Werte: **U<sub>total</sub>**  
 Lineare Analyse  
 LFK-Klasse: Alle GZG  
 Auswahl: Alle  
 Position: Mittelwerte in Knoten -  
 teilbezogen. System: LKS-Netzelement



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**5.2. Schnittgrößen**

**5.2.1. 1D-Schnittgrößen**

Lineare Analyse

Kombination: CO1

Koordinatensystem: Hauptsystem

Extremwerte 1D: Global

Auswahl: Alle

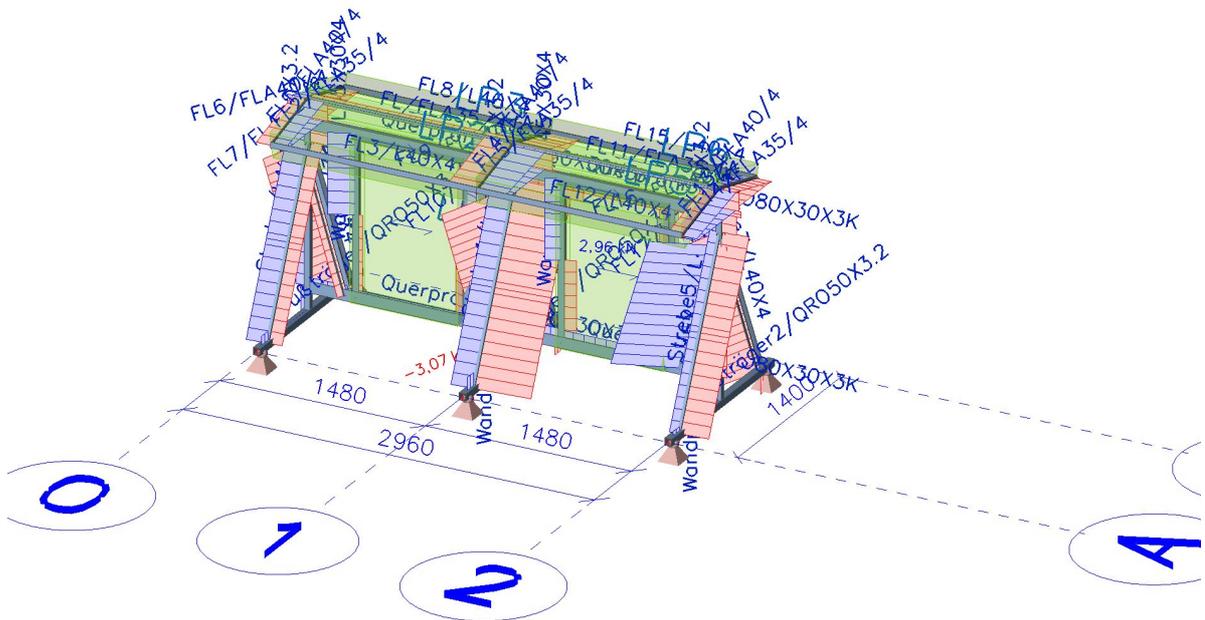
Name	dx [m]	LF	N [kN]	V <sub>y</sub> [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Strebe4	0,000	CO1/1	<b>-3,07</b>	0,00	-0,04	0,00	0,03	-0,01
Strebe6	0,962	CO1/2	<b>2,96</b>	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01
Stütze1	0,000	CO1/3	0,22	<b>-0,61</b>	0,49	0,00	0,02	0,11
FL9	0,516	CO1/4	-1,32	<b>0,61</b>	0,00	0,00	0,00	0,07
Fußträger1	1,330-	CO1/5	-1,30	-0,24	<b>-2,45</b>	0,00	0,00	0,00
Fußträger1	0,070+	CO1/6	-0,80	0,27	<b>1,87</b>	0,00	0,00	0,00
Querprofil2	1,130+	CO1/7	0,38	0,28	-2,10	<b>-0,05</b>	-0,07	-0,05
Querprofil	0,280+	CO1/7	0,23	-0,29	-0,05	<b>0,06</b>	0,15	-0,03
Querprofil2	1,200-	CO1/2	0,41	0,13	-2,25	-0,02	<b>-0,25</b>	-0,01
Fußträger1	1,250+	CO1/5	-1,30	-0,24	-2,45	0,00	<b>0,20</b>	0,02
Querprofil3	0,000	CO1/8	-0,44	0,32	0,39	0,04	-0,05	<b>-0,09</b>
Fußträger1	0,700-	CO1/2	0,25	0,29	-0,27	0,00	-0,05	<b>0,18</b>

Name	Kombinationsvorschrift
CO1/1	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 0.90*LC6
CO1/2	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC3 + 1.50*LC6
CO1/3	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC3 + 1.50*LC4
CO1/4	LC1 + LC2 + 1.50*LC4
CO1/5	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 0.90*LC7
CO1/6	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 0.90*LC5
CO1/7	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC4
CO1/8	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC3 + 1.50*LC5

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**5.2.2. 1D-Schnittgrößen; N**

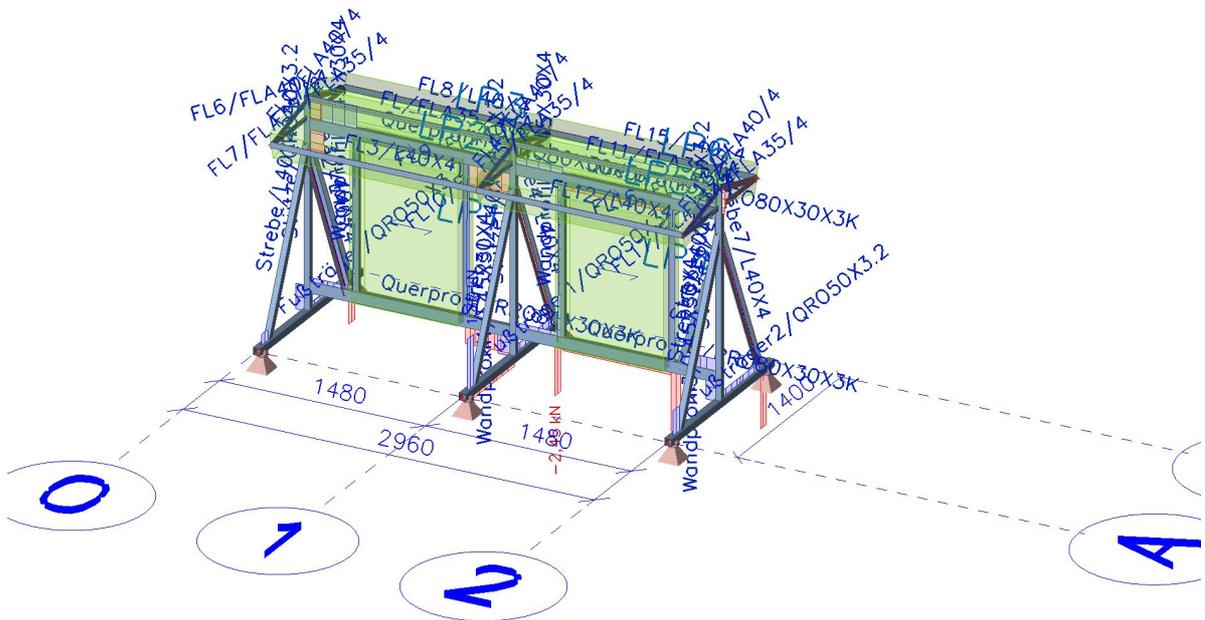
Werte: **N**  
Lineare Analyse  
Kombination: CO1  
Koordinatensystem: Hauptsystem  
Extremwerte 1D: Global  
Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

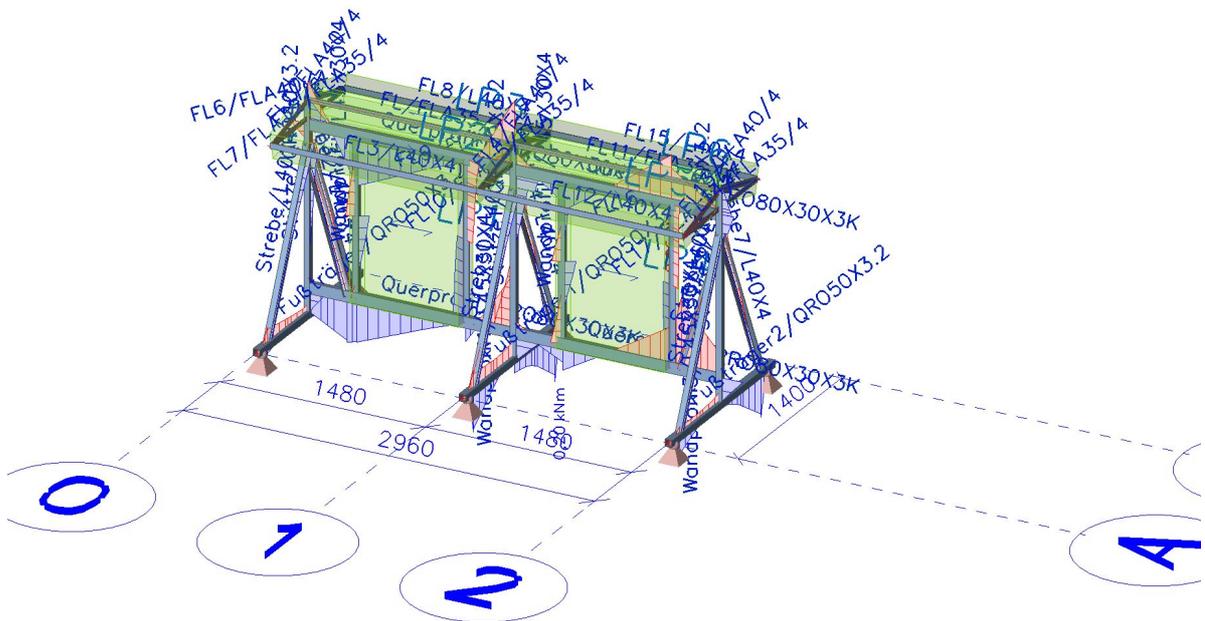
**5.2.3. Stabschnittgrößen: Vz**

Werte: Vz  
Lineare Analyse  
Kombination: CO1  
Koordinatensystem: Hauptsystem  
Extremwerte 1D: Global  
Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

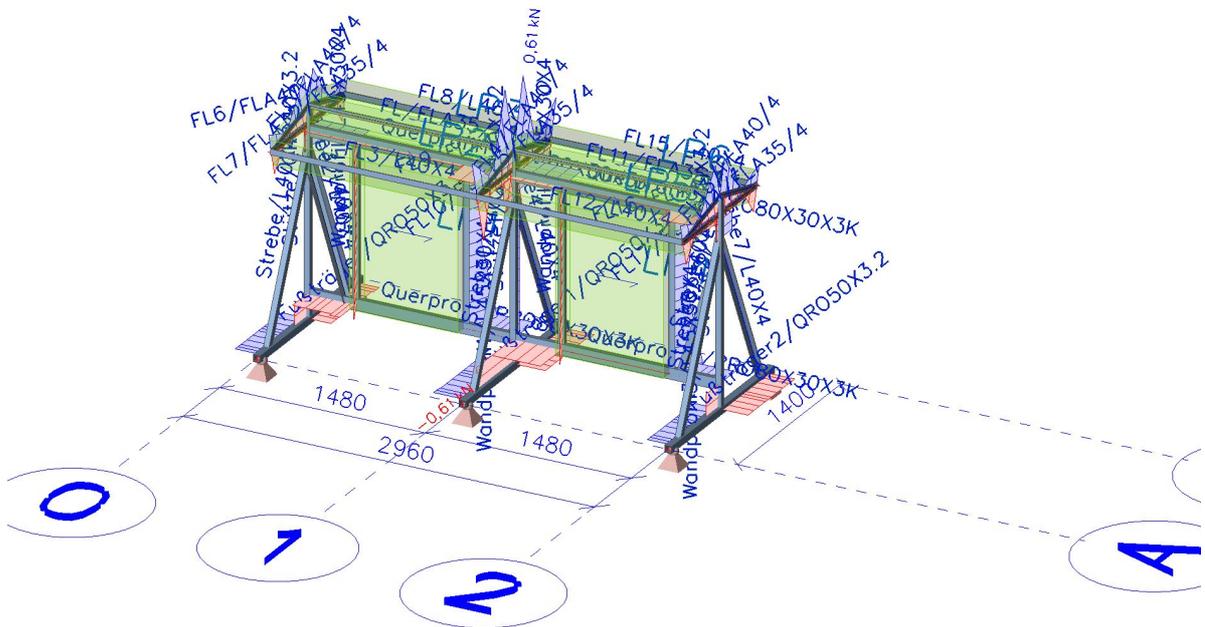
Werte: **M<sub>y</sub>**  
Lineare Analyse  
Kombination: CO1  
Koordinatensystem: Hauptsystem  
Extremwerte 1D: Global  
Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**5.2.4. Stabschnittgrößen:  $V_y$**

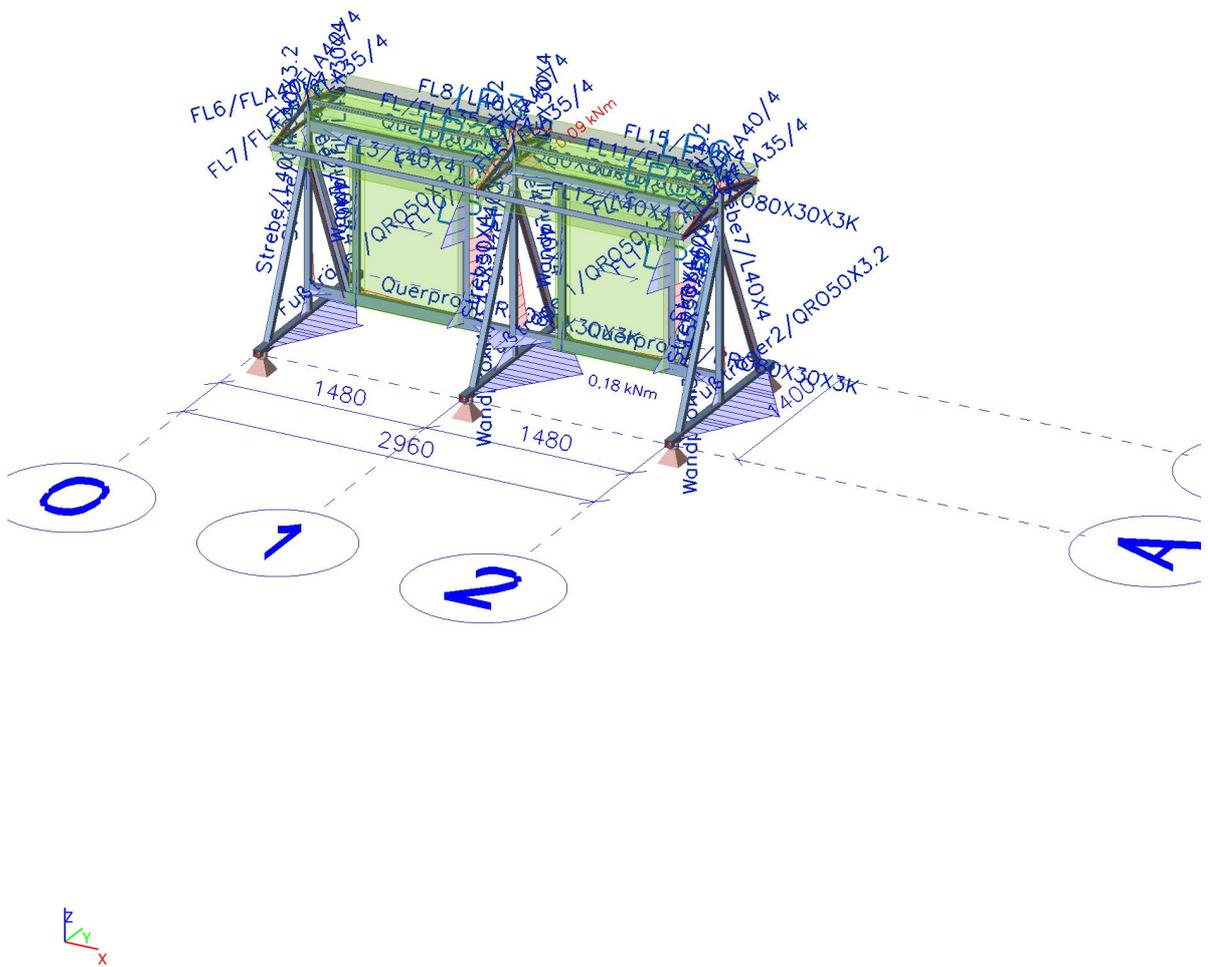
Werte:  $V_y$   
 Lineare Analyse  
 Kombination: CO1  
 Koordinatensystem: Hauptsystem  
 Extremwerte 1D: Global  
 Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**5.2.5. Stabschnittgrößen: Mz**

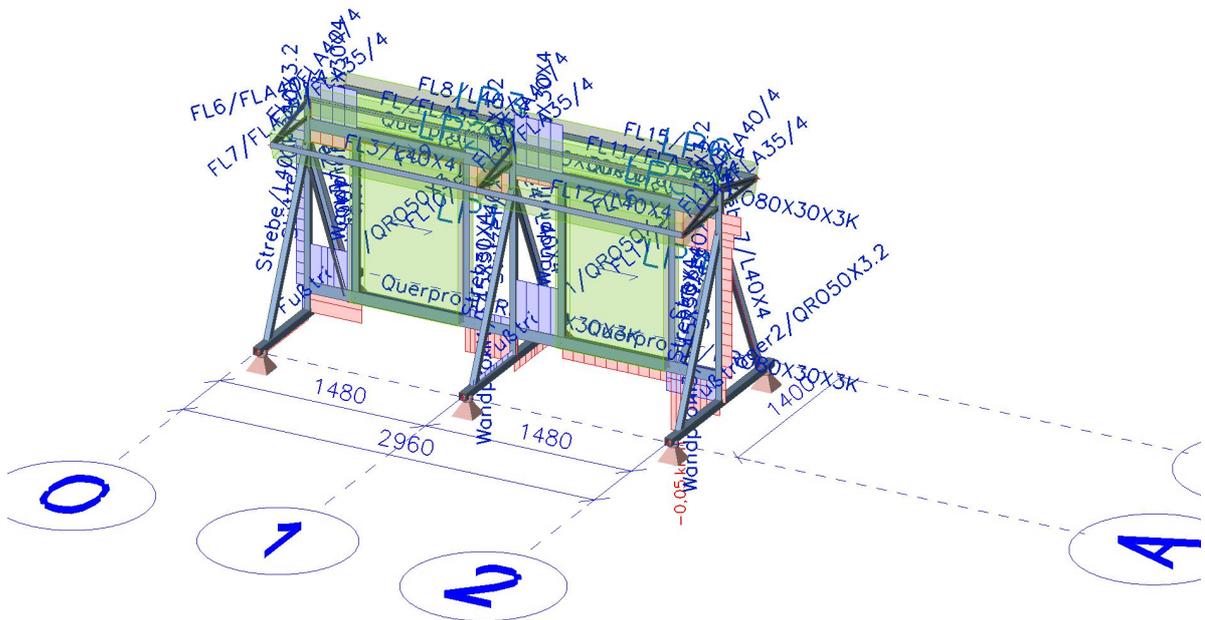
Werte: **Mz**  
Lineare Analyse  
Kombination: CO1  
Koordinatensystem: Hauptsystem  
Extremwerte 1D: Global  
Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**5.2.6. Stabschnittgrößen: Mx**

Werte: **M<sub>x</sub>**  
 Lineare Analyse  
 Kombination: CO1  
 Koordinatensystem: Hauptsystem  
 Extremwerte 1D: Global  
 Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**5.2.7. 3D Spannungen;  $\sigma_x$  (1D/2D)**

Werte:  $\sigma_x$  (1D/2D)

Lineare Analyse

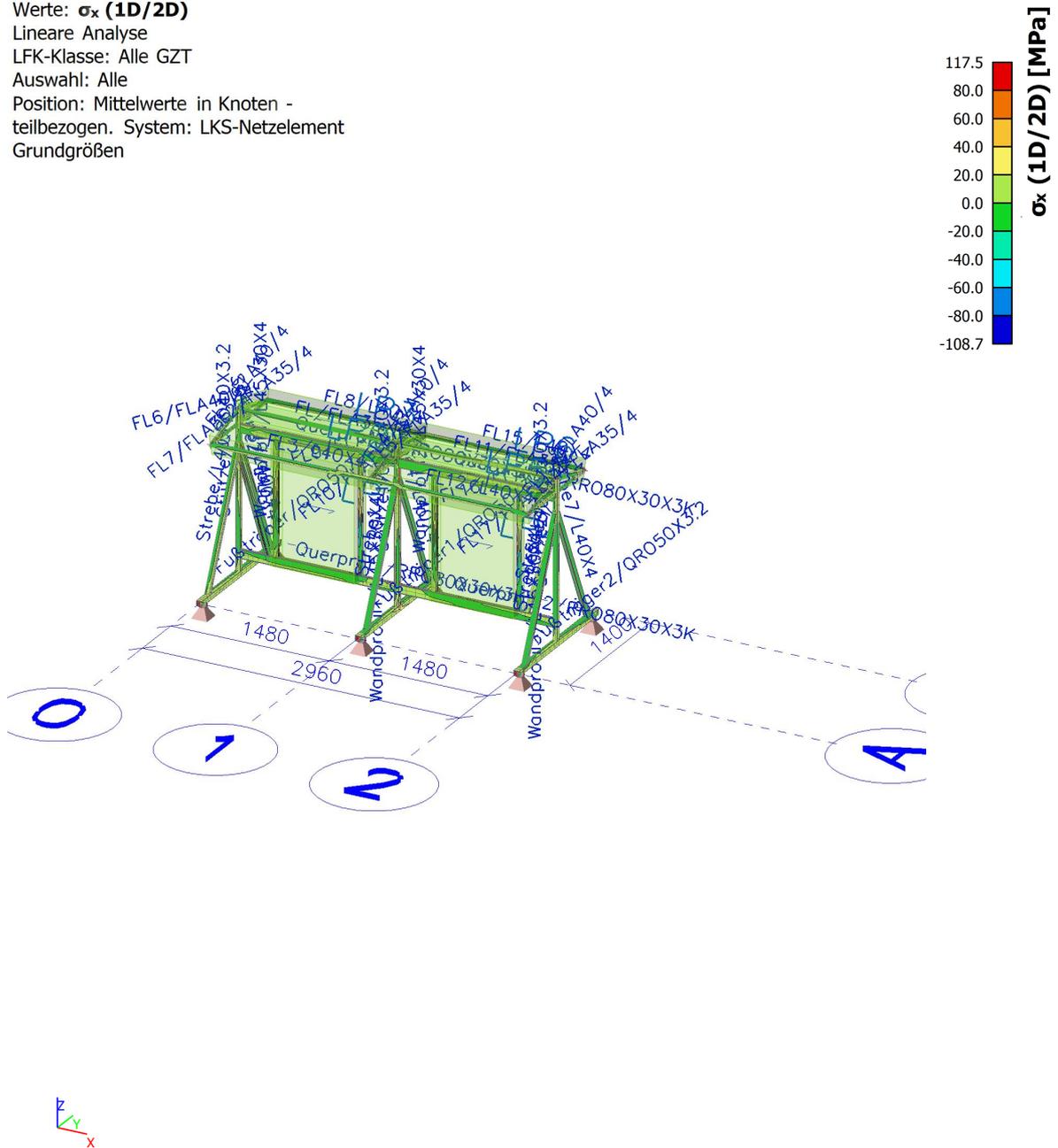
LFK-Klasse: Alle GZT

Auswahl: Alle

Position: Mittelwerte in Knoten -

teilbezogen. System: LKS-Netzelement

Grundgrößen



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**5.3. Nachweise gemäß EC**

**5.3.1. EC-EN 1999 Aluminiumnachweis im GZT**

Lineare Analyse

Kombination: CO1

Koordinatensystem: Hauptsystem

Extremwerte 1D: Global

Auswahl: Alle

Es liegen 1 Warnungen für ausgewählte Teile vor. 1 davon werden angezeigt.

**Allgemeiner Einheitsnachweis**

Name	dx [m]	LF	Querschnitt	Material	UC <sub>Overall</sub> [-]	UC <sub>Sec</sub> [-]	UC <sub>Stab</sub> [-]
Wandprofil1	1,150	CO1/1	L-Profil - L45X30X4	EN-AW 5083 (Sheet) O/H111 (0-50)	<b>1,07</b>	0,67	1,07

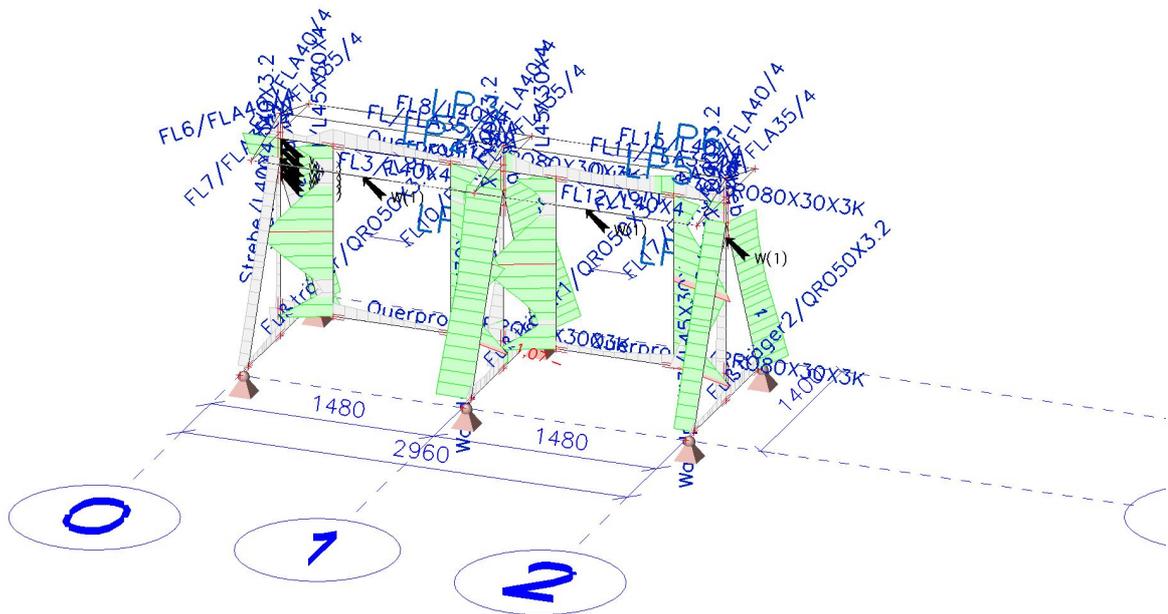
Name	Kombinationsvorschrift
CO1/1	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC4

E/W/N	Vorhanden an Teilen
W6	Stütze

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**5.3.2. EC-EN 1999 Aluminiumnachweis im GZT; Allgemeiner Nachweis**

Werte: **UC**<sub>Overall</sub>  
Lineare Analyse  
LFK-Klasse: Alle GZT  
Koordinatensystem: Hauptsystem  
Extremwerte 1D: Global  
Auswahl: Alle  
Es liegen 1 Warnungen für  
ausgewählte Teile vor. 1 davon  
werden angezeigt.



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



**5.3.3. EC-EN 1993 Stahlnachweis GZT**

Lineare Analyse  
 LFK-Klasse: Alle GZT  
 Koordinatensystem: Hauptsystem  
 Extremwerte 1D: Querschnitt  
 Auswahl: Alle

**Normnachweis EN 1993-1-1**

Nationaler Anhang: DIN EN NA (Deutschland)

<b>Bauteil FL</b>	<b>1,480 / 1,480 m</b>	<b>FLA35/4</b>	<b>S 235</b>	<b>Alle GZT</b>	<b>0,83 -</b>
-------------------	------------------------	----------------	--------------	-----------------	---------------

<b>Kombinationsvorschrift</b>
Alle GZT / 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC3 + 1.50*LC6

<b>Teilsicherheitsbeiwerte</b>	
$\gamma_{M0}$ für Beanspruchbarkeit des Querschnitts	1,00
$\gamma_{M1}$ für Beanspruchbarkeit bei Stabilitätsversagen	1,10
$\gamma_{M2}$ für Beanspruchbarkeit des wirksamen Querschnitts	1,25

<b>Material</b>			
Streckgrenze $f_y$	235,0	MPa	
Zugfestigkeit $f_u$	360,0	MPa	
Herstellung	Gewalzt		

**...:QUERSCHNITTSNACHWEIS:...:**

**Der kritische Nachweis ist an Position 1,480 m**

Achsensdefinition:

- Hauptachse y dieses Normnachweises bezieht sich auf die Hauptachse z von SCIA Engineer
- Hauptachse z dieses Normnachweises bezieht sich auf die Hauptachse y von SCIA Engineer

Schnittgrößen		Ermittelt	[Dim]
Längskraft	$N_{Ed}$	-0,48	kN
Querkraft	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Querkraft	$V_{z,Ed}$	-0,02	kN
Torsion	$T_{Ed}$	0,00	kNm
Biegemoment	$M_{y,Ed}$	-0,01	kNm
Biegemoment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

**Klassifizierung für den Querschnittsnachweis**

Klassifizierung gemäß EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Klassifizierung von internen und überstehenden Teilen gemäß EN 1993-1-1 Tabelle 5.2 Blatt 1 und 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Klasse 1 Grenze [-]	Klasse 2 Grenze [-]	Klasse 3 Grenze [-]	Klasse
1	I	35	4	1,553e+04	-8,685e+03	-0,6		0,6	8,8	54,0	62,1	86,5	1

Der Querschnitt ist als Klasse 1 klassifiziert

**Nachweis bei Druckbeanspruchung**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.4 und Formel (6.9)

Querschnittsfläche	A	1,4000e-04	m <sup>2</sup>
Druckwiderstand	$N_{c,Rd}$	32,90	kN
Einheitsnachweis		0,01	-

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**Nachweis bei Biegebeanspruchung  $M_y$** 

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.13)

Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	1,2250e-06	m <sup>3</sup>
Plastisches Biegemoment	$M_{pl,y,Rd}$	0,29	kNm
Einheitsnachweis		0,03	-

**Nachweis bei Biegebeanspruchung  $M_z$** 

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.13)

Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,z}$	1,4000e-07	m <sup>3</sup>
Plastisches Biegemoment	$M_{pl,z,Rd}$	0,03	kNm
Einheitsnachweis		0,00	-

**Nachweis bei Querkraftbeanspruchung  $V_y$** 

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.17)

Korrekturbeiwert für Schub	$\eta$	1,20	
Schubfläche	$A_v$	1,4000e-04	m <sup>2</sup>
Plastischer Querkraftwiderstand gegen $V_y$	$V_{pl,y,Rd}$	18,99	kN
Einheitsnachweis		0,00	-

**Nachweis bei Querkraftbeanspruchung  $V_z$** 

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.17)

Korrekturbeiwert für Schub	$\eta$	1,20	
Schubfläche	$A_v$	1,4000e-04	m <sup>2</sup>
Plastischer Querkraftwiderstand gegen $V_z$	$V_{pl,z,Rd}$	18,99	kN
Einheitsnachweis		0,00	-

**Nachweis bei Torsionsbeanspruchung**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.7 und Formel (6.23)

Fasernummer	Faser	1	
Gesamt-torsionsmoment	$T_{Ed}$	0,1	MPa
Elastischer Schubwiderstand	$T_{Rd}$	135,7	MPa
Einheitsnachweis		0,00	-

**Bemerkung:** Der Nachweiswert für Torsion ist kleiner als der Grenzwert 0,05. Deswegen wird die Torsion als nicht relevant betrachtet und wird in den kombinierten Nachweisen ignoriert.

**Nachweis der kombinierten Biege-, Normalkraft- und Querkraftbeanspruchung**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.9.1 und Formel (6.41)

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



Plastisches Momentenwiderstand reduziert durch $N_{Ed}$	$M_{N,y,Rd}$	0,29	kNm
Exponent des Biegeverhältnisses $\gamma$	$\alpha$	1,00	
Plastisches Momentenwiderstand reduziert durch $N_{Ed}$	$M_{N,z,Rd}$	0,03	kNm
Exponent des Biegeverhältnisses $\zeta$	$\beta$	1,00	

Einheitsnachweis (6.41) = 0,03 + 0,00 = 0,04 -

**Bemerkung:** Der Einfluss der Querkräfte auf den Biege­widerstand wird vernachlässigt, weil diese kleiner als der halbe plastische Schubwiderstand sind.

Der Querschnittsnachweis für das Teil wurde erbracht.

**...:STABILITÄTSNACHWEIS:...:**

**Klassifizierung für den Biegeknicknachweis**

Maßgebender Schnitt für die Stabilitätsklassifizierung: 1,480 m

Klassifizierung gemäß EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Klassifizierung von internen und überstehenden Teilen gemäß EN 1993-1-1 Tabelle 5.2 Blatt 1 und 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Klasse 1 Grenze [-]	Klasse 2 Grenze [-]	Klasse 3 Grenze [-]	Klasse
1	I	35	4	1,553e+04	-8,685e+03	-0,6		0,6	8,8	54,0	62,1	86,5	1

Der Querschnitt ist als Klasse 1 klassifiziert

**Bemerkung:** Die Stabilitätsklassifizierung basiert auf der höchsten Querschnittsklassifizierung entlang des Bauteils.

**Biegeknicknachweis**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.1.1 und Formel (6.46)

Knickparameter		yy	zz	
Verschieblichkeitstyp		unverschieblich	Verschieblichkeit	
Systemlänge	L	1,480	1,480	m
Knickbeiwert	k	0,63	0,50	
Knicklänge	$l_{cr}$	0,931	0,740	m
Ideale Verzweigungslast	$N_{cr}$	34,19	0,71	kN
Schlankheit	$\lambda$	92,12	640,86	
Relative Schlankheit	$\lambda_{rel}$	0,98	6,82	
Grenzschlankheit	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Knickfigur		c	c	
Imperfektion	$\alpha$	0,49	0,49	
Reduktionsbeiwert	$\chi$	0,55	0,02	
Knickwiderstand	$N_{b,Rd}$	16,48	0,60	kN

**Achtung:** Die Schlankheit 640,86 ist größer als der Grenzwert von 200,00.

Kontrolle des Biegeknickens			
Querschnittsfläche	A	1,4000e-04	m <sup>2</sup>
Knickwiderstand	$N_{b,Rd}$	0,60	kN
Einheitsnachweis		0,80	-

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

**Biegedrillknicknachweis**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.1.1 und Formel (6.46)

Drillknicklänge	$l_{cr}$	1,480	m
Elastische kritische Last	$N_{cr,T}$	583,15	kN
Relative Schlankheit	$\lambda_{rel,T}$	0,24	
Grenزشlankheit	$\lambda_{rel,0}$	0,20	

**Bemerkung:** Die Schlankheit bzw. die Größe der Druckkraft erlauben die Vernachlässigung des Drillknickens gemäß EN 1993-1-1 §6.3.1.2(4).

**Biegedrillknicknachweis**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.2.1 &amp; 6.3.2.2 und Formel (6.54)

BDK-Parameter			
Verfahren für BDK-Diagramm		Allgemein	
Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	1,2250e-06	m <sup>3</sup>
Elastisches kritisches Moment	$M_{cr}$	0,36	kNm
Relative Schlankheit	$\lambda_{rel,LT}$	0,90	
Grenزشlankheit	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

**Bemerkung:** Die Schlankheit bzw. die Größe des Biegemoments erlauben die Vernachlässigung der BDK-Einflüsse gemäß EN 1993-1-1 §6.3.2.2(4)

Parameter $M_{cr}$			
BDK-Länge	$l_{LT}$	1,480	m
Einfluss der Lastposition		kein Einfluss	
Korrekturbeiwert	$k$	1,00	
Korrekturbeiwert	$k_w$	1,00	
BDK-Momentenbeiwert	$C_1$	3,46	
BDK-Momentenbeiwert	$C_2$	0,47	
BDK-Momentenbeiwert	$C_3$	1,00	
Abstand zum Schubmittelpunkt	$d_z$	0	mm
Abstand der Lastanwendung	$z_g$	0	mm
Einfachsymmetrie-Konstante	$\beta_y$	0	mm
Einfachsymmetrie-Konstante	$z_j$	0	mm

**Bemerkung:** C-Parameter werden gemäß ECCS 119 2006 / Galea 2002 ermittelt.

**Nachweis der Biege- und Drucknormalkraftspannungen**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.3 und Formel (6.61),(6.62)

Parameter für den Nachweis der Biege- und Drucknormalkraftspannungen			
Interaktionsverfahren		Alternatives Verfahren 2	
Querschnittsfläche	$A$	1,4000e-04	m <sup>2</sup>
Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	1,2250e-06	m <sup>3</sup>
Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,z}$	1,4000e-07	m <sup>3</sup>
Bemessungsdruckkraft	$N_{Ed}$	0,48	kN
Bemessungsbiegemoment (maximal)	$M_{y,Ed}$	-0,01	kNm

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>



Parameter für den Nachweis der Biege- und Drucknormalkraftspannungen			
Bemessungsbiegemoment (maximal)	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm
Charakteristischer Widerstand bei Druckbeanspruchung	$N_{Rk}$	32,90	kN
Charakteristischer Momentwiderstand	$M_{y,Rk}$	0,29	kNm
Charakteristischer Momentwiderstand	$M_{z,Rk}$	0,03	kNm
Reduktionsbeiwert	$\chi_y$	0,55	
Reduktionsbeiwert	$\chi_z$	0,02	
Reduktionsbeiwert	$\chi_{LT}$	1,00	
Interaktionsbeiwert	$k_{yy}$	0,41	
Interaktionsbeiwert	$k_{yz}$	1,14	
Interaktionsbeiwert	$k_{zy}$	0,47	
Interaktionsbeiwert	$k_{zz}$	1,91	

Maximales Moment  $M_{y,Ed}$  ist von Träger FL Position 1,480 m abgeleitet.  
 Maximales Moment  $M_{z,Ed}$  ist von Träger FL Position 0,000 m abgeleitet.

Parameter für Interaktionsverfahren 2			
Methode für Interaktionsbeiwerte		Tabelle B.2	
Resultierender Lasttyp y		Linienlast q	
Endmoment	$M_{h,y}$	-0,01	kNm
Feldmoment	$M_{s,y}$	0,00	kNm
Beiwert	$\alpha_{s,y}$	-0,08	
Verhältnis der Endmomente	$\psi_y$	-0,35	
Äquivalenter Momentbeiwert	$C_{my}$	0,40	
Verschieblichkeitstyp z		Verschieblichkeit	
Äquivalenter Momentbeiwert	$C_{mz}$	0,90	
Resultierender Lasttyp LT		Linienlast q	
Endmoment	$M_{h,LT}$	-0,01	kNm
Feldmoment	$M_{s,LT}$	0,00	kNm
Beiwert	$\alpha_{s,LT}$	-0,08	
Verhältnis der Endmomente	$\psi_{LT}$	-0,35	
Äquivalenter Momentbeiwert	$C_{mLT}$	0,40	

Einheitsnachweis (6.61) =  $0,03 + 0,02 + 0,01 = 0,05$  -

Einheitsnachweis (6.62) =  $0,80 + 0,02 + 0,01 = 0,83$  -

Der Stabilitätsnachweis wurde für dieses Teil erbracht

**Normnachweis EN 1993-1-1**

Nationaler Anhang: DIN EN NA (Deutschland)

<b>Bauteil FL4</b>	<b>0,000 / 0,516 m</b>	<b>FLA40/4</b>	<b>S 235</b>	<b>Alle GZT</b>	<b>0,27 -</b>
--------------------	------------------------	----------------	--------------	-----------------	---------------

<b>Kombinationsvorschrift</b>
Alle GZT / LC1 + LC2 + 1.50*LC4

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



Teilsicherheitsbeiwerte		
$\gamma_{M0}$ für Beanspruchbarkeit des Querschnitts		1,00
$\gamma_{M1}$ für Beanspruchbarkeit bei Stabilitätsversagen		1,10
$\gamma_{M2}$ für Beanspruchbarkeit des wirksamen Querschnitts		1,25

Material			
Streckgrenze	$f_y$	235,0	MPa
Zugfestigkeit	$f_u$	360,0	MPa
Herstellung		Gewalzt	

**...:QUERSCHNITTSNACHWEIS:...:**

**Der kritische Nachweis ist an Position 0,000 m**

Achsdefinition:

- Hauptachse y dieses Normnachweises bezieht sich auf die Hauptachse z von SCIA Engineer
- Hauptachse z dieses Normnachweises bezieht sich auf die Hauptachse y von SCIA Engineer

Schnittgrößen		Ermittelt	[Dim]
Längskraft	$N_{Ed}$	-1,32	kN
Querkraft	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Querkraft	$V_{z,Ed}$	-0,43	kN
Torsion	$T_{Ed}$	0,00	kNm
Biegemoment	$M_{y,Ed}$	0,02	kNm
Biegemoment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

**Klassifizierung für den Querschnittsnachweis**

Klassifizierung gemäß EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Klassifizierung von internen und überstehenden Teilen gemäß EN 1993-1-1 Tabelle 5.2 Blatt 1 und 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Klasse 1 Grenze [-]	Klasse 2 Grenze [-]	Klasse 3 Grenze [-]	Klasse
1	I	40	4	-9,469e+03	2,601e+04	-0,4		0,7	10,0	46,4	53,5	76,4	1

Der Querschnitt ist als Klasse 1 klassifiziert

**Nachweis bei Druckbeanspruchung**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.4 und Formel (6.9)

Querschnittsfläche	A	1,6000e-04	m <sup>2</sup>
Druckwiderstand	$N_{c,Rd}$	37,60	kN
Einheitsnachweis		0,04	-

**Nachweis bei Biegebeanspruchung  $M_y$**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.13)

Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	1,6000e-06	m <sup>3</sup>
Plastisches Biegemoment	$M_{pl,y,Rd}$	0,38	kNm
Einheitsnachweis		0,05	-

**Nachweis bei Biegebeanspruchung  $M_z$**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.13)

Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,z}$	1,6000e-07	m <sup>3</sup>
Plastisches Biegemoment	$M_{pl,z,Rd}$	0,04	kNm
Einheitsnachweis		0,00	-

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**Nachweis bei Querkraftbeanspruchung  $V_y$** 

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.17)

Korrekturbeiwert für Schub	$\eta$	1,20	
Schubfläche	$A_v$	1,6000e-04	m <sup>2</sup>
Plastischer Querkraftwiderstand gegen $V_y$	$V_{pl,y,Rd}$	21,71	kN
Einheitsnachweis		0,00	-

**Nachweis bei Querkraftbeanspruchung  $V_z$** 

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.17)

Korrekturbeiwert für Schub	$\eta$	1,20	
Schubfläche	$A_v$	1,6000e-04	m <sup>2</sup>
Plastischer Querkraftwiderstand gegen $V_z$	$V_{pl,z,Rd}$	21,71	kN
Einheitsnachweis		0,02	-

**Nachweis bei Torsionsbeanspruchung**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.7 und Formel (6.23)

Fasernummer	Faser	1	
Gesamt-torsionsmoment	$T_{Ed}$	0,3	MPa
Elastischer Schubwiderstand	$T_{Rd}$	135,7	MPa
Einheitsnachweis		0,00	-

**Bemerkung:** Der Nachweiswert für Torsion ist kleiner als der Grenzwert 0,05. Deswegen wird die Torsion als nicht relevant betrachtet und wird in den kombinierten Nachweisen ignoriert.

**Nachweis der kombinierten Biege-, Normalkraft- und Querkraftbeanspruchung**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.9.1 und Formel (6.41)

Plastisches Momentenwiderstand reduziert durch $N_{Ed}$	$M_{N,y,Rd}$	0,38	kNm
Exponent des Biegeverhältnisses $y$	$\alpha$	1,00	
Plastisches Momentenwiderstand reduziert durch $N_{Ed}$	$M_{N,z,Rd}$	0,04	kNm
Exponent des Biegeverhältnisses $z$	$\beta$	1,00	

Einheitsnachweis (6.41) = 0,05 + 0,00 = 0,05 -

**Bemerkung:** Der Einfluss der Querkräfte auf den Biege-widerstand wird vernachlässigt, weil diese kleiner als der halbe plastische Schubwiderstand sind.

Der Querschnittsnachweis für das Teil wurde erbracht.

**...:STABILITÄTSNACHWEIS:...****Klassifizierung für den Biegeknicknachweis**

Maßgebender Schnitt für die Stabilitätsklassifizierung: 0,516 m

Klassifizierung gemäß EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Klassifizierung von internen und überstehenden Teilen gemäß EN 1993-1-1 Tabelle 5.2 Blatt 1 und 2

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\Psi$ [-]	$k_\sigma$ [-]	$\alpha$ [-]	c/t [-]	Klasse 1 Grenze [-]	Klasse 2 Grenze [-]	Klasse 3 Grenze [-]	Klasse
1	I	40	4	-5,360e+04	7,013e+04	-0,8		0,6	10,0	62,2	71,6	100,5	1

Der Querschnitt ist als Klasse 1 klassifiziert

**Bemerkung:** Die Stabilitätsklassifizierung basiert auf der höchsten Querschnittsklassifizierung entlang des Bauteils.

#### Biegeknickechnachweis

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.1.1 und Formel (6.46)

Knickparameter		yy	zz	
Verschieblichkeitstyp		unverschieblich	Verschieblichkeit	
Systemlänge	L	0,516	0,516	m
Knickbeiwert	k	1,00	0,25	
Knicklänge	$l_{cr}$	0,515	0,129	m
Ideale Verzweigungslast	$N_{cr}$	166,59	26,57	kN
Schlankheit	$\lambda$	44,62	111,72	
Relative Schlankheit	$\lambda_{rel}$	0,48	1,19	
Grenzschlankheit	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Knickfigur		c	c	
Imperfektion	$\alpha$	0,49	0,49	
Reduktionsbeiwert	$\chi$	0,86	0,44	
Knickwiderstand	$N_{b,Rd}$	29,29	15,00	kN

#### Kontrolle des Biegeknickens

Querschnittsfläche	A	1,6000e-04	m <sup>2</sup>
Knickwiderstand	$N_{b,Rd}$	15,00	kN
Einheitsnachweis		0,09	-

#### Biegedrillknicknachweis

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.1.1 und Formel (6.46)

Drillknicklänge	$l_{cr}$	0,516	m
Elastische kritische Last	$N_{cr,T}$	511,81	kN
Relative Schlankheit	$\lambda_{rel,T}$	0,27	
Grenzschlankheit	$\lambda_{rel,0}$	0,20	

**Bemerkung:** Die Schlankheit bzw. die Größe der Druckkraft erlauben die Vernachlässigung des Drillknickens gemäß EN 1993-1-1 §6.3.1.2(4).

#### Biegedrillknicknachweis

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.2.1 & 6.3.2.2 und Formel (6.54)

BDK-Parameter		Allgemein	
Verfahren für BDk-Diagramm			
Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	1,6000e-06	m <sup>3</sup>
Elastisches kritisches Moment	$M_{cr}$	1,07	kNm
Relative Schlankheit	$\lambda_{rel,LT}$	0,59	
Grenzschlankheit	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

**Bemerkung:** Die Schlankheit bzw. die Größe des Biegemoments erlauben die Vernachlässigung der BDk-Einflüsse gemäß EN 1993-1-1 §6.3.2.2(4)

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>



Parameter M <sub>cr</sub>			
BDK-Länge	l <sub>LT</sub>	0,516	m
Einfluss der Lastposition		kein Einfluss	
Korrekturbeiwert	k	1,00	
Korrekturbeiwert	k <sub>w</sub>	1,00	
BDK-Momentenbeiwert	C <sub>1</sub>	3,17	
BDK-Momentenbeiwert	C <sub>2</sub>	1,28	
BDK-Momentenbeiwert	C <sub>3</sub>	0,41	
Abstand zum Schubmittelpunkt	d <sub>z</sub>	0	mm
Abstand der Lastanwendung	z <sub>g</sub>	0	mm
Einfachsymmetrie-Konstante	β <sub>y</sub>	0	mm
Einfachsymmetrie-Konstante	z <sub>j</sub>	0	mm

**Bemerkung:** C-Parameter werden gemäß ECCS 119 2006 / Galea 2002 ermittelt.

**Nachweis der Biege- und Drucknormalkraftspannungen**

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.3 und Formel (6.61),(6.62)

Parameter für den Nachweis der Biege- und Drucknormalkraftspannungen			
Interaktionsverfahren		Alternatives Verfahren 2	
Querschnittsfläche	A	1,6000e-04	m <sup>2</sup>
Plastischer Querschnittsmodul	W <sub>pl,y</sub>	1,6000e-06	m <sup>3</sup>
Plastischer Querschnittsmodul	W <sub>pl,z</sub>	1,6000e-07	m <sup>3</sup>
Bemessungsdruckkraft	N <sub>Ed</sub>	1,32	kN
Bemessungsbiegemoment (maximal)	M <sub>y,Ed</sub>	0,07	kNm
Bemessungsbiegemoment (maximal)	M <sub>z,Ed</sub>	0,00	kNm
Charakteristischer Widerstand bei Druckbeanspruchung	N <sub>Rk</sub>	37,60	kN
Charakteristischer Momentwiderstand	M <sub>y,Rk</sub>	0,38	kNm
Charakteristischer Momentwiderstand	M <sub>z,Rk</sub>	0,04	kNm
Reduktionsbeiwert	χ <sub>y</sub>	0,86	
Reduktionsbeiwert	χ <sub>z</sub>	0,44	
Reduktionsbeiwert	χ <sub>LT</sub>	1,00	
Interaktionsbeiwert	k <sub>yy</sub>	0,40	
Interaktionsbeiwert	k <sub>yz</sub>	0,61	
Interaktionsbeiwert	k <sub>zy</sub>	0,94	
Interaktionsbeiwert	k <sub>zz</sub>	1,01	

Maximales Moment M<sub>y,Ed</sub> ist von Träger FL4 Position 0,516 m abgeleitet.

Maximales Moment M<sub>z,Ed</sub> ist von Träger FL4 Position 0,516 m abgeleitet.

Parameter für Interaktionsverfahren 2			
Methode für Interaktionsbeiwerte		Tabelle B.2	
Resultierender Lasttyp y		Linienlast q	
Endmoment	M <sub>h,y</sub>	0,07	kNm

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

Parameter für Interaktionsverfahren 2			
Feldmoment	$M_{s,y}$	-0,02	kNm
Beiwert	$\alpha_{s,y}$	-0,37	
Verhältnis der Endmomente	$\psi_y$	0,29	
Äquivalenter Momentbeiwert	$C_{my}$	0,40	
Verschieblichkeitstyp z		Verschieblichkeit	
Äquivalenter Momentbeiwert	$C_{mz}$	0,90	
Resultierender Lasttyp LT		Linienlast q	
Endmoment	$M_{h,LT}$	0,07	kNm
Feldmoment	$M_{s,LT}$	-0,02	kNm
Beiwert	$\alpha_{s,LT}$	-0,37	
Verhältnis der Endmomente	$\psi_{LT}$	0,29	
Äquivalenter Momentbeiwert	$C_{mLT}$	0,40	

Einheitsnachweis (6.61) =  $0,05 + 0,08 + 0,00 = 0,12$  -

Einheitsnachweis (6.62) =  $0,09 + 0,18 + 0,00 = 0,27$  -

Der Stabilitätsnachweis wurde für dieses Teil erbracht

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

### 5.3.4. Auslastung gemäß EC3

Werte: **UC<sub>Overall</sub>**

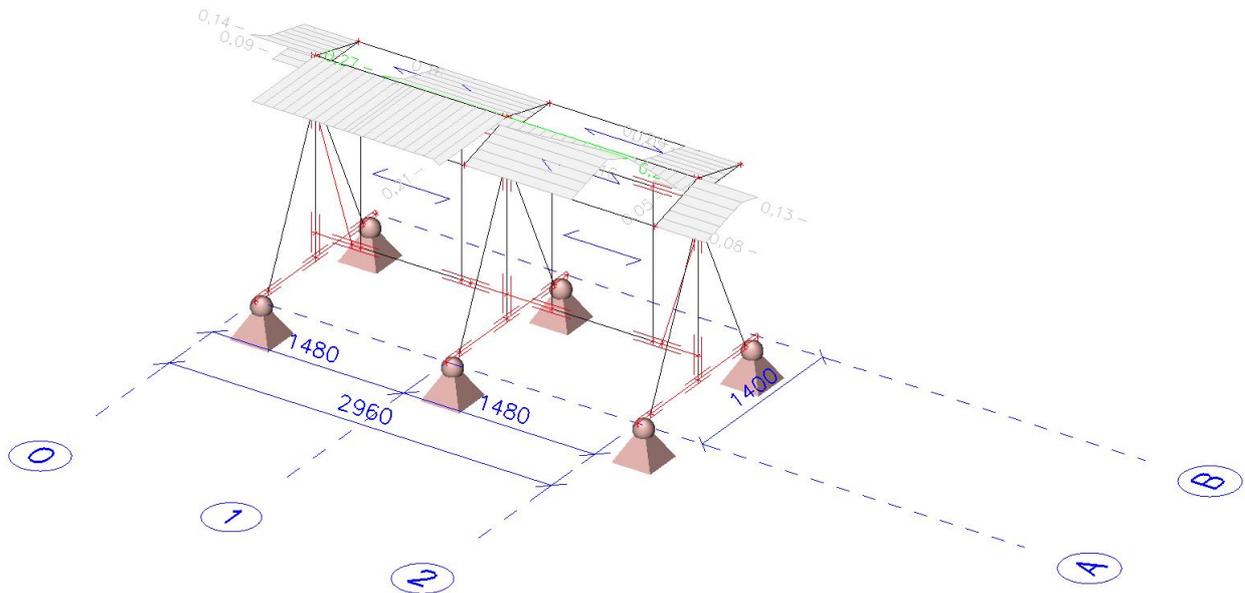
Nichtlineare Analyse

LFK-Klasse: Alle GZT NL

Koordinatensystem: Hauptsystem

Extremwerte 1D: Bauteil

Auswahl: Alle



PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>



## 5.4. Auflagerreaktionen

### 5.4.1. Reaktionen: 1-fach tabellarisch

Lineare Analyse  
 Kombination: CO2  
 System: Global  
 Extremwerte: Global  
 Auswahl: Alle

#### Knotenreaktionen

Name	LF	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e <sub>x</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]
Auf13/Fußträger1	CO2/1	<b>-0,22</b>	0,19	0,63	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Auf12/Fußträger	CO2/2	<b>-0,12</b>	-0,44	0,81	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Auf14/Fußträger1	CO2/3	-0,18	<b>-0,93</b>	<b>1,75</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Auf13/Fußträger1	CO2/4	-0,20	<b>0,55</b>	1,31	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Auf11/Fußträger	CO2/5	-0,17	-0,34	<b>-0,50</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

Name	Kombinationsvorschrift
CO2/1	LC1 + LC2 + LC6
CO2/2	LC1 + LC2 + LC7
CO2/3	LC1 + LC2 + LC3 + 0.60*LC7
CO2/4	LC1 + LC2 + LC3 + 0.60*LC5
CO2/5	LC1 + LC2 + LC4

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

**5.4.2. Reaktionen: 1-fach grafisch**

Werte:  $R_{x_f}$ ,  $R_{y_f}$ ,  $R_{z_f}$ ,  $M_{x_f}$ ,  $M_{y_f}$ ,  $M_{z_f}$

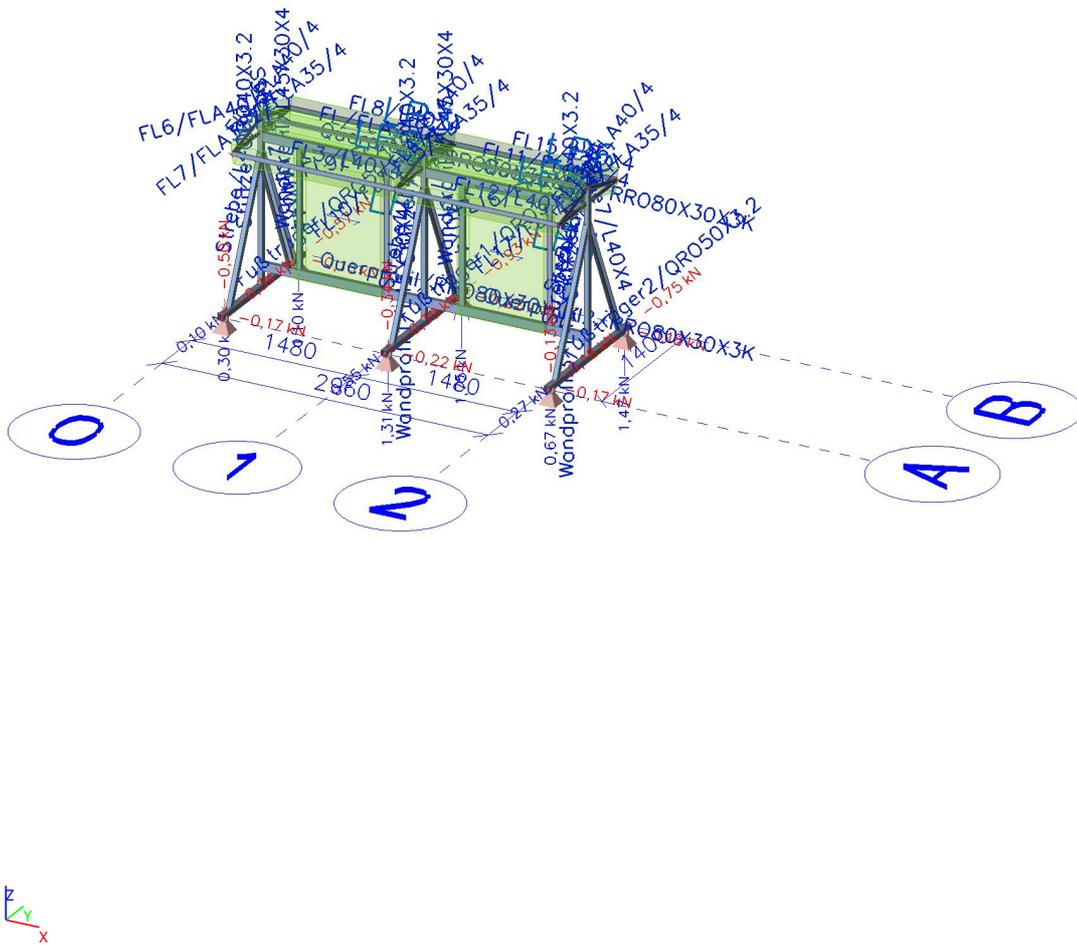
Lineare Analyse

LFK-Klasse: Alle GZG

System: Global

Extremwerte: Bauteil

Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

### 5.4.3. Reaktionen: Gamma-fach tabellarisch

Lineare Analyse

LFK-Klasse: Alle GZT

System: Global

Extremwerte: Global

Auswahl: Alle

#### Knotenreaktionen

Name	LF	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]	e <sub>x</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]
Auf13/Fußträger1	CO1/1	<b>-0,30</b>	0,25	0,86	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Auf12/Fußträger	CO1/2	<b>-0,11</b>	-0,44	0,81	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	0,0	0,0
Auf14/Fußträger1	CO1/3	-0,24	<b>-1,30</b>	<b>2,45</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Auf13/Fußträger1	CO1/4	-0,27	<b>0,80</b>	1,87	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Auf13/Fußträger1	CO1/5	-0,20	-0,68	<b>-0,83</b>	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

Name	Kombinationsvorschrift
CO1/1	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC6
CO1/2	LC1 + LC2 + 1.50*LC7
CO1/3	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 0.90*LC7
CO1/4	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 0.90*LC5
CO1/5	LC1 + LC2 + 1.50*LC4

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

**5.4.4. Reaktionen: Gamma-fach grafisch**

Werte:  $R_{x_f}$ ,  $R_{y_f}$ ,  $R_{z_f}$ ,  $M_{x_f}$ ,  $M_{y_f}$ ,  $M_{z_f}$

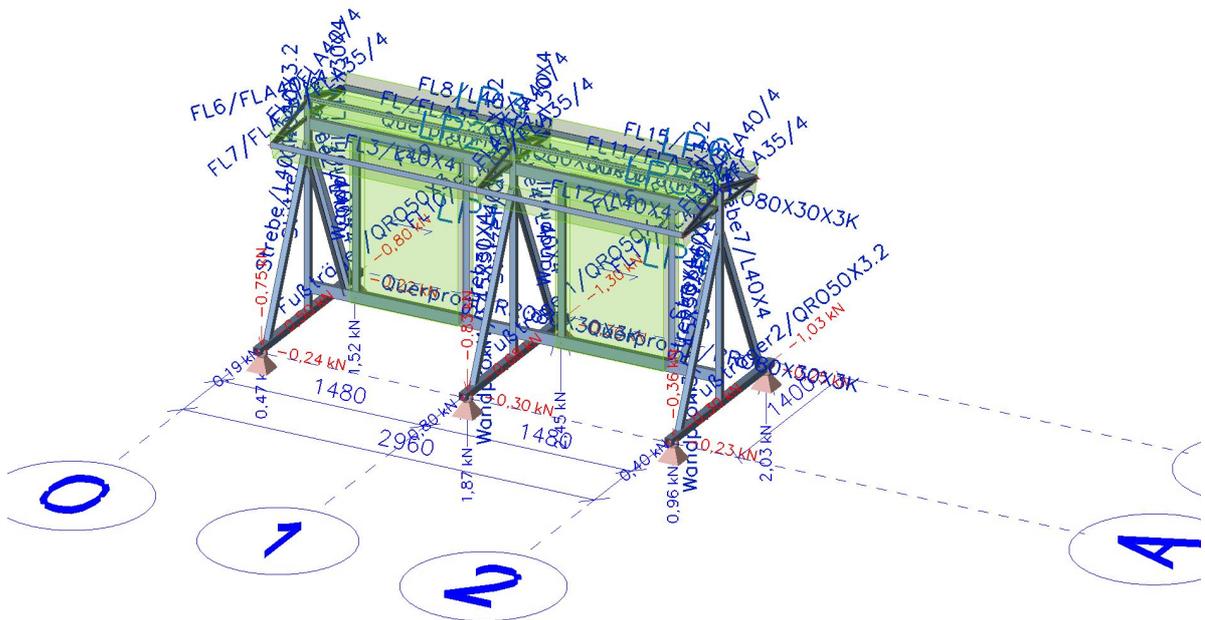
Lineare Analyse

LFK-Klasse: Alle GZT

System: Global

Extremwerte: Bauteil

Auswahl: Alle



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



### 5.4.5. Fundamenttabelle

Nicht unterstützte Aufgabe. Bitte wechseln Sie zum Postprozessor 'V16 und älter' (als 32-Bit-Version verfügbar).

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

**2.5 Position: 2.5 Anschlüsse und Konstruktionsdetails Verbindungs Nachweise**

**Anschluss der Diagonal-Streben an Quadratrohr**

Anschlusskräfte

$N_{x,Ed} = 1,68 \text{ kN}$  Achse **A-B/2**  
 $V_{z,Ed} = 0,05 \text{ kN}$  Achse **A-B/2**  
 $M_{y,Ed} = 0,01 \text{ kNm} = 1 \text{ kNcm}$  Achse **A-B/2**

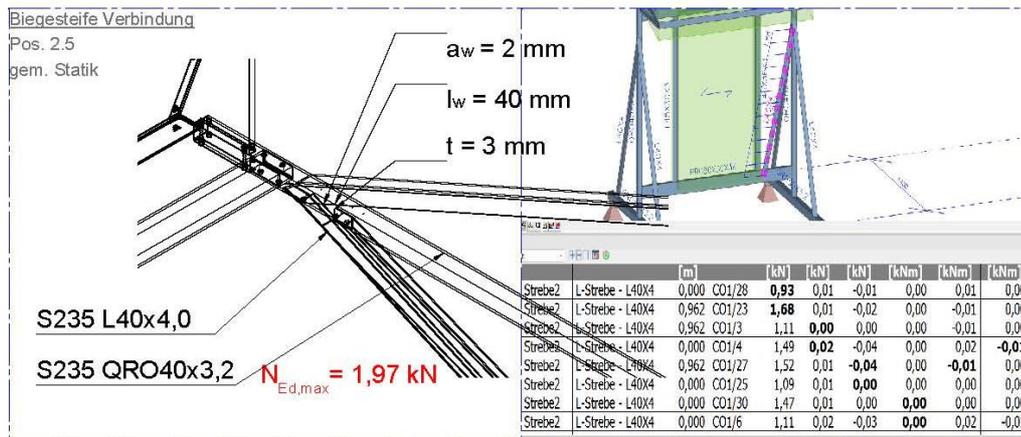
$b = 4 - 0,3 = 3,70 \text{ cm}$   
 $h = 4 - 2 \times 0,3 = 3,40 \text{ cm}$   
 $V_{z,Ed,max} = 0,05 + 1/3,7 = 0,32 \text{ kN}$   
 $d = 40 \text{ cm}$   
 $N_{x,Ed,max} = 1,68 + 1/3,40 = 1,97 \text{ kN}$

Nachweis der Schweißnaht [ a<sub>w</sub>= 2 mm ]

$\eta = \frac{1,97}{20,84 \times 0,2 \times 4,0} = 0,12 < 1,0 \quad \checkmark$

Nachweis der Stirnplatte [ t= 3 mm ]

mit  $M_{ed} = 0,05 \times b = 0,05 \times 3,70 = 0,19 \text{ kNcm} < 1,00 \text{ kNcm}$   
 mit  $W_{el} = 4,0 \times 0,3^2 / 6 \text{ cm}^3 \Rightarrow \sigma_{Ed} = 1,00 / (0,06) = 16,67 < \sigma_{Rd} = 23,5 / 1,1 \text{ kN}$   
 mit  $\sigma_{Ed} = 16,67 \text{ kN/cm}^2 \Rightarrow \eta = 16,67 / (21,36) = 0,78 < 1,0 \quad \checkmark$



PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>

### 3. Gründung

#### 3.1 Position: 3.1.1 Stützenverankerung QRO50x3 Nachweis Auflagerverankerung FG-E



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in den Baugrund ist nicht Gegenstand dieser statischen Berechnung. Sollte die Verankerung auf anderen Untergründen stattfinden, so muss dem eine separate Statik folgen.

22018\_BayWa-r.e.\_IMS-Gestell-Wechselrichter\_Systemstatik\_am-Boden, St. Vith, Schneelastzone 6, Windlastzone 1, Erdbebenzone 3

<b>Ausführender</b> Metallgestaltung 723° unikate Tom Sommer Weststraße 32-34 D- 52074 Aachen	<b>Ingenieurbüro</b> AIXINEERING GmbH Jan Włsniewski Königin Astrid Straße 18 B-4710 Herbesthal Telefon: +49 160 9 1976 3 11 info@aixineering.com www.aixineering.com	www.fischer.de
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

**Kommentar**

Aufstellort nur am Boden  
 Schneelastzone 6  
 Windlastzone 1  
 Erdbebenzone 3

#### **Bemessungsgrundlagen**

**Anker**

Ankersystem	fischer Bolzenanker FAZ II
Anker	Bolzenanker FAZ II 8/10 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse A4
Verankerungstiefe	35 mm
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-05/0069, Option 1, Erteilungsdatum 03.07.2017

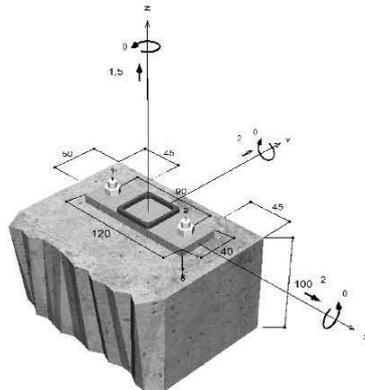


**Geometrie / Lasten / Maßeinheiten**

mm, kN, kNm

**Bemessungswert der Einwirkungen**

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in den Baugrund ist nicht Gegenstand dieser statischen Berechnung. Sollte die Verankerung auf anderen Untergründen stattfinden, so muss dem eine separate Statik folgen.

22018\_BayWa-r.e.\_IMS-Gestell-Wechselrichter\_Systemstatik\_am-Boden, St. Vith, Schneelastzone 6, Windlastzone 1, Erdbebenzone 3

**Eingabedaten**

Bemessungsverfahren	TR055/ETAG 001, Anhang C, Verfahren A
Verankerungsgrund	Normalbeton, C20/25, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Gerade Randbewehrung ( $\varnothing \geq 12$ mm) mit Bügelbewehrung ( $a < 100$ mm). Ohne Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Vorsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt nicht verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	120 mm x 40 mm x 8 mm
Profiltyp	Quadratische Hohlprofile kaltgefertigt (QSH 40x3)

**Bemessungslasten \*)**

#	N <sub>Sd</sub> kN	V <sub>Sd,x</sub> kN	V <sub>Sd,y</sub> kN	M <sub>Sd,x</sub> kNm	M <sub>Sd,y</sub> kNm	M <sub>T,Sd</sub> kNm	Belastungsart
1	1,50	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

\*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

**Resultierende Ankerkräfte**

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	0,75	1,41	1,00	1,00
2	0,75	1,41	1,00	1,00



Max. Betonstauchung : 0,00 ‰  
 Max. Betondruckspannung : 0,0 N/mm<sup>2</sup>  
 Resultierende Zugkraft : 1,50 kN, X/Y Position (0 / 0)  
 Resultierende Druckkraft : 0,00 kN, X/Y Position (0 / 0)

**Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen**

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung $\beta_N$ %
Stahlversagen *	0,75	11,33	6,6
Herausziehen *	0,75	3,67	20,5
Betonausbruch	1,50	8,06	18,6
Versagen durch Spalten	1,50	6,08	24,7

\* Ungünstigster Anker

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in den Baugrund ist nicht Gegenstand dieser statischen Berechnung. Sollte die Verankerung auf anderen Untergründen stattfinden, so muss dem eine separate Statik folgen.

22018\_BayWa r.e. IMS-Gestell-Wechselrichter\_Systemstatik\_am-Boden, St. Vith, Schneelastzone 6, Windlastzone 1, Erdbebenzone 3

**Stahlversagen**

$$N_{Sd} < \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$



$N_{Rk,s}$ kN	$\gamma_{Ms}$	$N_{Rd,s}$ kN	$N_{Sd}$ kN	$\beta_{N,s}$ %
17,00	1,50	11,33	0,75	6,6

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	6,6	1	$\beta_{N,s,1}$
2	6,6	2	$\beta_{N,s,2}$

**Herausziehen**

$$N_{Sd} < \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



$N_{Rk,p}$ kN	$\psi_c$	$\gamma_{Mp}$	$N_{Rd,p}$ kN	$N_{Sd}$ kN	$\beta_{N,p}$ %
5,50	1,000	1,50	3,67	0,75	20,5

Der Psi,c-Faktor wurde eventuell durch Interpolation ermittelt.

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	20,5	1	$\beta_{N,p,1}$

**Betonausbruch**

$$N_{Sd} < \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \tag{5.2}$$

$$N_{Rk,c} = 6,93kN \cdot \frac{18.000mm^2}{10.000mm^2} \cdot 0,970 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 12,10kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ct,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (33mm)^{1,5} = 6,93kN \tag{5.2a}$$

$$h_{ef}^I = \max\left(\frac{c_{max}}{c_{cr,N}}, \frac{s_{max}}{s_{cr,N}}\right) \cdot h_{ef} = \max\left(\frac{50mm}{53mm}, \frac{90mm}{105mm}\right) \cdot 35mm = 33mm$$

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{45mm}{50mm} = 0,970 \leq 1 \tag{5.2c}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \tag{5.2d}$$

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in den Baugrund ist nicht Gegenstand dieser statischen Berechnung. Sollte die Verankerung auf anderen Untergründen stattfinden, so muss dem eine separate Statik folgen.

**22018\_BayWa.r.e. IMS-Gestell-Wechselrichter\_Systemstatik\_am-Boden, St. Vith, Schneelastzone 6, Windlastzone 1, Erdbebenzone 3**

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2s_w}{s_{w,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2e)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{100mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{100mm}} = 1,000 \leq 1$$

NRk,c kN	VMc	NRd,c kN	NSd kN	βN,c %
12,10	1,50	8,06	1,50	18,6

Anker-Nr.	βN,c %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	18,6	1	βN,c,1

**Versagen durch Spalten bei Belastung**



$$N_{St} \leq \frac{N_{Rk,sp}}{\gamma_{M,sp}} \quad (NRd,sp)$$

$$N_{Rk,sp} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{h,sp} \quad \text{Gl. (5.3)}$$

$$N_{Rk,sp} = 4,50kN \cdot \frac{18.000mm^2}{10.000mm^2} \cdot 0,970 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,160 = 9,12kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ct,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (25mm)^{1,5} = 4,50kN \quad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,sp}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{45mm}{50mm} = 0,970 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2c)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.2d)}$$

$$h_{ef} = \max\left(\frac{c_{max}}{c_{cr,N}}; \frac{s_{max}}{s_{cr,N}}\right) \cdot h_{cf} = \max\left(\frac{50mm}{70mm}; \frac{90mm}{140mm}\right) \cdot 35mm = 25mm$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2s_w}{s_{w,sp}}} = \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2e)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{100mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{100mm}} = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{h,sp} = \min\left(1,5; \left(\frac{h}{h_{min}}\right)^{2/3}\right) = \min\left(1,5; \left(\frac{100mm}{80mm}\right)^{2/3}\right) = 1,160 \leq 1,5 \quad \text{Gl. (5.3a)}$$

NRk,sp kN	VMsp	NRd,sp kN	NSd kN	βN,sp %
9,12	1,50	6,08	1,50	24,7

Anker-Nr.	βN,sp %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	24,7	1	βN,sp,1

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in den Baugrund ist nicht Gegenstand dieser statischen Berechnung. Sollte die Verankerung auf anderen Untergründen stattfinden, so muss dem eine separate Statik folgen.

22018\_BayWa-r.e. IMS-Gestell-Wechselrichter\_Systemstatik\_am-Boden, St. Vith, Schneelastzone 6, Windlastzone 1, Erdbebenzone 3

**Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen**

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β <sub>v</sub> %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	1,41	13,44	10,5
Rückseitiger Betonausbruch	2,83	20,16	14,0
Betonkantenbruch	2,24	3,26	<b>68,7</b>

\* Ungünstigster Anker

**Stahlversagen ohne Hebelarm**

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$



V <sub>Rk,s</sub> kN	γ <sub>Ms</sub>	V <sub>Rd,s</sub> kN	V <sub>Sd</sub> kN	β <sub>vs</sub> %
16,80	1,25	13,44	1,41	10,5

Anker-Nr.	β <sub>vs</sub> %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	10,5	1	β <sub>vs,1</sub>
2	10,5	2	β <sub>vs,2</sub>

**Rückseitiger Betonausbruch**

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mcp}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,c} = 2,5 \cdot 12,10kN = 30,24kN \tag{6.6}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{rc,N} \cdot \Psi_{ec,N} \tag{6.2}$$

$$N_{Rk,c} = 6,93kN \cdot \frac{18.000mm^2}{10.000mm^2} \cdot 0,970 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 12,10kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (33mm)^{1,5} = 6,93kN \tag{6.2a}$$

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{45mm}{50mm} = 0,970 \leq 1 \tag{6.2c}$$

$$\Psi_{rc,N} = 1,000 \tag{6.2d}$$

$$h_{ef} = \max\left(\frac{c_{max}}{c_{cr,N}}; \frac{s_{max}}{s_{cr,N}}\right) \cdot h_{ef} = \max\left(\frac{50mm}{53mm}; \frac{90mm}{105mm}\right) \cdot 35mm = 33mm$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_N}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \tag{6.2e}$$

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in den Baugrund ist nicht Gegenstand dieser statischen Berechnung. Sollte die Verankerung auf anderen Untergründen stattfinden, so muss dem eine separate Statik folgen.

22018\_BayWa-r.e. IMS-Gestell-Wechselrichter\_Systemstatik\_am-Boden, St. Vith, Schneelastzone 6, Windlastzone 1, Erdbebenzone 3

V <sub>Rk,cp</sub> kN	V <sub>Mc</sub>	V <sub>Rd,cp</sub> kN	V <sub>Sd</sub> kN	β <sub>V,cp</sub> %
30,24	1,50	20,16	2,83	14,0

Anker-Nr.	β <sub>V,cp</sub> %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	14,0	1	β <sub>V,cp,1</sub>

**Betonkantenbruch**

$$V_{Sd} < \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,c})$$



$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{rr,V} \tag{6.7}$$

$$V_{Rk,c} = 3,96kN \cdot \frac{7.931mm^2}{9.113mm^2} \cdot 0,922 \cdot 1,000 \cdot 1,096 \cdot 1,000 \cdot 1,400 = 4,88kN$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot d_{nom}^{\alpha} \cdot b_{ef}^{\beta} \cdot \sqrt{f_{ct,edge}} \cdot c_1^{1,5} \tag{6.7a}$$

$$V_{Rk,c}^0 = 1,7 \cdot (8mm)^{0,088} \cdot (35mm)^{0,071} \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (45mm)^{1,5} = 3,96kN$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{35mm}{45mm}} = 0,088 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{8mm}{45mm}\right)^{0,2} = 0,071 \tag{6.7b/c}$$

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{50mm}{1,5 \cdot 45mm} = 0,922 \leq 1 \tag{6.7d}$$

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5 \cdot 45mm}{100mm}}\right) = 1,000 \geq 1 \tag{6.7e}$$

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_V}{2,5}\right)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 26,6)^2 + \left(\frac{\sin 26,6}{2,5}\right)^2}} = 1,096 > 1 \tag{6.7f}$$

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2}{3} \frac{e_c}{c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 45mm}} = 1,000 \leq 1 \tag{6.7g}$$

$$\Psi_{rr,V} = 1,400$$

V <sub>Rk,c</sub> kN	V <sub>Mc</sub>	V <sub>Rd,c</sub> kN	V <sub>Sd</sub> kN	β <sub>V,c</sub> %
4,88	1,50	3,26	2,24	68,7

Anker-Nr.	β <sub>V,c</sub> %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	35,5	1	β <sub>V,c,1</sub>
2	68,7	2	β <sub>V,c,2</sub>

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in den Baugrund ist nicht Gegenstand dieser statischen Berechnung. Sollte die Verankerung auf anderen Untergründen stattfinden, so muss dem eine separate Statik folgen.

22018\_BayWa-r.e\_ IMS-Gestell-Wechselrichter\_Systemstatik\_am-Boden, St. Vith, Schneelastzone 6, Windlastzone 1, Erdbebenzone 3

### Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung $\beta_N$ %	Querlasten	Ausnutzung $\beta_V$ %
Stahlversagen *	6,6	Stahlversagen ohne Hebelarm *	10,5
Herausziehen *	20,5	Rückseitiger Betonausbruch	14,0
Betonausbruch	18,6	Betonkantenbruch	<b>68,7</b>
Versagen durch Spalten	<b>24,7</b>		

\* Ungünstigster Anker

### Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

$\beta_N = \beta_{N,sp1} = 0,25 \leq 1$		<b>Nachweis erfolgreich</b>	Gl. (5.8a)
$\beta_V = \beta_{V,r2} = 0,69 \leq 1$			Gl. (5.8b)
$\beta_N^{1,5} - \beta_V^{1,5} - \beta_{N,sp1}^{1,5} + \beta_{V,r2}^{1,5} - 0,69 \leq 1$			Gl. (5.9)

### Angaben zur Ankerplatte

#### Ankerplattendetails

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke

t = 8 mm

Profiltyp

Quadratische Hohlprofile kaltgefertigt (QSH 40x3)

### Technische Hinweise

Wenn der Randabstand eines Ankers kleiner als der charakteristische Randabstand  $C_{cr,N} = 53 \text{ mm}$  (Bemessungsverfahren A) ist, ist eine Längsbewehrung mit einem Durchmesser von  $d = 6 \text{ mm}$  im Bereich der Verankerungstiefe des Ankers erforderlich.

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in C-Fix enthaltene Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit.

Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil incl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten.

Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Während der Bemessung wurden die folgenden Hinweise und Warnungen ausgegeben:

- Die Verwendung ist auf statisch unbestimmte Bauteile beschränkt.

### Allgemeine Hinweise

Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von fischer-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz und Montageanleitungen usw. von fischer, die vom Anwender genau eingehalten werden müssen. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-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. Das Bemessungsprogramm dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Eignung für eine bestimmte Anwendung.

Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch das Bemessungsprogramm zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen.

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in den Baugrund ist nicht Gegenstand dieser statischen Berechnung. Sollte die Verankerung auf anderen Untergründen stattfinden, so muss dem eine separate Statik folgen.

22018\_BayWa-r.e.\_IMS-Gestell-Wechselrichter\_Systemstatik\_am-Boden, St. Vith, Schneelastzone 6, Windlastzone 1, Erdbebenzone 3

sowie regelmäßig ggf. von fischer angebotene Updates des Bemessungsprogramms durchführen. Sofern Sie nicht die automatische Update-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die fischer Internetseite sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version des Bemessungsprogramms verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet fischer nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in den Baugrund ist nicht Gegenstand dieser statischen Berechnung. Sollte die Verankerung auf anderen Untergründen stattfinden, so muss dem eine separate Statik folgen.

22018\_BayWa-r.e.\_IMS-Gestell-Wechselrichter\_Systemstatik\_am-Boden, St. Vith, Schneelastzone 6, Windlastzone 1, Erdbebenzone 3

**Angaben zur Montage**

Anker

Ankersystem  
Anker

**fischer Bolzenanker FAZ II**  
Bolzenanker FAZ II 8/10 A4, nicht  
rostender Stahl,  
Festigkeitsklasse A4

Art.-Nr. 501396



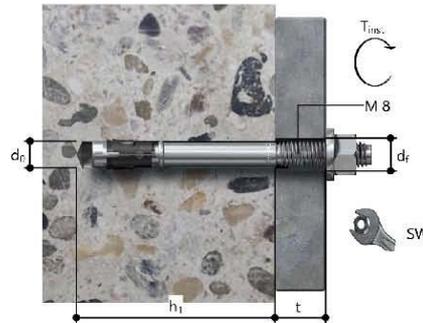
Zubehör

Handausbläser Groß ABG  
Hammerbohrer SDS Plus IV  
8/50/110

Art.-Nr. 89300  
Art.-Nr. 504132

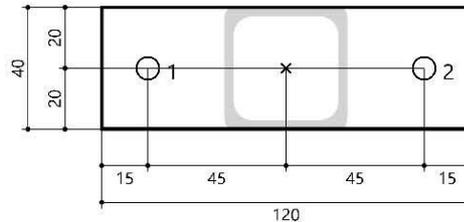
Montagedetails

Gewindegröße **M 8**  
Bohrlochdurchmesser  $d_b = 8 \text{ mm}$   
Bohrlochtiefe  $h_1 = 50 \text{ mm}$   
Verankerungstiefe  $h_{ef} = 35 \text{ mm}$   
Bohrverfahren Hammerbohren  
Bohrlochreinigung Bohrloch mit Handausbläser  
ausblasen  
Montageart Vorsteckmontage  
Ringspalt Ringspalt nicht verfüllt  
Montagedrehmoment  $T_{inst} = 20,0 \text{ Nm}$   
Schlüsselweite SW 13 mm  
Ankerplattendicke  $t = 8 \text{ mm}$   
Gesamte Befestigungsdicke  $t_{fix} = 8 \text{ mm}$   
 $T_{fix,max} = 20 \text{ mm}$



Ankerplattendetails

Material der Ankerplatte **S 235 (St 37)**  
Ankerplattendicke  $t = 8 \text{ mm}$   
Durchgangsloch im Anbauteil  $d_r = 9 \text{ mm}$



Anbauteil

Profiltyp **Quadratische Hohlprofile  
kaltgefertigt (QSH 40x3)**

Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	-45	0
2	45	0

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>

### 3.2 Position: 3.1.3 Stützenverankerung QRO50x3 Nachweis Auflagerverankerung FG-D



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in den Baugrund ist nicht Gegenstand dieser statischen Berechnung. Sollte die Verankerung auf anderen Untergründen stattfinden, so muss dem eine separate Statik folgen.

22018\_BayWa-r.e.\_IMS-Gestell-Wechselrichter\_Systemstatik\_am-Boden, St. Vith, Schneelastzone 6, Windlastzone 1, Erdbebenzone 3

<b>Ausführender</b> Metallgestaltung 723° unikat Tom Sommer Weststraße 32-34 D- 52074 Aachen	<b>Ingenieurbüro</b> AIXINEERING GmbH Jan Wiśniewski Königin Astrid Straße 18 B-4710 Herbesthal Telefon: +49 160 9 1976 3 11 info@aixineering.com www.aixineering.com	www.fischer.de
----------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------

**Kommentar**

Aufstellort nur am Boden  
 Schneelastzone 6  
 Windlastzone 1  
 Erdbebenzone 3

**Bemessungsgrundlagen**

**Anker**

Ankersystem	fischer Bolzenanker FAZ II
Anker	Bolzenanker FAZ II 8/10 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse A4
Verankerungstiefe	35 mm
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-05/0069, Option 1, Erteilungsdatum 03.07.2017

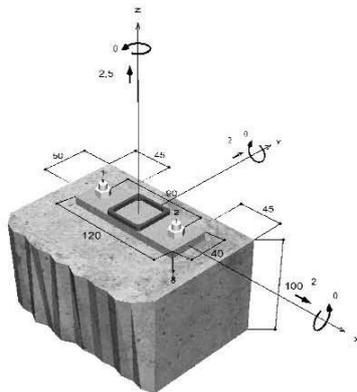


**Geometrie / Lasten / Maßeinheiten**

mm, kN, kNm

**Bemessungswert der Einwirkungen**

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in den Baugrund ist nicht Gegenstand dieser statischen Berechnung.  
Sollte die Verankerung auf anderen Untergründen stattfinden, so muss dem eine separate Statik folgen.

22018\_BayWa-r.e.\_IMS-Gestell-Wechselrichter\_Systemstatik\_am-Boden, St. Vith, Schneelastzone 6, Windlastzone 1, Erdbebenzone 3

**Eingabedaten**

Bemessungsverfahren	TR055/ETAG 001, Anhang C, Verfahren A
Verankerungsgrund	Normalbeton, C20/25, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Gerade Randbewehrung (Ø ≥ 12 mm). Ohne Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Vorsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt nicht verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	120 mm x 40 mm x 8 mm
Profiltyp	Quadratische Hohlprofile kaltgefertigt (QSH 40x3)

**Bemessungslasten \*)**

#	N <sub>Sd</sub> kN	V <sub>Sd,x</sub> kN	V <sub>Sd,y</sub> kN	M <sub>Sd,x</sub> kNm	M <sub>Sd,y</sub> kNm	M <sub>T,Sd</sub> kNm	Belastungsart
1	2,50	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

\*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

**Resultierende Ankerkräfte**

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	1,25	1,41	1,00	1,00
2	1,25	1,41	1,00	1,00



Max. Betonstauchung : 0,00 ‰  
 Max. Betondruckspannung : 0,0 N/mm<sup>2</sup>  
 Resultierende Zugkraft : 2,50 kN, X/Y Position ( 0 / 0 )  
 Resultierende Druckkraft : 0,00 kN, X/Y Position ( 0 / 0 )

**Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen**

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β <sub>N</sub> %
Stahlversagen *	1,25	11,33	11,0
Herausziehen *	1,25	3,67	34,1
Betonausbruch	2,50	8,06	31,0
Versagen durch Spalten	2,50	6,08	41,1

\* Ungünstigster Anker

**Stahlversagen**

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$



PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in den Baugrund ist nicht Gegenstand dieser statischen Berechnung. Sollte die Verankerung auf anderen Untergründen stattfinden, so muss dem eine separate Statik folgen.

22018\_BayWa-r.e. IMS-Gestell-Wechselrichter\_Systemstatik\_am-Boden, St. Vith, Schneelastzone 6, Windlastzone 1, Erdbebenzone 3

NR <sub>ks</sub> kN	γ <sub>Ms</sub>	NR <sub>d,s</sub> kN	NS <sub>d</sub> kN	β <sub>N,s</sub> %
17,00	1,50	11,33	1,25	11,0

Anker-Nr.	β <sub>N,s</sub> %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	11,0	1	β <sub>N,s,1</sub>
2	11,0	2	β <sub>N,s,2</sub>

**Herausziehen**

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (NR_{d,p})$$



NR <sub>k,p</sub> kN	ψ <sub>c</sub>	γ <sub>Mp</sub>	NR <sub>d,p</sub> kN	NS <sub>d</sub> kN	β <sub>N,p</sub> %
5,50	1,000	1,50	3,67	1,25	34,1

Der Psi,c-Faktor wurde eventuell durch Interpolation ermittelt.

Anker-Nr.	β <sub>N,p</sub> %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	34,1	1	β <sub>N,p,1</sub>

**Betonausbruch**

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (NR_{d,c})$$



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,e} \cdot \frac{A_{e,N}}{A_{e,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \tag{6.2}$$

$$N_{Rk,c} = 6,93kN \cdot \frac{18.000mm^2}{10.000mm^2} \cdot 0,970 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 12,10kN$$

$$N_{Rk,e} = k_1 \cdot \sqrt{f_{tk,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (33mm)^{1,5} = 6,93kN \tag{6.2a}$$

$$h_{ef} = \max\left(\frac{c_{max}}{c_{cr,N}}; \frac{s_{max}}{s_{cr,N}}\right) \cdot h_{ef} = \max\left(\frac{50mm}{53mm}; \frac{90mm}{105mm}\right) \cdot 35mm = 33mm$$

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{45mm}{50mm} = 0,970 < 1 \tag{6.2c}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \tag{6.2d}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_x}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \tag{6.2e}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{100mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{100mm}} = 1,000 \leq 1$$

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in den Baugrund ist nicht Gegenstand dieser statischen Berechnung. Sollte die Verankerung auf anderen Untergründen stattfinden, so muss dem eine separate Statik folgen.

22018\_BayWa-r.e. IMS-Gestell-Wechselrichter\_Systemstatik\_am-Boden, St. Vith, Schneelastzone 6, Windlastzone 1, Erdbebenzone 3

NR <sub>Rk,c</sub> kN	γ <sub>M,c</sub>	NR <sub>d,c</sub> kN	NS <sub>d</sub> kN	β <sub>N,c</sub> %
12,10	1,50	8,06	2,50	31,0

Anker-Nr.	β <sub>N,c</sub> %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	31,0	1	β <sub>N,c,1</sub>

**Versagen durch Spalten bei Belastung**



$$N_{Sd} < \frac{N_{Rk,sp}}{\gamma_{M,sp}} \quad (N_{Rd,sp})$$

$$N_{Rk,sp} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{h,sp} \tag{5.3}$$

$$N_{Rk,sp} = 4,50kN \cdot \frac{18.000mm^2}{10.000mm^2} \cdot 0,970 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,160 = 9,12kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ch,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (25mm)^{1,5} = 4,50kN \tag{5.2a}$$

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,sp}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{45mm}{50mm} = 0,970 \leq 1 \tag{5.2c}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \tag{5.2d}$$

$$h_{ef}^1 = \max\left(\frac{c_{max}}{c_{cr,N}}; \frac{s_{max}}{s_{cr,N}}\right) \cdot h_{cf} = \max\left(\frac{50mm}{70mm}; \frac{90mm}{140mm}\right) \cdot 35mm = 25mm$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot c}{s_{cr,sp}}} = \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \tag{5.2e}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{100mm}} = 1,000 < 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{100mm}} = 1,000 < 1$$

$$\Psi_{h,sp} = \min\left(1,5; \left(\frac{h}{h_{min}}\right)^{2/3}\right) = \min\left(1,5; \left(\frac{100mm}{80mm}\right)^{2/3}\right) = 1,160 < 1,5 \tag{5.3a}$$

NR <sub>Rk,sp</sub> kN	γ <sub>M,sp</sub>	NR <sub>d,sp</sub> kN	NS <sub>d</sub> kN	β <sub>N,sp</sub> %
9,12	1,50	6,08	2,50	41,1

Anker-Nr.	β <sub>N,sp</sub> %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	41,1	1	β <sub>N,sp,1</sub>

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in den Baugrund ist nicht Gegenstand dieser statischen Berechnung. Sollte die Verankerung auf anderen Untergründen stattfinden, so muss dem eine separate Statik folgen.

22018\_BayWa-r.e. IMS-Gestell-Wechselrichter\_Systemstatik\_am-Boden, St. Vith, Schneelastzone 6, Windlastzone 1, Erdbebenzone 3

**Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen**

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β <sub>v</sub> %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	1,41	13,44	10,5
Rückseitiger Betonausbruch	2,83	20,16	14,0
Betonkantenbruch	2,24	2,79	<b>80,1</b>

\* Ungünstigster Anker

**Stahlversagen ohne Hebelarm**

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$



V <sub>Rk,s</sub> kN	γ <sub>Ms</sub>	V <sub>Rd,s</sub> kN	V <sub>Sd</sub> kN	β <sub>vs</sub> %
16,80	1,25	13,44	1,41	10,5

Anker-Nr.	β <sub>vs</sub> %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	10,5	1	β <sub>vs,1</sub>
2	10,5	2	β <sub>vs,2</sub>

**Rückseitiger Betonausbruch**

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mcp}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,c} = 2,5 \cdot 12,10kN = 30,24kN \tag{6.6}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{rc,N} \cdot \Psi_{ec,N} \tag{6.2}$$

$$N_{Rk,c} = 6,93kN \cdot \frac{18.000mm^2}{10.000mm^2} \cdot 0,970 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 12,10kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (33mm)^{1,5} = 6,93kN \tag{6.2a}$$

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{45mm}{50mm} = 0,970 \leq 1 \tag{6.2c}$$

$$\Psi_{rc,N} = 1,000 \tag{6.2d}$$

$$h_{ef} = \max\left(\frac{c_{max}}{c_{cr,N}}; \frac{s_{max}}{s_{cr,N}}\right) \cdot h_{ef} = \max\left(\frac{50mm}{53mm}; \frac{90mm}{105mm}\right) \cdot 35mm = 33mm$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_N}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \tag{6.2e}$$

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in den Baugrund ist nicht Gegenstand dieser statischen Berechnung. Sollte die Verankerung auf anderen Untergründen stattfinden, so muss dem eine separate Statik folgen.

22018\_BayWa-r.e. IMS-Gestell-Wechselrichter\_Systemstatik\_am-Boden, St. Vith, Schneelastzone 6, Windlastzone 1, Erdbebenzone 3

$V_{Rk,cp}$ kN	$V_{Mc}$	$V_{Rd,cp}$ kN	$V_{Sd}$ kN	$\beta_{V,cp}$ %
30,24	1,50	20,16	2,83	14,0

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	14,0	1	$\beta_{V,cp,1}$

**Betonkantenbruch**

$$V_{Sd} < \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,c})$$



$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{rr,V} \quad \text{Gl. (5.7)}$$

$$V_{Rk,c} = 3,96kN \cdot \frac{7,931mm^2}{9,113mm^2} \cdot 0,922 \cdot 1,000 \cdot 1,096 \cdot 1,000 \cdot 1,200 = 4,19kN$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot d_{nom}^{\alpha} \cdot b_{ef}^{\beta} \cdot \sqrt{f_{ct,edge}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{Gl. (5.7a)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = 1,7 \cdot (8mm)^{0,088} \cdot (35mm)^{0,071} \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (45mm)^{1,5} = 3,96kN$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{35mm}{45mm}} = 0,088 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{8mm}{45mm}\right)^{0,2} = 0,071 \quad \text{Gl. (5.7b/c)}$$

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{50mm}{1,5 \cdot 45mm} = 0,922 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.7d)}$$

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5 \cdot 45mm}{100mm}}\right) = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (5.7e)}$$

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_V}{2,5}\right)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 26,6)^2 + \left(\frac{\sin 26,6}{2,5}\right)^2}} = 1,096 > 1 \quad \text{Gl. (5.7f)}$$

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2}{3} \frac{c_v}{c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 45mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.7g)}$$

$$\Psi_{rr,V} = 1,200$$

$V_{Rk,c}$ kN	$V_{Mc}$	$V_{Rd,c}$ kN	$V_{Sd}$ kN	$\beta_{V,c}$ %
4,19	1,50	2,79	2,24	80,1

Anker-Nr.	$\beta_{V,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	41,4	1	$\beta_{V,c,1}$
2	80,1	2	$\beta_{V,c,2}$

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in den Baugrund ist nicht Gegenstand dieser statischen Berechnung. Sollte die Verankerung auf anderen Untergründen stattfinden, so muss dem eine separate Statik folgen.

22018\_BayWa-r.e. IMS-Gestell-Wechselrichter\_Systemstatik\_am-Boden, St. Vith, Schneelastzone 6, Windlastzone 1, Erdbebenzone 3

### Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung $\beta_N$ %	Querlasten	Ausnutzung $\beta_V$ %
Stahlversagen *	11,0	Stahlversagen ohne Hebelarm *	10,5
Herausziehen *	34,1	Rückseitiger Betonausbruch	14,0
Betonausbruch	31,0	Betonkantenbruch	<b>80,1</b>
Versagen durch Spalten	<b>41,1</b>		

\* Ungünstigster Anker

### Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

$\beta_N = \beta_{N,sp1} = 0,41 \leq 1$	 <b>Nachweis erfolgreich</b>	Gl. (5.8a)
$\beta_V = \beta_{V,r2} = 0,80 \leq 1$		Gl. (5.8b)
$\beta_N^{1,5} - \beta_V^{1,5} - \beta_{N,sp1}^{1,5} + \beta_{V,r2}^{1,5} = 0,98 \leq 1$		Gl. (5.9)

### Angaben zur Ankerplatte

#### Ankerplattendetails

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke

t = 8 mm

Profiltyp

Quadratische Hohlprofile kaltgefertigt (QSH 40x3)

### Technische Hinweise

Wenn der Randabstand eines Ankers kleiner als der charakteristische Randabstand  $C_{cr,N} = 53 \text{ mm}$  (Bemessungsverfahren A) ist, ist eine Längsbewehrung mit einem Durchmesser von  $d = 6 \text{ mm}$  im Bereich der Verankerungstiefe des Ankers erforderlich.

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in C-Fix enthaltene Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit.

Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil incl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten.

Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Während der Bemessung wurden die folgenden Hinweise und Warnungen ausgegeben:

- Die Verwendung ist auf statisch unbestimmte Bauteile beschränkt.

### Allgemeine Hinweise

Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von fischer-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz und Montageanleitungen usw. von fischer, die vom Anwender genau eingehalten werden müssen. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-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. Das Bemessungsprogramm dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Eignung für eine bestimmte Anwendung.

Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch das Bemessungsprogramm zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen.

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in den Baugrund ist nicht Gegenstand dieser statischen Berechnung. Sollte die Verankerung auf anderen Untergründen stattfinden, so muss dem eine separate Statik folgen.

22018\_BayWa-r.e.\_IMS-Gestell-Wechselrichter\_Systemstatik\_am-Boden, St. Vith, Schneelastzone 6, Windlastzone 1, Erdbebenzone 3

sowie regelmäßig ggf. von fischer angebotene Updates des Bemessungsprogramms durchführen. Sofern Sie nicht die automatische Update-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die fischer Internetseite sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version des Bemessungsprogramms verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet fischer nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	<b>22018.1</b>
CLIENT:	DATE:
<b>Fa. BayWa r.e.</b>	<b>26.04.2022</b>



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in den Baugrund ist nicht Gegenstand dieser statischen Berechnung. Sollte die Verankerung auf anderen Untergründen stattfinden, so muss dem eine separate Statik folgen.

22018\_BayWa-r.e.\_IMS-Gestell-Wechselrichter\_Systemstatik\_am-Boden, St. Vith, Schneelastzone 6, Windlastzone 1, Erdbebenzone 3

**Angaben zur Montage**

Anker

Ankersystem  
Anker

**fischer Bolzenanker FAZ II**  
Bolzenanker FAZ II 8/10 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse A4

Art.-Nr. 501396



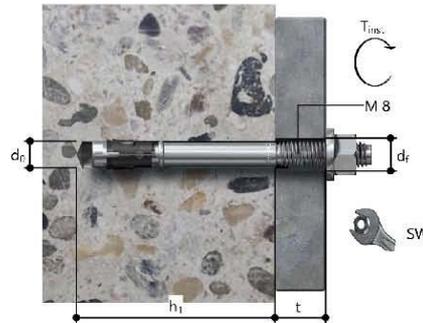
Zubehör

Handausbläser Groß ABG  
Hammerbohrer SDS Plus IV 8/50/110

Art.-Nr. 89300  
Art.-Nr. 504132

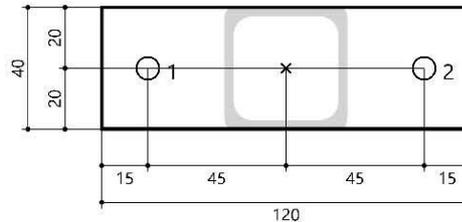
Montagedetails

Gewindegröße M 8  
Bohrlochdurchmesser  $d_b = 8 \text{ mm}$   
Bohrlochtiefe  $h_1 = 50 \text{ mm}$   
Verankerungstiefe  $h_{ef} = 35 \text{ mm}$   
Bohrverfahren Hammerbohren  
Bohrlochreinigung Bohrloch mit Handausbläser ausblasen  
Montageart Vorsteckmontage  
Ringspalt Ringspalt nicht verfüllt  
Montagedrehmoment  $T_{inst} = 20,0 \text{ Nm}$   
Schlüsselweite SW 13 mm  
Ankerplattendicke  $t = 8 \text{ mm}$   
Gesamte Befestigungsdicke  $t_{fix} = 8 \text{ mm}$   
 $T_{fix, max} = 20 \text{ mm}$



Ankerplattendetails

Material der Ankerplatte S 235 (St 37)  
Ankerplattendicke  $t = 8 \text{ mm}$   
Durchgangsloch im Anbauteil  $d_r = 9 \text{ mm}$



Anbauteil

Profiltyp Quadratische Hohlprofile kaltgefertigt (QSH 40x3)

Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	-45	0
2	45	0

PROJECT: <b>IMS Alu Gestelle Wechselrichter St.Vith 2022 Rev01</b>	PROJECT-NR: <b>22018.1</b>
CLIENT: <b>Fa. BayWa r.e.</b>	DATE: <b>26.04.2022</b>