Standsicherheitsnachweis

Aufsteller: BOCKERMANN FRITZE IngenieurConsult GmbH Dieselstr. 11 | 32130 Enger T 05224 9737-0 F 05224 9737-50 bfi@bockermann-fritze.de www.bockermann-fritze.de	Projekt-Nr. 24414
Enger, 24.06.2019, i.A. M. Hellm	Bearb. 24.06.2019 He Gepr. 24.06.2019 He

STADT DÜLMEN

Stadt Dülmen
Buchhofstraße 13
48249 Dülmen

Straße:	Geh-/Radweg
Bauvorhaben:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke Bahnhof Dülmen
Gemarkung:	Dülmen-Stadt

Bauwerk: Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200	Projekt-Nr. ASB-Nr.
Bauteil: Genehmigungsplanung (LPH 4) Überbau, Lager, Unterbauten	Seiten: 1-1 bis 1-18, 2-1 bis 2-495, 3-1 bis 3-15, 4-001 bis 4-145, 5-1
Einwirkung: DIN EN 1991: Fußgängerbrücke mit Flächenlast, Dienstfahrzeug	

Stempel des Prüfingenieurs/der Prüfingenieurin	Gesehen Dülmen, _____ Stadt Dülmen

1 Allgemeines

1.1 Gesamtinhaltsverzeichnis

1 Allgemeines 1-2

1.1 Gesamtinhaltsverzeichnis 1-2

1.2 Beschreibung des Gesamtbauwerkes, Allgemeines zum Herstellungsprinzip 1-6

1.3 Technische Vorschriften, Gutachten, Literaturhinweise und Beschreibung der EDV-Programme 1-16

1.4 Abweichungen von Regelwerken 1-17

1.5 Standardsachregister für alle Bauteile (Fundstellenverzeichnis) 1-18

2 Überbau 2-1

2.1 Allgemeines 2-1

2.2 Berechnungsgrundlagen, wie Rechenmodell, Eingabedaten, QS-Werte etc. 2-2

2.2.1. Darstellung und Beschreibung des statischen Systems des Brückenbauwerks .. 2-2

2.2.1.1. Längsrichtung 2-2

2.2.1.2. Querrichtung 2-4

2.2.2. Eingabedaten für Rechenverfahren: Federsteifigkeiten/Bettung 2-5

2.2.3. Geometrische Größen, Kenngrößen für Baustoffe 2-6

2.2.3.1. Allgemeines 2-6

2.2.3.2. Geometrische Größen 2-7

2.2.3.3. Kenngrößen für Baustoffe 2-7

2.2.4. Beschreibung des Montage und / oder Herstellungsverfahrens 2-8

2.2.4.1. Bauablauf 2-8

2.2.4.2. Systemgeschichte EDV-Berechnung 2-9

2.2.5. Sonstiges 2-11

2.2.5.1. Erläuterung der Modellierung des Berechnungssystems 2-11

2.3 Einwirkungen 2-17

2.3.1. Charakteristische Werte der Einwirkungen 2-17

2.3.1.1. Ständige Einwirkungen (Eigenlast, Erdlast / -druck) 2-17

2.3.1.2. Veränderliche Einwirkungen ... 2-20
2.3.1.2.1. Verkehrslasten ... 2-20
2.3.1.2.2. Temperatureinwirkungen ... 2-21
2.3.1.2.3. Windeinwirkungen ... 2-27
2.3.1.2.4. Wahrscheinliche und mögliche Baugrundbewegungen ... 2-33
2.3.1.2.5. Erddruck aus Verkehr ... 2-33
2.3.1.2.6. Ggf. weitere Einwirkungen gemäß DIN EN 1991 ... 2-34
2.3.1.2.7. Ggf. weitere Einwirkungen außerhalb der DIN EN 1991, z.B. Erdbeben gemäß DIN EN 1998 ... 2-35
2.3.2. Berücksichtigte Lastkombinationen ... 2-36
2.4 EDV-Ausgabe: Eingabe ... 2-40
2.5 EDV-Ausgabe: Schnitt-, Auflager- und Weggrößen ... 2-219
2.6 EDV-Ausgabe: Nachweise der Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit ... 2-360
2.7 Ergänzungen zu den Nachweisen der Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit ... 2-450
2.7.1. Anmerkungen zu den Ergebnissen der FEM-Berechnung des Überbaus ... 2-450
2.8 Ergänzende Nachweise ... 2-451
2.8.1. Beulnachweis ... 2-451
2.8.2. Schweißnähte ... 2-452
2.8.2.1. Allgemeines ... 2-452
2.8.2.2. Nachweisverfahren / Tragfähigkeit der Schweißnähte ... 2-453
2.8.2.3. Längsschweißnähte der Überbauquerschnitte ... 2-454
2.8.2.4. Nachweis der Längsschweißnähte der Überbauquerschnitte ... 2-459
2.8.3. Lasteinleitung der Lagerkräfte ... 2-460
2.8.3.1. Allgemeines ... 2-460
2.8.3.2. Nachweis der Längssteifen ... 2-461
2.8.3.3. Nachweis der Querschotte ... 2-465
2.8.4. Z-Güten, Ausführungsklasse ... 2-469
2.8.5. Schwingungsnachweise ... 2-473

2.9 Geländer ... 2-474
2.10 Berührungsschutz ... 2-475
2.11 Nachweise für besondere Bauzustände ... 2-476
2.11.1. Lasteinleitung im Lastfall Lagerwechsel ... 2-476
2.11.1.1. Allgemeines ... 2-476
2.11.1.2. Nachweis der Längssteifen ... 2-477
2.11.1.3. Nachweis der Querschotte ... 2-481
2.12 Überhöhung des Überbaus in Längsrichtung ... 2-485
2.13 zusätzliche Konstruktionsdetails ... 2-486
2.14 Zusammenfassung und Ergänzungen ... 2-491
3 Lager und Fahrbahnübergänge ... 3-1
3.1 Allgemeines ... 3-1
3.2 Lagertabellen ... 3-2
3.3 Lagerwechsel ... 3-7
3.4 Vorbemessung der Elastomerlager ... 3-8
3.5 Fahrbahnübergänge ... 3-12
4 Unterbauten ... 4-1
4.1 Allgemeines ... 4-1
4.2 EDV-Ausgabe: Schnitt-, Auflager- und Weggrößen ... 4-2
4.3 EDV-Ausgabe: Nachweise der Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit ... 4-82
4.4 Ergänzungen zu den Nachweisen der Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit ... 4-123
4.4.1. Anmerkungen zu den Ergebnissen der FEM-Berechnung ... 4-123
4.4.2. Rissbreitennachweise ... 4-124
4.4.2.1. Fundamentplatten ... 4-124
4.4.2.2. Widerlagerwände ... 4-129
4.4.2.3. Flügelwände ... 4-132
4.4.2.4. Kammerwände ... 4-135
4.4.3. Grundbruchnachweise ... 4-137

4.4.4. Spaltzugbewehrung der Widerlagerwände 4-141

4.4.5. Nachweis der Kammerwand für die Bremslast 4-142

4.5 Zusammenfassung und Ergänzungen 4-143

5 Schlussblatt 5-1

1.2 Beschreibung des Gesamtbauwerkes, Allgemeines zum Herstellungsprinzip

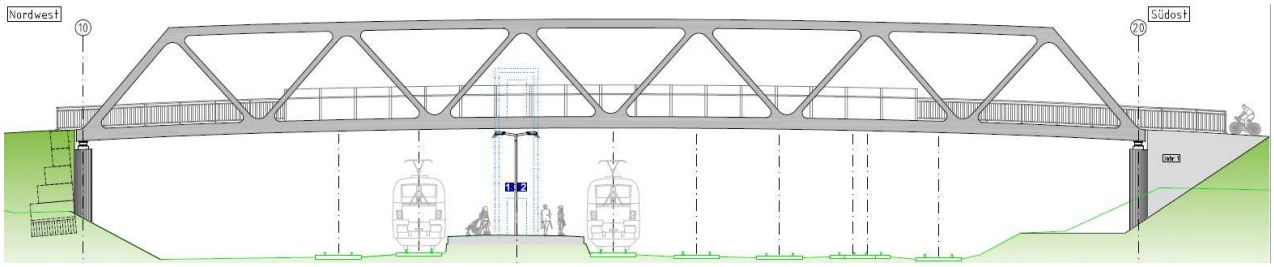


Abbildung: Ansicht (ohne Maßstab)

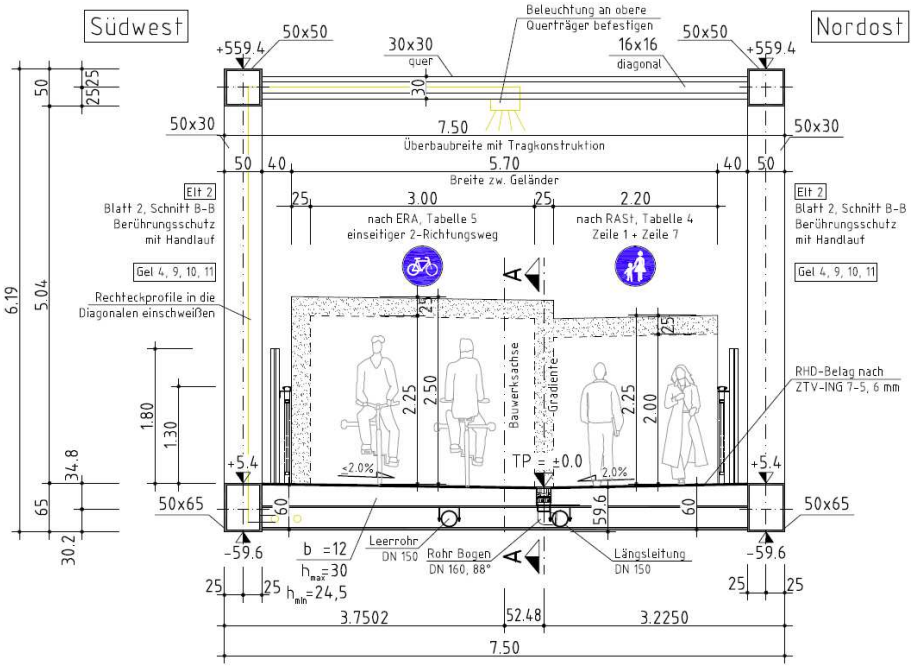


Abbildung: Regelquerschnitt (ohne Maßstab)

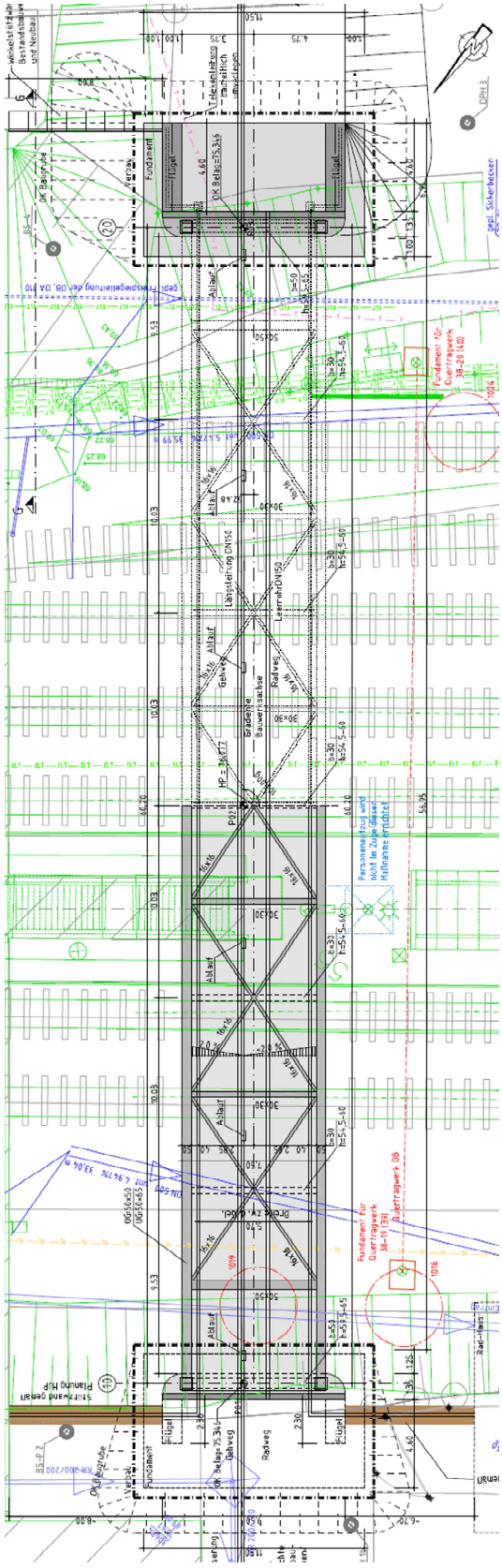


Abbildung: Systemskizze Draufsicht (ohne Maßstab)

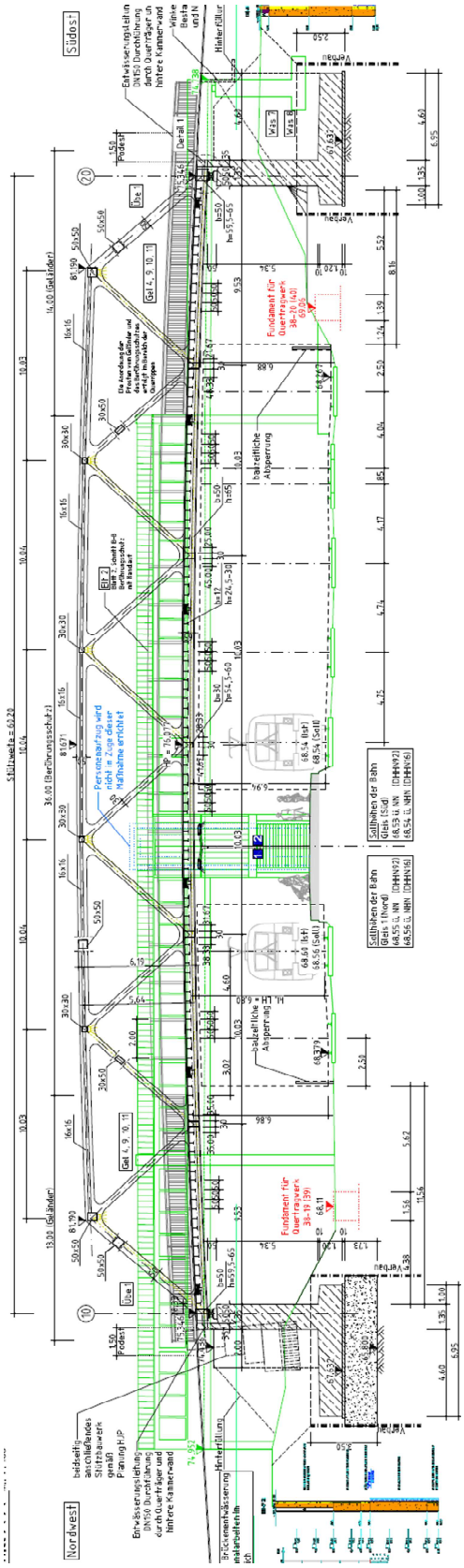


Abbildung: Systemskizze Längsschnitt in Brückenachse (ohne Maßstab)

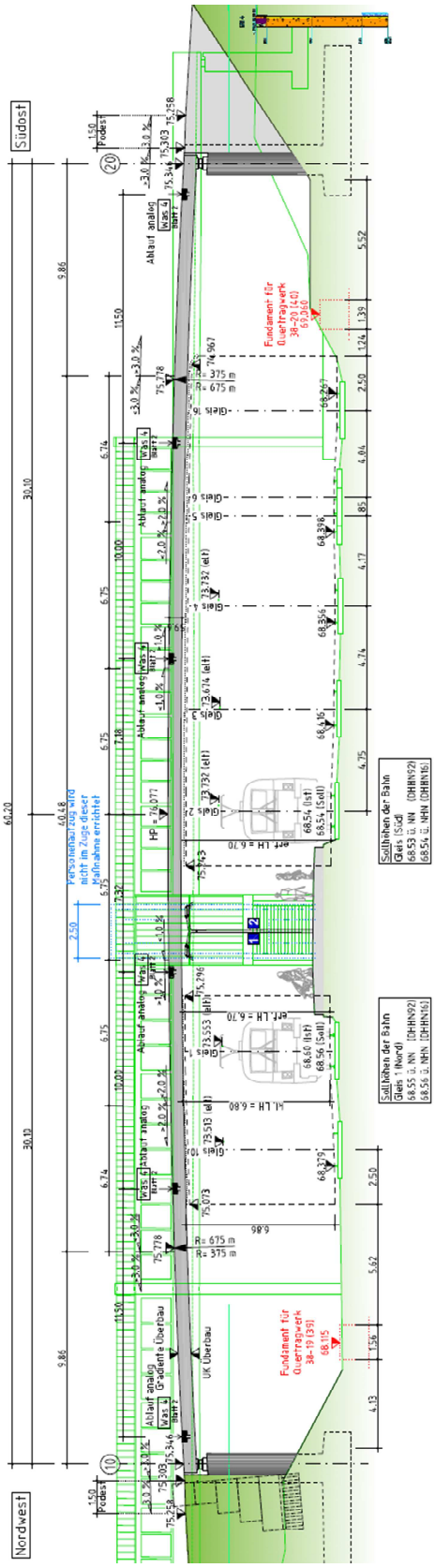


Abbildung: Systemschnitt Gradiente (ohne Maßstab)

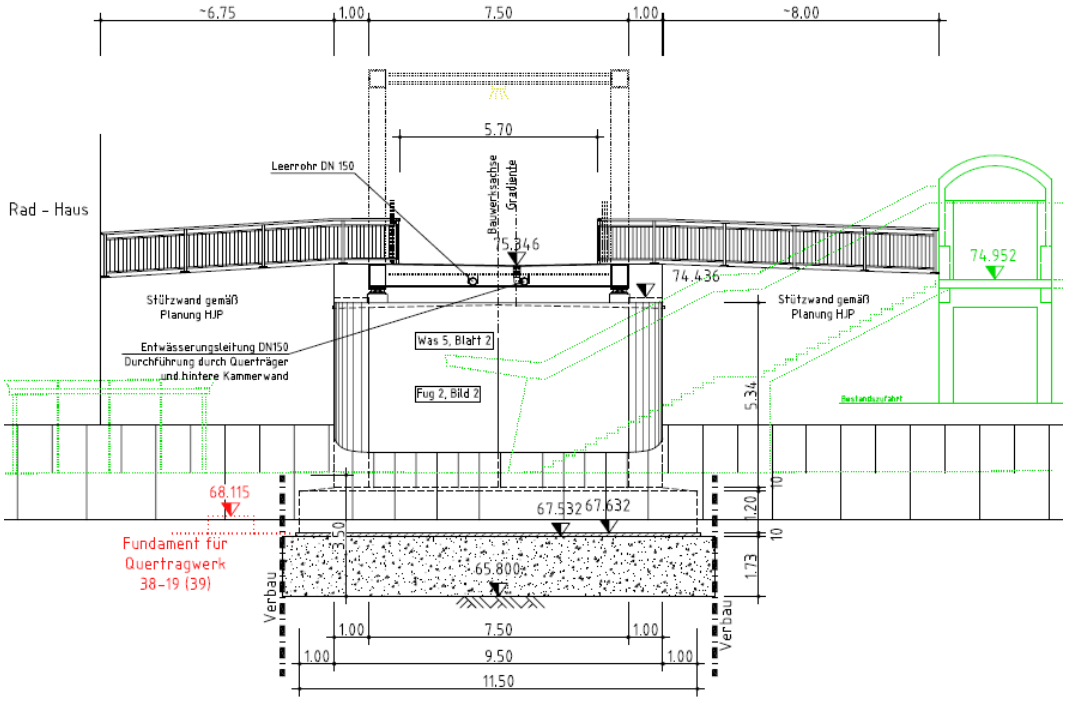


Abbildung: Widerlageransicht Achse 10 (ohne Maßstab)

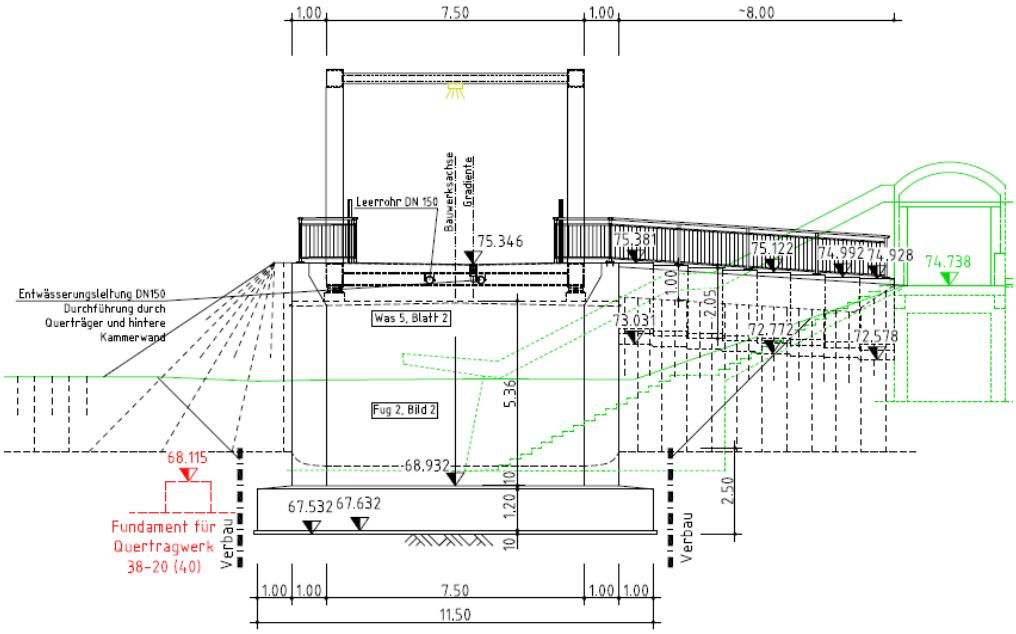


Abbildung: Widerlagerrückansicht Achse 20 (ohne Maßstab)

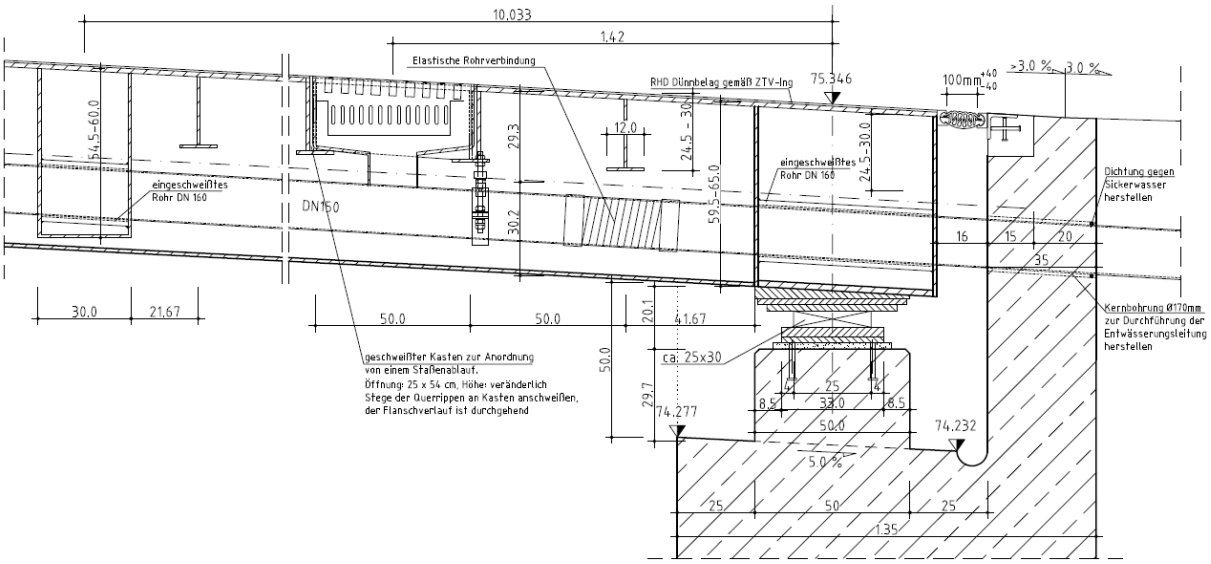


Abbildung: Übergangskonstruktion und Auflager Achse 20 (ohne Maßstab)

Allgemeines

Die Brücke dient als Verbindung der Park-and-Ride-Flächen (südlich) und des Bahnhofsgebäude (nördlich). Das geplante Bauwerk überführt einen getrennten Geh-/ Radweg über die Bahnstrecke 2200 und den Bahnsteig der Gleise 1 und 2 unter einem Kreuzungswinkel von 100 gon.
Die Gradiente wird als 3-teiliger Bogen ausgebildet. In Feldmitte weist dieser einen Radius von 675,0 m auf einer Länge von 40,48 m (Längsneigung <3,0 %) und geht beidseitig auf den letzten 9,86 m (Längsneigung zwischen 3,0 % und 6,0 %) in Ausrundungshalbmesser von 375,0 m über.

Überbau

Der Überbau wird als Stahlfachwerkkonstruktion mit unten liegenden Geh-/Radweg, einer Stützweite von 60,20 m und einer Breite zwischen den Geländern von 5,70 als Geh- / Radwegbrücke geplant. Die Gesamthöhe von UK Untergurt bis OK Obergurt beträgt ca. 6,20 m. Die Obergurte, Untergurte, Diagonalen und Querträger werden als geschlossene, luftdichte Hohlkästen geplant und im Bereich der Anschlüsse biegesteif miteinander verbunden. Die Hauptquerträger des Untergurtes werden in den Knotenpunkten zwischen Diagonalen und des Längsträger in einem Abstand von ca. 10,00 m hergestellt. Zwischen den Hauptquerträgern werden Querrippen als T-Profile in einem Abstand von ca. 50 cm vorgesehen. Die Breite zwischen den Geländern beträgt 5,70 m und die Gesamtbreite des Überbaus 7,50 m. Als Fahrbahn ist ein Deckblech mit t= 12 mm vorgesehen. Auf dem Fahrbahnblech des Überbaus wird ein reaktionsharzgebundener Dünnbelag (RHD) nach ZTV-ING Teil 7 Abschnitt 5 vorgesehen.
Der Stahlüberbau soll mit Stahl der Sorte S355 ausgeführt werden.
Der Überbau soll neben dem Baufeld montiert und als Ganzes mittels Kran eingehoben werden.

Lager

Die Lagerung erfolgt über Elastomer-Verformungslager unterhalb der Fachwerk-Untergurte. Es sind 2 Lager je Auflagerachse vorgesehen. Die Festhaltekonstruktion in Brückenlängsrichtung liegt in Achse 10 (Lager 10/2). In Brückenquerrichtung sind beide Lager der Lagerreihe 2 (Lager 10/2, 20/2) unverschieblich. Es sind also 1 allseitig festes (Lager 10/2) und 1 querfeste Lager (Lager 20/2) vorhanden. Die weiteren Lager (Lager 10/1, 20/1) sind allseits beweglich. Für den Lagerwechsel wird je Elastomerlager ein Pressenansatzpunkt vorgesehen.

Übergangskonstruktionen

Der Festpunkt des Überbaus befindet sich auf dem Widerlager in Achse 10, somit ist mit Bewegungen in Längsrichtung am entgegengesetzten Widerlager zu rechnen. Um die erforderlichen Dehnwege des Überbaus, resultierend aus Baustoffeigenschaften sowie Nutzungs- und Witterungseinflüssen, aufnehmen zu können, ist eine Übergangskonstruktion analog zu RiZ-ING Übe 1 in Achse 20 erforderlich. In Achse 10 ist ebenfalls eine Übergangskonstruktion zur Aufnahme von Verdrehungen in den Auflagern vorgesehen.

Unterbauten

Die kastenförmigen Widerlager sind mit parallel zum obenliegenden Geh-/Radweg angeordneten Flügelwänden geplant. Dabei werden beide Widerlagerwände parallel zur untenliegenden Achse des Bahnsteigs ausgerichtet und mit Wandstärken von 1,35 cm ausgebildet. Die Widerlagerbreite beträgt 9,50 m.

Die Flügel des nordwestlichen Widerlagers werden mit einer von Länge ca. 2,00 m ausgebildet und dienen zum bündigen Anschluss der geplanten, anschließenden Stützwände. Die Stützwände sind nicht Teil dieser statischen Berechnung.

Am südöstlichen Widerlager werden die Flügel mit einer Länge von jeweils ca. 4,60 m hergestellt. Nordöstlich des südöstlichen Widerlagers werden ca. 2,00 m hohe Fertigteilwinkelstützen als Böschungssicherung zwischen dem neuen und dem alten Brückenbauwerk auf einer Länge von ca. 8,00 m angeordnet.

Die Widerlagerkonstruktion wird aus Stahlbeton der Festigkeitsklasse C30/37 hergestellt und mit Betonstahl B500B bewehrt. Gemäß DIN EN 1992-2 wird eine zulässige Rissbreite von 0,2 mm in der häufigen Einwirkungskombination gefordert.

Baugrund, Gründung

Das neue Brückenbauwerk erhält eine Flachgründung. Gemäß des Baugrundgutachtens vom 30.01.2019 (Dr. Spang, Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik) müssen die Fundamente mindestens in Höhe der sehr dich gelagerten Sandmergel eingebettet werden. Hieraus ergibt für das nordwestliche Fundament eine Gründungshöhe von 65,8 m ü. NHN und für das südöstliche Fundament von ca. 68,0 m ü. NHN. Unter dem nordwestlichen Fundament sind ein flächenhafter Bodenaustausch und die Anordnung einer ca. 1,70 m dicken Ausgleichs- / Polsterschicht aus lageweise verdichtetem Brechkorngemisch geplant.

Auszug aus Bodengutachten:

- charakteristische Bodenkennwerte

Schicht Nr.	Bezeichnung	Wichte feuchter Boden γ_k [kN/m³]	Wichte unter Auftrieb γ_k' [kN/m³]	Reibungswinkel φ_k' [°]	Kohäsion c_k' [kN/m²]	undrainierte Kohäsion $c_{u,k}$ [kN/m²]	Steifemodul $E_{s,k}$ [1)] [MN/m²]
1	Auffüllungen	19 - 20	10	22,5 - 30	0 - 5	0 - 20	10 - 20
2.1	zersetzte Sandmergel der Dülmer Schichten	19	10	27,5 - 32,5	0 - 2	0 - 10	30 - 50

1) Ermittlung des Steifemoduls $E_{S,k}$ für den Laststeigerungsbereich 0 bis 300 kN/m²

Tabelle 3.2-1: Charakteristische Bodenkennwerte

- Bemessungswasserstand

...und können daher nach Hinzurechnen eines Sicherheitszuschlags von 0,5 m als **Bemessungswasserstand (+68,0 m NHN)** in Ansatz gebracht werden. Der Bemessungswasserstand entspricht dem während der voraussichtlichen Nutzungs- bzw. Lebensdauer zu erwartenden höchsten Wasserstand.

➔ Bemessungswasserstand= +68,0 m ü. NHN

- charakteristische felsmechanische Kennwerte

Schicht-Nr.	Felsart	Wichte feuchtes Gebirge γ_k [kN/m³]	Reibungs-Winkel φ_k' [°]	Kohäsion c_k' [kN/m²]	einax. Druckfestigkeit Gestein $\sigma_{c,k}$ [MN/m²]	E-Modul Gebirge E_k [MN/m²]
2.2	ver- angewitterte Sandmergel der Dülmer Schichten	25	30 [1)]	≥ 0	2 - 50	700 - 17.000 [2)]

1) für Scherbeanspruchung auf Trennflächen
2) Einzelne karbonatisch gebundene Sandmergelbänke und Kalksteinbänke können auch höhere Druckfestigkeiten bis 250 MN/m² bzw. E-Module bis 90.000 MN/m² aufweisen.

Tabelle 3.3-1: Charakteristische felsmechanische Kennwerte

- Bemessungswert des Sohlwiderstandes

Für Fundamentabmessungen von ca. 11,5 m x 7 m kann für eine Flachgründung ein **Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands von 400 kN/m²** angesetzt werden (Hinweis: der angegebene Werte ist ein Bemessungswerte des Sohlwiderstands, kein aufnehmbarer Sohldruck nach DIN 1054: 2005-01 und keine zulässige Bodenpressung nach DIN 1054:1976-11). Es ist mit Setzungen bis 2 cm zu rechnen, innerhalb der Gründung ist mit Setzungsdifferenzen von < 0,5 cm zu rechnen.

➔ $\sigma_{R,d}$= 400 kN/m²

- Bettungsmodul für Vorentwurfszwecke

Für die Flachgründung kann für die statische Bemessung nach dem Bettungsmodulverfahren für **Vorentwurfszwecke** im Sandmergel ein **Bettungsmodul** von **$k_{s,k}$ = 20 MN/m³** in Ansatz gebracht werden. Der Bettungsmodul ist keine Bodenkonstante, sondern maßgeblich von der Größe der Lastfläche, der Belastung und der Laststellung abhängig. Daher stellt der angegebene Bettungsmodul lediglich einen Schätzwert dar und ist im Zuge der Planung anhand von Setzungsberechnungen zu überprüfen. Im Weiteren verweisen wir auf die entsprechenden Vorgaben nach Handbuch EC7 Band 1, A 6.10.1 und A 6.10.2.

➔ Für Vorentwurfszwecke kann ein Bettungsmodul von $k_{s,k}$= 20 MN/m³ angesetzt werden. Mit diesem Bettungsmodul wurden erste Berechnungen durchgeführt. Mit den daraus resultieren Bettungsspannungen wurden dann vom Baugrundgutachter die anzusetzenden Bettungsmoduln für die Genehmigungsstatik ermittelt.

Bettungsmodul für Genehmigungsplanung (gemäß Stellungnahme vom 11.06.2019)

- ➔ Achse 10:
  In der **Mitte der Fundamentplatte** ist der Bettungsmodul im Mittel mit $\mathbf{k_{s,k}= 30\ MN/m^3}$ anzusetzen. Im äußeren Bereich, bzw. auf einem umlaufenden 0,5 m breiten Streifen kann der Bettungsmodul im Mittel mit $\mathbf{k_{s,k}= 50\ MN/m^3}$ angesetzt werden.
- ➔ Achse 20:
  In der **Mitte der Fundamentplatte** ist der Bettungsmodul im Mittel mit $\mathbf{k_{s,k}= 100\ MN/m^3}$ anzusetzen. Im äußeren Bereich, bzw. auf einem umlaufenden 0,5 m breiten Streifen kann der Bettungsmodul im Mittel mit $\mathbf{k_{s,k}= 300\ MN/m^3}$ angesetzt werden.
- ➔ Es ergeben sich rechnerische Setzungen in einer Größenordnung zwischen 5mm bis 7 mm und < 2 mm für Achse 20.

Betondeckung

Gemäß DIN EN 1992-2 Tabelle 4.3.1DE ergeben sich folgende Nennmaße der Betondeckung von Betonstahl bei Straßenbrücken:

- Überbau: c_{nom}= 4,5 cm
- Unterbauten c_{nom}= 4,5 cm (nicht erdberührte Flächen)
  c_{nom}= 5,5 cm (erdberührte Flächen)

1.3 Technische Vorschriften, Gutachten, Literaturhinweise und Beschreibung der EDV-Programme

Technische Vorschriften

Handbuch Eurocode 1 Band 3	Einwirkungen: Brückenlasten	1. Auflage 2013
Handbuch Eurocode 2 Band 1	Betonbau: Allgemeine Regeln	1. Auflage 2012
Handbuch Eurocode 2 Band 2	Betonbau: Brücken	1. Auflage 2013
Handbuch Eurocode 3 Band 3	Stahlbau: Brücken	1. Auflage 2013
Handbuch Eurocode 7 Band 1	Geotechnische Bemessung:	1. Auflage 2011
ARS 22/2012	Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 22/2012 „Technische Baubestimmungen Brücken- und Ingenieurbau, Einführung der Eurocodes für Brücken“	
DAfStb Heft 600	Erläuterungen zu Eurocode 2 Allgemeine Regeln	1. Auflage 2012
ZTV-ING	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten	
RiZ-ING	Richtzeichnungen für Ingenieurbauten	

Literaturhinweise

1)	Schneider	Bautabellen, 20. Auflage
2)	Betonkalender	versch. Jahrgänge
3)	Karsten Geißler	Handbuch Brückenbau, 2014

Programmbeschreibungen

Die Schnittgrößenermittlung, Spannungsermittlung und Bemessung der Bauteile erfolgt im Wesentlichen mit dem Programmsystem der SOFISTIK AG Version 2018-9. Sofern andere Programme verwendet werden, wird dieses an entsprechender Stelle angegeben.

Gutachten

a) Baugrundgutachten, Umwelttechnisches Gutachten Bahnhof Dülmen – Errichtung einer neuen Fuß- und Radwegbrücke (Projektnummer: 39.6338)
von Dr. Spang, Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik
vom 30.01.2019

b) Stellungnahme zur Ermittlung des anzusetzenden Bettungsmoduls – Achse 10 & 20, BV: Fuß- und Radwegbrücke am Bahnhof Dülmen (Projektnummer: 40.6338)
von Dr. Spang, Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik
vom 11.06.2019

1.4 Abweichungen von Regelwerken

- keine -

1.5 Standardsachregister für alle Bauteile (Fundstellenverzeichnis)

- entfällt -

2 Überbau

2.1 Allgemeines

Die FEM-Berechnung des Brückenbauwerks wird getrennt für die Unterbauten, den Überbau und die Lager durchgeführt. Dabei wird stets auf das gleiche FEM-Grundmodell zurückgegriffen. Bei der Berechnung werden dann unterschiedliche Elemente aktiviert/deaktiviert, so dass die Berechnung an verschiedenen Systemen erfolgt.
Für die Überbauberechnung werden nur die Elemente des Überbaus inkl. der Auflagerfedern aktiviert. Die Unterbauten werden deaktiviert.

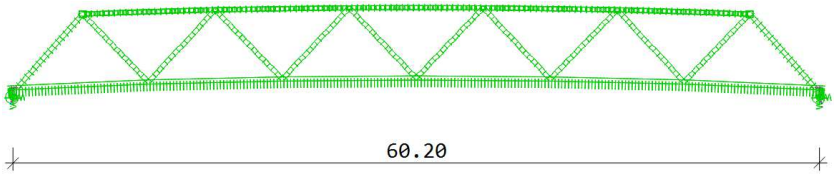
2.2 Berechnungsgrundlagen, wie Rechenmodell, Eingabedaten, QS-Werte etc.

2.2.1. Darstellung und Beschreibung des statischen Systems des Brückenbauwerks

2.2.1.1. Längsrichtung

Endzustand/Lagerwechsel

Die Elastomerlager sowie die Pressenansatzpunkte für den Lagerwechsel werden in Achse 10 und Achse 20 angeordnet. Die Stützweite in Längsrichtung beträgt 60,20 m.



Transport

Als Anschlagpunkt für das Einheben des Überaus werden wie in der folgenden Skizze dargestellt vier Knotenpunkte am Obergurt vorgesehen.

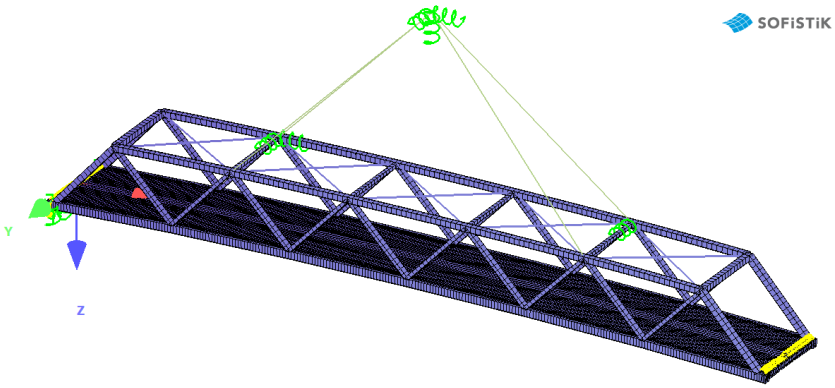
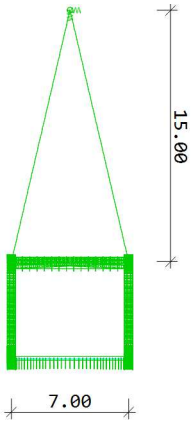


Abbildung 2-1: ISO-Ansicht des Überbaus im Lastfall „Einheben“

Abstand der Anschlagpunkte in Querrichtung: ca. 7 m
vertikaler Abstand der Anschlagpunkte zum Knotenpunkt der Seile: ca. 15 m
Schrägzugwinkel zwischen Vertikaler und Seil in Brückenquerrichtung:

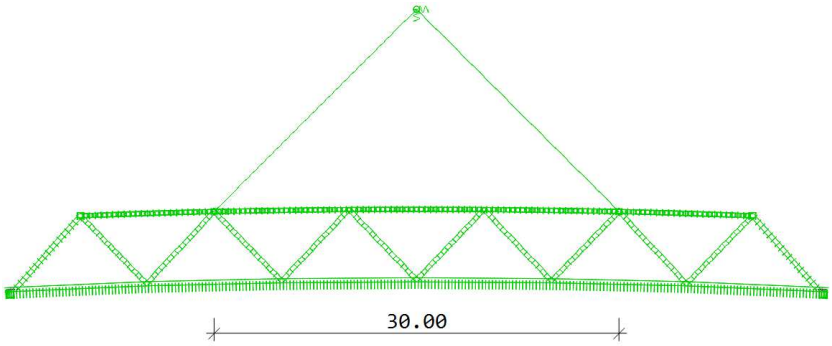
arctan((7/2) / 15)= 13°



Abstand der Anschlagpunkte in Längsrichtung: ca. 30 m

Schrägzugwinkel zwischen Vertikaler und Seil in Brückenlängsrichtung:

arctan((30/2) / 15)= 45°



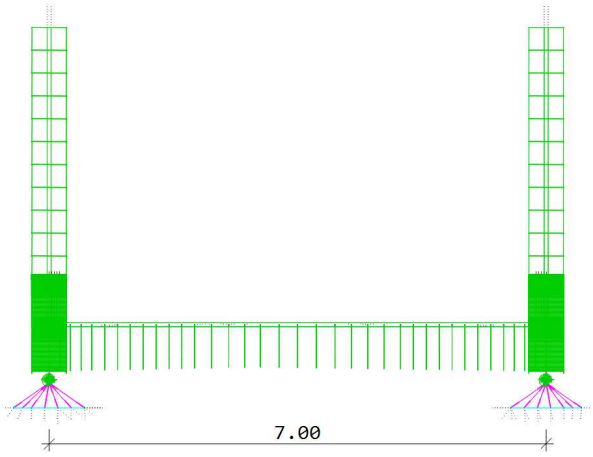
Schrägzugwinkel zwischen Vertikaler und Seil in Seilrichtung:

$\arctan(((30/2)^2 + (7/2)^2)^{0,5} / 15) = 45{,}6° \approx 45°$

2.2.1.2. Querrichtung

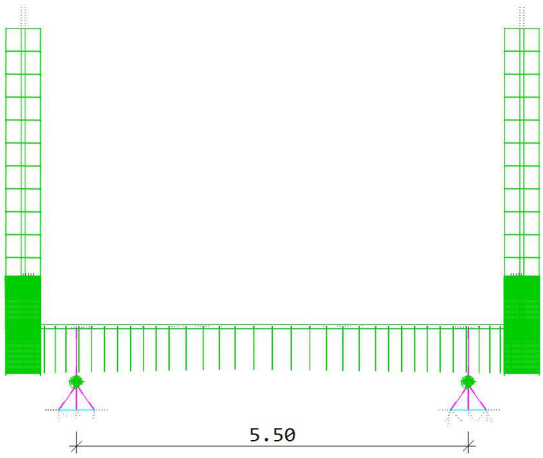
Endzustand

Die Elastomerlager werden mittig unterhalb der Längsträger angeordnet. Im Endzustand beträgt die Stützweite 7,00 m.



Bauzustand (vor Einbau/Verguss der Elastomerlager) und Lagerwechsel

Je Elastomerlager ist für den Lagerwechsel ein Pressenansatzpunkt vorgesehen. Die Pressen werden unterhalb der Endquerträger angeordnet. Es ist ein Achsabstand von ca. 0,75 m zur zu den Elastomerlagern vorgesehen. Die Stützweite in Querrichtung beträgt somit ca. 5,50 m.



2.2.2. Eingabedaten für Rechenverfahren: Federsteifigkeiten/Bettung

Federsteifigkeiten der Lager

Es werden folgende Federsteifigkeiten für die Elastomerlager angesetzt:

vertikal: Cz= 250000 kN/m für die Berechnung ohne Unterbauten
Cz= 950000 kN/m für die Berechnung mit Unterbauten

Feste Lager: Cx, Cy = 10000000 kN/m

Für die horizontale Federsteifigkeit der beweglichen Lager in die verschiebliche Richtung zur Berücksichtigung der Rückstellkräfte werden die Lagerabmessungen der Vorbemessung (siehe Abschnitt 3.4) verwendet.

Lager 10-1

Lagerfläche A≈ 250 mm x 300 mm, Summe der Elastomerschichten T_e= 24 mm

Schubmodul G= 0,9 N/mm² [gemäß DIN EN 1337-3 im allgemeinen 0,9 N/mm²]

➔ Federsteifigkeit k_h= 0,9 • 250 • 300 / 24≈ 2800 kN/m

Lager 20-1, 20-2

Lagerfläche A≈ 300 mm x 300 mm, Summe der Elastomerschichten T_e= 80 mm

➔ Federsteifigkeit k_h= 0,9 • 300 • 300 / 80≈ 1000 kN/m

Bettung

Wie in Abschnitt 1.2 beschrieben, wurden vom Baugrundgutachter mittlere Bettungsmoduln für die Feldmitte und den äußeren Bereich der Fundamentplatten angegeben. Um eine realitätsnahe Spannungsverteilung zu ermitteln, sollte eine Zonierung für den Bettungsmodul vorgenommen werden. Würde man ohne weitere Abstufung die Bettungsmoduln für die FEM-Berechnung definieren, würden sich unrealistische Spannungen ergeben. Aufgrund der großen Unterschiede der Bettungssteifigkeiten im Feld und für den umlaufenden Randstreifen würde sich ein ähnliches Tragverhalten wie bei einer vierseitig gelagerten Platte einstellen. Für die Mitte der Fundamente werden daher weitere Bettungs-Abstufungen festgelegt, so dass sich die Werte allmählich in etwa dem Randstreifen annähern. Im Mittel werden dabei $k_{s,k}$= 30 MN/m³ in Achse 10 und $k_{s,k}$= 100 MN/m³ in Achse 20 angesetzt.

Im äußeren Bereich, bzw. auf einem umlaufenden 0,5 m breiten Streifen, kann im Mittel ein deutlich größerer Bettungsmodul als in Feldmitte verwendet werden. Eine Abstufung innerhalb des Randbereichs ist aufgrund der geringen Breite von 0,5 m nicht sinnvoll. Setzt man für den äußeren Bereich den vollen Wert an, der gemäß der Stellungnahme zu den Bettungsmoduln angesetzt werden kann, ergeben sich für das starre Fundament unrealistisch große Spannungen an den Rändern. Diese können in Wirklichkeit vom Boden nicht aufgenommen werden. Im Baugrund kommt es am Fundamentrand infolge Plastifizierung und Scherverformung zum Abbau der Randspannungen, verbunden mit einer Spannungsumlagerung in den mittleren Fundamentbereich. Um diesen Effekt zu erfassen wird der Bettungsmodul im Randbereich iterativ modifiziert. Die angesetzten Bettungswerte können dem Abschnitt 2.4 zur EDV-Eingabe entnommen werden.

2.2.3. Geometrische Größen, Kenngrößen für Baustoffe

2.2.3.1. Allgemeines

Bauwerksdaten

Bauwerksdaten

Bauart: *)		Stahlbeton ~~Spannbeton~~ Stahl ~~Verbund~~
Einwirkung Verkehrslast		DIN EN 1991-2
Verkehrskategorie*) DIN EN 1991-2		-
Verkehrsart*) DIN EN 1992-2/NA		Geh-/ Radweg
Klasse der Anpralllast Fahrzeugrückhalte-systeme DIN EN 1991-2		-
Militärlastenklasse STANAG		-
Einzelstützenweiten (□)	(m)	60.20 m
Gesamtlänge zw. Endauflagern (□)	(m)	60.20 m
Lichte Weite zw. Widerlagern (⊥)	(m)	58.70 m
Kleinste Lichte Höhe	(m)	6.80 m
Kreuzungswinkel	(gon)	100.0 gon
Breite zw. Geländern	(m)	5.70 m
Brückenfläche	(m²)	343.00 m²

Baustoffangaben

Baustoffangaben

Bauteil:	Beton	Expositionsklassen Feuchtigkeitsklasse	Entwicklung der Beton-festigkeit	Baustahl	Beton-stahl	Spannstahl
Überbau, Stahl	———	———	———	S 355 J2 G3	———	———
Widerlager / Flügel	C 30/37	XC4/XD1/XF2	———	———	B 500 B	———
Lagersockel	C 30/37	XC4/XD1/XF2	———	———	B 500 B	———
Sauberkeitsschicht	C 8/10	X0	———	———	———	———
Vorspannung *)	~~längs / quer~~					

2.2.3.2. Geometrische Größen

Bauwerkspläne und Skizzen sind im Abschnitt 1.2 sowie im weiteren Verlauf zu finden. In der EDV-Ausgabe (siehe Abschnitt 2.4) werden die Modellabmessungen für die Berechnungen ausgegeben.

2.2.3.3. Kenngrößen für Baustoffe

Die verwendeten Baustoffe und deren Kenngrößen sind dem Abschnitt 2.2.3.1 und der EDV-Ausgabe (siehe Abschnitt 2.4) zu entnehmen.

2.2.4. Beschreibung des Montage und / oder Herstellungsverfahrens

2.2.4.1. Bauablauf

Im Folgenden wird der wesentliche Bauablauf, insbesondere mit den aus statischer Sicht relevanten Arbeitsschritten, erläutert. Nachdem alle notwendigen Vorarbeiten, wie z.B. die Herstellung erforderlicher Baugruben, abgeschlossen sind, wird zunächst die Bauwerksgründung erstellt. Es ist einer Flachgründung mit einem ca. 1,20 m hohen Fundament geplant. Die Gründung erfolgt in Achse 10 auf einem ca. 1,70 m hohen Teilbodenaustausch. Auf diesem Bodenaustausch wird zunächst eine ca. 10 cm hohe Sauberkeitsschicht hergestellt. In Achse 20 wird die Sauberkeitsschicht ohne Bodenaustausch direkt auf dem Planum erstellt. Darauf wird anschließend das Fundament betoniert. Im Anschluss werden die Widerlager- und Flügelwände hergestellt. Nach dem Aushärten des Betons und dem Ausschalen erfolgt das Hinterfüllen und Verdichten der Widerlager.

Der Stahl-Fachwerküberbau kann unabhängig von den Unterbauten parallel neben dem Bauwerk vorgefertigt werden. Der gesamte Überbaus kann nach Fertigstellung der Stahlkonstruktion und Hinterfüllung der Widerlager mit dem Kran in einem Stück in die endgültige Lage gebracht werden. Dabei können bereits Teile der Brückenausstattung, wie die Rohrleitungen oder die Pfosten des Berührungsschutzes, mit eingehoben werden. Der Überbau kann dabei zunächst in den Pressenansatzpunkten aufgelegt werden. Anschließend kann der Einbau/Verguss der Elastomerlager erfolgen. Außerdem können die Fahrbahnübergänge und sonstige Brückenausstattungen ergänzt werden.

2.2.4.2. Systemgeschichte EDV-Berechnung

Mit dem Modul CSM (Construction Stage Manager) werden in dem Programmsystem SOFiSTiK Bauzustände sowie Kriech- und Schwindberechnungen beschrieben und gesteuert. Das Modul wird für die Berechnung der Stahlbeton-Unterbauten verwendet.

Hier werden Auszüge aus den SOFiSTiK Eingabedateien angegeben.

Berücksichtigt werden folgende Bauabschnitte bzw. Zeiträume:

Berechnung der Unterbauten

```
ba 1 typ G_1 bez 'G_1 Fundamente'
ba 2 typ C_1 bez 'Kriechen' T 14 NKRI 2
ba 4 typ G_1 bez 'G_1 WL-Wand, Flügel'
ba 6 typ C_1 bez 'Kriechen' T 21 NKRI 2
ba 8 typ G_2 bez 'WL-Hinterfüllung'
ba 10 typ G_1 bez 'Auflegen Stahlüberbau'
ba 42 typ B bez 'Einbau/Vergießen der Elastomerlager'
ba 45 typ C_1 bez 'Kriechen' T 21 NKRI 2
ba 50 typ G_2 bez 'G_2 Ausbaulasten Brücke'
ba 55 typ C_1 bez 'Kriechen 50 Tage' T 50
ba 65 typ C_1 bez 'K+S Verkehrsübergabe' T 100
ba 75 typ C_2 bez 'K+S t-unendlich' T 365*100 NKRI 5
```

Bei den Kriech- und Schwindlastfällen werden in der Regel mehrere Bauabschnittsnummern vergeben, da meistens mehrere Kriechschritte (NKRI) verwendet werden. Wenn beispielsweise 5 Kriechschritte für „K+S unendlich“ bei Bauabschnitt 75 vorgegeben werden, wird das Kriechen und Schwinden über 5 Schritte in den Bauabschnittsnummern 75, 76, 77, 78 und 79 berechnet.
Aus den Bauabschnitten werden Lastfälle mit vierstelligen Lastfallnummern erzeugt deren Endungen dem Bauabschnitt entsprechen.

Da die Einwirkungen an unterschiedlichen Querschnitten wirken, können die Spannungen usw. nicht ohne weiteres superponiert werden. Stattdessen müssen die einzelnen Spannungen usw. durch Berücksichtigung der jeweils wirkenden Querschnittsteile addiert werden. Dazu werden programmseitig verschiedene Speicherlastfälle (4000er, 5000er, 6000er, 7000er) angelegt. Wesentlich hierbei sind die 4000-er Lastfälle, welche die aufsummierten Lastfälle (Gesamtlast, Gesamtkraft, Gesamtverschiebung) beinhalten und die 5000-er Lastfälle, die als Differenzlastfälle bezeichnet werden. In den 5000er Lastfällen werden die Differenzschnittgrößen zum vorangegangenen Lastfall abgespeichert.

Lastfallsteuerung der äußeren Lasten in den Bauabschnitten:
(Auszug aus SOFiSTiK Eingabedatei mit Kommentaren ($...))

```
LF NR TYP IBA1 WBIS $ nur Zusatzlasten! Vorspannlastfälle werden automatisch eingehängt!
2 G_2 50 - $ Ausbaulasten
3 G_1 10 - $ Ausbaulasten ab Einheben
21 G_2 8 - $ Hinterfüllung
```

Bauabschnitte und Gruppensteuerung:

Hier wird ein Auszug der SOFiSTiK-Eingabedatei zur Gruppensteuerung für die Berechnung der Unterbauten dargestellt. Hier ist u.a. zu erkennen in welchem Bauabschnitt die Elemente bestimmter Gruppen aktiviert (IBA1) und deaktiviert (WBIS) werden.

Auszug aus SOFiSTiK Eingabedatei mit Kommentaren ($...):

```
$Gruppensteuerung
$Unterbauten
GRUP NR 15 IBA1 1 WBIS - GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 0 $ Fundament
GRUP NR 25 IBA1 1 WBIS - GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 0 $ Fundament
GRUP NR 11 IBA1 4 WBIS - GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 1.0 $ Widerlagerwand
GRUP NR 12 IBA1 4 WBIS - GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 1.0 $ Kammerwand
GRUP NR 13 IBA1 4 WBIS - GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 1.0 $ Flügel
GRUP NR 14 IBA1 4 WBIS - GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 1.0 $ Flügel
GRUP NR 21 IBA1 4 WBIS - GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 1.0 $ Widerlagerwand
GRUP NR 22 IBA1 4 WBIS - GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 1.0 $ Kammerwand
GRUP NR 23 IBA1 4 WBIS - GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 1.0 $ Flügel
GRUP NR 24 IBA1 4 WBIS - GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 1.0 $ Flügel
$Lager
GRUP NR 10 IBA1 42 WBIS - GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 0 $ Elastomerlager Achse 10 Endzustand
GRUP NR 20 IBA1 42 WBIS - GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 0 $ Elastomerlager Achse 20 Endzustand
GRUP NR 91 IBA1 10 WBIS 41 GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 0 $ Lager Achse 10 Bauzustand
GRUP NR 92 IBA1 10 WBIS 41 GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 0 $ Lager Achse 20 Bauzustand
$Überbau
GRUP NR 1 IBA1 10 WBIS - GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 1.0 $ Stahlüberbau
GRUP NR 2 IBA1 10 WBIS - GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 1.0 $ Stahlüberbau
GRUP NR 3 IBA1 10 WBIS - GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 1.0 $ Stahlüberbau
GRUP NR 4 IBA1 10 WBIS - GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 1.0 $ Stahlüberbau
GRUP NR 5 IBA1 10 WBIS - GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 1.0 $ Stahlüberbau
GRUP NR 6 IBA1 10 WBIS - GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 1.0 $ Stahlüberbau
GRUP NR 7 IBA1 10 WBIS - GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 1.0 $ Stahlüberbau
GRUP NR 8 IBA1 10 WBIS - GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 1.0 $ Stahlüberbau
GRUP NR 9 IBA1 10 WBIS - GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 1.0 $ Stahlüberbau
GRUP NR 31 IBA1 10 WBIS - GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 1.0 $ Stahlüberbau
GRUP NR 41 IBA1 10 WBIS - GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 1.0 $ Stahlüberbau
GRUP NR 42 IBA1 10 WBIS - GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 1.0 $ Stahlüberbau
GRUP NR 51 IBA1 10 WBIS - GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 1.0 $ Stahlüberbau
GRUP NR 61 IBA1 10 WBIS - GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 1.0 $ Stahlüberbau
GRUP NR 71 IBA1 10 WBIS - GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 1.0 $ Stahlüberbau
GRUP NR 72 IBA1 10 WBIS - GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 1.0 $ Stahlüberbau
GRUP NR 73 IBA1 10 WBIS - GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 1.0 $ Stahlüberbau
GRUP NR 81 IBA1 10 WBIS - GFIX - ORTG - T0 7 PHIF 1.0 $ Stahlüberbau
$Lastfallsteuerung
LF NR TYP IBA1 WBIS $ nur Zusatzlasten ! Vorspannlastfälle werden automatisch eingehängt!
2 G_2 50 - $ Ausbaulasten
3 G_1 10 - $ Ausbaulasten ab Einheben
21 G_2 8 - $ Hinterfüllung
```

2.2.5. Sonstiges

2.2.5.1. Erläuterung der Modellierung des Berechnungssystems

Die FEM-Berechnung des Brückenbauwerks wird getrennt für die Unterbauten, den Überbau und die Lager geführt. Dabei wird stets auf das gleiche FEM-Grundmodell zurückgegriffen. Bei der Berechnung werden dann unterschiedliche Elemente aktiviert/deaktiviert, so dass die Berechnung an verschiedenen Systemen erfolgt.

Für die Überbauberechnung werden nur die Elemente des Überbaus inkl. der Auflagerfedern aktiviert. Die Unterbauten werden deaktiviert.

Die Widerlagerwände, die Flügelwände und die Widerlagerfundamente werden mit Flächenelementen (QUAD-Elemente) modelliert. Ebenso werden Flächenelemente für den Überbau verwendet.

Beim Überbau werden Flächenelemente für die Abbildung des Deckblechs verwendet. Für die Querrippen unterhalb des Deckblechs und für sämtliche Träger des Überbaus werden Stabelemente verwendet. Die verwendeten Querschnitte dieser Stäbe können dem Abschnitt 2.4 entnommen werden. Die QUAD-Elemente des Überbaus werden bis zur Stabachse des Fachwerkuntergurtes definiert. Das Obergurtblech des Fachwerkuntergurtes wird in dem Überschneidungsbereich mit den QUAD-Elementen als nicht mitwirkend und ohne Eigengewicht definiert. Unterhalb der Querrippen verlaufen Leitungen (Entwässerung, Beleuchtung usw.). Diese müssen durch die Stege der Querträger geführt werden. Zur Berücksichtigung aller Aussparungen werden die für die Stege der Querträger über die gesamte Stablänge nicht mitwirkenden Bereiche definiert.

Für das Einheben des Überbaus mit dem Kran werden Seilelemente zur Abbildung der Kranketten verwendet. Die Berechnung dieses Lastzustands erfolgt nichtlinear, da die Seile nur Zug- aber keine Druckkräfte aufnehmen können.

Die Verbindung zwischen den einzelnen Flächen-, Seil- und Stabelementen erfolgt gemäß EDV-Ausgabe direkt oder mittels Koppel- und Federelementen mit definierten Freiheitsgraden bzw. Steifigkeiten. Für die Berechnung des Systems mit Unterbauten werden Verbindungsfedern zur Abbildung der Elastomerlager (Gruppen 10 und 20 in SOFiSTiK) bzw. der Lagerpressen/Abstapelung im Bauzustand (Gruppen 91 und 92 in SOFiSTiK) verwendet. Für die Berechnung des Systems ohne die Unterbauten werden Auflagerfedern (Gruppen 93 und 94 in SOFiSTiK) statt der Verbindungsfedern verwendet. Für den Krantransport erfolgt die Lagerung mit den Auflagerfedern der Gruppe 97 gemäß der SOFiSTiK-Gruppendefinitionen.

Für den Baugrund werden Bettungselemente verwendet.

Um die unterschiedlichen Bauphasen in der EDV-Berechnung zu berücksichtigen, werden Querschnittsteile und Strukturelemente in verschiedenen Bauabschnitten über den Construction Stage Manager (CSM, siehe Abschnitt 2.2.4.2) oder über manuellen Vorgaben aktiviert bzw. deaktiviert.

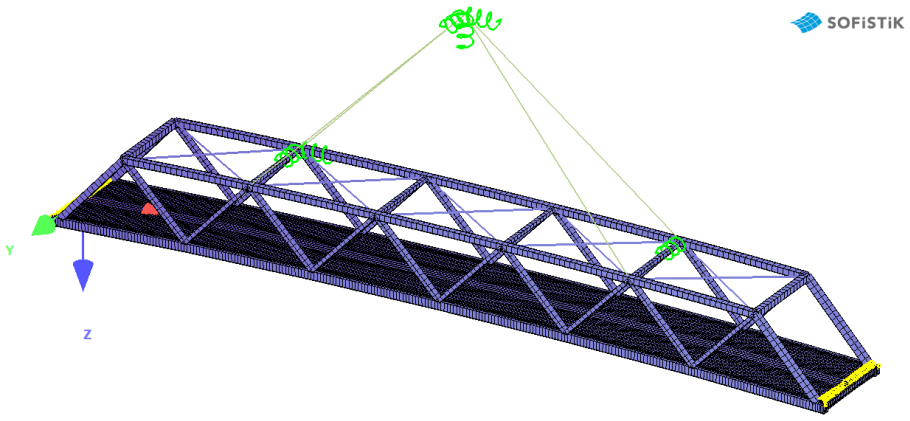


Abbildung 2-2: ISO-Ansicht des Überbaus im Lastfall „Einheben“

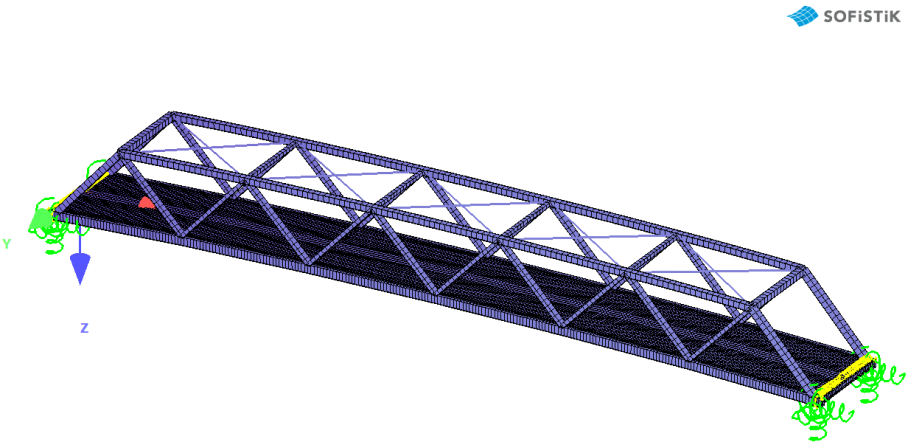


Abbildung 2-3: ISO-Ansicht des Systems für Berechnung im Endzustand ohne Unterbauten

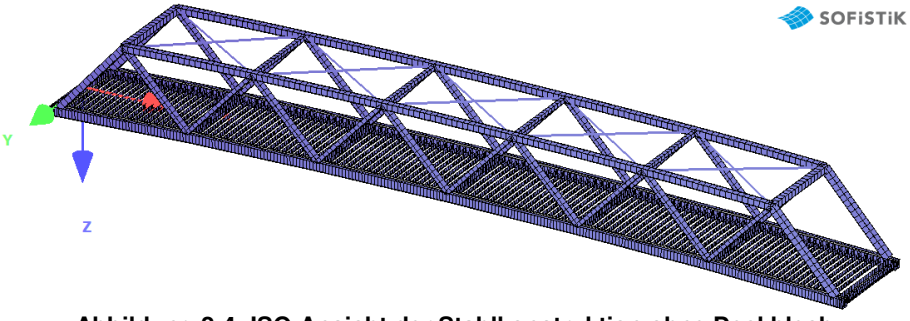


Abbildung 2-4: ISO-Ansicht der Stahlkonstruktion ohne Deckblech

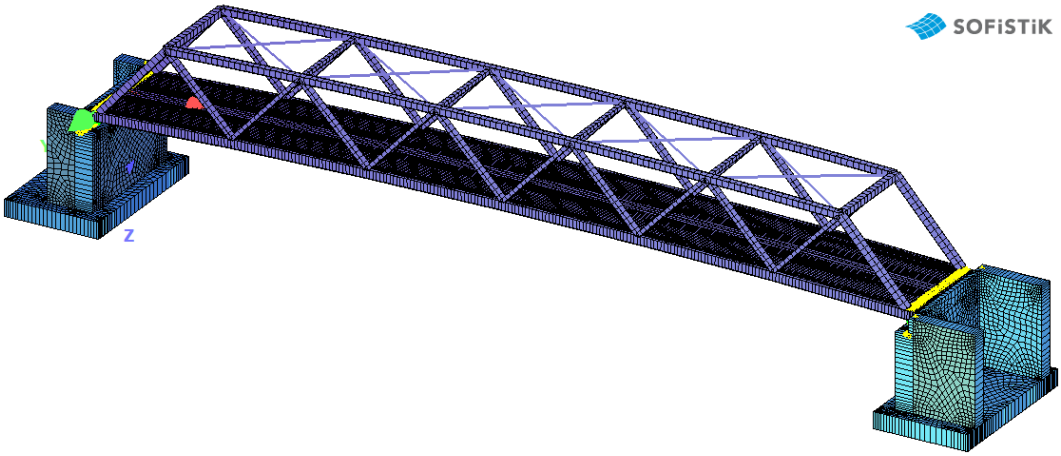


Abbildung 2-5: ISO-Ansicht des Gesamtsystems im Endzustand

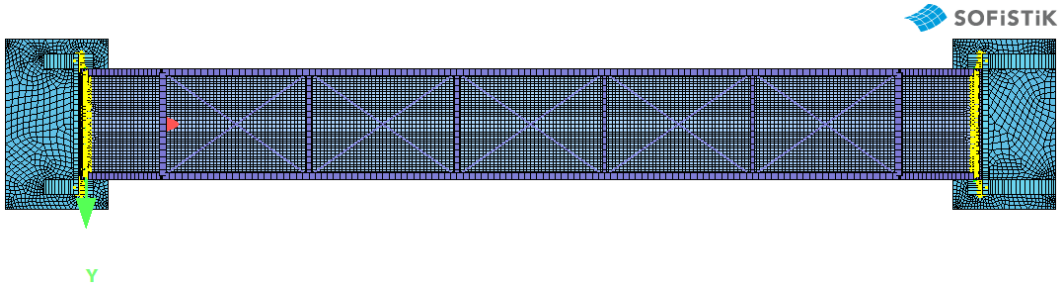


Abbildung 2-6: Draufsicht des Gesamtsystems im Endzustand (Flächenelemente des Überbaus ausgeblendet)

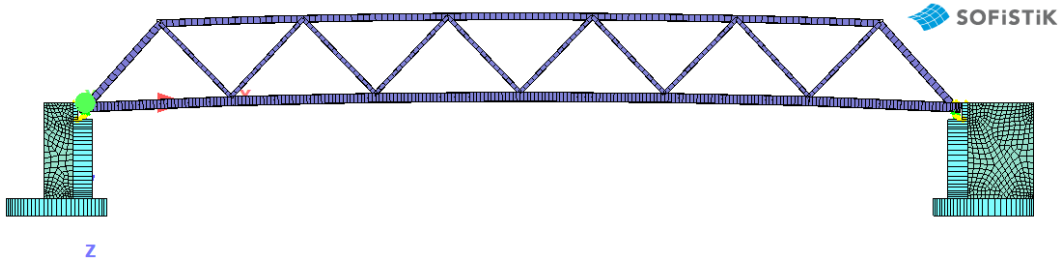


Abbildung 2-7: Seitenansicht des Gesamtsystems im Endzustand

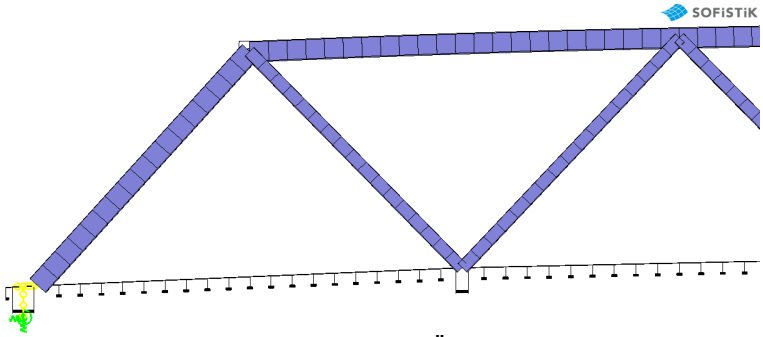


Abbildung 2-8: Ausschnitt Seitenansicht des Überbaus (Untergurte ausgeblendet)

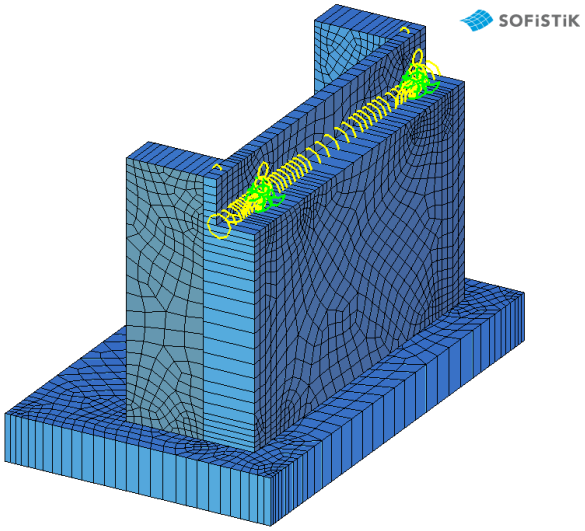


Abbildung 2-9: ISO-Ansicht des Widerlagers Achse 10

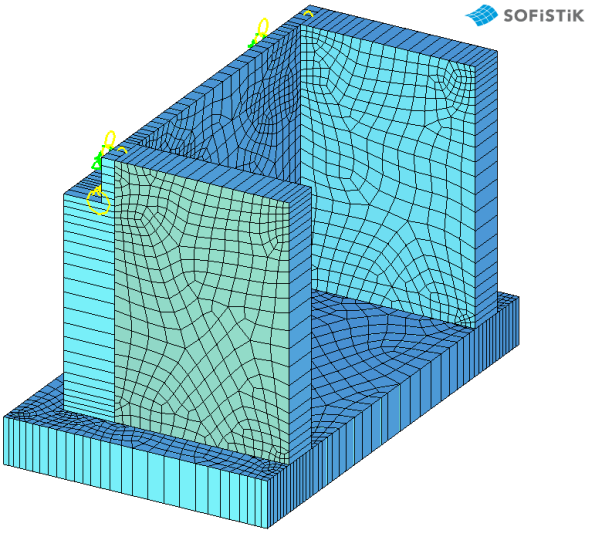


Abbildung 2-10: ISO-Ansicht des Widerlagers Achse 20

Ansichten (Kontur) des Berechnungsmodells

In den Bauzuständen bei der Berechnung mit den Unterbauten sind unterschiedliche Elemente und Querschnittsteile aktiviert. Im Folgenden wird das FEM-Modell in den wesentlichen Bauzuständen grafisch dargestellt.

Genauere Angaben zu den Bauabschnitten (BA) folgen in der weiteren Dokumentation.

Abbildung 2-11: ISO-Ansicht: Bauabschnitt 1

Abbildung 2-12: ISO-Ansicht: Bauzustand 4

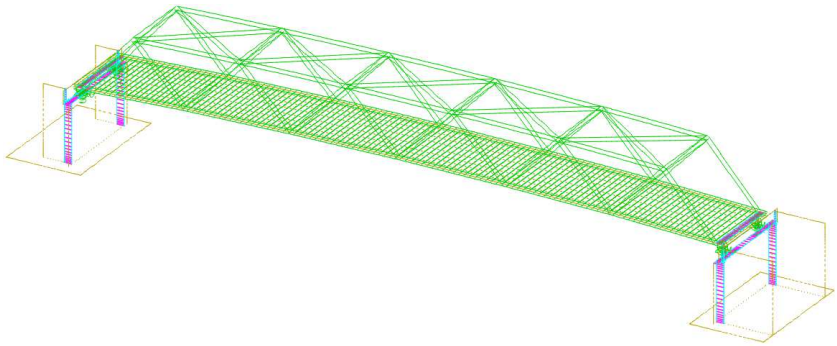


Abbildung 2-13: ISO-Ansicht: Bauzustand 10

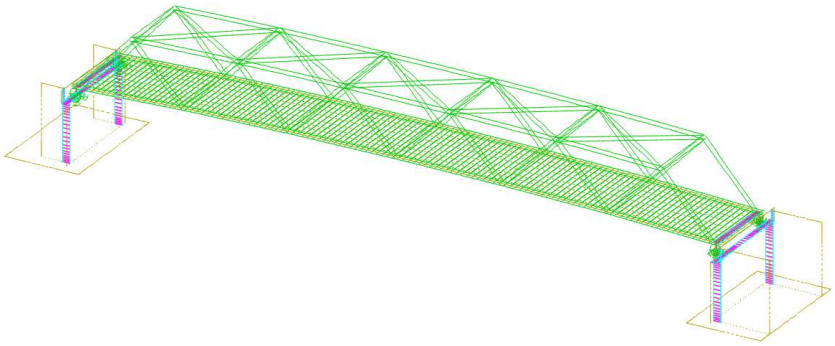


Abbildung 2-14: ISO-Ansicht: Bauzustand 42 bzw. im Endzustand

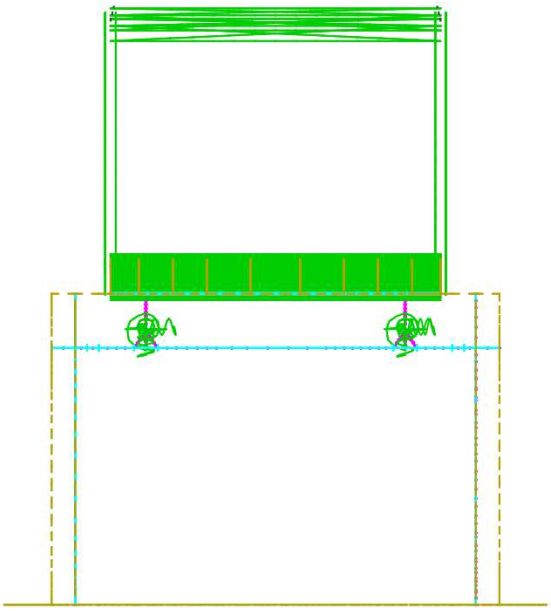


Abbildung 2-15: Y-Z-Ansicht Bauzustand 10

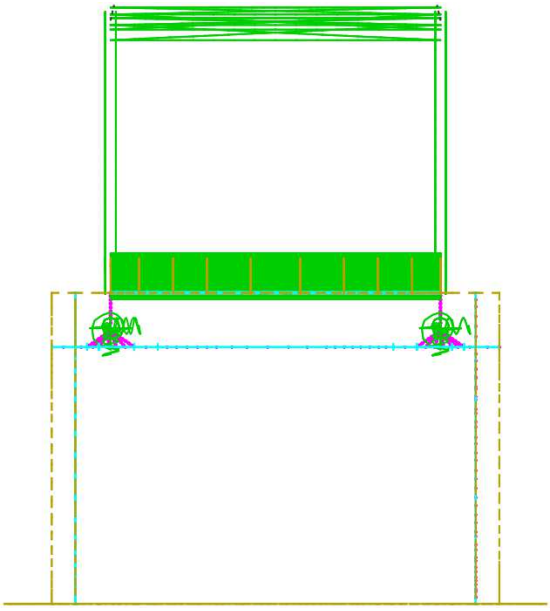


Abbildung 2-16: Y-Z-Ansicht Bauzustand 42 bzw. im Endzustand

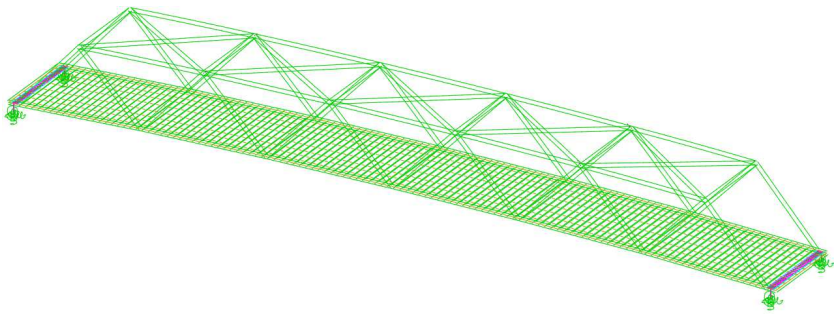


Abbildung 2-17: ISO-Ansicht: Berechnung mit Auflagerfedern, ohne Unterbauten

2.3 Einwirkungen

2.3.1. Charakteristische Werte der Einwirkungen

2.3.1.1. Ständige Einwirkungen (Eigenlast, Erdlast / -druck)

Eigengewicht

Das Eigengewicht der Strukturelemente wird automatisch vom EDV-Programm ermittelt.

Stahlbetonbauteile: γ= 25 kN/m³

Stahlbauteile: γ= 78,5 kN/m³

Ausbaulasten

Es ist geplant die Brücke mit einem Dünnbelag auszuführen.

Um jedoch eine gebotene Flexibilität auch im Hinblick auf eine spätere Sanierung zu gewährleisten, wird auf der sicheren Seite liegend für die Fläche zwischen den Geländern mit einer höheren Ausbaulast (Asphaltschicht) gerechnet:

Rad- und Gehwegbereich: (zwischen den Geländern)

3,50 cm Gussasphalt
0,50 cm Abdichtung
4,00 cm Gesamtaufbau

Gesamtaufbau: 4,00 • 25,00 = 0,04 • 25,00=	1,00 kN/m²
Mehreinbau /Ausgleichsgradiente	0,50 kN/m²
Summe	1,50 KN/m²

Randstreifen (außerhalb der Geländer):

Der Abschnitt 5 des Teil 7 der ZTV-ING gilt für neu herzustellende, zu erneuernde oder teilweise zu erneuernde reaktionsharzgebundene Dünnbeläge (RHD-Beläge) bis zu einer Dicke von 10 mm auf stählernen Fahrbahnplatten und Dienststeg-, Gehweg- und Radwegflächen auf Stahl . Die Belagsdicke beträgt für

- Dienststeg-, Gehweg- und Radwegflächen 4 mm bis 6 mm,
- befahrene Flächen 6 mm bis 10 mm.

Für die vorliegende Geh- und Radwegbrücke wird für die Lastermittlung eine Belagdicke von 10 mm angesetzt.

Grundschicht	0,2 kg/m²
1,4 kg/m² Fertigmaterial (Bindemittel + Zuschlag) pro mm Schichtdicke	
1,4 • 10=	14,0 kg/m²
Abstreumittel	8 kg/m²
Kopfversiegelung	0,75 kg/m²
gesamt	22,95 kg/m²
Gesamtlast inkl. Zuschlag für Mehreinbau:	0,25 kN/m²

Geländer (RIZ Ing Gel 4)

Handlauf	0,15 kN/m
Pfosten	0,05 kN/m
Holme	0,12 kN/m
Füllstäbe	0,35 kN/m
Summe	0,67 KN/m

Berührungsschutz

Stahlstützen HE-A 120 e= 2,00m: 0,199 • 1,80/2,00=	0,18 kN/m
L60x6 als blanker Leiter	0,05 kN/m
Kunststoffplatte d=2cm: 0,02 • 12 • 1,80=	0,43 kN/m
Umlaufender Rahmen: 0,08 • 2=	0,16 kN/m
Geländerhandlauf	0,15 kN/m
Befestigungswinkel L150x100x10	0,20 kN/m
Summe	1,17 kN/m

Bemerkung: Der Nachweis des Berührungsschutzes ist nicht Bestandteil dieses Nachweises.

Die Stützen werden bereits beim Einheben der Überbau-Stahlkonstruktion berücksichtigt.

Leitungen

Für die Entwässerung wird eine Rohrleitung DN 150 berücksichtigt. Diese wird jeweils ab 4 m vom Hochpunkt in Überbaumitte bis zu den Überbauenden angesetzt.

Entwässerungsleitung DN 150, wassergefüllt, inkl. Rohrbefestigung (pauschal):

Rohr (leer) + Befestigung	0,25 kN/m
Wasserfüllung	0,20 kN/m
Summe	0,45 kN/m

Die Leerrohre werden bereits beim Einheben der Überbau-Stahlkonstruktion berücksichtigt.

Zusätzlich zu den Entwässerungsleitungen werden Rohre für Beleuchtung und sonstiges berücksichtigt (pauschal):

2 Leerrohre DN 100 + Befestigung	2 • 0,10= 0,20 kN/m
Rohrinhalt	2 • 0,10= 0,20 kN/m
Summe	2 • 0,20= 0,40 kN/m

Erddruck aus Widerlagerhinterfüllung

Für den Erddruck aus der Widerlagerhinterfüllung werden folgende Bodenkennwerte angenommen:

- γ= 17,5 bis 20 kN/m³ (ungünstig angesetzt)
- ϕ'= 30°
- c= 0 kN/m²

Mindesterddruck:

$K_{agh} = \tan^2(45°-40°/2) \approx 0{,}200$ mit $\alpha = \beta = \delta = 0°$

$e_{agh}(z) = 17{,}5 \cdot 0{,}200 \cdot z = 3{,}5 \text{ kN/m}^3 \cdot z$

Erdruhedruck:

$K_{0gh} = 1 - \sin 30° = 0{,}5$

$e_{0gh}(z) = 20 \cdot 0{,}5 \cdot z = 10{,}0 \text{ kN/m}^3 \cdot z$

Verdichtungsdruck

Bei lagenweisem Einbau des Bodens mit intensiver Verdichtung kommt es zum Anwachsen des Erddrucks über den Erddruck aus Eigenlast des Bodens hinaus. Gemäß DIN 4085 Tabelle 3 ist bei einer unnachgiebigen Wand mit einer Breite des zu verfüllenden Raums von B ≥ 2,50 m ein Verdichtungsdruck von e_{vgh}= 25 kN/m² anzusetzen.

$K_{pgh} = (1 + \sin 30°)/(1 - \sin 30°) = 3{,}0$

$z_p = 25 / (20 \cdot 3{,}0) = 0{,}42$ m (vereinfacht wird z_p= 0 m gewählt)

Wird die Oberfläche der verdichtet eingebrachten Schüttung nachträglich belastet, so werden die Erddruckanteile infolge Eigenlast des Bodens und infolge Oberflächenlast überlagert. Der Verdichtungserddruck bleibt dann nur in dem Umfang wirksam, wie er den Erddruck infolge Oberflächenlast übersteigt (siehe DIN 4085 6.6.1).

2.3.1.2.Veränderliche Einwirkungen

2.3.1.2.1. Verkehrslasten

Gleichmäßig verteilte Last

Nutzbreite zwischen den Geländern: w= 5,70m

Breite der verblebenden Restfläche: 2x0,90m bis Überbaurand

Gemäß DIN EN 1991-2, 5.3.2.1 kann dort, wo die Anwendung des Lastmodells Menschenansammlungen für Fußgängerbrücken nicht notwendig ist, die empfohlene gleichmäßig verteilte Last q_{fk} in Abhängigkeit der Belastungslänge angesetzt werden.

$2{,}5\ kN/m^2 \leq q_{fk} = 2{,}0+120/(61{,}40+30) = 3{,}31\ kN/m^2 \leq 5{,}0\ kN/m^2$

Es wird eine Flächenlast von q_{fk}= 3,31 kN/m² angesetzt. Die Last wird auf der nutzbaren Breite von B= 5,70 m zwischen den Geländern berücksichtigt.

Konzentrierte Einzellast

Die konzentrierte Einzellast Q_{fwk} nach DIN EN 1991-2, Abs. 5.3.2.2 wird nicht angesetzt, da das Dienstfahrzeug Q_{serv} nach Abschnitt 5.3.2.3 berücksichtigt wird.

Dienstfahrzeug

Gemäß DIN EN 1991-2, NDP zu „5.3.2.3 (1)P Anmerkung 1“ ist als Dienstfahrzeug das Fahrzeug nach DIN EN 1991-2, 5.6.3 anzusetzen.

Radlast Q_{sv1} = 40 kN

Radlast Q_{sv2} = 20 kN

Aufstandsfläche je Rad: 0,20 m x 0,20 m

Radabstand (Achsmaß): 1,30 m

Achsabstand: 3,00 m

Bremslast Q_{lk}= 0,6 (80+40) = 72 kN

Horizontallasten

Als charakteristischer Wert der Horizontalkraft Q_{flk} sollte gemäß DIN EN 1991-2 5.4 der größere der beiden folgenden Werte angenommen werden:

- 60 Prozent des Dienstfahrzeuggesamtgewichts, falls zu berücksichtigen
  Q_{flk} = 72 kN
- 10 Prozent der sich aus der gleichmäßigen Belastung ergebenden Gesamtlast
  $Q_{fk} = 0{,}10 \cdot 5{,}70 \cdot 61{,}40 \cdot 3{,}31 = 115{,}8\ kN > 72\ kN$

Die Flächenlast ist für die Horizontalkraft maßgebend: $Q_{fk} \approx 116\ kN$

2.3.1.2.2. Temperatureinwirkungen

Stahlkonstruktion

Extremwerte der Außentemperatur

T_{min} = -24°C; T_{max} = +37°C

Überbau: vertikale linear veränderliche Temperaturanteile nach DIN EN 1991-1-5

Typ 1 (Stahlkonstruktion)

Wie bereits bei den Ausbaulasten beschrieben, wird optional zu einer Beschichtung ein 4 cm dicker Belag vorgesehen. Daher wird auf der sicheren Seite bei der Ermittlung der Temperaturlasten mit einer Belagsdicke von 4,00 cm im Bereich zwischen den Geländern gerechnet, sofern dies ungünstige Auswirkungen hat.

Für die Faktoren k_{sur} wurden die Werte aus dem „Handbuch Eurocode 1 Band 3, Einwirkungen: Brückenlasten, 1. Auflage“ verwendet. Dabei sind die Werte in den Zeilen „ohne Belag“ und „wassergeschützt“ im Vergleich zur DIN EN 1991-1-5: 2010 -12 vertauscht.

angesetzte Lastfälle / verwendete Lastfallnummern:

LF 75: oben wärmer

LF 76: unten wärmer

Oberseite wärmer als Unterseite

Querträger/Querrippen mit Asphalt-Belag

LF 75: Belagsdicke: 40 mm (k_{sur}= 1,12; interpoliert)

$\Delta T_{M, heat} \cdot k_{sur} = 18 \cdot 1{,}12$ = 20,16 K

Eingabe für die Hauptquerträger (außer Endquerträger):

Für die gevouteten Querträger wird die Trägerhöhe am Rand verwendet.

Deckblech t= 12 mm

Querträgerhöhe: h= 588 mm

Gesamthöhe: h= 600 mm

Deckblech (QUAD): Temperaturdifferenz dTZ = -0,40 K

Deckblech (QUAD): konstante Temperatur T = 9,88 K

Querträger (Stab): Temperaturdifferenz dTZ = -19,76 K

Querträger (Stab): konstante Temperatur T = -0,20 K

Eingabe für die Endquerträger:

Für die gevouteten Querträger wird die Trägerhöhe am Rand verwendet.

Deckblech t= 12 mm
Querträgerhöhe: h= 638 mm
Gesamthöhe: h= 650 mm
Deckblech (QUAD): Temperaturdifferenz dTZ = -0,37 K
Deckblech (QUAD): konstante Temperatur T = 9,89 K
Querträger (Stab): Temperaturdifferenz dTZ = -19,79 K
Querträger (Stab): konstante Temperatur T = -0,19 K

Eingabe für die Querrippen:

Für die gevouteten Querrippen wird die Trägerhöhe am Rand verwendet.

Deckblech t= 12 mm
Querrippenhöhe: h= 288 mm
Gesamthöhe: h= 300 mm
Deckblech (QUAD): Temperaturdifferenz dTZ = -0,81 K
Deckblech (QUAD): konstante Temperatur T = 9,68 K
Querträger (Stab): Temperaturdifferenz dTZ = -19,35 K
Querträger (Stab): konstante Temperatur T = -0,40 K

Querträger mit Dünnbelag (informativ, nicht maßgebend)

k_{sur}= 0,7 (Dünnbelag, wassergeschützt)

$\Delta T_{M, heat} \bullet k_{sur} = 18 \bullet 0,7$ = 12,6 K

Untergurt

k_{sur}= 0,7 (Dünnbelag, wassergeschützt)

$\Delta T_{M, heat} \bullet k_{sur} = 18 \bullet 0,7$ = 12,6 K

Eingabe für den Untergurt:

Für die gevouteten Querträger wird die Trägerhöhe am Rand verwendet.

Deckblech t= 12 mm
Querträgerhöhe: h= 638 mm
Gesamthöhe: h= 650 mm
Deckblech (QUAD): Temperaturdifferenz dTZ = -0,23 K
Deckblech (QUAD): konstante Temperatur T = 6,18 K
Untergurt (Stab): Temperaturdifferenz dTZ = -12,37 K
Untergurt (Stab): konstante Temperatur T = -0,12 K

Obergurt, Diagonalen, Dachstäbe

k_{sur}= 1,6 (ohne Belag)

$\Delta T_{M, heat} \bullet k_{sur} = 18 \bullet 1,6$ = 28,8 K

Eingabe der Temperaturlasten für das Deckblech

Das Deckblech wirkt sowohl in Längs- als auch in Querrichtung mit. In Längsrichtung beträgt die Gesamthöhe aus Untergurt und Deckblech 65 cm. In Querrichtung ist aufgrund des Quergefälles eine veränderliche Höhe vorhanden. Für die Ermittlung der Temperaurlast wurde eine Gesamthöhe aus Querträger und Deckblech von 60 cm bzw. für die Querrippen von 30 cm betrachtet. Aus der Differenz der Konstruktionshöhen in Längs- und Querrichtung sowie aus den unterschiedlichen Ansätzen des Belags, ergeben sich unterschiedliche Temperaturbeanspruchungen im Deckblech. Da bei der Temperaturlasteingabe nicht zwischen Längs- und Querrichtung unterschieden werden kann, erfolgt die Lasteingabe mit den Mittelwerten aus Untergurt- und Hauptquerträgerbeanspruchung.

Deckblech (QUAD): Temperaturdifferenz dTZ= (-0,40 – 0,29) / 2 = -0,35 K

Deckblech (QUAD): konstante Temperatur T= (9,88 + 6,18) / 2 ≈ 8,00 K

Unterseite wärmer als Oberseite

Querträger mit Asphalt-Belag

LF 76: Belagsdicke: 40 mm (k_{sur}= 0,92; interpoliert)

$\Delta T_{M, cool} \cdot k_{sur} = 13 \cdot 0{,}92$ = 11,96 K

Eingabe für die Hauptquerträger (außer Endquerträger):

Für die gevouteten Querträger wird die Trägerhöhe am Rand verwendet.

Deckblech	t= 12 mm
Querträgerhöhe:	h= 588 mm
Gesamthöhe:	h= 600 mm
Deckblech (QUAD): Temperaturdifferenz dTZ	= 0,24 K
Deckblech (QUAD): konstante Temperatur T	= -5,86 K
Querträger (Stab): Temperaturdifferenz dTZ	= 11,72 K
Querträger (Stab): konstante Temperatur T	= 0,12 K

Eingabe für die Endquerträger:

Für die gevouteten Querträger wird die Trägerhöhe am Rand verwendet.

Deckblech	t= 12 mm
Querträgerhöhe:	h= 638 mm
Gesamthöhe:	h= 650 mm
Deckblech (QUAD): Temperaturdifferenz dTZ	= 0,22 K
Deckblech (QUAD): konstante Temperatur T	= -5,87 K
Querträger (Stab): Temperaturdifferenz dTZ	= 11,74 K
Querträger (Stab): konstante Temperatur T	= 0,11 K

Eingabe für die Querrippen:

Für die gevouteten Querrippen wird die Trägerhöhe am Rand verwendet.

Deckblech	t= 12 mm	
Querrippenhöhe:	h= 288 mm	
Gesamthöhe:	h= 300 mm	
Deckblech (QUAD): Temperaturdifferenz dTZ		= 0,48 K
Deckblech (QUAD): konstante Temperatur T		= -5,74 K
Querträger (Stab): Temperaturdifferenz dTZ		= 11,48 K
Querträger (Stab): konstante Temperatur T		= 0,24 K

Querträger ohne Dünnbelag (informativ, nicht maßgebend)

k_{sur}= 0,9 (Dünnbelag, wassergeschützt)

$\Delta T_{M, cool} \cdot k_{sur} = 13 \cdot 0,9$ = 11,7 K

Untergurt

k_{sur}= 0,9 (Dünnbelag, wassergeschützt)

$\Delta T_{M, cool} \cdot k_{sur} = 13 \cdot 0,9$ = 11,7 K

Eingabe für den Untergurt:

Für die gevouteten Querträger wird die Trägerhöhe am Rand verwendet.

Deckblech	t= 12 mm	
Querträgerhöhe:	h= 638 mm	
Gesamthöhe:	h= 650 mm	
Deckblech (QUAD): Temperaturdifferenz dTZ		= 0,22 K
Deckblech (QUAD): konstante Temperatur T		= -5,74 K
Untergurt (Stab): Temperaturdifferenz dTZ		= 11,48 K
Untergurt (Stab): konstante Temperatur T		= 0,11 K

Obergurt, Diagonalen, Dachstäbe

k_{sur}= 0,6 (ohne Belag)

$\Delta T_{M, cool} \cdot k_{sur} = 13 \cdot 0,6$ = 7,8 K

Eingabe der Temperaturlasten für das Deckblech

Erläuterung: siehe oben („Oberseite wärmer als Unterseite")

Deckblech (QUAD): Temperaturdifferenz dTZ= (0,24 + 0,22) / 2 = 0,23 K

Deckblech (QUAD): konstante Temperatur T= (-5,86 – 5,74) / 2 = -5,80 K

Überbau: Änderung des konstanten Temperaturanteils nach DIN EN 1991-1-5 (LF 71-72)

Die Ermittlung der konstanten Temperaturanteile erfolgt gemäß DIN EN 1991-1-5 Bild 6.1. Dabei dürfen für Fachwerke aus Stahl die maximalen Werte um 3°C reduziert werden.

Extremwerte des konstanten Temperaturanteils für Typ 1 (Stahlkonstruktion):

$T_{e,min}$ = -24 - 3= -27°C

$T_{e,max}$ = 37 + 16 - 3= 50°C

Temperaturschwankungen bezogen auf T_0= 10 °C (Annahme)

maximale negative Änderung (Verkürzung) (LF 71):

$\Delta T_{N,con}$ = 10 – (-27) = 37 K

maximale positive Änderung (Ausdehnung) (LF 72):

$\Delta T_{N,exp}$ = 50 – 10 = 40 K

Faktor zu LF 71: 40/-37= -1,081

Gesamttemperaturänderung:

ΔT_N= 50 – (-27) = 77 K

Änderung des konstanten Temperaturanteils für Lager und Fahrbahnübergänge

Für die Lager und die Fahrbahnübergänge wird eine Aufstelltemperatur (mittlere Bauwerkstemperatur) von T_0 = 10 °C angesetzt. Das zusätzliche Sicherheitselement zur Erfassung der Unsicherheit der Lagerposition bei der Aufstelltemperatur T_0 wird zu ΔT_0 = 10°C gesetzt. Diese Vorgaben sind beim Lagereinbau zu berücksichtigen (DIN EN 1990/NA/NA1:2012-08, NA.E.5.2.2).

Die Bemessungswerte des maximalen und des minimalen konstanten Temperaturanteils bezogen auf T_0 ergeben sich für den Nachweis von Lagern und Fahrbahnübergängen zu:

- $T_{Ed,min}$= 10 - 1,35 • 37 - 10= -49,95°C
- $T_{Ed,max}$= 10 + 1,35 • 40 + 10= 74,0°C

Zur Eingabe in das Berechnungsprogramm muss auf den Bezugswert umgerechnet werden und der Teilsicherheitsbeiwert muss herausgerechnet werden.

- Abkühlung: $T_{Lager,min}$= [10-(-49,95)]/1,35 = -44,4 K
  Faktor zu Lastfall 71: -44,4/-37= 1,200
- Erwärmung: $T_{Lager,max}$= (74,0-10)/1,35 = 47,41 K
  Faktor zu Lastfall 72: 47,41/40= 1,185

Gleichzeitige Berücksichtigung von konstanten und veränderlichen Temperaturanteilen

Für den Fall, dass die beiden Temperaturanteile $\Delta T_{M,heat}$ (oder $\Delta T_{M,cool}$) und die maximale Änderung des konstanten Temperaturanteils der Brücke $\Delta T_{N,exp}$ (oder $\Delta T_{N,con}$) gleichzeitig anzunehmen sind, (z. B. für Rahmentragwerke) darf gemäß DIN EN 1991-1-5 der folgende Ausdruck verwendet werden (der als Lastkombination interpretiert werden kann):

$\Delta T_{M,\,heat}$ (oder $\Delta T_{M,\,cool}$) + 0,35 • $\Delta T_{N,\,exp}$ (oder $\Delta T_{N,con}$)

oder

0,75 • $\Delta T_{M,\,heat}$ (oder $\Delta T_{M,\,cool}$) + $\Delta T_{N,\,exp}$ (oder $\Delta T_{N,con}$)

Dabei ist der ungünstigste Ausdruck maßgebend.

Konstanter Temperaturunterschied zwischen verschiedenen Bauteilen (LF 85-89 Einwirkung T_2)

In Tragwerken, in denen die für verschiedene Bauteile zu berücksichtigenden unterschiedlichen konstanten Temperaturanteile zu ungünstigen Beanspruchungen führen, sollten diese Beanspruchungen gemäß DIN EN 1991-1-5 6.1.6 berücksichtigt werden. Die Unterschiede der konstanten Temperaturanteile sollten gemäß NDP zu 6.1.6(1) mit einer Erhöhung um 15 K berücksichtigt werden.

Diese Forderung wird dadurch berücksichtigt, dass Obergurt, Diagonalen und Dachverband jeweils mit einem Temperaturunterschied von 15 K berechnet werden. Im Zusammenwirken mit den anderen Temperaturlastfällen werden diese Lastfälle mit wechselndem Vorzeichen überlagert und berücksichtigt sofern ungünstig.

2.3.1.2.3. Windeinwirkungen

Allgemeines

Dülmen --> Windzone 2 (Binnenland)

q_{ref}= 0,39 kN/m²

Die anzusetzenden Einwirkungen aus Wind können gemäß des Vereinfachten Verfahrens für Kräfte in x-Richtung nach DIN EN 1991 ermittelt werden. In Deutschland ist dieses Verfahren zur in Anhang NA.N geregelt.

Für außerhalb der Fahrbahnkonstruktion liegende Bauteile, wie Fachwerkstäbe, sind die Windlasten gesondert zu erfassen.

Wind auf Überbauten ohne Verkehr

Endzustand: im Bereich ohne Berührungsschutz (informativ, nicht maßgebend)

Höhe von UK Untergurt bis OK Deckblech: d≈ 0,65 m

Höhe des offenen Geländers:

ca. 1,30 m von OK Längsträger

(gemäß DIN EN 1991-1-4 8.3.1 bei offenen Geländern auf beiden Seiten anzusetzen: 0,60 m)

anzusetzende Querschnittshöhe für $A_{ref,x}$: d_{tot}= 0,65 + 0,60 = 1,25 m

Gesamtbreite der Deckbrücke: b = 7,50 m

b/d_{tot}= 7,50/1,25= 6

=> w= 0,95 kN/m² (DIN EN 1991-1-4/NA Tabelle NA.N.5)

=> w= 1,25 • 0,95= 1,19 kN/m

Endzustand: im Bereich mit Berührungsschutz (informativ, nicht maßgebend)

Höhe von UK Untergurt bis OK Deckblech: d≈ 0,65 m

Höhe des Berührungsschutzes: h= 1,80 m

anzusetzende Querschnittshöhe für $A_{ref,x}$: d_{tot}= 0,65 + 1,80 = 2,45 m

Gesamtbreite der Deckbrücke: b = 7,50 m

b/d_{tot}= 7,50/2,45= 3,06

=> w= 0,97 kN/m² (DIN EN 1991-1-4/NA Tabelle NA.N.5)

=> w= 2,45 • 0,97= 2,38 kN/m

Bauzustand: ohne Geländer oder Berührungsschutz

Höhe von UK Untergurt bis OK Deckblech: d≈ 0,65 m

anzusetzende Querschnittshöhe für $A_{ref,x}$: d_{tot}= 0,65 = 0,65 m

Gesamtbreite der Deckbrücke: b = 7,50 m

b/d_{tot}= 7,50/0,65= 11,5

=> w= 0,95 kN/m² (DIN EN 1991-1-4/NA Tabelle NA.N.5)
(ohne Abminderung für vorübergehende Zustände)

=> w= 0,65 • 0,95= 0,62 kN/m (ohne Abminderung für vorübergehende Zustände)

Für Bauwerke, die nur zeitweilig bestehen, sowie für vorübergehende Zustände, wie z. B. für Bauwerke im Bauzustand, darf die Windlast gemäß DIN EN 1991-1-4 Anhang NA.B.5 abgemindert werden.

Tabelle NA.B.5: bis zu 3 Monate, ohne Sicherungsmaßnahmen

=> Faktor 0,5

=> w= 0,5 • 0,95= 0,48 kN/m²

=> w= 0,65 • 0,48= 0,31 kN/m

Wind auf Überbauten mit Verkehr

Endzustand

Höhe von UK Untergurt bis OK Deckblech: d≈ 0,65 m

Verkehrsbandhöhe: 2,00 m

anzusetzende Querschnittshöhe für $A_{ref,x}$: d_{tot}= 0,65 + 2,00 = 2,65 m

Gesamtbreite der Deckbrücke: b = 7,50 m

b/d_{tot}= 7,50/2,65= 2,83

=> w= 1,02 kN/m² (DIN EN 1991-1-4/NA Tabelle NA.N.5)

=> w= 2,65 • 1,02= 2,70 kN/m

Wind auf Träger: w= 0,65 • 1,02= 0,66 kN/m

Wind auf Verkehrsband: w= 2,00 • 1,02= 2,04 kN/m

Analog zu Straßenbrücken wird das Moment aus Wind auf das Verkehrsband über ein Kräftepaar mit einem Hebelarm von 2 m berücksichtigt.

$m_{Verkehr}$= 2,04 • (2,00/2)= 2,04 kN/m

w_{vert}= 2,04 / 2,00= 1,02 kN/m

Zusätzlich (auf der sicheren Seite) wird das resultierende Moment aus der Windbeanspruchung auf den Untergurt und das Verkehrsband als Linienmoment auf die Randträger aufgebracht.

m= (2,65/2 – 0,65) • 2,70= 1,82 kNm/m

Windlast auf Fachwerkstäbe

Obergurt

l= 50,00 m

$z_e \approx$ 13,5 m

Obergurthöhe b= 0,50 m

Obergurtbreite d= 0,50 m

d/b= 1,00

Grundkraftbeiwert gemäß DIN EN 1991-1-4, Bild 7.23:

$c_{f,0}$= -0,7121 • ln(1,00)+2,1460

$c_{f,0}$= 2,15

Schlankheit gemäß DIN EN 1991-1-4, 7.13(2), Tabelle 7.16:

λ= 1,4 • l/b=1,4 • 50,00/0,50 = 140,0 > 70

λ= 70

Abminderungsfaktor gemäß DIN EN 1991-1-4, Bild 7.36

ψ_λ=0,91 für ϕ= 1,0

Abminderungsfaktor gemäß DIN EN 1991-1-4, Bild 7.24

ψ_r=1,0

Kraftbeiwert gemäß DIN EN 1991-1-4, 7.6(1), Gl. 7.9

c_f=2,15 • 1,0 • 0,91= 1,96

Geschwindigkeitsdruck q_p gemäß DIN EN 1991-1-4, NA.B.3.3(4)a

$q_{b.0}$= 0,39 kN/m²

$q_p(z_e)$= 1,7 • 0,39 $(13,5/10)^{0,37}$= 0,74 kN/m²

Winddruck gemäß DIN EN 1991-1-4, 5.2(1)

w_e= 0,74 • 1,96= 1,45 kN/m²

$w_{e,x}$= 1,45 • 0,50= 0,725 kN/m

Abminderung im Bauzustand (bis zu 3 Monate, ohne Sicherungsmaßnahmen):

Erläuterung: siehe oben („Wind auf Überbauten ohne Verkehr, Bauzustand: ohne Geländer oder Berührungsschutz“)

w_e= 1,45 • 0,5= 0,725 kN/m²

$w_{e,x}$= 0,725 • 0,50= 0,360 kN/m

Abschattung

Für die Abminderung der Windkräfte auf hintereinanderliegende gleiche Stäbe, Tafeln oder Fachwerke enthält die DIN EN 1991-1-4 keine Angaben, daher wird in den Schneider Bautabellen (20. Auflage) die Anwendung der Regelungen nach DIN 1055-4 (2005-03) empfohlen. Die gesamte Windkraft, die auf die hintereinanderliegende Baukörper wirkt, ist geringer als die Summe der Einzelkräfte. Die Abminderung der Gesamtkraft wird erfasst, indem die Bezugsfläche A vermindert wird.

$x/h = 7{,}00/0{,}50 = 14$; $\phi = 1{,}0$

→ $\eta = 0{,}74$

$n = 2$

A_1: Bezugsfläche des Einzelbaukörpers

$A = [1 + \eta + (n - 2) \cdot \eta^2] \cdot A_1 = [1 + 0{,}74 + (2 - 2) \cdot 0{,}74^2] = 1{,}74 \cdot A_1$

Der abgeschattete Obergurt kann mit dem Faktor 0,74 abgemindert werden. Auf die Abminderung wird auf der sicheren Seite verzichtet.

Enddiagonalen

l≈ 7,50 m

z_e≈ 10 m

Höhe b= 0,50 m

Breite d= 0,50 m

d/b= 1,00

Grundkraftbeiwert gemäß DIN EN 1991-1-4, Bild 7.23:

$c_{f,0}$= -0,7121 • ln(1,00)+2,1460

$c_{f,0}$= 2,15

Schlankheit gemäß DIN EN 1991-1-4, 7.13(2), Tabelle 7.16:

λ= 2 • l/b=2 • 7,50/0,50 = 30 < 70

λ= 30

Abminderungsfaktor gemäß DIN EN 1991-1-4, Bild 7.36

ψ_λ=0,82 für ϕ= 1,0

Abminderungsfaktor gemäß DIN EN 1991-1-4, Bild 7.24

ψ_r=1,0

Kraftbeiwert gemäß DIN EN 1991-1-4, 7.6(1), Gl. 7.9

c_f=2,15 • 1,0 • 0,82= 1,76

Geschwindigkeitsdruck q_p gemäß DIN EN 1991-1-4, NA.B.3.3(4)a

$q_{b.0}$= 0,39 kN/m²

$q_p(z_e)$= 1,7 • 0,39 $(10,0/10)^{0,37}$= 0,663 kN/m²

Winddruck gemäß DIN EN 1991-1-4, 5.2(1)

w_e= 0,663 • 1,76= 1,17 kN/m²

$w_{e,x}$= 1,36 • 0,50= 0,585 kN/m

Abminderung im Bauzustand (bis zu 3 Monate, ohne Sicherungsmaßnahmen):

Erläuterung: siehe oben („Wind auf Überbauten ohne Verkehr, Bauzustand: ohne Geländer oder Berührungsschutz“)

w_e= 1,17 • 0,5= 0,585 kN/m²

$w_{e,x}$= 0,585 • 0,5= 0,290 kN/m

Abschattung

Ermittlung analog Obergurt

x/h= 7,00/0,50= 14; ϕ= 1,0

→ η= 0,74

n= 2

A_1: Bezugsfläche des Einzelbaukörpers

A= [1 + η + (n – 2) • η^2] • A_1= [1 + 0,74 + (2 – 2) • $0,74^2$]= 1,74 • A_1

Die abgeschotteten Enddiagonalen können mit dem Faktor 0,74 abgemindert werden. Auf die Abminderung wird auf der sicheren Seite verzichtet.

Hauptdiagonalen

l≈ 7,50 m

z_e≈ 10 m

Höhe b= 0,30 m

Breite d= 0,50 m

d/b= 1,67

Grundkraftbeiwert gemäß DIN EN 1991-1-4, Bild 7.23:

$c_{f,0}$= -0,7121 • ln(1,67)+2,1460

$c_{f,0}$= 1,78

Schlankheit gemäß DIN EN 1991-1-4, 7.13(2), Tabelle 7.16:

λ= 2 • l/b=2 • 7,50/0,30 = 25 < 70

λ= 25

Abminderungsfaktor gemäß DIN EN 1991-1-4, Bild 7.36

ψ_λ=0,80 für ϕ= 1,0

Abminderungsfaktor gemäß DIN EN 1991-1-4, Bild 7.24

ψ_r=1,0

Kraftbeiwert gemäß DIN EN 1991-1-4, 7.6(1), Gl. 7.9

c_f=1,78 • 1,0 • 0,80= 1,424

Geschwindigkeitsdruck q_p gemäß DIN EN 1991-1-4, NA.B.3.3(4)a

$q_{b.0}$= 0,39 kN/m²

$q_p(z_e)$= 1,7 • 0,39 $(10,0/10)^{0,37}$= 0,663 kN/m²

Winddruck gemäß DIN EN 1991-1-4, 5.2(1)

w_e= 0,663 • 1,424= 0,94 kN/m²

$w_{e,x}$= 0,94 • 0,30= 0,28 kN/m

Abminderung im Bauzustand (bis zu 3 Monate, ohne Sicherungsmaßnahmen):

Erläuterung: siehe oben („Wind auf Überbauten ohne Verkehr, Bauzustand: ohne Geländer oder Berührungsschutz“)

w_e= 0,94 • 0,5= 0,47 kN/m²

$w_{e,x}$= 0,28 • 0,5= 0,14 kN/m

Abschattung

Ermittlung analog Obergurt

x/h= 7,00/0,30= 23,3; ϕ= 1,0

→ η= 0,97

n= 2

A_1: Bezugsfläche des Einzelbaukörpers

A= [1 + η + (n – 2) • η^2] • A_1= [1 + 0,97 + (2 – 2) • $0,97^2$]= 1,97 • A_1≈ 2,00 • A_1

Der Abschattungseffekt der Hauptdiagonalen ist vernachlässigbar.

2.3.1.2.4. Wahrscheinliche und mögliche Baugrundbewegungen

Im Baugrundgutachten werden keine Angaben zu wahrscheinlichen und möglichen Baugrundbewegungen gemacht. Gemäß Baugrundgutachten ist mit Setzungen von maximal 2 cm zu rechnen. Innerhalb der Gründung kann mit Setzungsdifferenzen von weniger als 5 mm gerechnet werden. Gleichmäßige Setzungen je Widerlager sind bei dem vorhandenen einfeldrigen System nicht bemessungsrelevant. Ungünstig für den Überbau wirken sich nur Setzungsdifferenzen innerhalb eines Widerlagers aus (Verdrehung des Widerlagers um die Brückenlängsachse).
Bei den hier untersuchten Lastfällen werden die Verformungen durch das Rechenmodell bzw. die Steifigkeitsmatrix bereits erfasst. Aus diesem Grund und da ohnehin nur sehr geringe Setzungsdifferenzen zu erwarten sind, wird auf den Ansatz von zusätzlichen Lastfällen mit äußeren Verschiebungen verzichtet.

2.3.1.2.5. Erddruck aus Verkehr

Falls im Einzelfall nicht anders festgelegt, sollte gemäß DIN EN 1991-2 5.9 bei Fußgängerbrücken die Fläche hinter Widerlagern, Flügelwänden, Seitenwänden und anderen Bauteilen mit direktem Kontakt zum Erdkörper mit einer gleichmäßig verteilten Last von 5 kN/m² belastet werden.
Erdruhedruck:

$K_{0ph} = 1{,}0 \cdot K_{0gh} = 0{,}5$

$e_{0ph} = K_{0ph} \cdot q$

$e_{0ph,1,UDL} = 0{,}5 \cdot 5{,}0 = 2{,}5\ kN/m^2$

2.3.1.2.6. Ggf. weitere Einwirkungen gemäß DIN EN 1991

Unplanmäßige Anwesenheit von Fahrzeugen auf der Brücke

Für das Dienstfahrzeug nach DIN EN 1991-2 5.3.2.3 ist das gleiche Lastmodell wie für die unplanmäßige Anwesenheit von Fahrzeugen auf der Brücke nach DIN EN 1991-2 5.6.3 anzusetzen. Das Dienstfahrzeug wird als „normaler" Lastfall berücksichtigt. Das unplanmäßige Fahrzeug nach DIN EN 1991-2 5.6.3 ist als außergewöhnliche Einwirkung anzusetzen und daher nicht bemessungsrelevant.

Einwirkungen auf Geländer

Gemäß NDP zu DIN EN 1991-2 4.8 (1) Anmerkung 2 ist für Fuß- und Radwege auf Brücken eine Linienlast von 1,0 kN/m, die als veränderliche Kraft horizontal und vertikal an der Oberkante des Geländers wirkt, anzunehmen. Dabei gilt der Teilsicherheitsbeiwert für Fußgängerverkehr nach DIN EN 1990/NA/A1, Tabelle NA.A2.1. Dieser Teilsicherheitsbeiwert beträgt nach DIN EN 1990 $\gamma_{Q,sup}$= 1,35, wird im ARS 22/2012 für vertikale Einwirkungen aus Fußgängerverkehr aber auf $\gamma_{Q,sup}$= 1,5 angehoben.

Lagerwechsel

Für das Auswechseln der Lager ist der Überbau achsweise gleichmäßig anzuheben um Zwängungen in Querrichtung zu vermeiden. Die Verkehrslast wir in Anlehnung an die Regelung für Straßenbrücken zu 50% angesetzt. Laut des Handbuchs Brückenbau (Karsten Geißler, 2014) könnte das Eigengewicht wegen der relativ kurzen Dauer der vorübergehenden Einwirkungskombination 1,0-fach angesetzt werden. Hier wird das Eigengewicht auf der sicheren Seite dennoch 1,35-fach berücksichtigt.

Der Lastfall Lagerwechsel ist durch das achsweise Anheben des einfeldrigen Überbaus als Zwangsverschiebungs-Lastfall für das Gesamtsystem nicht bemessungsrelevant. Die geänderte Lagerungssituation beim Anheben auf den Pressenansatzpunkten ist dagegen insbesondere für die Endquerträger bemessungsrelevant. Der Lagerwechsel wird daher durch eine Systemänderung berücksichtigt.

2.3.1.2.7. Ggf. weitere Einwirkungen außerhalb der DIN EN 1991, z.B. Erdbeben gemäß DIN EN 1998

Imperfektionen

Für das Fachwerksystems des Bogens ist der Stabilitätsnachweis nach Theorie II. Ordnung zu führen. Hierfür wird das System mit einer zu der Knickbiegefigur des Systems affinen Vorverformung berechnet.

Die Knickbiegeformen werden für folgende Lastfälle ermittelt:

- Minimale Normalkraft im Obergurt
- Maximale seitliche Verformung u_y des Obergurtes
- Minimale Normalkraft der Enddruckdiagonalen des Fachwerks
- Minimale Normalkraft der Diagonalen des Dachverbandes

Die ermittelten Verformungsfiguren werden auf die anzusetzende Vorverformung skaliert.
L/350= 60,20/350= 0,172 m [Knicklinie b nach DIN EN 1993-1-1 Tabelle 6.2]

2.3.2. Berücksichtigte Lastkombinationen

Hinweise zu Verkehrslasten

Im Folgenden werden die verwendeten Lastkombinationen / Lastgruppen der Verkehrslasten erläutert.

Es werden folgende Verkehrslastgruppen untersucht:

→ gr1 (gleichmäßig verteilte Flächenlast)
→ gr2 (Dienstfahrzeug)

Tabelle 5.1 — Definition der Lastgruppen (charakteristische Werte)

Belastungsart		Vertikalkraft		Horizontalkraft
Lastmodell		Gleichmäßig verteilte Last	Dienstfahrzeug	
Lastgruppen	gr1	q_{fk}	0	Q_{flk}
	gr2	0	Q_{serv}	Q_{flk}

Folgende Kombinationsbeiwerte gemäß DIN EN 1990 werden verwendet:

Tabelle A2.2 — Empfehlung für die Zahlenwerte der ψ-Faktoren für Fußgängerbrücken

Einwirkung	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Verkehrslasten	gr1	0,40	0,40	0
	Q_{fwk}	0	0	0
	gr2	0	0	0
Windkräfte	F_{Wk}	0,3	0,2	0
Temperatur	T_k	0,6[a]	0,6	0,5
Schneelasten	$Q_{Sn,k}$ (während der Bauausführung)	0,8	—	0
Lasten aus Bauausführung	Q_c	1,0		1,0

[a] Der empfohlene Zahlenwert für ψ_0 für thermische Einwirkungen kann für die Grenzzustände der Tragfähigkeit EQU, STR und GEO in den meisten Fällen auf 0 abgemindert werden. Siehe auch Eurocodes für die Bemessung.

Anmerkung:

Gemäß ARS 22/2012 ist in der Tabelle DIN EN 1990, A2.2 statt des oben angegebenen Wertes ψ_0= 0,6 der Kombinationsbeiwert **ψ_0= 0,8 für Temperatureinwirkungen** zu verwenden. Die Fußnote a in DIN EN 1990, Tabelle A.2.2 gilt unverändert.

Hinweise zu anderen veränderlichen Lasten

Gemäß DIN EN 1990 A2.2.3 (2) brauchen Einwirkungen aus Wind und aus Temperatur bei Fußgängerbrücken nicht gleichzeitig berücksichtigt zu werden.

Die Überlagerung erfolgt unter Berücksichtigung der eingegebenen Parameter für die Lastfälle und Einwirkungen weitestgehend automatisch anhand des nachfolgend erläuterten Konzepts. Weitere Angaben sind bei der EDV-Ausgabe zur Programmeingabe zu finden.

Kombinationsschema

- **Grenzzustand der Tragfähigkeit**

- Ständige und vorübergehende Bemessungssituation

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \times G_{k,j} + \gamma_P \times P_k + \gamma_{Q,1} \times Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \times \psi_{0,i} \times Q_{k,i}$$

- Kombinationen für außergewöhnliche Bemessungssituationen

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{GA,j} \times G_{k,j} + \gamma_{PA} \times P_k + A_d + \psi_{1,1} \times Q_{k,1} + \sum_{i\geq 1} \psi_{2,i} \times Q_{k,i}$$

- **Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit**

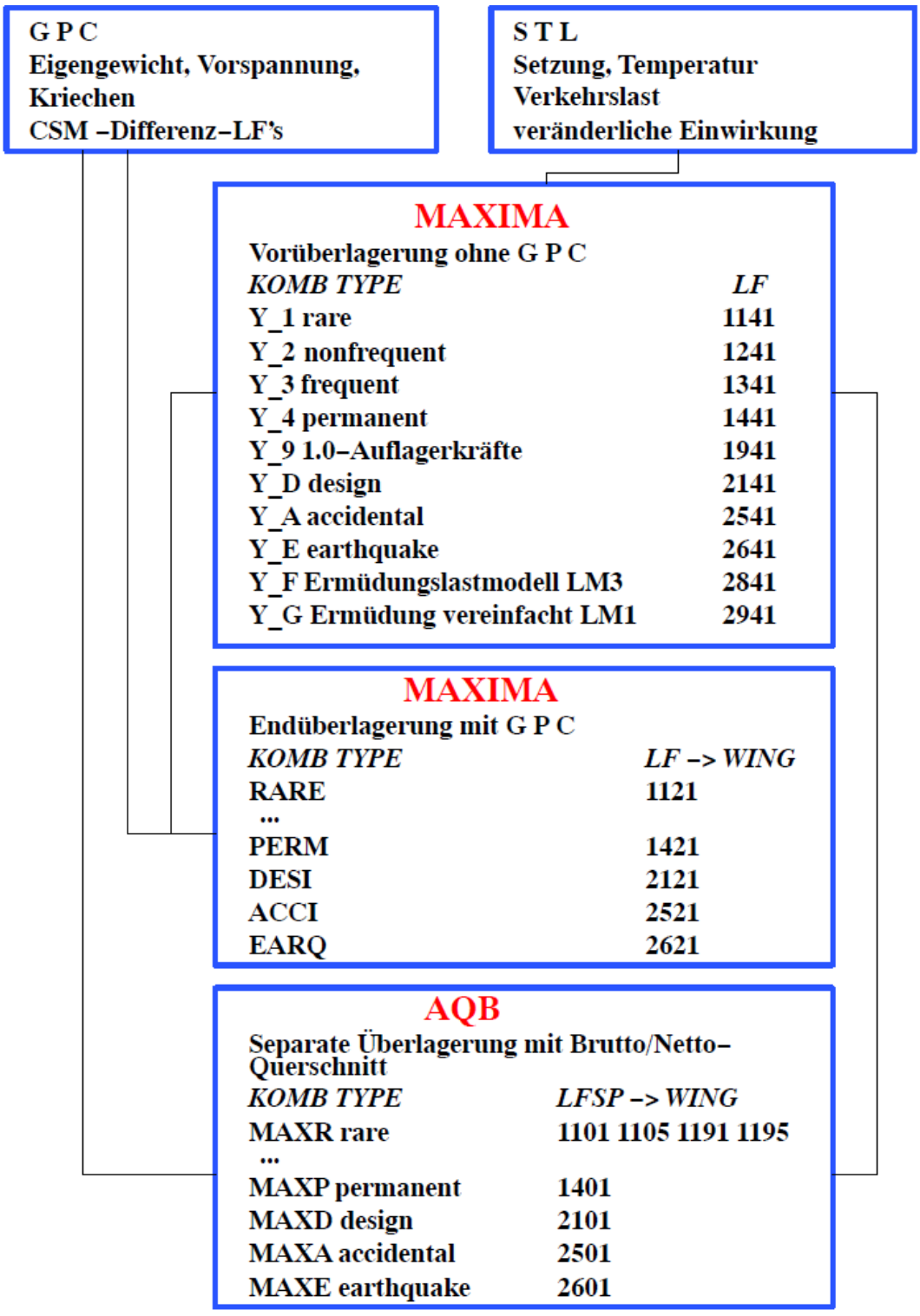
$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P_k + Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{0,i} \times Q_{k,i}$ seltene (charakteristische) Kombination

$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P_k + \psi_{1,1} \times Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{1,i} \times Q_{k,i}$ (Nicht- häufige Einwirkungskombination)

$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P_k + \psi_{1,1} \times Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \times Q_{k,i}$ (häufige Einwirkungskombination)

$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P_k + \sum_{i\geq 1} \psi_{2,i} \times Q_{k,i}$ (Quasi-ständige Einwirkungskombination)

Überlagerungsschema zum Bemessungskonzept



Überlagerungs- und Bemessungskonzept:

Zunächst werden in einer Vorüberlagerung die veränderlichen Einwirkungen
ohne GPC (G=Eigengewicht, P= Vorspannung, C= Kriechen+ Schwinden)
in einem getrennten MAXIMA-Lauf kombiniert. Für die seltene Einwirkungskombination rare werden die
erzeugten max-min Schnittgrößen dabei als Zwischenkombination
KOMB ... TYP Y_1 unter den Lastfallnummern 1141-1152 abgelegt. Bei manchen Normen wird unter
1161-1172 noch eine Kombination Verkehr plus Wind ohne Temperatur angelegt, ebenfalls als Y_1,
LF 1141-1152 enthält dann Temperatur ohne Wind.
Bei Wind ohne Verkehr wird bei Bedarf eine weitere
Zwischenkombination Y_1 (z.B. Lastfallnummer 1181-1192) erzeugt.

Ein folgender Maxima-Lauf erzeugt dann die finale Kombination RARE aus den Zwischenkombinationen Y_1 plus der ständigen Einwirkungen GPC (G=Eigengewicht, P=Vorspannung, C=K+S) in Lastfall 1121-1132 .

Analog werden Zwischenkombination und finale MAXIMA-Kombinationen für
nonfrequent mit Y_2 LF 1200ff, frequent mit Y_3 LF 1300ff, permanent mit Y_4 LF 1400ff und bei Bedarf unter Y_9 1900ff mit 1.0 fachen psi-Beiwerten für Auflagerreaktionen angelegt.

Für Design wird inclusive der Lastsicherheitsbeiwerte GAMU die
Kombination DESI (Zwischenüberlagerung Y_D) unter LF 2100.ff angelegt,
für einen vereinfachten Schwingbreitennachweis FATI unter LF 2500.ff.

Diese finalen Kombinationen werden bei QUAD-Elemente direkt für die
Bemessung verwendet (BEMESS LF DESI).

Bei Spannbeton- oder Verbundquerschnitten ist eine Zuordnung der Last-
anteile GPC zu Querschnittsbauabschnitten (netto, ideell) erforderlich.
Daher müssen die Anteile GPC erst in AQB getrennt definiert werden,
z.B. LF 5010 TYP 'G_1 ' QT BA0 REF TEIL

Die jeweils fertigen veränderlichen Einwirkungen werden dann über die
Zwischenkombination Y_1 bis Y_D dazu addiert, z.B.
KOMB MAXR LF1 G LF2 P LF3 C LF4 Y_1 1.0 LFSP

Zur graphischen Kontrolle werden Schnittgrößen und Spannungen
der AQB Kombinationen mit KOMB LFSP abgespeichert. Dabei wird folgendes Schema verwendet:

Übersicht über die erzeugten Lastfall- und Bemessungsfallnummern
Konvention Lastfallnummern:

1100 = seltene Einwirkungskomb. [rare]
1200 = nichthäufige Kombination [nonfrequent]
1300 = häufige Einwirkungskomb. [frequent]
1400 = quasiständige Kombination [permanent]
1900 = 1.0 fache Gebrauchsüberlagerung
2100 = Design Bemessung
2600 = Erdbeben
2800 = Ermüdung LM3 2900 = Ermüdung vereinfachter Nachweis LM1

2.4 EDV-Ausgabe: Eingabe

Nachfolgend werden die wesentlichen EDV-Eingabedaten zu System, Lasten usw. dargestellt. Die Berechnung des Überbaus erfolgt an einem Teilsystem ohne die Unterbauten. Hier werden aber dennoch die Systeminformationen des Gesamtmodells ausgegeben, da als Grundlage das gesamte Modell mit Unterbauten verwendet wird (siehe auch Erläuterung im Abschnitt 2.1). Die Lastinformationen werden ebenfalls für alle Lasten des Gesamtsystems an dieser Stelle ausgegeben.

Materialien

Mat	Materialbezeichnung
1	C 30/37 (EN 1992)
2	B 500 B (EN 1992)
3	S 355 (EN 1993)
4	S 355 (EN 1993)
5	S 355 (EN 1993)
7	Y 1770 A (EN 1992)
8	S 355 (EN 1993) g=0
88	C 30/37 (EN 1992)

Mat 1 C 30/37 (EN 1992)

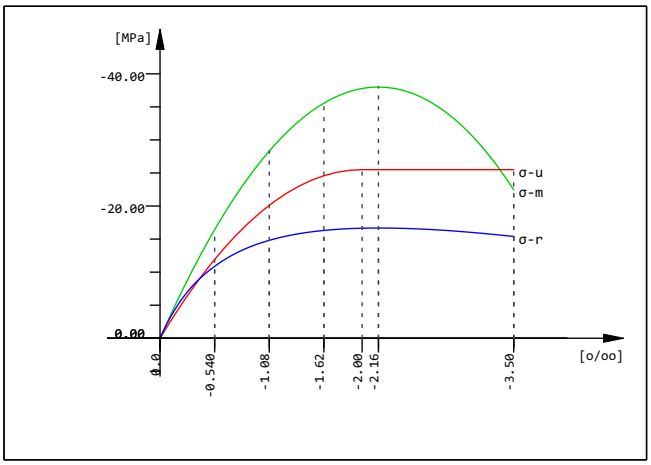
Elastizitätsmodul	E	32837	[N/mm2]	Materialsicherheit		1.50	[-]
Querdehnzahl	μ	0.20	[-]	Rechenfestigkeit	fc	25.50	[MPa]
Schubmodul	G	13682	[N/mm2]	Nennfestigkeit	fck	30.00	[MPa]
Kompressionsmodul	K	18243	[N/mm2]	Zugfestigkeit	fctm	2.90	[MPa]
Nominelle Wichte	γ	25.0	[kN/m3]	Zugfestigkeit	fctk,05	2.03	[MPa]
Rohdichte	ρ	2400.0	[kg/m3]	Zugfestigkeit	fctk,95	3.77	[MPa]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.00E-05	[1/K]	Verbundspannung	fbd	3.04	[MPa]
				Gebrauchsfestigkeit	fcm	38.00	[MPa]
				Ermüdungsfestigkeit	fcd,fat	14.96	[MPa]
				Zugfestigkeit	fctd	1.15	[MPa]
				Zugbruchenergie	Gf	0.14	[N/mm]

Arbeitslinie Gebrauchszustand	ε[o/oo]	σ-m[MPa]	E-t[N/mm2]
wird nur innerhalb des definierten	0.000	0.00	34478
Dehnungsbereichs angewendet	-0.540	-16.42	26234
	-1.081	-28.31	17746
	-1.621	-35.55	9005
	-2.162	-38.00	0
	-3.500	-22.47	-23499
	Materialsicherheit		1.50

Arbeitslinie Bruchzustand	ε[o/oo]	σ-u[MPa]	E-t[N/mm2]
wird nur innerhalb des definierten	0.000	0.00	25500
Dehnungsbereichs angewendet	-2.000	-25.50	0
	-3.500	-25.50	0
	Materialsicherheit		1.50

Arbeitslinie rechner.Mittelwerte	ε[o/oo]	σ-r[MPa]	E-t[N/mm2]
wird nur innerhalb des definierten	0.000	0.00	34478
Dehnungsbereichs angewendet	-0.540	-10.88	11247
	-1.081	-14.81	4404
	-1.621	-16.31	1498
	-2.162	-16.67	0
	-3.500	-15.40	-1618
	Materialsicherheit		(1.30)

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



C 30/37 (EN 1992)

Mat 2 B 500 B (EN 1992)

Elastizitätsmodul	E	200000	[N/mm2]	Materialsicherheit		1.15	[-]
Querdehnzahl	μ	0.30	[-]	Fließgrenze	fy	500.00	[MPa]
Schubmodul	G	76923	[N/mm2]	Druckfließgrenze	fyc	500.00	[MPa]
Kompressionsmodul	K	166667	[N/mm2]	Zugfestigkeit	ft	540.00	[MPa]
Nominelle Wichte	γ	78.5	[kN/m3]	Druckfestigkeit	fc	540.00	[MPa]
Rohdichte	ρ	7850.0	[kg/m3]	Bruchdehnung		50.00	[o/oo]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.20E-05	[1/K]	Verbundwert relativ		1.00	[-]
max. Erzeugnisdicke	t-max	32.00	[mm]	Verbundwert k1 (EN1992)	k1	0.80	[-]
				Verfestigungsmodul	Eh	0.00	[MPa]
				Proportionalitätsgrenze	fp	500.00	[MPa]
				Schwingbreite	σ-dyn	152.17	[MPa]

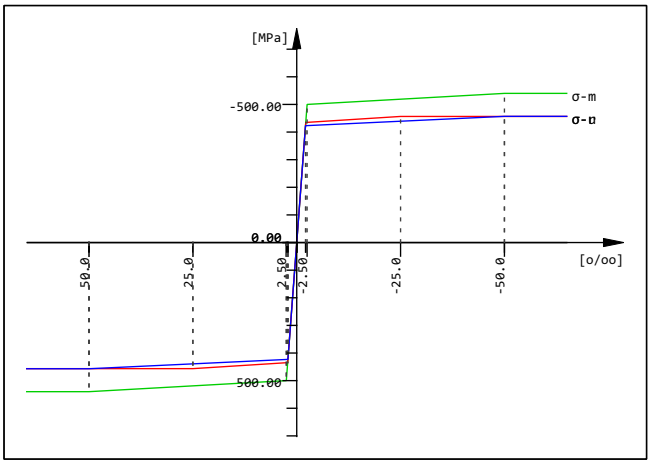
Arbeitslinie Gebrauchszustand	ε[o/oo]	σ-m[MPa]	E-t[N/mm2]
wird außerhalb des definierten	1000.000	540.00	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	50.000	540.00	0
	2.500	500.00	842
	0.000	0.00	200000
	-2.500	-500.00	842
	-50.000	-540.00	0
	-1000.000	-540.00	0
	Materialsicherheit		1.15

Arbeitslinie Bruchzustand	ε[o/oo]	σ-u[MPa]	E-t[N/mm2]
wird außerhalb des definierten	1000.000	456.52	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	25.000	456.52	0
	2.174	434.78	952
	0.000	0.00	200000
	-2.174	-434.78	952
	-25.000	-456.52	0
	-1000.000	-456.52	0
	Materialsicherheit		(1.15)

Arbeitslinie rechner.Mittelwerte	ε[o/oo]	σ-r[MPa]	E-t[N/mm2]
wird außerhalb des definierten	1000.000	456.92	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	50.000	456.92	0
	2.115	423.08	707
	0.000	0.00	200000
	-2.115	-423.08	707
	-50.000	-456.92	0

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Arbeitslinie rechner.Mittelwerte	ε[o/oo]	σ-r[MPa]	E-t[N/mm2]
	-1000.000	-456.92	0
	Materialsicherheit		(1.30)



B 500 B (EN 1992)

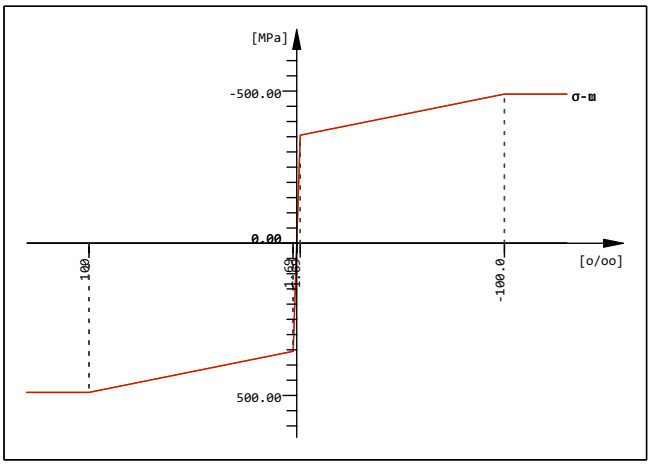
Mat 3 S 355 (EN 1993)

Elastizitätsmodul	E	210000	[N/mm2]	Materialsicherheit		1.10	[-]
Querdehnzahl	μ	0.30	[-]	Fließgrenze	fy	355.00	[MPa]
Schubmodul	G	80769	[N/mm2]	Druckfließgrenze	fyc	355.00	[MPa]
Kompressionsmodul	K	175000	[N/mm2]	Zugfestigkeit	ft	490.00	[MPa]
Nominelle Wichte	γ	78.5	[kN/m3]	Druckfestigkeit	fc	490.00	[MPa]
Rohdichte	ρ	7850.0	[kg/m3]	Bruchdehnung		100.00	[o/oo]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.20E-05	[1/K]	Verbundwert relativ		0.00	[-]
max. Erzeugnisdicke	t-max	40.00	[mm]	Verbundwert k1 (EN1992)	k1	0.00	[-]
				Verfestigungsmodul	Eh	0.00	[MPa]
				Proportionalitätsgrenze	fp	355.00	[MPa]
				Schwingbreite	σ-dyn	0.00	[MPa]

Arbeitslinie Gebrauchszustand	ε[o/oo]	σ-m[MPa]	E-t[N/mm2]
wird außerhalb des definierten	1000.000	490.00	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	100.000	490.00	0
	1.690	355.00	1373
	0.000	0.00	210000
	-1.690	-355.00	1373
	-100.000	-490.00	0
	-1000.000	-490.00	0
	Materialsicherheit		1.00

Arbeitslinie Bruchzustand	ε[o/oo]	σ-u[MPa]	E-t[N/mm2]
wird außerhalb des definierten	1000.000	490.00	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	100.000	490.00	0
	1.690	355.00	1373
	0.000	0.00	210000
	-1.690	-355.00	1373
	-100.000	-490.00	0
	-1000.000	-490.00	0
	Materialsicherheit		1.10

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



S 355 (EN 1993)

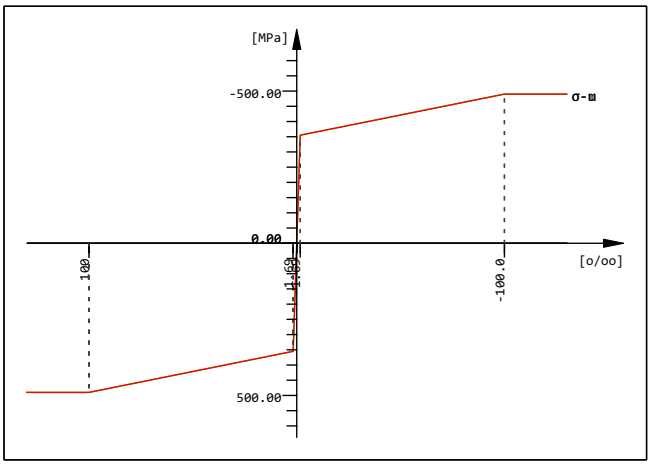
Mat 8 S 355 (EN 1993) g=0

Elastizitätsmodul	E	210000	[N/mm2]	Materialsicherheit		1.10	[-]
Querdehnzahl	μ	0.30	[-]	Fließgrenze	fy	355.00	[MPa]
Schubmodul	G	80769	[N/mm2]	Druckfließgrenze	fyc	355.00	[MPa]
Kompressionsmodul	K	175000	[N/mm2]	Zugfestigkeit	ft	490.00	[MPa]
Nominelle Wichte	γ	0.0	[kN/m3]	Druckfestigkeit	fc	490.00	[MPa]
Rohdichte	ρ	0.0	[kg/m3]	Bruchdehnung		100.00	[o/oo]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.20E-05	[1/K]	Verbundwert relativ		0.00	[-]
max. Erzeugnisdicke	t-max	40.00	[mm]	Verbundwert k1 (EN1992)	k1	0.00	[-]
				Verfestigungsmodul	Eh	0.00	[MPa]
				Proportionalitätsgrenze	fp	355.00	[MPa]
				Schwingbreite	σ-dyn	0.00	[MPa]

Arbeitslinie Gebrauchszustand	ε[o/oo]	σ-m[MPa]	E-t[N/mm2]
wird außerhalb des definierten	1000.000	490.00	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	100.000	490.00	0
	1.690	355.00	1373
	0.000	0.00	210000
	-1.690	-355.00	1373
	-100.000	-490.00	0
	-1000.000	-490.00	0
	Materialsicherheit		1.00

Arbeitslinie Bruchzustand	ε[o/oo]	σ-u[MPa]	E-t[N/mm2]
wird außerhalb des definierten	1000.000	490.00	0
Dehnungsbereichs fortgesetzt	100.000	490.00	0
	1.690	355.00	1373
	0.000	0.00	210000
	-1.690	-355.00	1373
	-100.000	-490.00	0
	-1000.000	-490.00	0
	Materialsicherheit		1.10

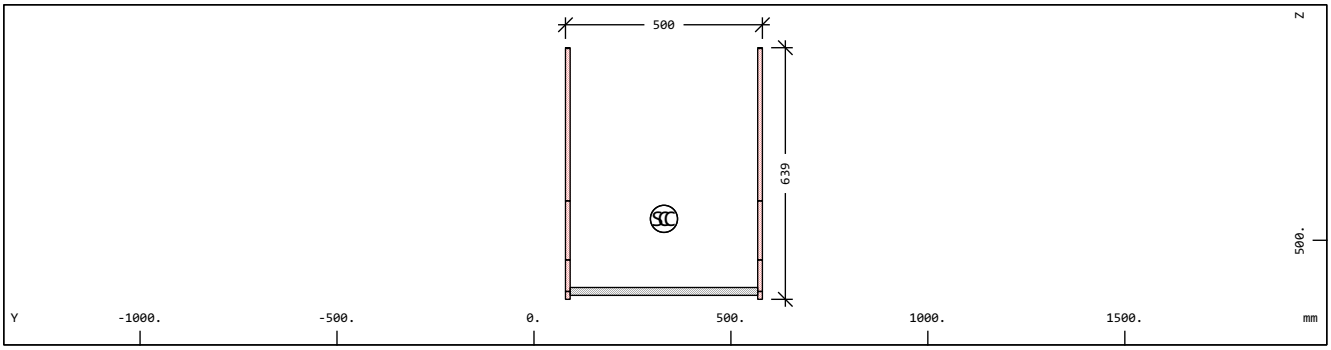
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



S 355 (EN 1993) g=0

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Querschnitt Nr. 1 - End-QT außen



Querschnitt Nr. 1 - End-QT außen

Querschnittswerte

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
3	2.4832E-02	7.310E-03	1.044E-03	330.0	330.0	210000	194.9	1.091E-03
	2.004E-06	1.174E-02	1.091E-03	445.6	445.6	80769	(BIEGE)	1.044E-03
			-1.853E-10					90.00

Mat	Materialnummer	yc[mm],zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
A[m2]	Querschnittsfläche	ysc[mm],zsc[mm]	Ordinate des Schubmittelpunkts
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	Schubverformungsfläche	E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment	g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen		
MBw	Bewehrungsmaterialnummer		
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment		
G[N/mm2]	Schubmodul		

Mitwirkende Querschnittswerte

Mat	A[m2]	Iy[m4]	ysb[mm]	ysn[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Iz[m4]	zsb[mm]	zsn[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Iyz[m4]					α[°]
3	2.1232E-02	1.034E-03	330.0	330.0	210000	166.7	1.034E-03
		8.770E-04	440.6	440.6	80769		8.770E-04
		3.466E-10					0.00

Mat	Materialnummer
A[m2]	Querschnittsfläche
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment
ysb[mm],zsb[mm]	Bezugspunkt für Biegespannungen
ysn[mm],zsn[mm]	Bezugspunkt für Normalkraft
E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen
MBw	Bewehrungsmaterialnummer
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment
G[N/mm2]	Schubmodul

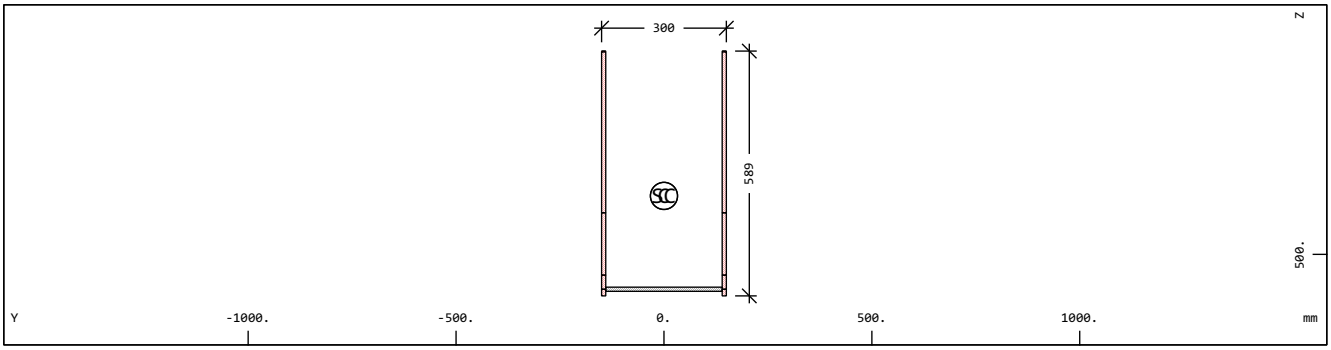
Bemessungs-Querschnittswerte

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]				α[°]
3	2.1232E-02	7.310E-03	1.034E-03	330.0	190909	194.9	1.034E-03
	2.004E-06	1.174E-02	8.770E-04	440.6	73426		8.770E-04
			3.466E-10				0.00

Mat	Materialnummer	yc[mm],zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
A[m2]	Querschnittsfläche	E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	Schubverformungsfläche	g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment		
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen		
MBw	Bewehrungsmaterialnummer		
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment		
G[N/mm2]	Schubmodul		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Querschnitt Nr. 2 - Haupt-QT außen (Strebenknoten)



Querschnitt Nr. 2 - Haupt-QT außen (Strebenknoten)

Querschnittswerte

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
3	1.4560E-02	2.026E-03	5.136E-04	0.0	0.0	210000	114.3	5.136E-04
	4.853E-07	1.369E-02	2.655E-04	359.5	359.5	80769	(BIEGE)	2.655E-04
			-6.425E-10					0.00

Mat	Materialnummer	yc[mm],zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
A[m2]	Querschnittsfläche	ysc[mm],zsc[mm]	Ordinate des Schubmittelpunkts
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	Schubverformungsfläche	E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment	g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen		
MBw	Bewehrungsmaterialnummer		
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment		
G[N/mm2]	Schubmodul		

Mitwirkende Querschnittswerte

Mat	A[m2]	Iy[m4]	ysb[mm]	ysn[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Iz[m4]	zsb[mm]	zsn[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Iyz[m4]					α[°]
3	1.1560E-02	4.575E-04	0.0	0.0	210000	90.7	4.575E-04
		2.025E-04	329.5	329.5	80769		2.025E-04
		-1.520E-10					0.00

Mat	Materialnummer	
A[m2]	Querschnittsfläche	
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment	
ysb[mm],zsb[mm]	Bezugspunkt für Biegespannungen	
ysn[mm],zsn[mm]	Bezugspunkt für Normalkraft	
E[N/mm2]	Elastizitätsmodul	
g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht	
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen	
MBw	Bewehrungsmaterialnummer	
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment	
G[N/mm2]	Schubmodul	

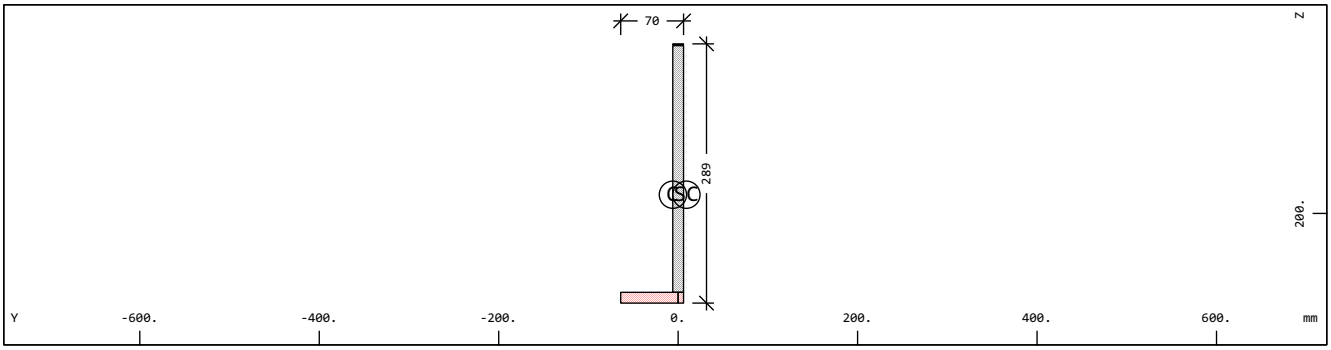
Bemessungs-Querschnittswerte

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]				α[°]
3	1.1560E-02	2.026E-03	4.575E-04	0.0	190909	114.3	4.575E-04
	4.853E-07	1.369E-02	2.025E-04	329.5	73426		2.025E-04
			-1.520E-10				0.00

Mat	Materialnummer	yc[mm],zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
A[m2]	Querschnittsfläche	E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	Schubverformungsfläche	g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment		
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen		
MBw	Bewehrungsmaterialnummer		
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment		
G[N/mm2]	Schubmodul		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Querschnitt Nr. 3 - End-Querrippe außen



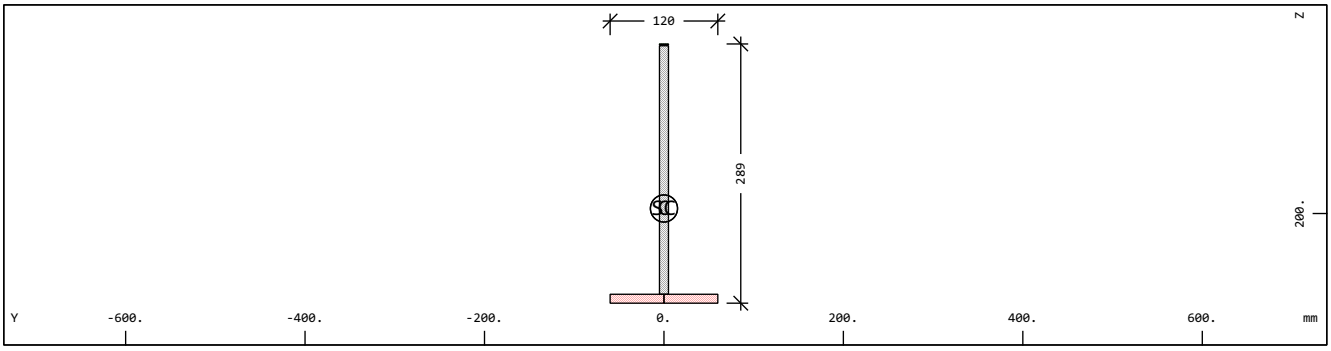
Querschnitt Nr. 3 - End-Querrippe außen

Querschnittswerte

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
3	4.1520E-03	1.812E-04	3.492E-05	-5.9	9.2	210000	32.6	
	1.993E-07	2.878E-03	9.065E-07	179.1	179.1	80769	(BIEGE)	

Mat	Materialnummer	yc[mm],zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
A[m2]	Querschnittsfläche	ysc[mm],zsc[mm]	Ordinate des Schubmittelpunkts
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	Schubverformungsfläche	E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment	g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen		
MBw	Bewehrungsmaterialnummer		
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment		
G[N/mm2]	Schubmodul		

Querschnitt Nr. 4 - Querrippe außen



Querschnitt Nr. 4 - Querrippe außen

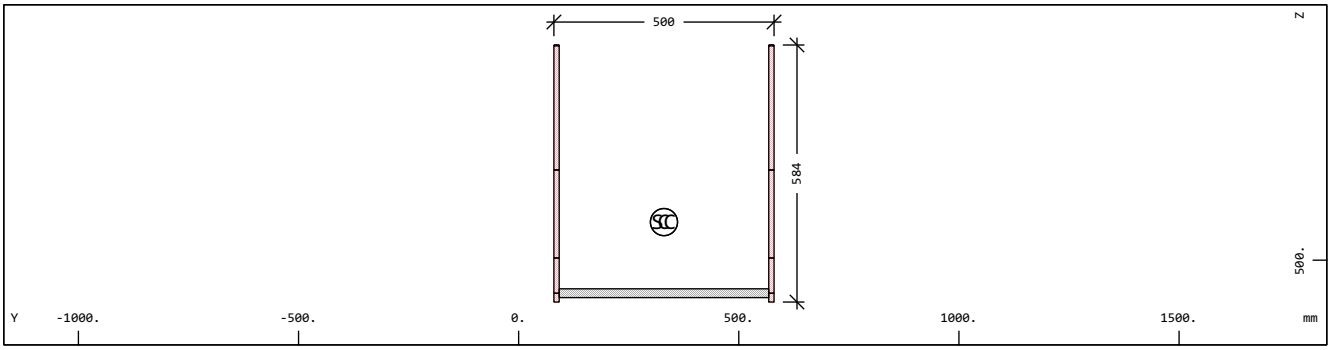
Querschnittswerte

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
3	3.9800E-03	1.000E-03	3.529E-05	0.0	0.0	210000	31.2	
	1.327E-07	2.412E-03	1.440E-06	194.4	194.4	80769	(BIEGE)	

Mat	Materialnummer	yc[mm],zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
A[m2]	Querschnittsfläche	ysc[mm],zsc[mm]	Ordinate des Schubmittelpunkts
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	Schubverformungsfläche	E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment	g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen		
MBw	Bewehrungsmaterialnummer		
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment		
G[N/mm2]	Schubmodul		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Querschnitt Nr. 11 - End-QT innen



Querschnitt Nr. 11 - End-QT innen

Querschnittswerte

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
3	2.3512E-02	1.006E-02	8.139E-04	330.0	330.0	210000	184.6	1.013E-03
	1.941E-06	1.164E-02	1.013E-03	413.4	413.4	80769	(BIEGE)	8.139E-04
			-1.565E-10					90.00

Mat	Materialnummer	yc[mm],zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
A[m2]	Querschnittsfläche	ysc[mm],zsc[mm]	Ordinate des Schubmittelpunkts
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	Schubverformungsfläche	E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment	g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen		
MBw	Bewehrungsmaterialnummer		
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment		
G[N/mm2]	Schubmodul		

Mitwirkende Querschnittswerte

Mat	A[m2]	Iy[m4]	ysb[mm]	ysn[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Iz[m4]	zsb[mm]	zsn[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Iyz[m4]					α[°]
3	1.8712E-02	7.958E-04	330.0	330.0	210000	146.9	7.958E-04
		7.270E-04	418.1	418.1	80769		7.270E-04
		2.311E-10					0.00

Mat	Materialnummer
A[m2]	Querschnittsfläche
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment
ysb[mm],zsb[mm]	Bezugspunkt für Biegespannungen
ysn[mm],zsn[mm]	Bezugspunkt für Normalkraft
E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen
MBw	Bewehrungsmaterialnummer
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment
G[N/mm2]	Schubmodul

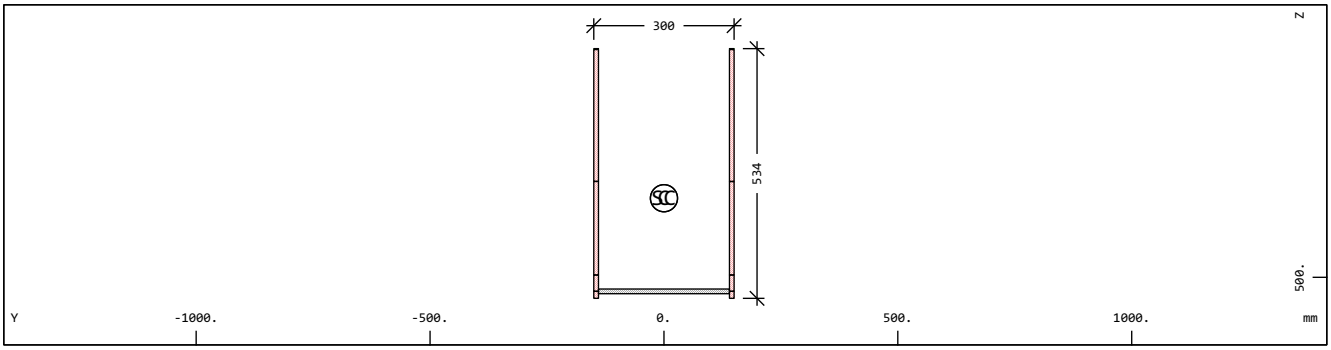
Bemessungs-Querschnittswerte

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]				α[°]
3	1.8712E-02	1.006E-02	7.958E-04	330.0	190909	184.6	7.958E-04
	1.941E-06	1.164E-02	7.270E-04	418.1	73426		7.270E-04
			2.311E-10				0.00

Mat	Materialnummer	yc[mm],zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
A[m2]	Querschnittsfläche	E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	Schubverformungsfläche	g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment		
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen		
MBw	Bewehrungsmaterialnummer		
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment		
G[N/mm2]	Schubmodul		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Querschnitt Nr. 12 - Haupt-QT innen (Strebenknoten)



Querschnitt Nr. 12 - Haupt-QT innen (Strebenknoten)

Querschnittswerte

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
3	1.3460E-02	2.900E-03	3.926E-04	0.0	0.0	210000	105.7	3.926E-04
	4.487E-07	7.639E-03	2.424E-04	330.8	330.8	80769	(BIEGE)	2.424E-04
			-3.356E-11					0.00

Mat	Materialnummer	yc[mm],zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
A[m2]	Querschnittsfläche	ysc[mm],zsc[mm]	Ordinate des Schubmittelpunkts
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	Schubverformungsfläche	E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment	g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen		
MBw	Bewehrungsmaterialnummer		
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment		
G[N/mm2]	Schubmodul		

Mitwirkende Querschnittswerte

Mat	A[m2]	Iy[m4]	ysb[mm]	ysn[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Iz[m4]	zsb[mm]	zsn[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Iyz[m4]					α[°]
3	9.4600E-03	3.558E-04	0.0	0.0	210000	74.3	3.558E-04
		1.583E-04	303.7	303.7	80769		1.583E-04
		4.263E-10					0.00

Mat	Materialnummer	
A[m2]	Querschnittsfläche	
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment	
ysb[mm],zsb[mm]	Bezugspunkt für Biegespannungen	
ysn[mm],zsn[mm]	Bezugspunkt für Normalkraft	
E[N/mm2]	Elastizitätsmodul	
g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht	
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen	
MBw	Bewehrungsmaterialnummer	
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment	
G[N/mm2]	Schubmodul	

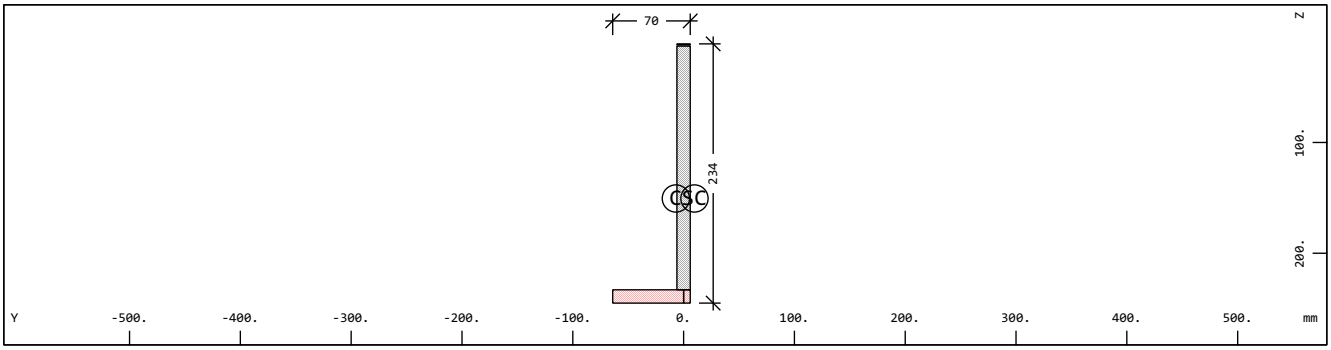
Bemessungs-Querschnittswerte

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]				α[°]
3	9.4600E-03	2.900E-03	3.558E-04	0.0	190909	105.7	3.558E-04
	4.487E-07	7.639E-03	1.583E-04	303.7	73426		1.583E-04
			4.263E-10				0.00

Mat	Materialnummer	yc[mm],zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
A[m2]	Querschnittsfläche	E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	Schubverformungsfläche	g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment		
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen		
MBw	Bewehrungsmaterialnummer		
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment		
G[N/mm2]	Schubmodul		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Querschnitt Nr. 13 - End-Querrippe innen



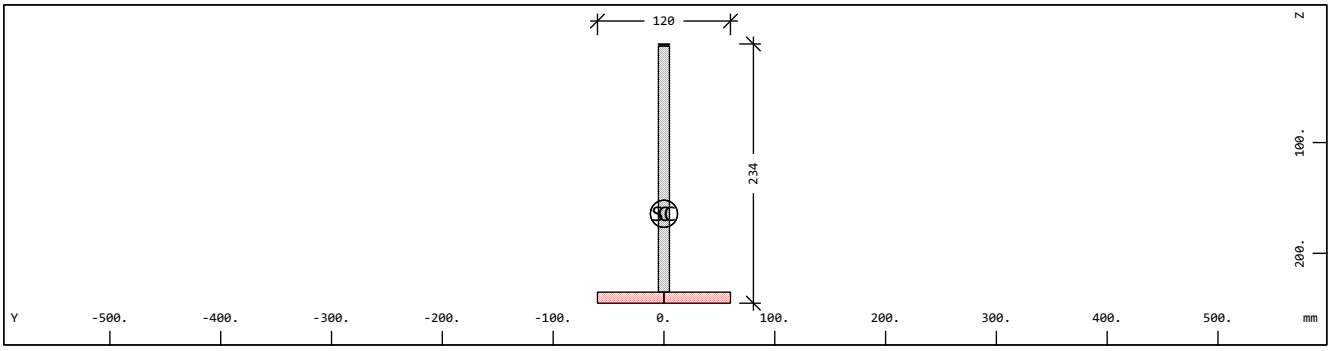
Querschnitt Nr. 13 - End-Querrippe innen

Querschnittswerte

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
3	3.4920E-03	2.133E-04	1.946E-05	-7.0	9.8	210000	27.4	
	1.676E-07	2.263E-03	8.795E-07	150.5	150.5	80769	(BIEGE)	

Mat	Materialnummer	yc[mm],zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
A[m2]	Querschnittsfläche	ysc[mm],zsc[mm]	Ordinate des Schubmittelpunkts
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	Schubverformungsfläche	E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment	g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen		
MBw	Bewehrungsmaterialnummer		
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment		
G[N/mm2]	Schubmodul		

Querschnitt Nr. 14 - Querrippe innen



Querschnitt Nr. 14 - Querrippe innen

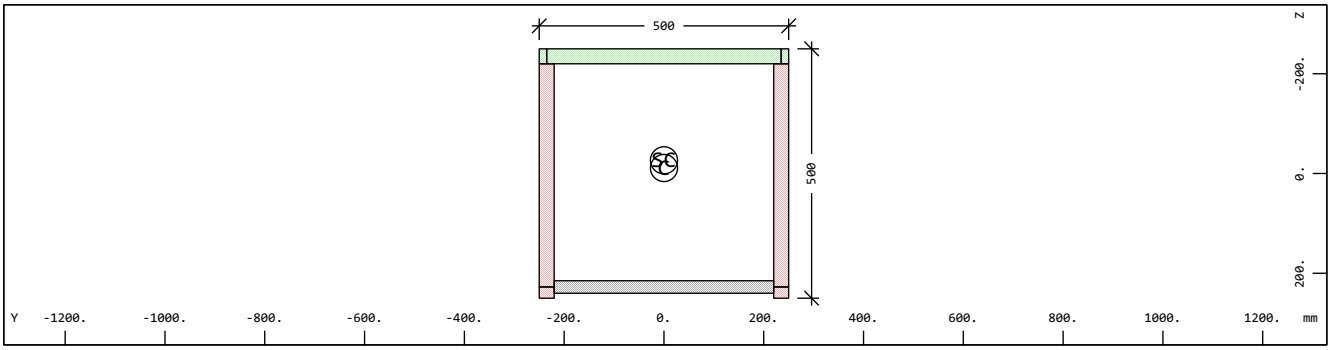
Querschnittswerte

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
3	3.4300E-03	1.000E-03	1.983E-05	0.0	0.0	210000	26.9	
	1.143E-07	1.905E-03	1.440E-06	164.3	164.3	80769	(BIEGE)	

Mat	Materialnummer	yc[mm],zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
A[m2]	Querschnittsfläche	ysc[mm],zsc[mm]	Ordinate des Schubmittelpunkts
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	Schubverformungsfläche	E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment	g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen		
MBw	Bewehrungsmaterialnummer		
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment		
G[N/mm2]	Schubmodul		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Querschnitt Nr. 31 - Obergurt



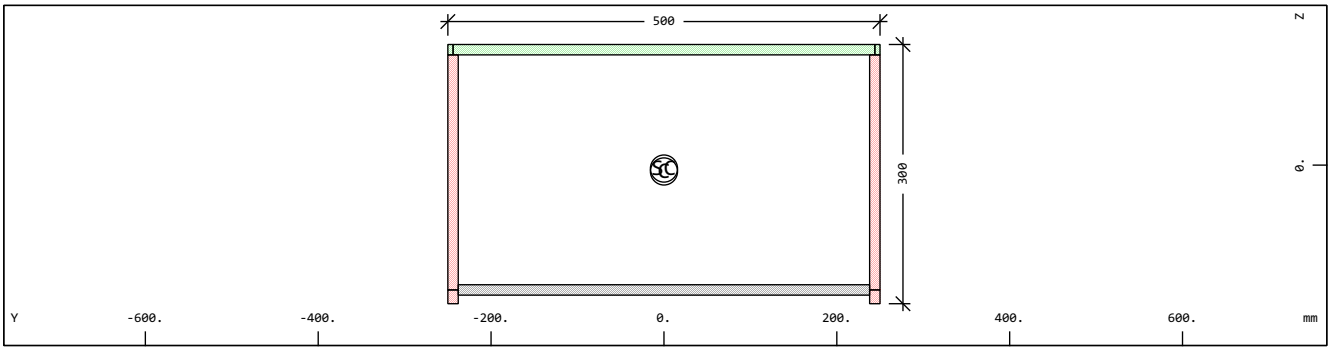
Querschnitt Nr. 31 - Obergurt

Querschnittswerte

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
3	5.4200E-02	1.921E-02	1.917E-03	0.0	0.0	210000	425.5	2.047E-03
	2.532E-03	2.028E-02	2.047E-03	-11.1	-26.4	80769	(BIEGE)	1.917E-03
			1.150E-21					-90.00

Mat	Materialnummer	yc[mm],zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
A[m2]	Querschnittsfläche	ysc[mm],zsc[mm]	Ordinate des Schubmittelpunkts
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	Schubverformungsfläche	E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment	g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen		
MBw	Bewehrungsmaterialnummer		
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment		
G[N/mm2]	Schubmodul		

Querschnitt Nr. 41 - Zugdiagonalen



Querschnitt Nr. 41 - Zugdiagonalen

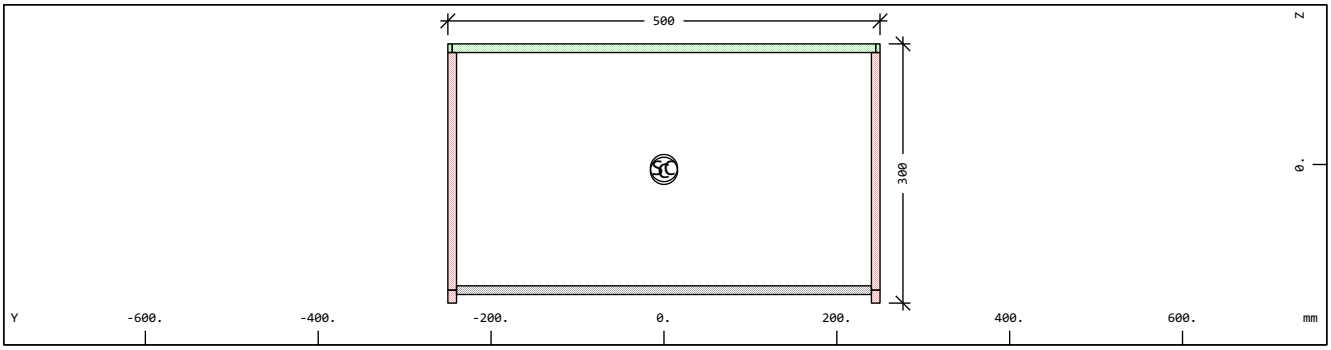
Querschnittswerte

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
3	1.8624E-02	1.048E-02	2.748E-04	0.0	0.0	210000	146.2	6.444E-04
	5.600E-04	4.580E-03	6.444E-04	7.4	4.0	80769	(BIEGE)	2.748E-04
			6.300E-12					-90.00

Mat	Materialnummer	yc[mm],zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
A[m2]	Querschnittsfläche	ysc[mm],zsc[mm]	Ordinate des Schubmittelpunkts
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	Schubverformungsfläche	E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment	g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen		
MBw	Bewehrungsmaterialnummer		
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment		
G[N/mm2]	Schubmodul		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Querschnitt Nr. 42 - Zugdiagonalen



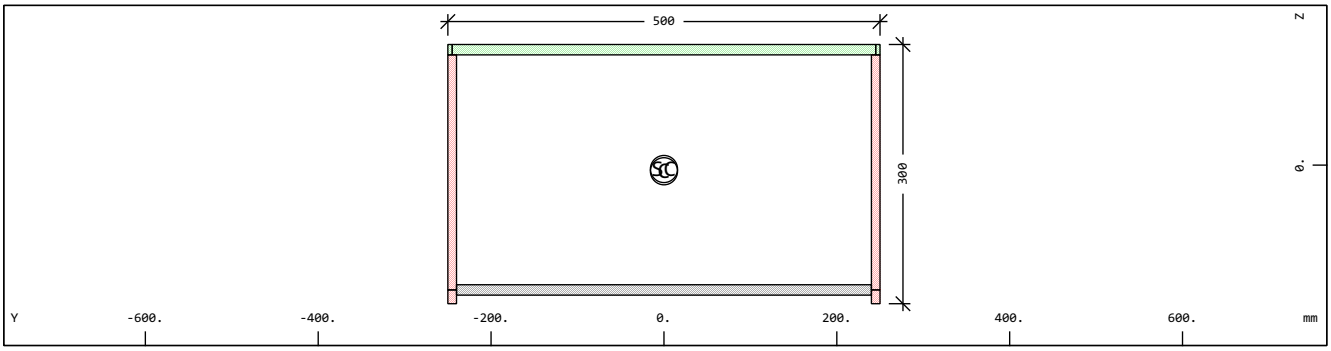
Querschnitt Nr. 42 - Zugdiagonalen

Querschnittswerte

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
3	1.5600E-02	8.822E-03	2.333E-04	0.0	0.0	210000	122.5	5.445E-04
	4.801E-04	3.905E-03	5.445E-04	7.4	4.2	80769	(BIEGE)	2.333E-04
			5.287E-12					-90.00

Mat	Materialnummer	yc[mm],zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
A[m2]	Querschnittsfläche	ysc[mm],zsc[mm]	Ordinate des Schubmittelpunkts
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	Schubverformungsfläche	E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment	g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen		
MBw	Bewehrungsmaterialnummer		
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment		
G[N/mm2]	Schubmodul		

Querschnitt Nr. 51 - Druckdiagonalen



Querschnitt Nr. 51 - Druckdiagonalen

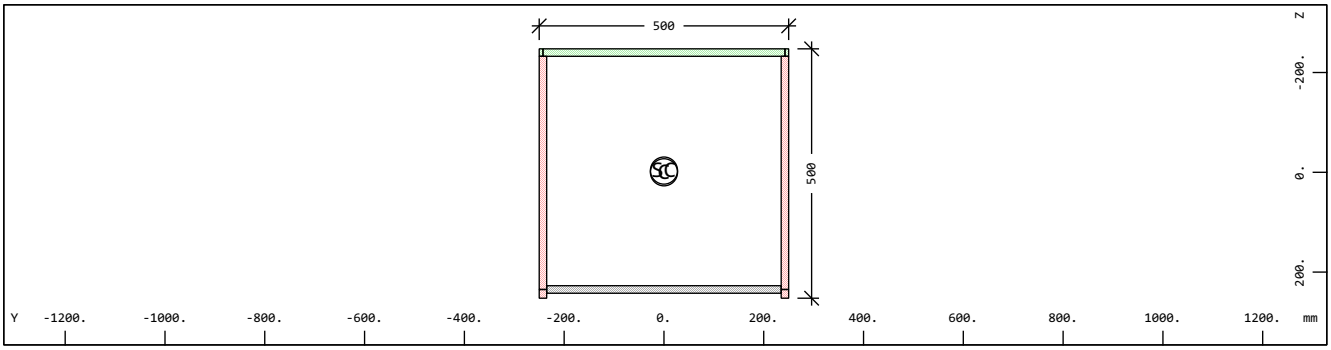
Querschnittswerte

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
3	1.7520E-02	1.048E-02	2.677E-04	0.0	0.0	210000	137.5	5.813E-04
	5.282E-04	3.976E-03	5.813E-04	7.2	4.6	80769	(BIEGE)	2.677E-04
			6.290E-12					-90.00

Mat	Materialnummer	yc[mm],zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
A[m2]	Querschnittsfläche	ysc[mm],zsc[mm]	Ordinate des Schubmittelpunkts
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	Schubverformungsfläche	E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment	g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen		
MBw	Bewehrungsmaterialnummer		
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment		
G[N/mm2]	Schubmodul		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Querschnitt Nr. 61 - Enddiagonalen (Druck)



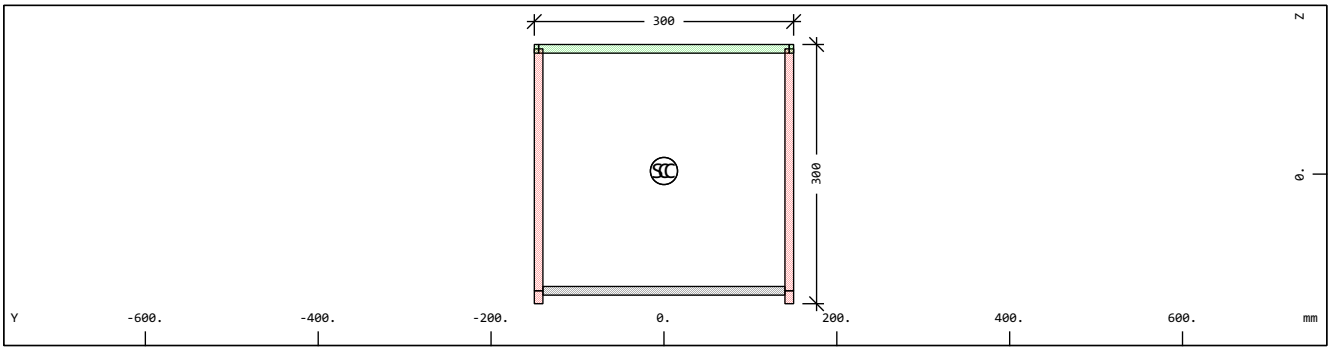
Querschnitt Nr. 61 - Enddiagonalen (Druck)

Querschnittswerte

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
3	2.9100E-02	1.177E-02	1.108E-03	0.0	0.0	210000	228.4	1.142E-03
	1.592E-03	1.146E-02	1.142E-03	0.0	-3.5	80769	(BIEGE)	1.108E-03
			1.342E-11					-90.00

Mat	Materialnummer	yc[mm],zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
A[m2]	Querschnittsfläche	ysc[mm],zsc[mm]	Ordinate des Schubmittelpunkts
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	Schubverformungsfläche	E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment	g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen		
MBw	Bewehrungsmaterialnummer		
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment		
G[N/mm2]	Schubmodul		

Querschnitt Nr. 71 - Dachverband-Querträger



Querschnitt Nr. 71 - Dachverband-Querträger

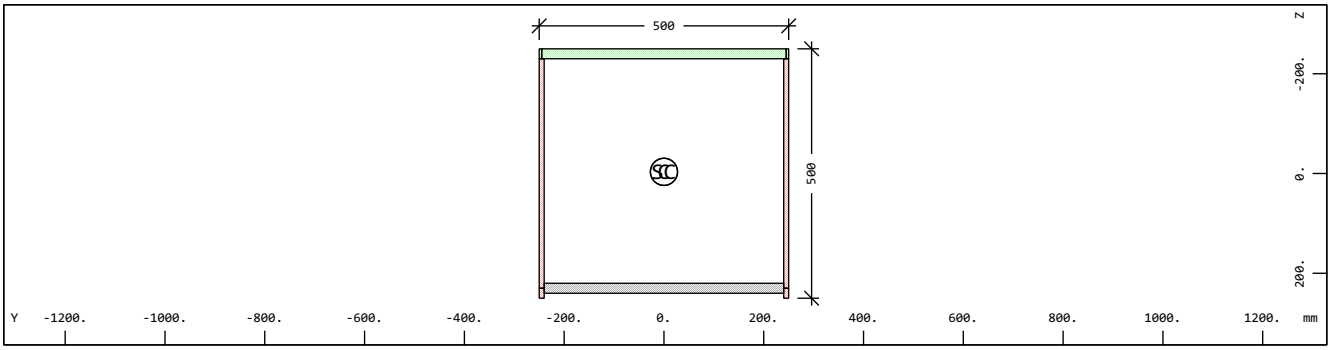
Querschnittswerte

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
3	1.1700E-02	4.867E-03	1.568E-04	0.0	0.0	210000	91.8	1.648E-04
	2.287E-04	4.663E-03	1.648E-04	-3.6	-3.6	80769	(BIEGE)	1.568E-04
			2.892E-12					-90.00

Mat	Materialnummer	yc[mm],zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
A[m2]	Querschnittsfläche	ysc[mm],zsc[mm]	Ordinate des Schubmittelpunkts
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	Schubverformungsfläche	E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment	g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen		
MBw	Bewehrungsmaterialnummer		
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment		
G[N/mm2]	Schubmodul		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Querschnitt Nr. 72 - Dachverband-Querträger Endrahme



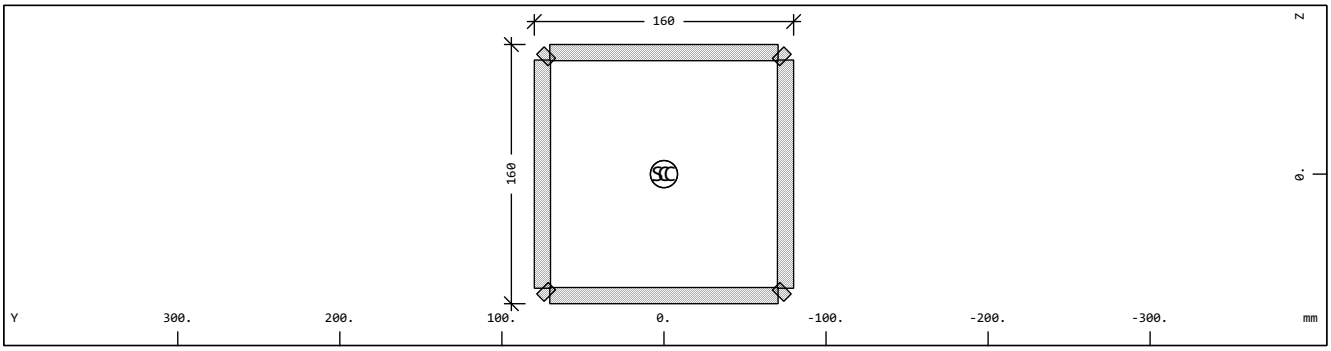
Querschnitt Nr. 72 - Dachverband-Querträger Endrahmen

Querschnittswerte

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
3	2.9200E-02	1.531E-02	1.269E-03	0.0	0.0	210000	229.2	1.269E-03
	1.441E-03	8.075E-03	9.689E-04	-3.3	-3.3	80769	(BIEGE)	9.689E-04
			1.669E-11					0.00

Mat	Materialnummer	yc[mm],zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
A[m2]	Querschnittsfläche	ysc[mm],zsc[mm]	Ordinate des Schubmittelpunkts
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	Schubverformungsfläche	E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment	g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen		
MBw	Bewehrungsmaterialnummer		
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment		
G[N/mm2]	Schubmodul		

Querschnitt Nr. 73 - SH 160 x 160 x 10 EN10210



Querschnitt Nr. 73 - SH 160 x 160 x 10 EN10210

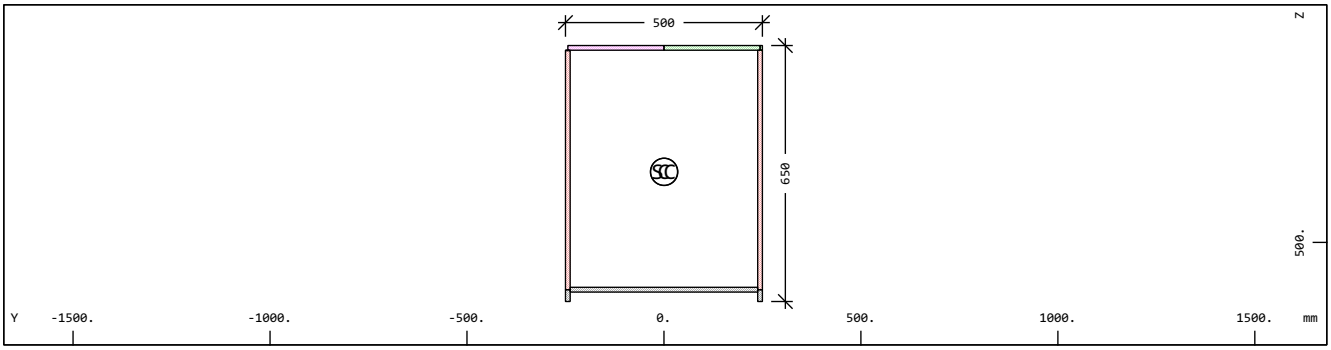
Querschnittswerte

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
3	5.8927E-03	2.516E-03	2.187E-05	0.0	0.0	210000	46.3	
	3.443E-05	2.516E-03	2.187E-05	0.0	0.0	80769	(CENTR)	

Mat	Materialnummer	yc[mm],zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
A[m2]	Querschnittsfläche	ysc[mm],zsc[mm]	Ordinate des Schubmittelpunkts
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	Schubverformungsfläche	E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment	g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen		
MBw	Bewehrungsmaterialnummer		
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment		
G[N/mm2]	Schubmodul		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Querschnitt Nr. 81 - Untergurt



Querschnitt Nr. 81 - Untergurt

Querschnittswerte

Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	ysc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	zsc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]					α[°]
3	2.6946E-02	9.156E-03	1.619E-03	0.7	0.0	210000	188.5	
	9.282E-04	1.725E-02	1.140E-03	320.8	320.8	80769	(BIEGE)	

Mat	Materialnummer	yc[mm],zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
A[m2]	Querschnittsfläche	ysc[mm],zsc[mm]	Ordinate des Schubmittelpunkts
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	Schubverformungsfläche	E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment	g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen		
MBw	Bewehrungsmaterialnummer		
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment		
G[N/mm2]	Schubmodul		

Mitwirkende Querschnittswerte

Mat	A[m2]	Iy[m4]	ysb[mm]	ysn[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Iz[m4]	zsb[mm]	zsn[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Iyz[m4]					α[°]
3	2.4018E-02	1.294E-03	15.7	15.7	210000	188.5	
		1.076E-03	359.2	359.2	80769		

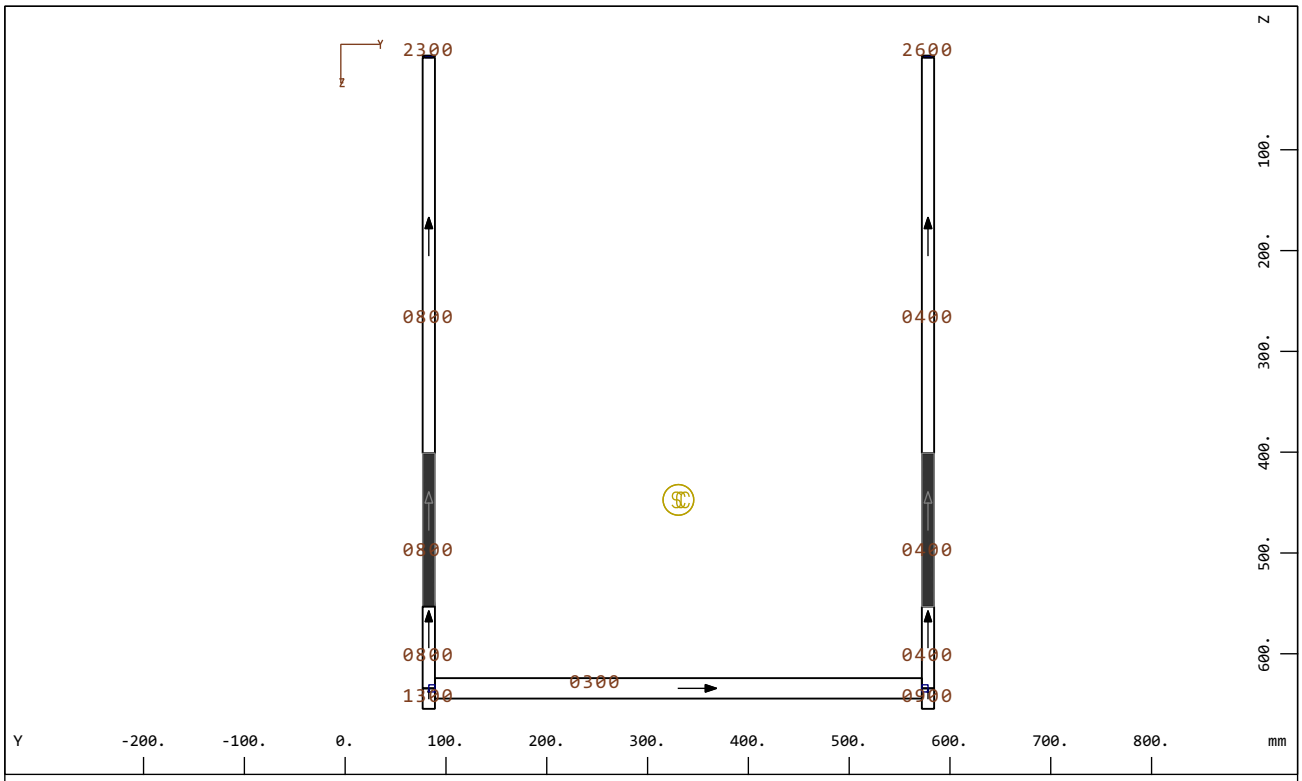
Mat	Materialnummer
A[m2]	Querschnittsfläche
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment
ysb[mm],zsb[mm]	Bezugspunkt für Biegespannungen
ysn[mm],zsn[mm]	Bezugspunkt für Normalkraft
E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen
MBw	Bewehrungsmaterialnummer
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment
G[N/mm2]	Schubmodul

Bemessungs-Querschnittswerte

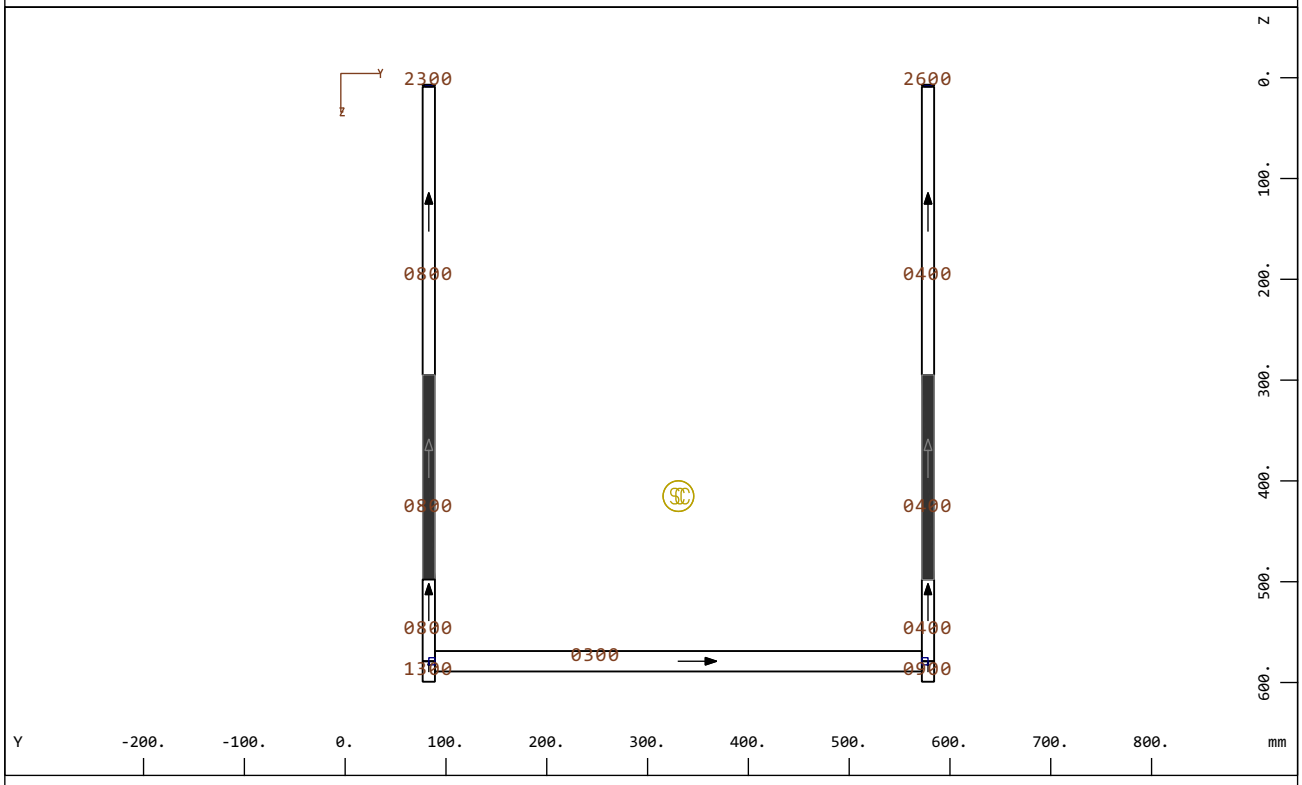
Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]				α[°]
3	2.4018E-02	9.156E-03	1.294E-03	15.7	190909	188.5	
	9.282E-04	1.725E-02	1.076E-03	359.2	73426		

Mat	Materialnummer	yc[mm],zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
A[m2]	Querschnittsfläche	E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	Schubverformungsfläche	g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment		
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen		
MBw	Bewehrungsmaterialnummer		
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment		
G[N/mm2]	Schubmodul		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

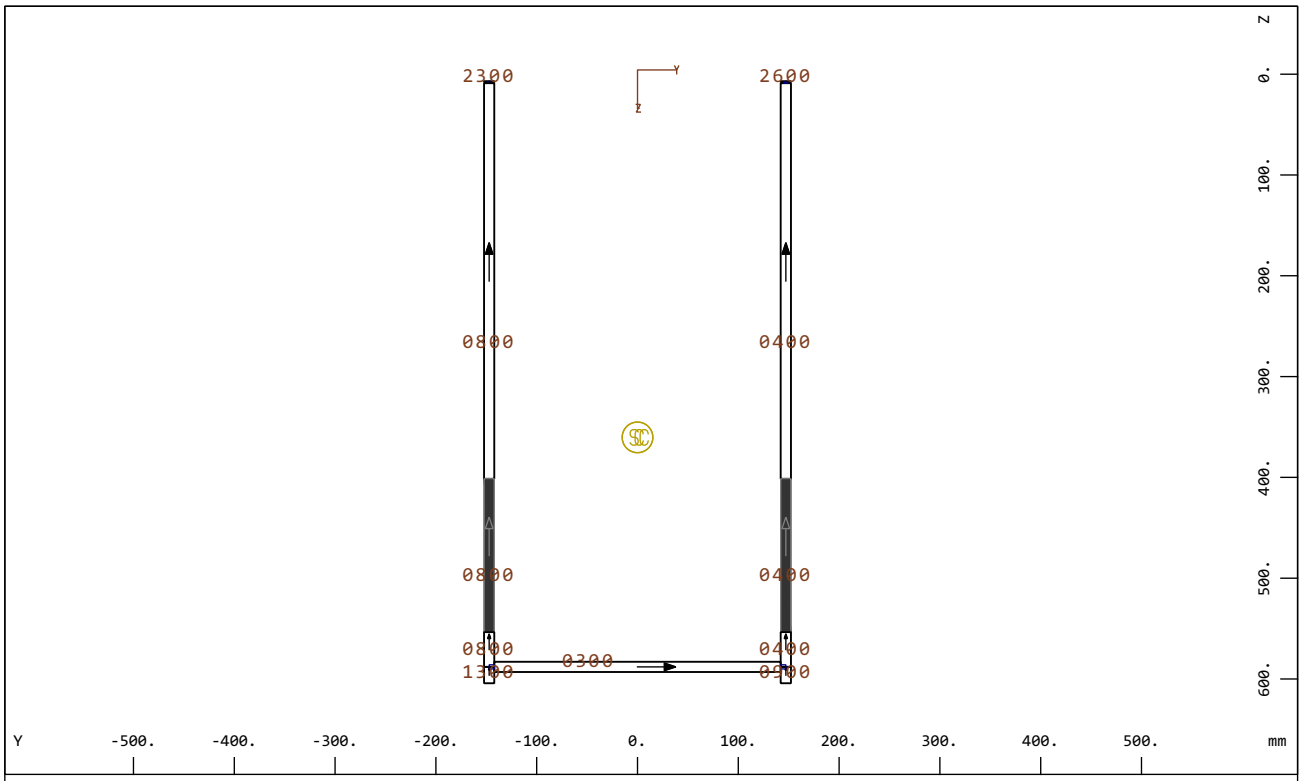


Dünnwandiges Querschnittsteil Elementname Querschnitt Nr. 1 End-QT außen M 1 : 7.50

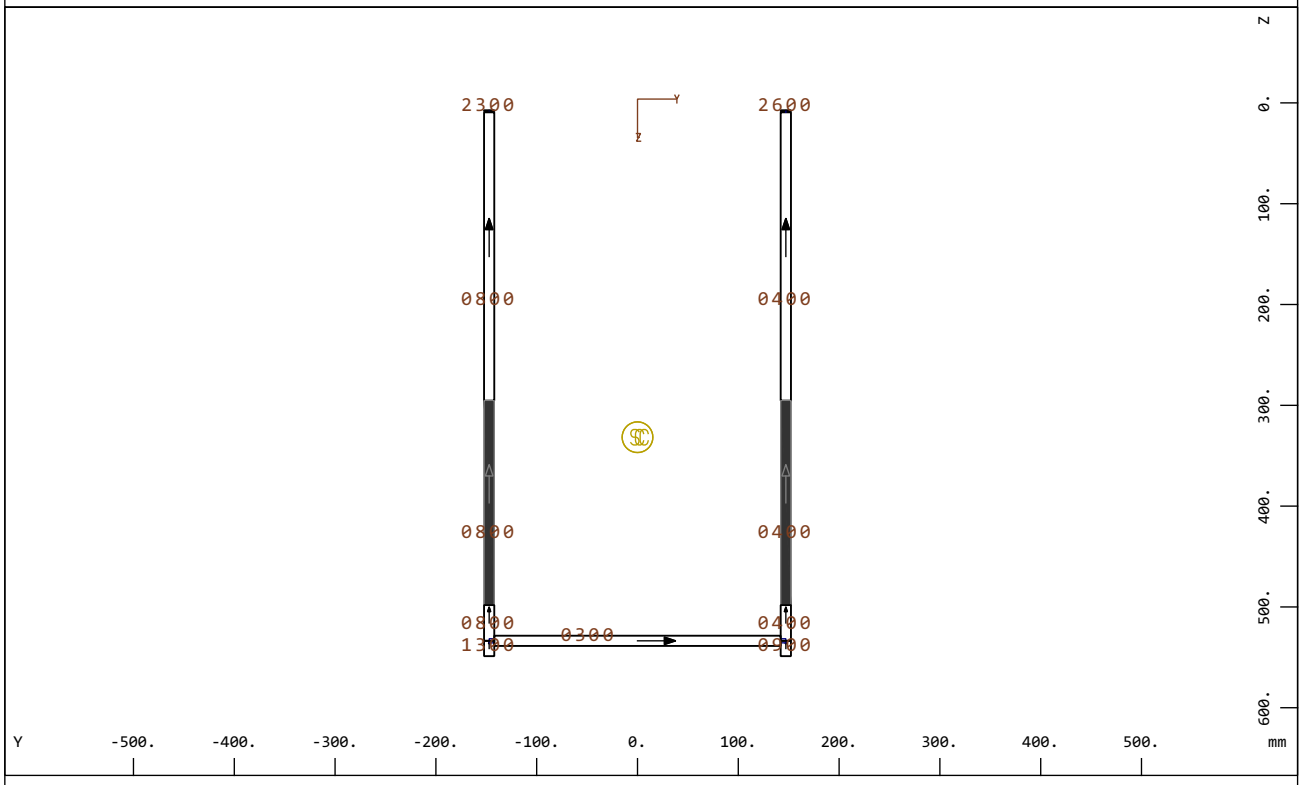


Dünnwandiges Querschnittsteil Elementname Querschnitt Nr. 11 End-QT innen M 1 : 7.50

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

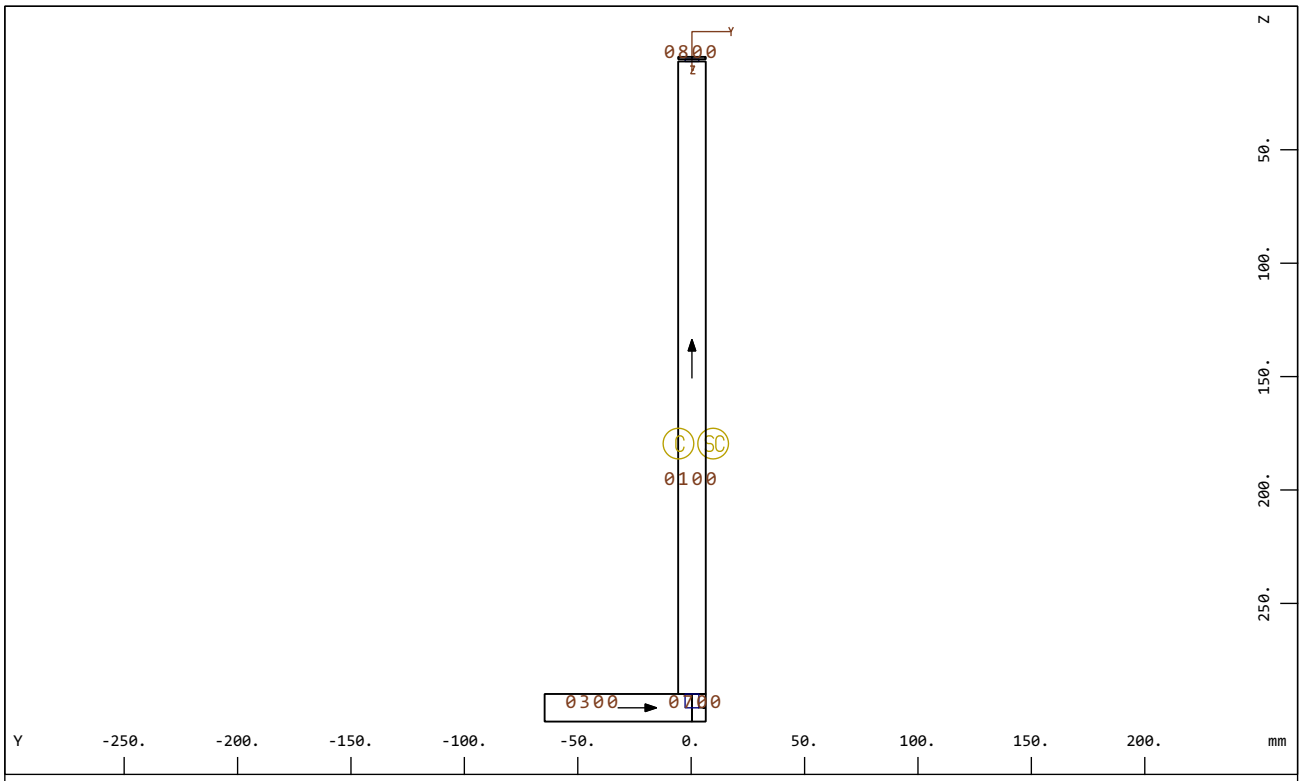


Dünnwandiges Querschnittsteil Elementname Querschnitt Nr. 2 Haupt-QT außen (Strebenknoten) M 1 : 7.50

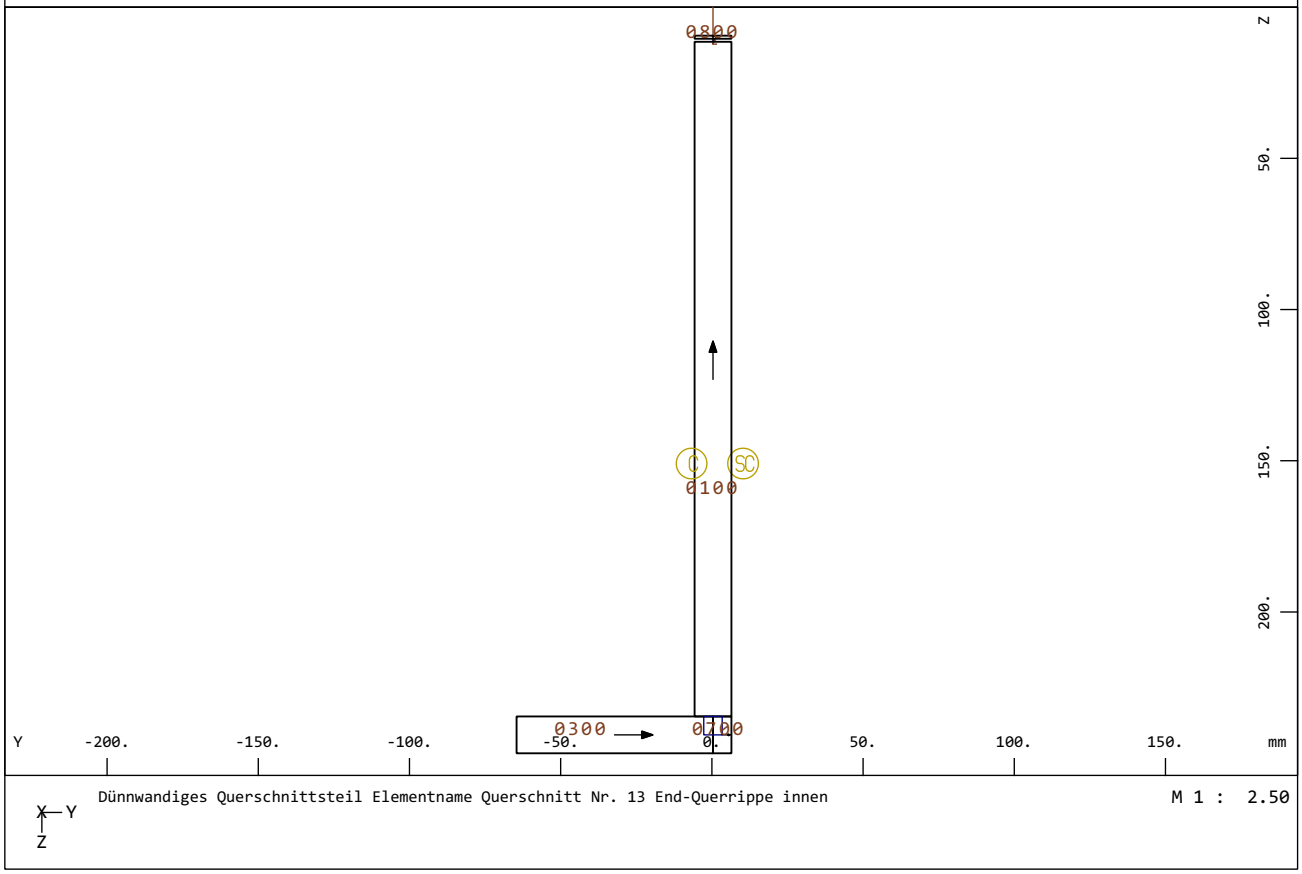


Dünnwandiges Querschnittsteil Elementname Querschnitt Nr. 12 Haupt-QT innen (Strebenknoten) M 1 : 7.50

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

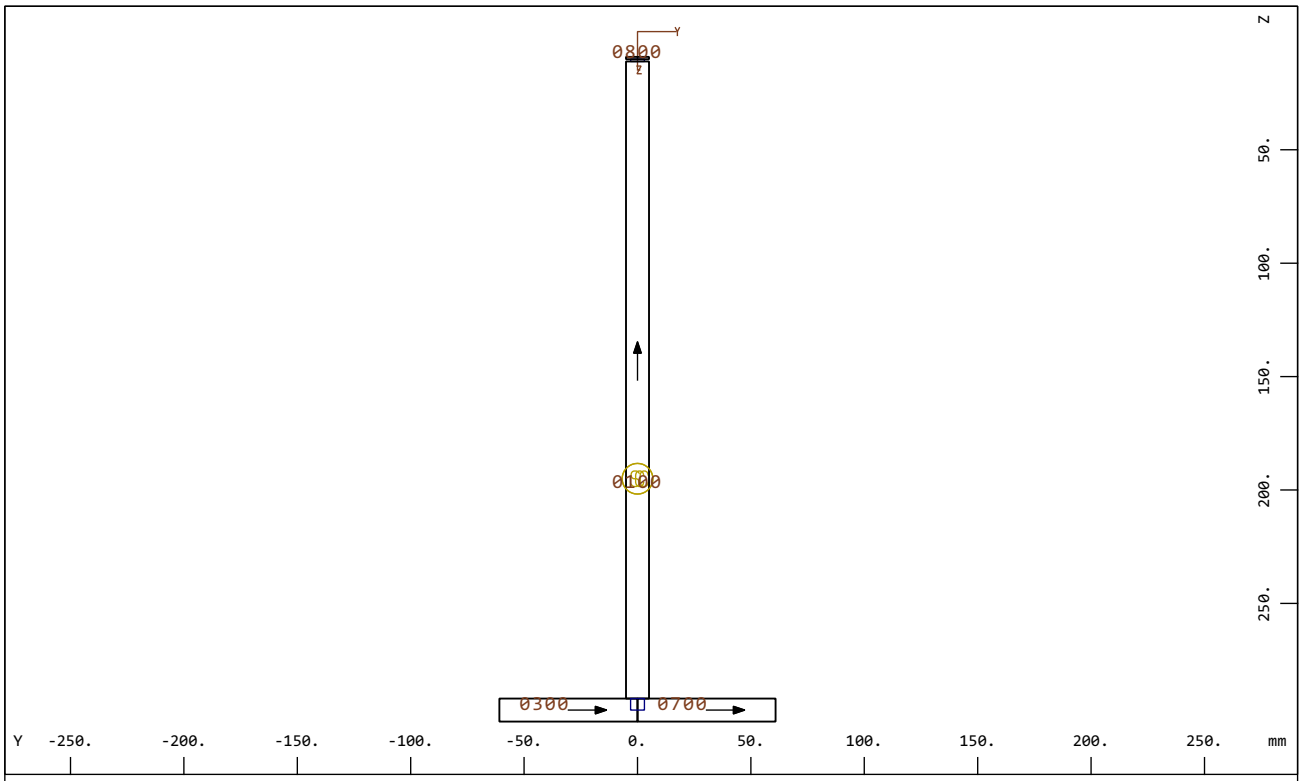


Dünnwandiges Querschnittsteil Elementname Querschnitt Nr. 3 End-Querrippe außen M 1 : 3.33

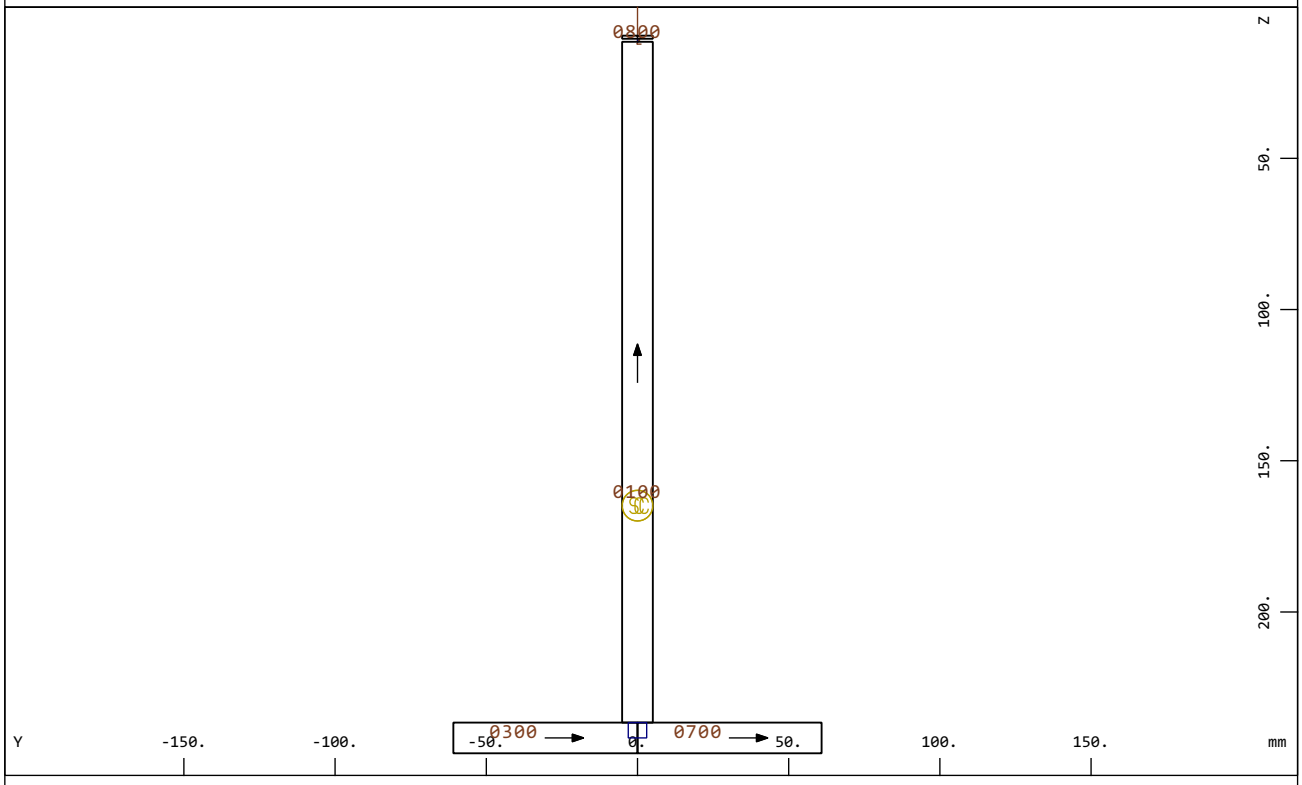


Dünnwandiges Querschnittsteil Elementname Querschnitt Nr. 13 End-Querrippe innen M 1 : 2.50

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

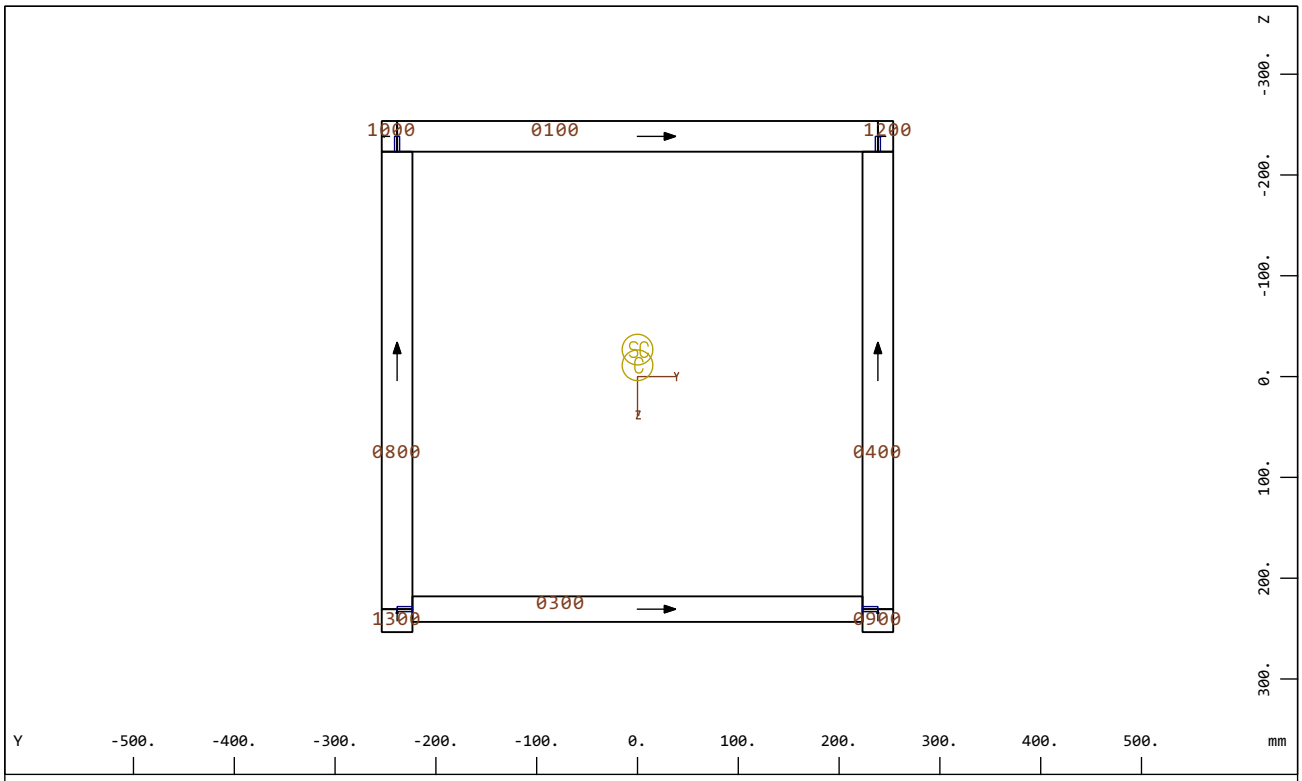


Dünnwandiges Querschnittsteil Elementname Querschnitt Nr. 4 Querrippe außen M 1 : 3.33



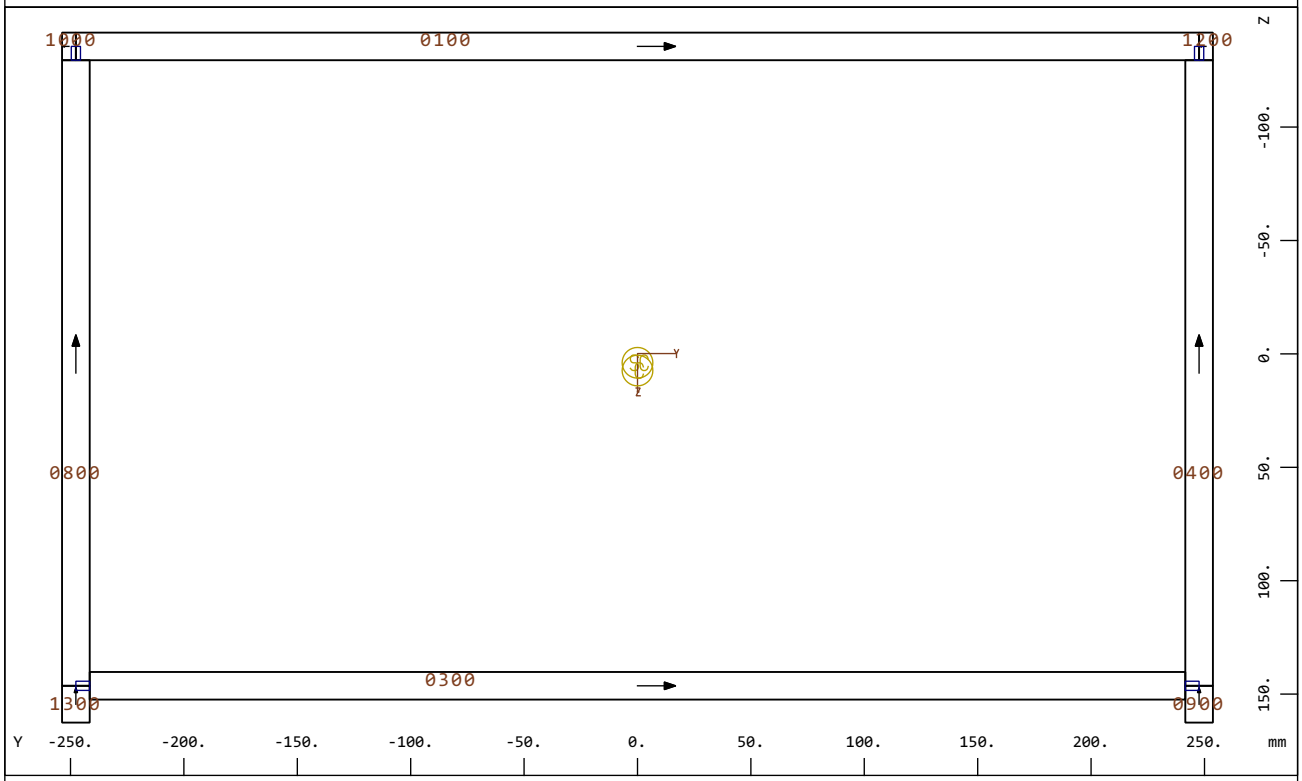
Dünnwandiges Querschnittsteil Elementname Querschnitt Nr. 14 Querrippe innen M 1 : 2.50

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



Dünnwandiges Querschnittsteil Elementname Querschnitt Nr. 31 Obergurt M 1 : 7.50

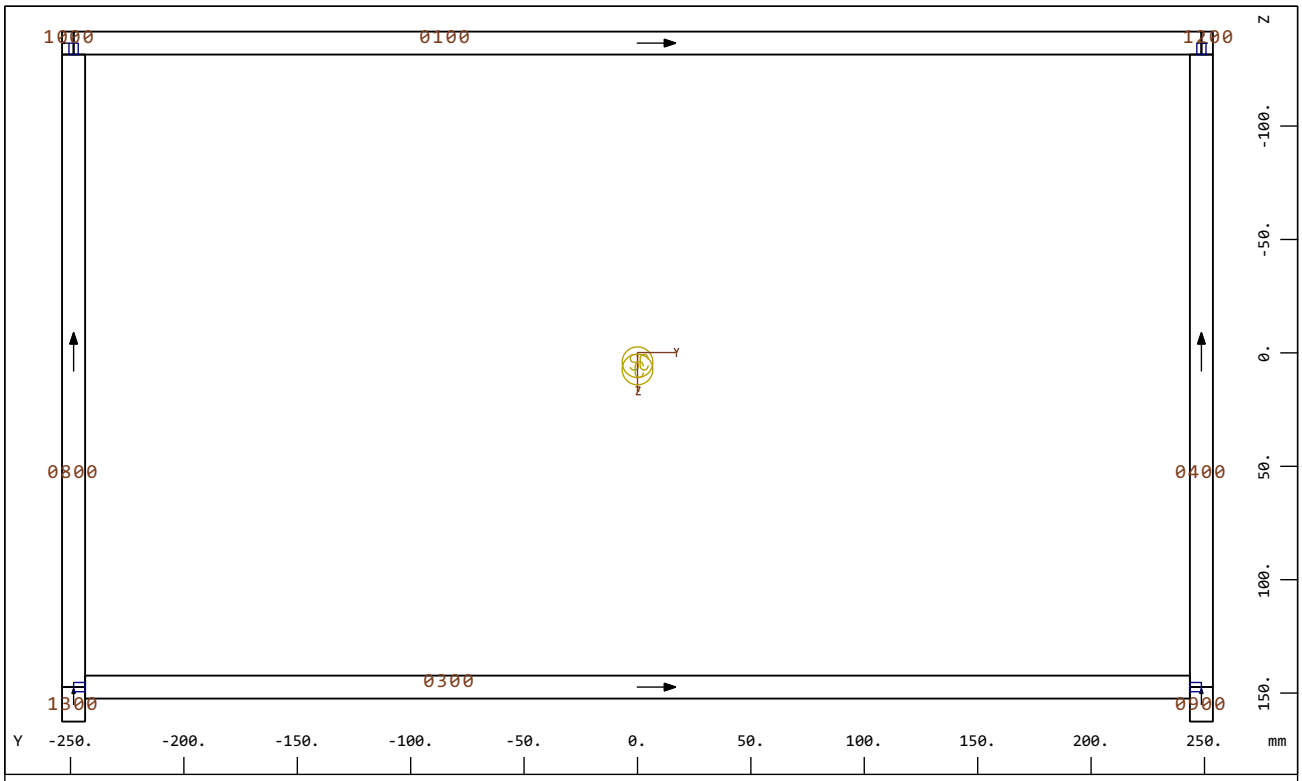
X Y Z



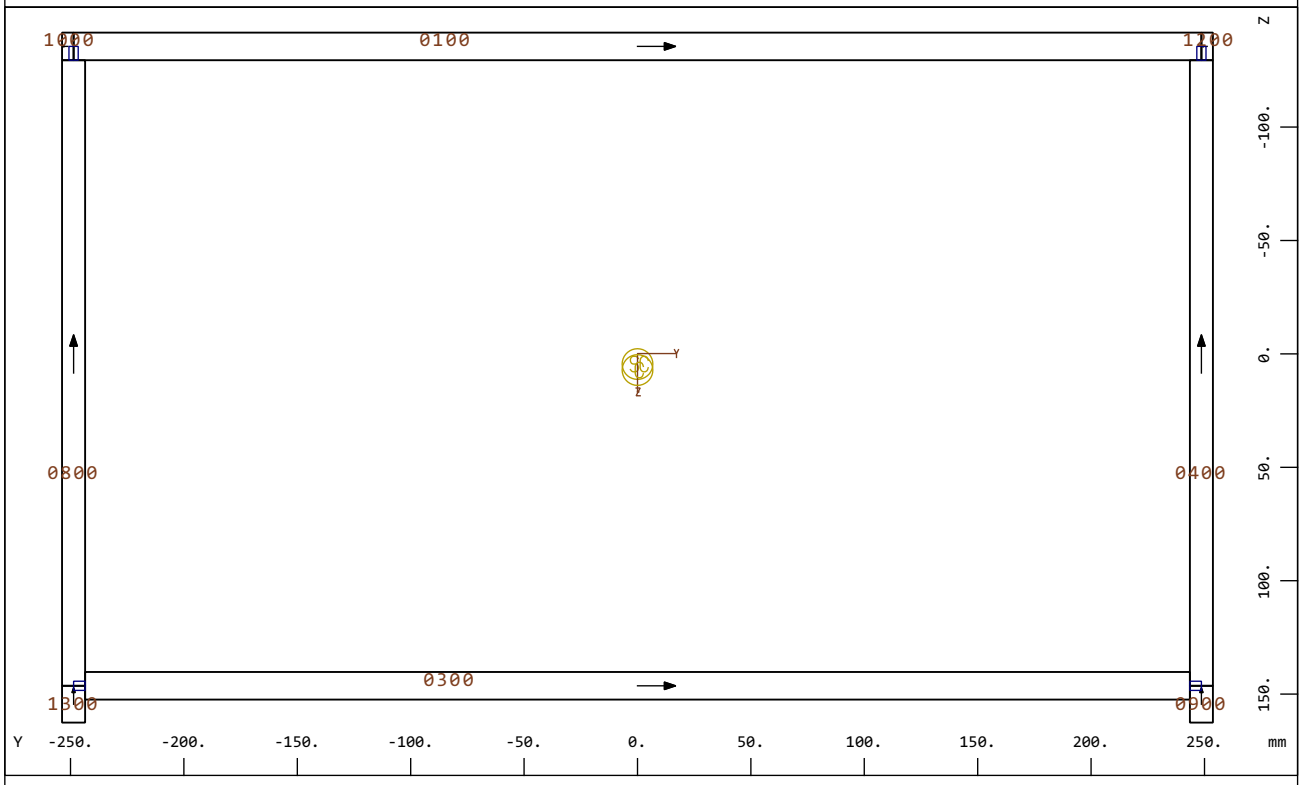
Dünnwandiges Querschnittsteil Elementname Querschnitt Nr. 41 Zugdiagonalen M 1 : 3.33

X Y Z

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

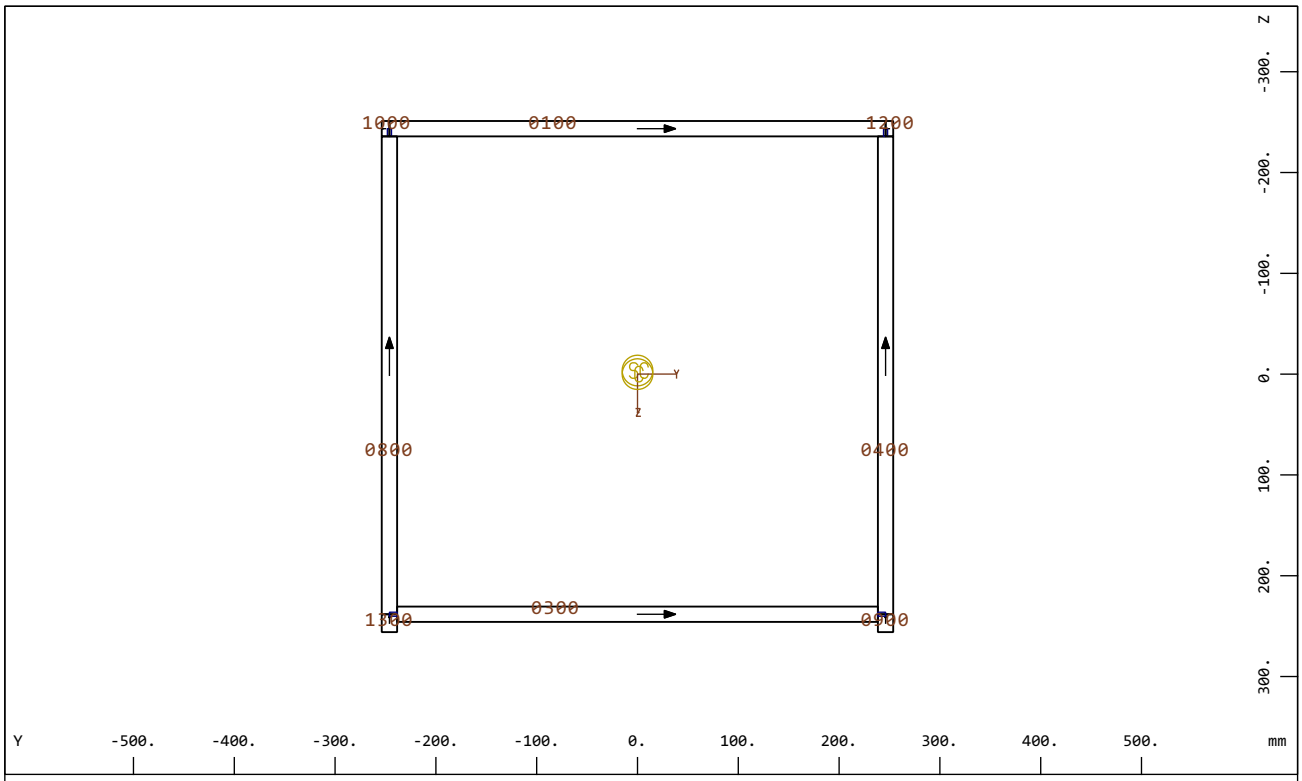


Dünnwandiges Querschnittsteil Elementname Querschnitt Nr. 42 Zugdiagonalen M 1 : 3.33

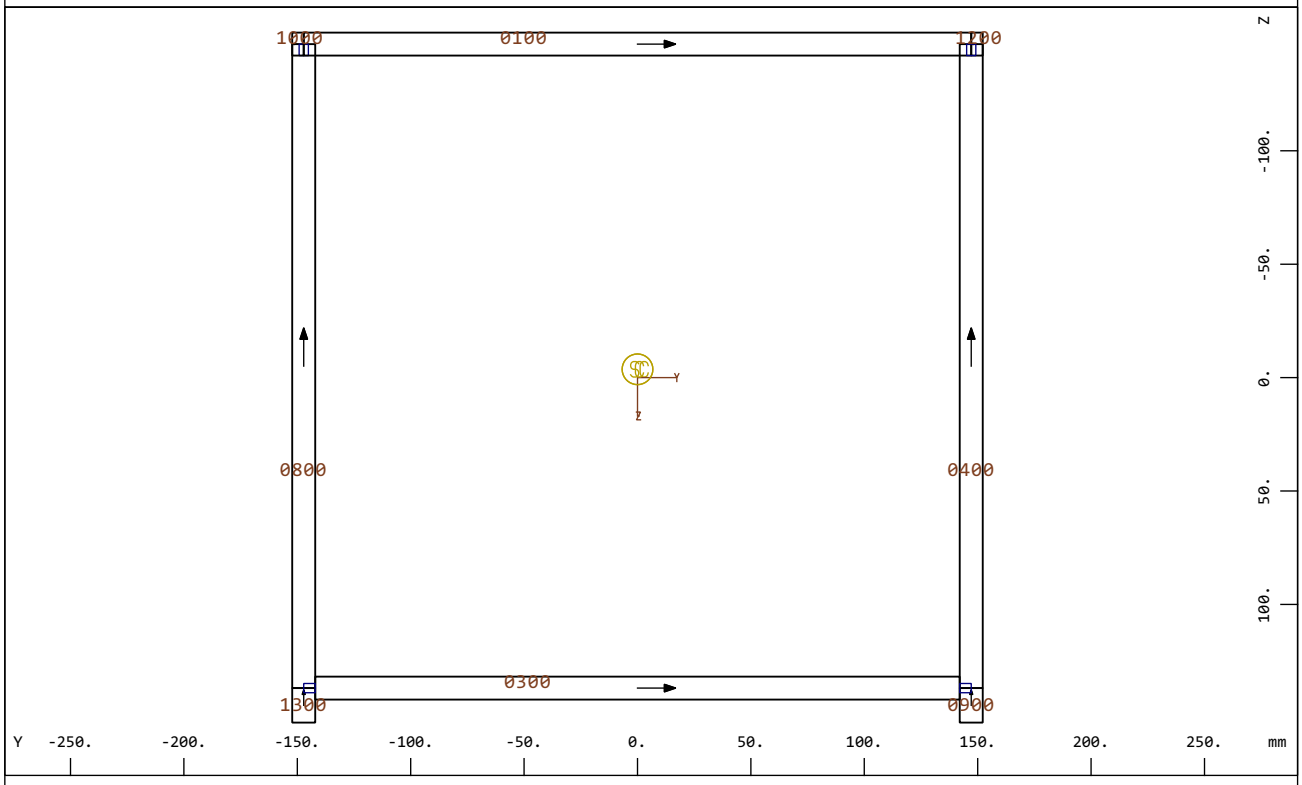


Dünnwandiges Querschnittsteil Elementname Querschnitt Nr. 51 Druckdiagonalen M 1 : 3.33

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

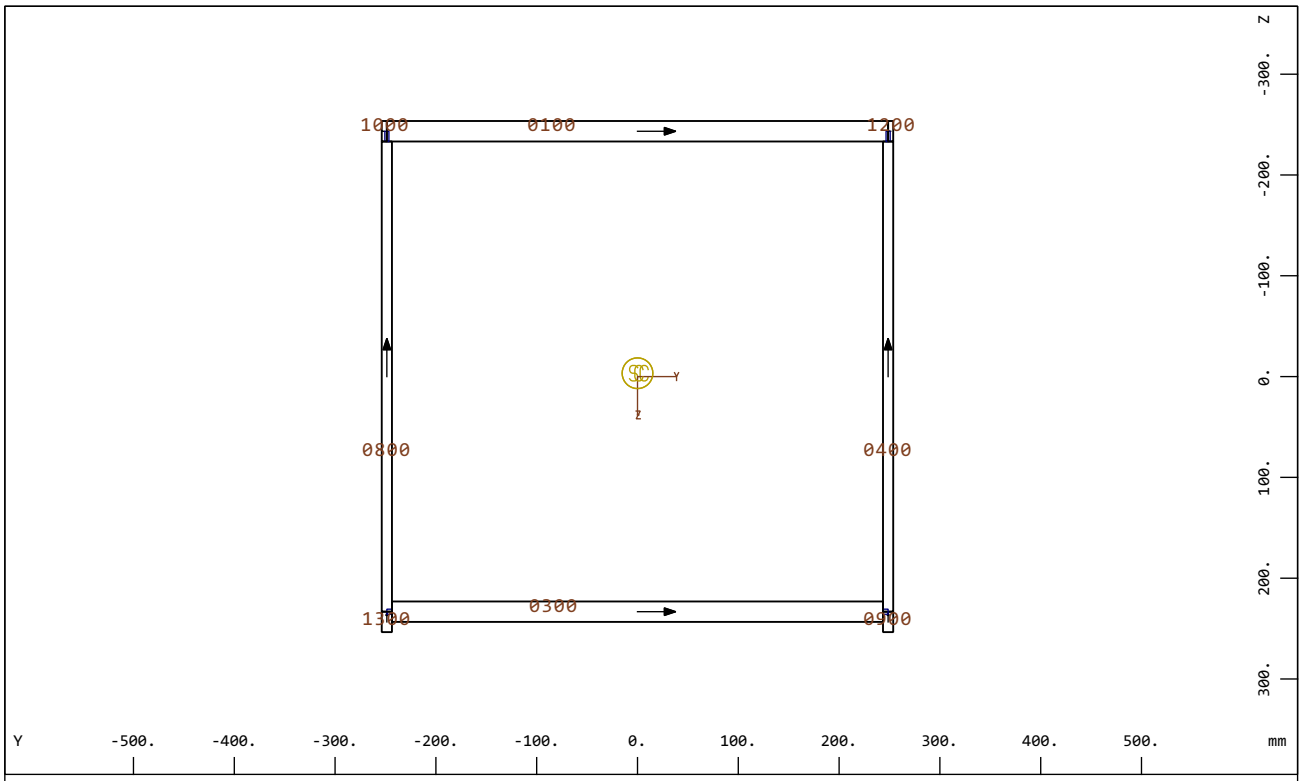


Dünnwandiges Querschnittsteil Elementname Querschnitt Nr. 61 Enddiagonalen (Druck) M 1 : 7.50

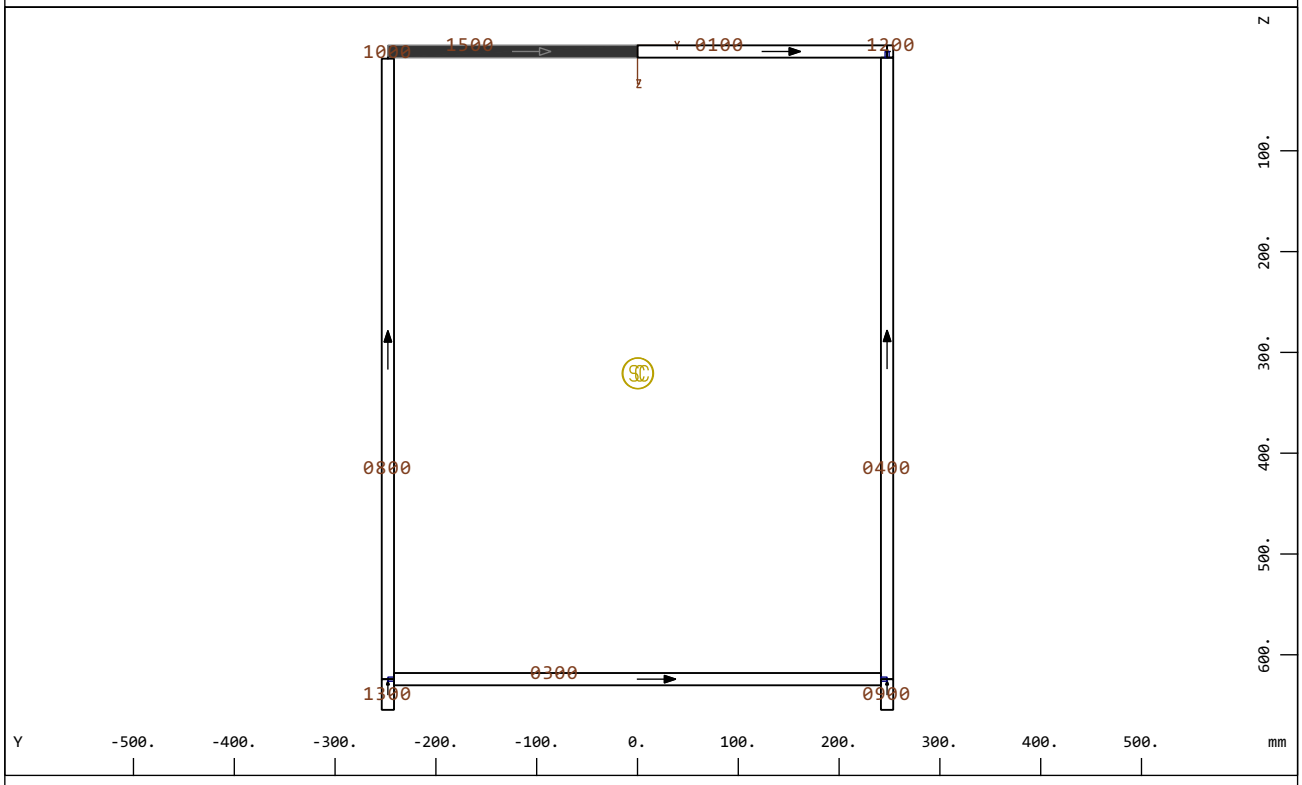


Dünnwandiges Querschnittsteil Elementname Querschnitt Nr. 71 Dachverband-Querträger M 1 : 3.33

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

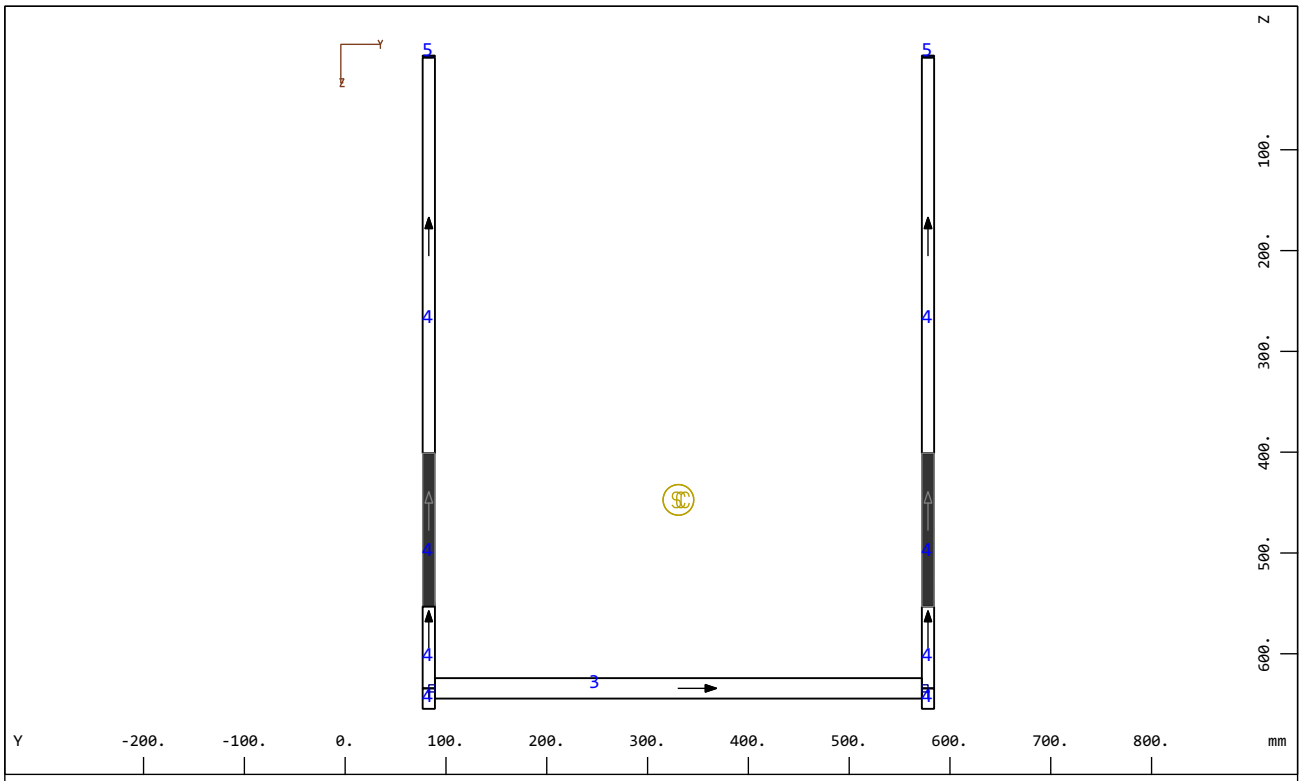


Dünnwandiges Querschnittsteil Elementname Querschnitt Nr. 72 Dachverband-Querträger Endrahmen M 1 : 7.50

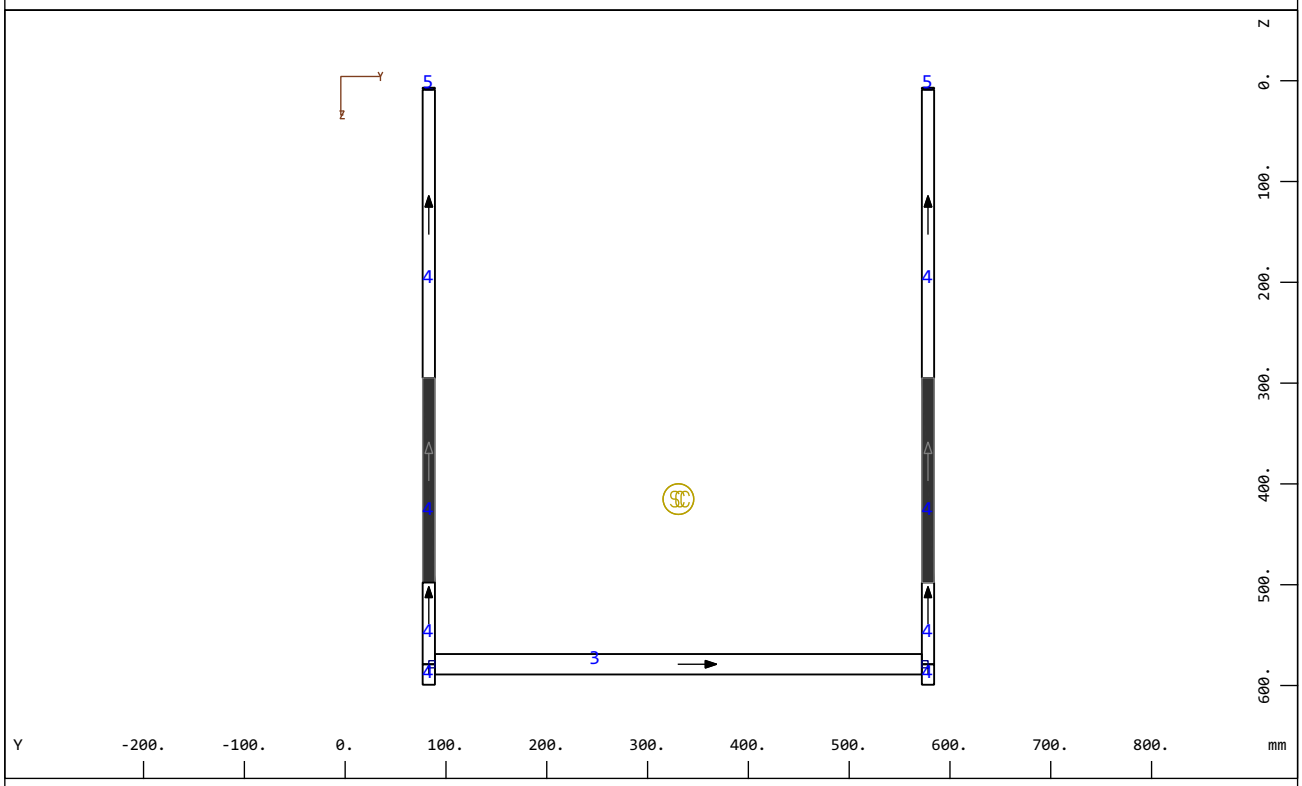


Dünnwandiges Querschnittsteil Elementname Querschnitt Nr. 81 Untergurt M 1 : 7.50

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

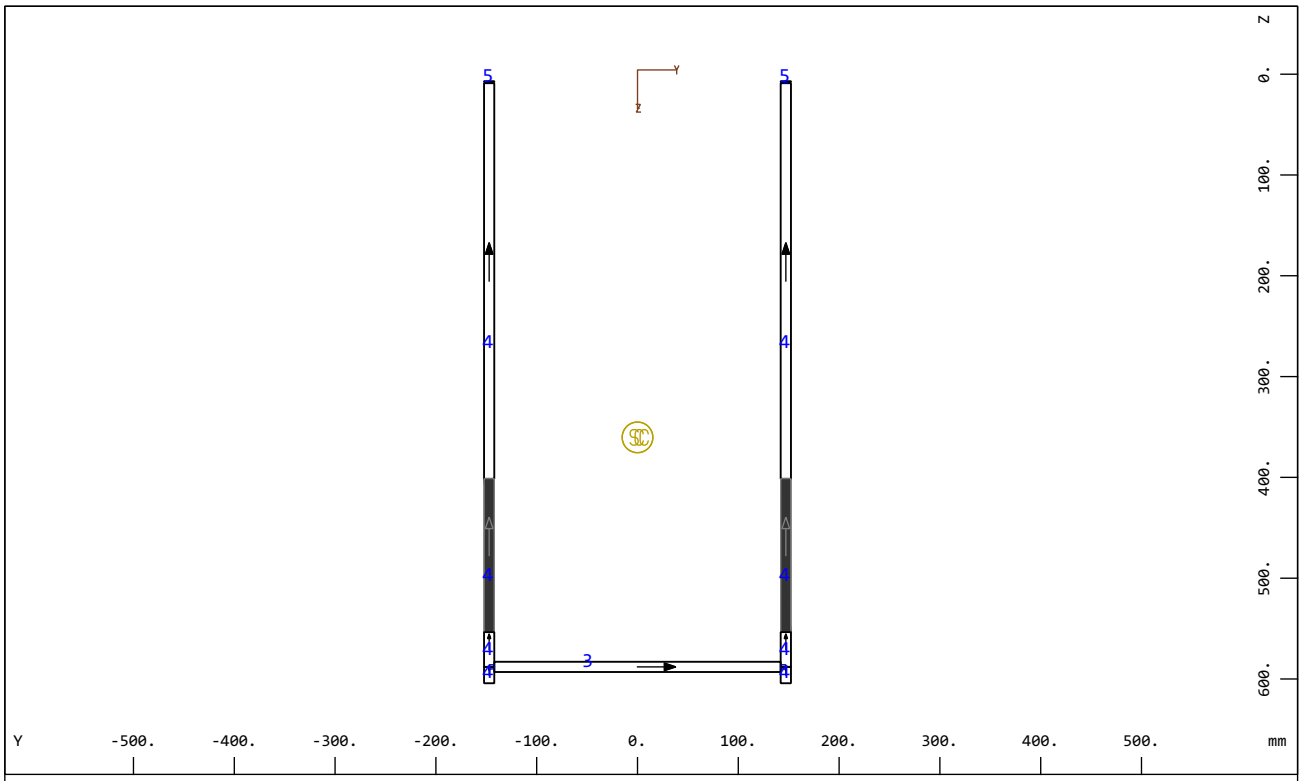


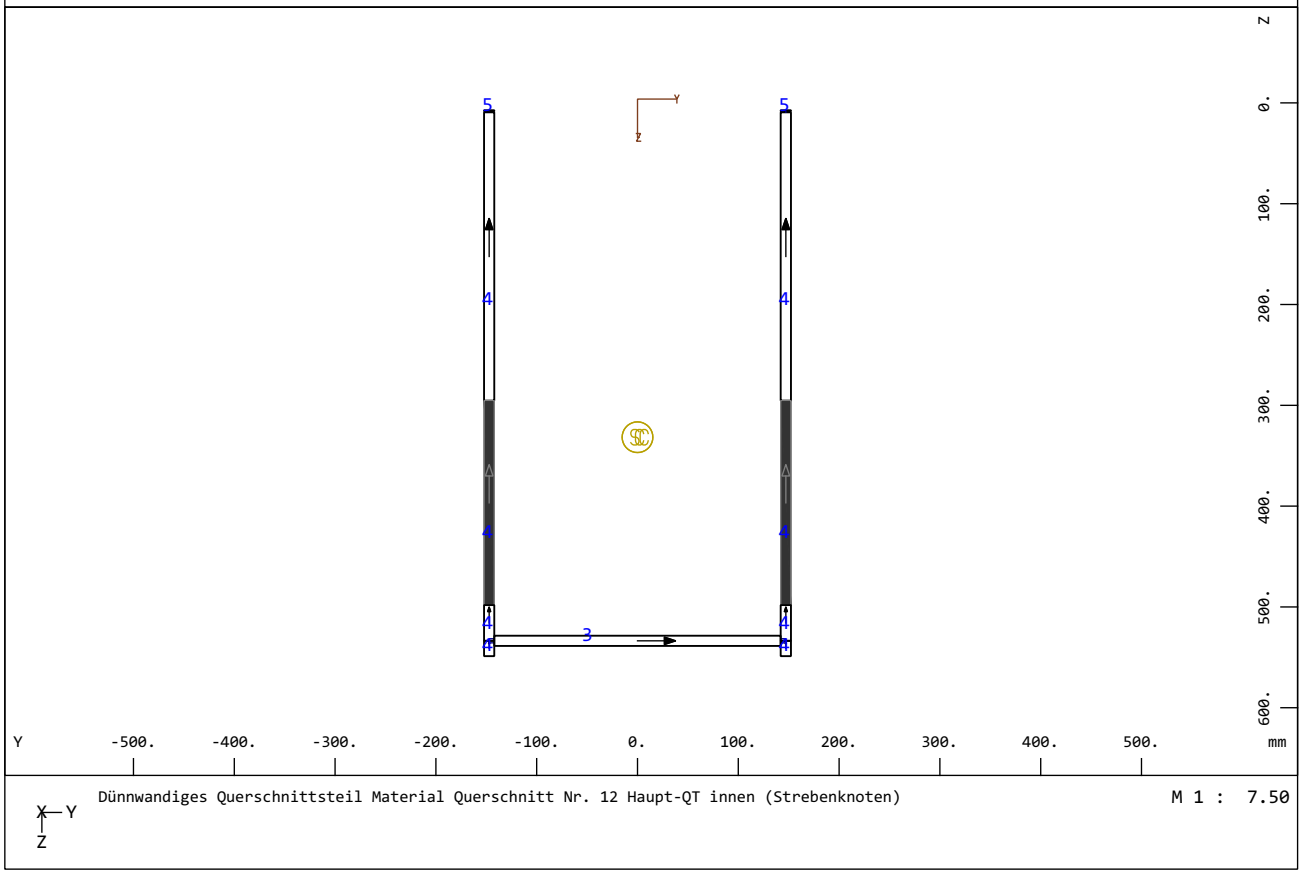
Dünnwandiges Querschnittsteil Material Querschnitt Nr. 1 End-QT außen M 1 : 7.50



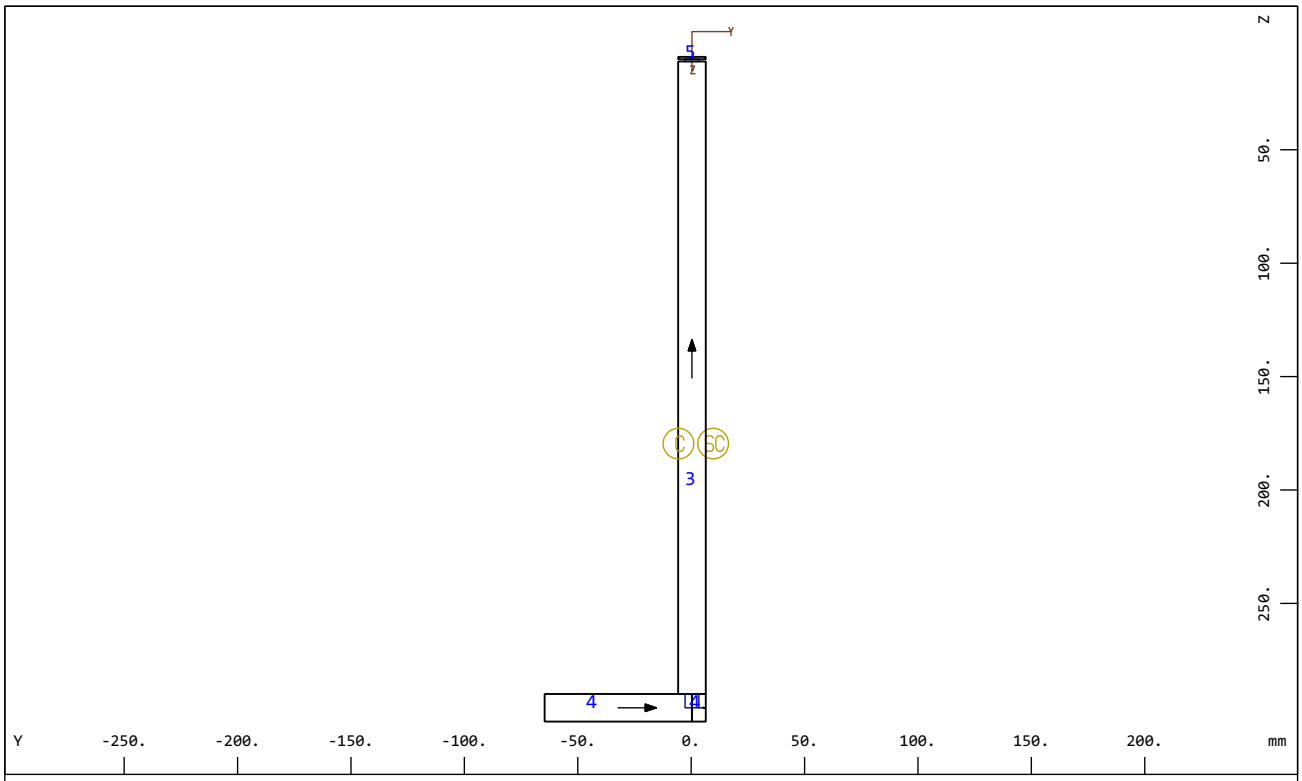
Dünnwandiges Querschnittsteil Material Querschnitt Nr. 11 End-QT innen M 1 : 7.50

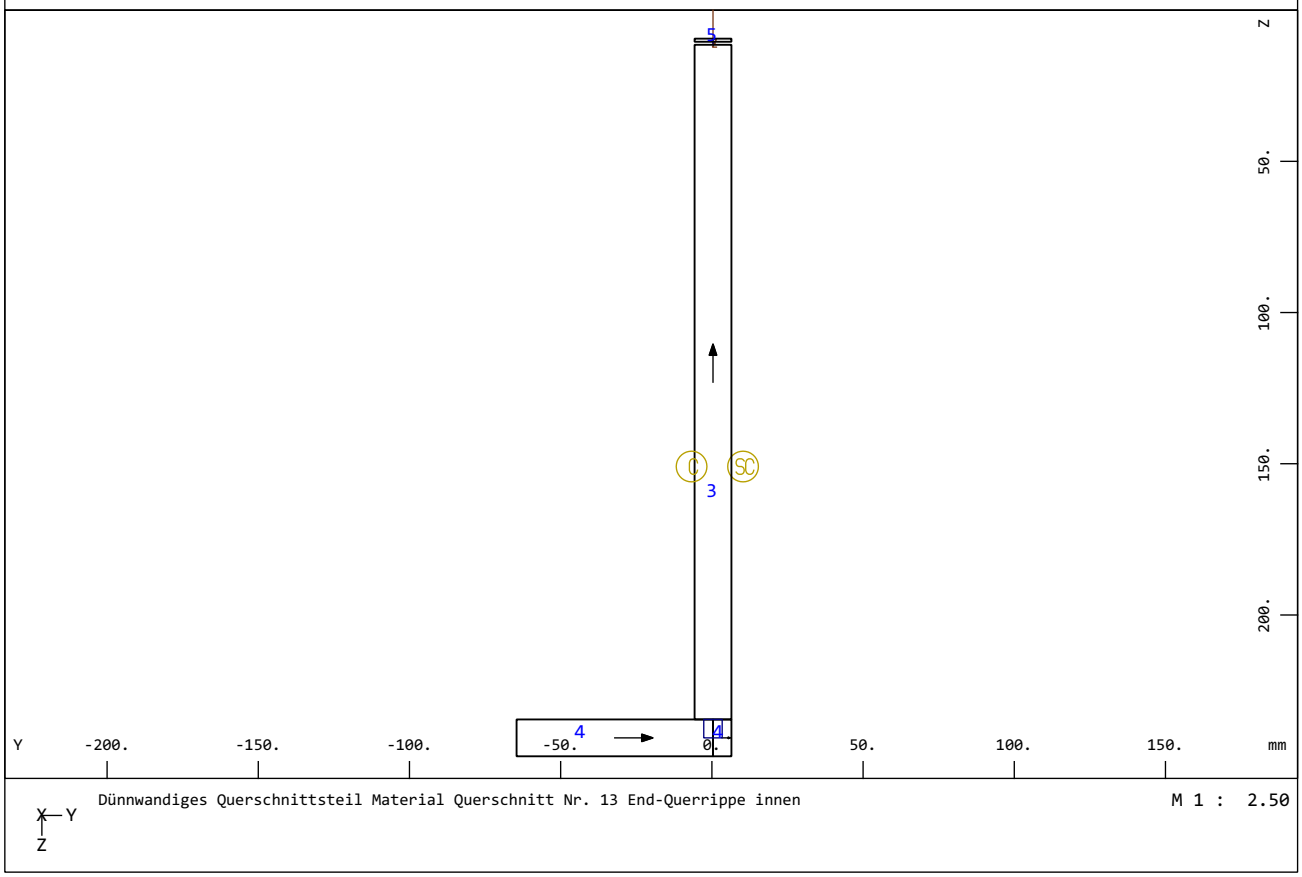
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



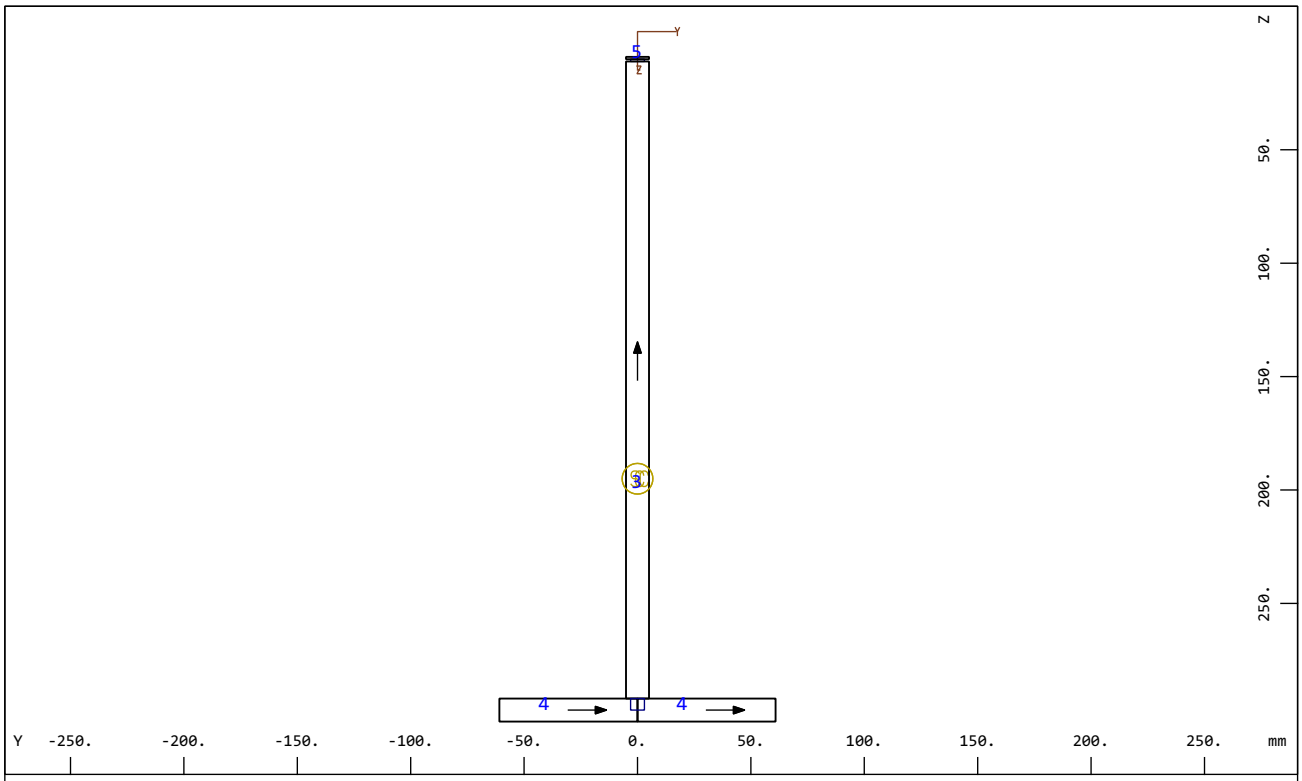


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



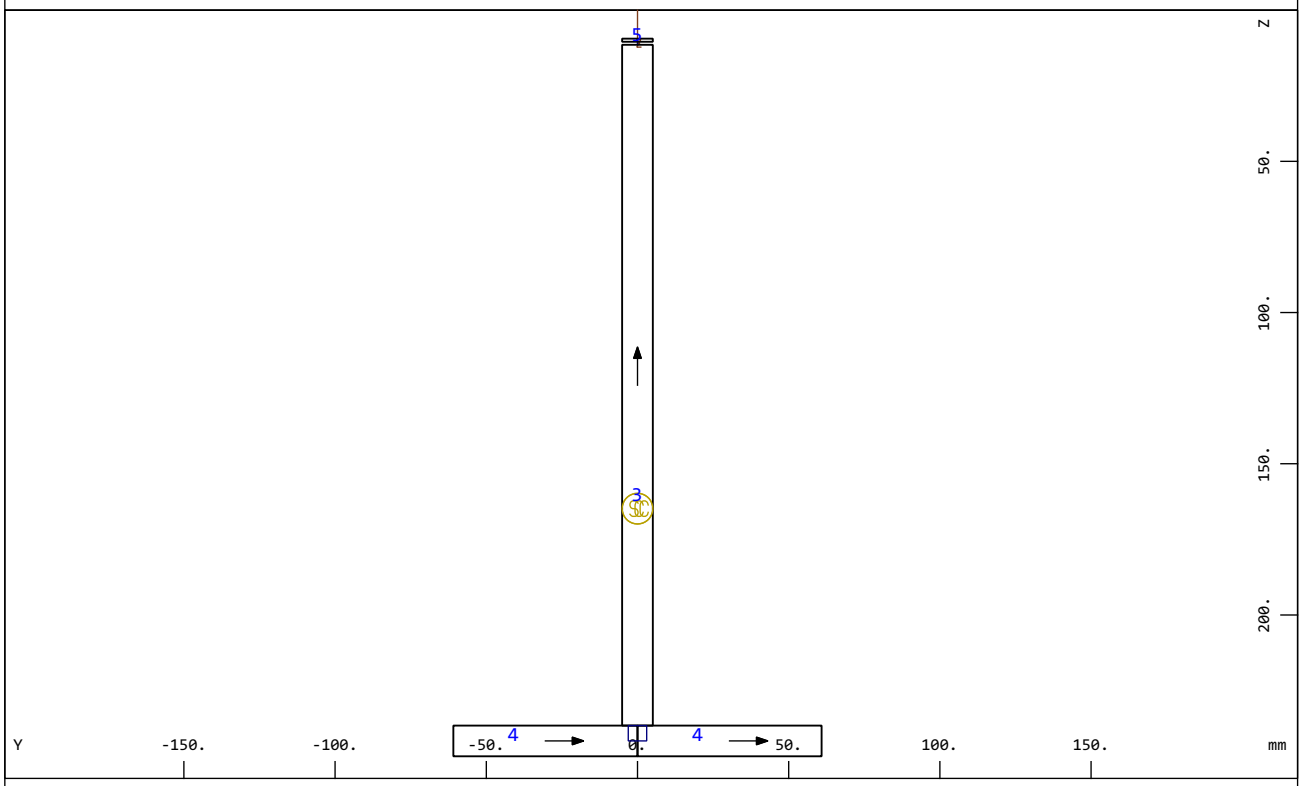


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



Dünnwandiges Querschnittsteil Material Querschnitt Nr. 4 Querrippe außen M 1 : 3.33

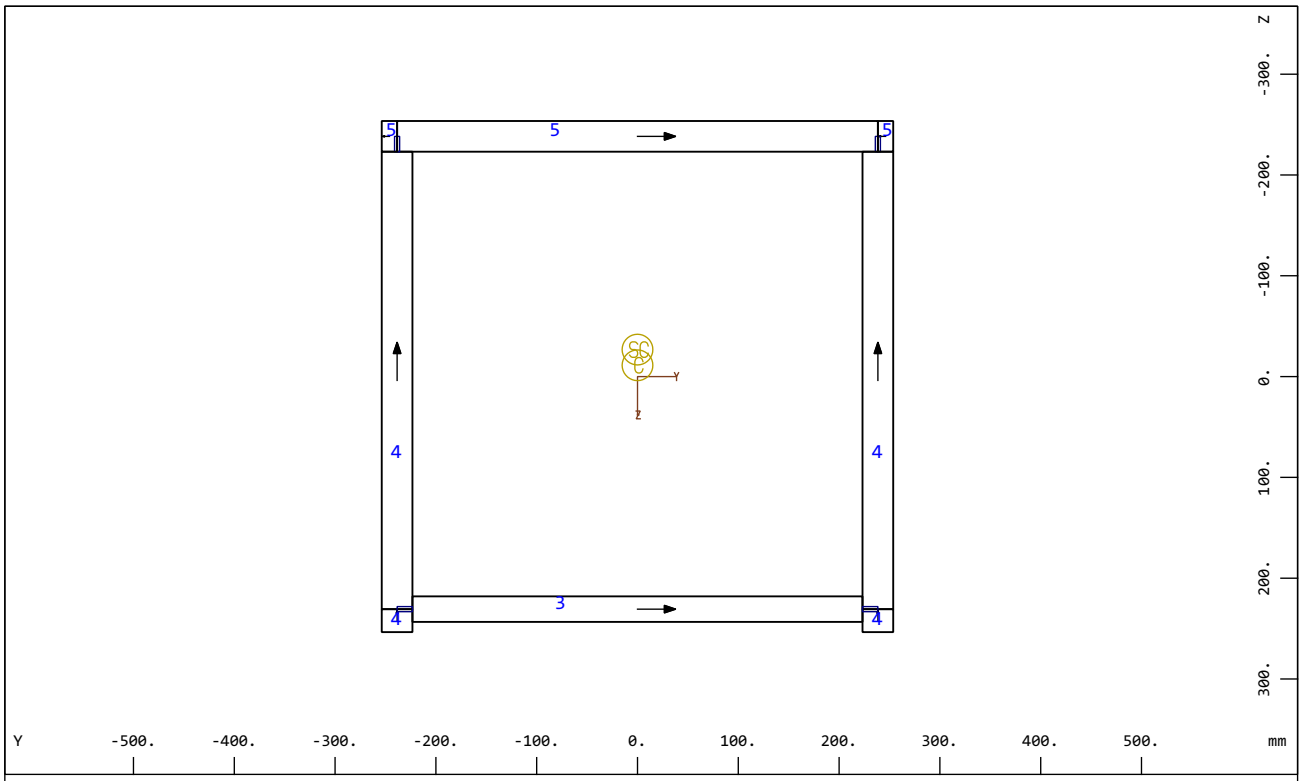
X Y Z



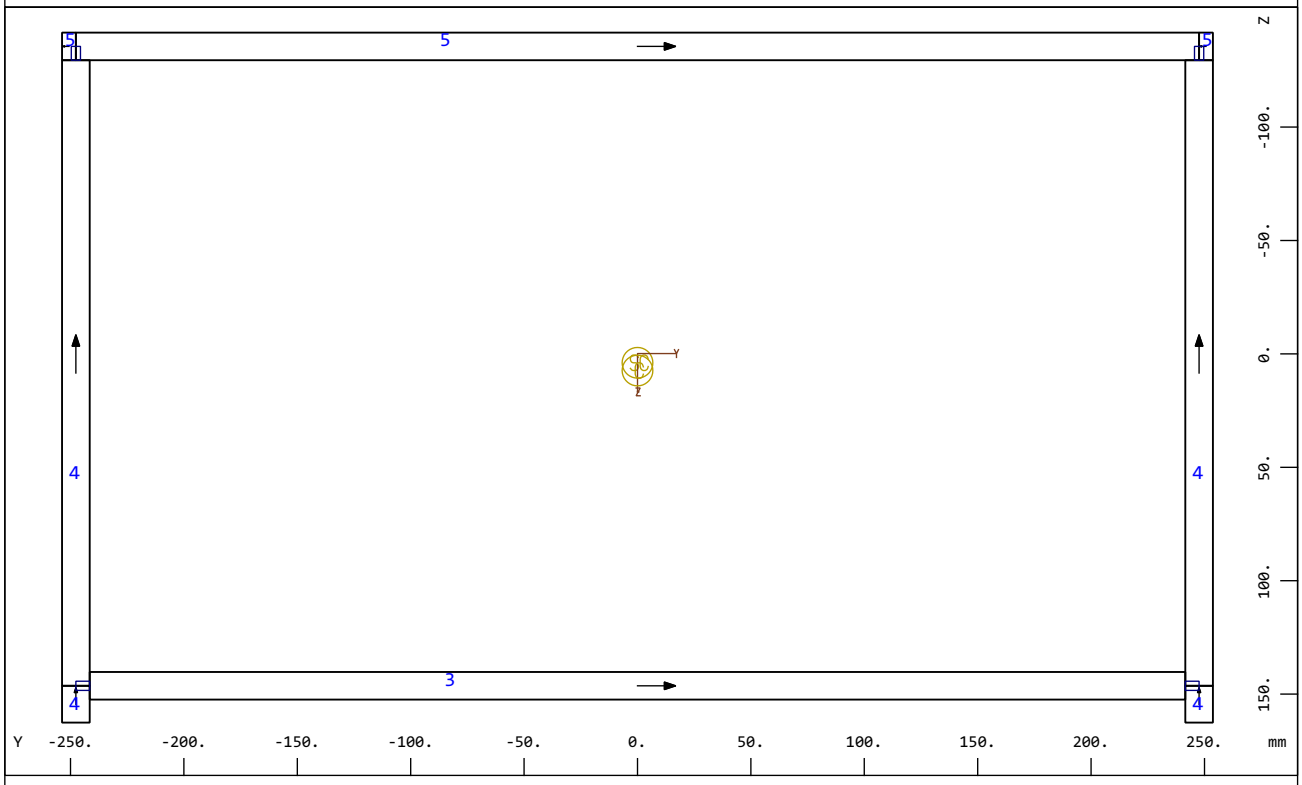
Dünnwandiges Querschnittsteil Material Querschnitt Nr. 14 Querrippe innen M 1 : 2.50

X Y Z

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

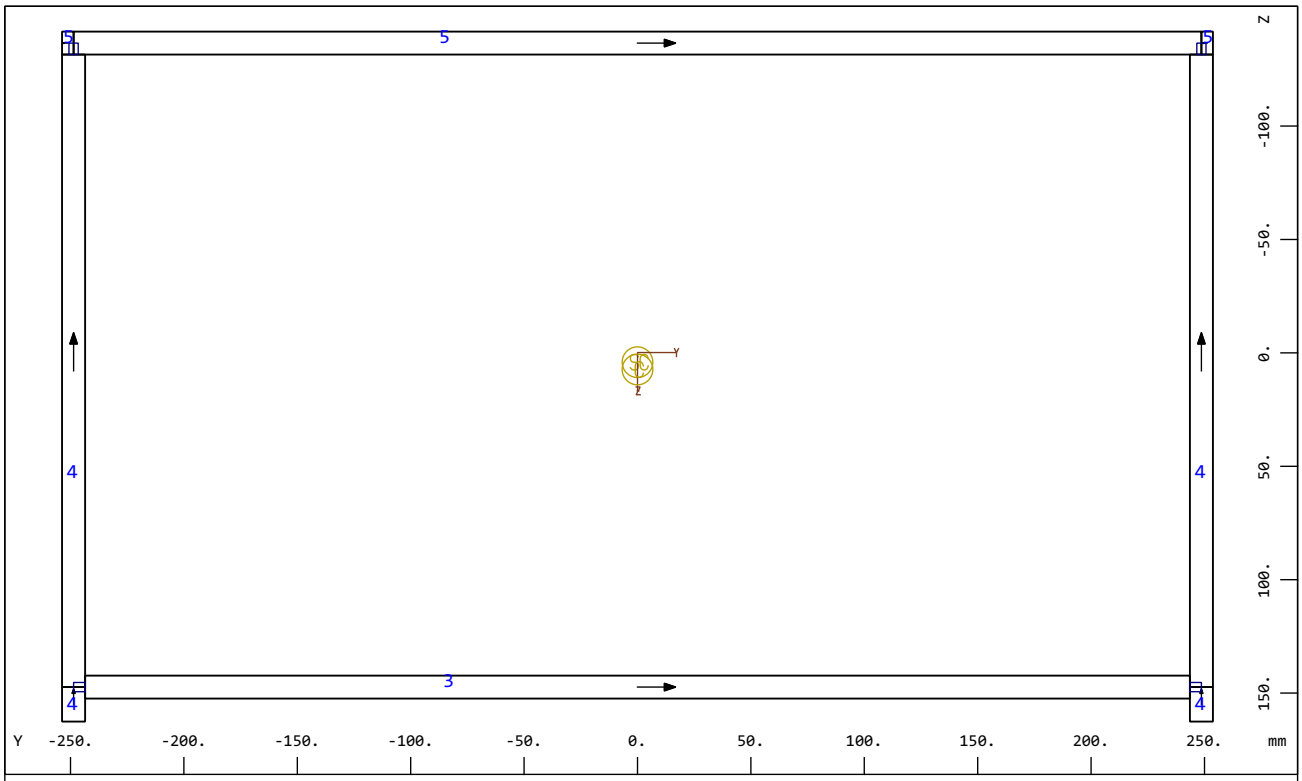


Dünnwandiges Querschnittsteil Material Querschnitt Nr. 31 Obergurt M 1 : 7.50

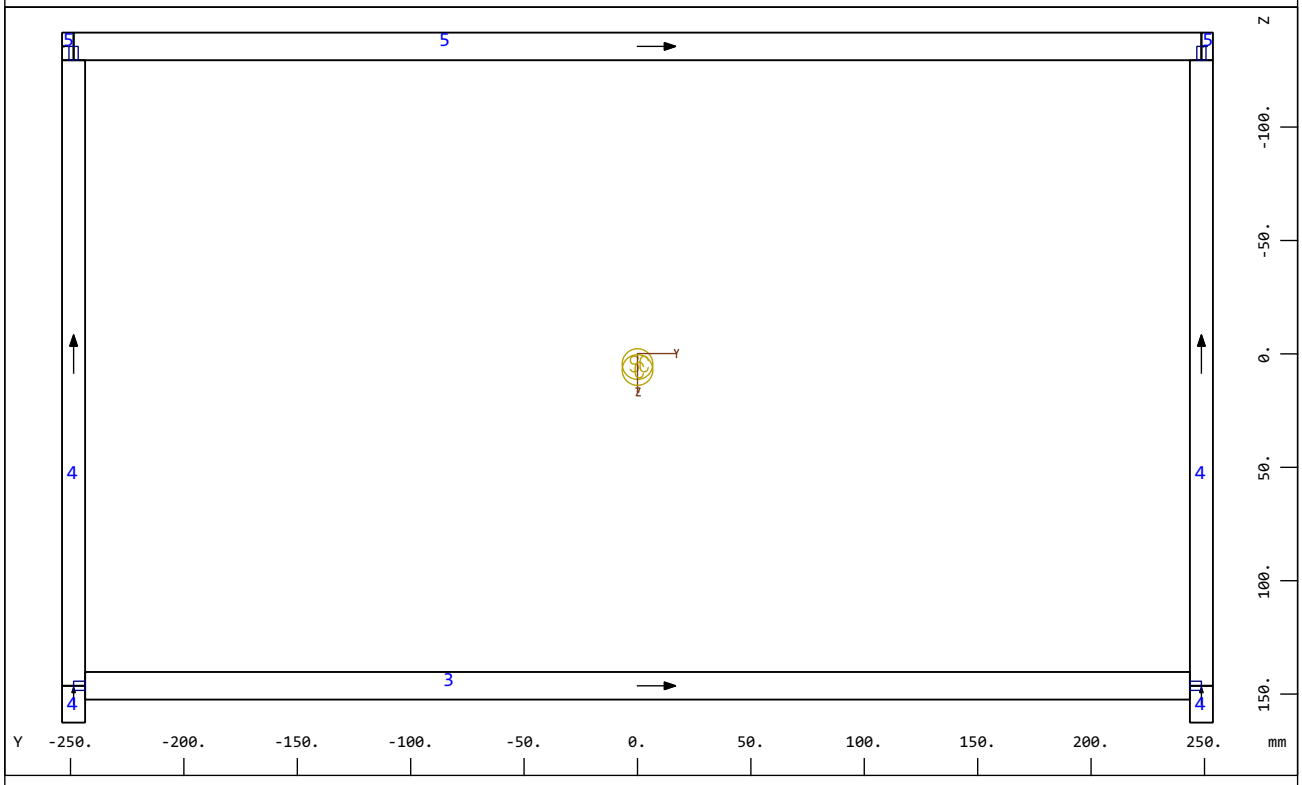


Dünnwandiges Querschnittsteil Material Querschnitt Nr. 41 Zugdiagonalen M 1 : 3.33

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

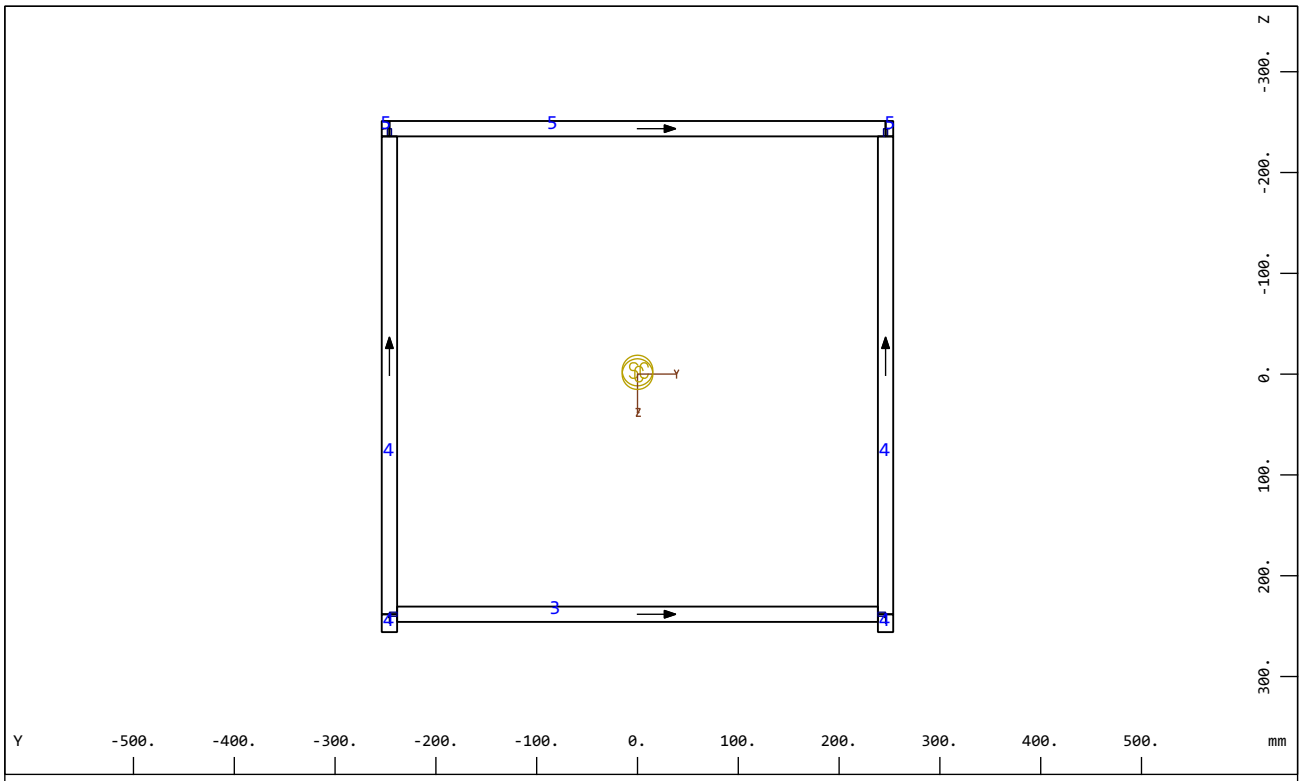


Dünnwandiges Querschnittsteil Material Querschnitt Nr. 42 Zugdiagonalen M 1 : 3.33

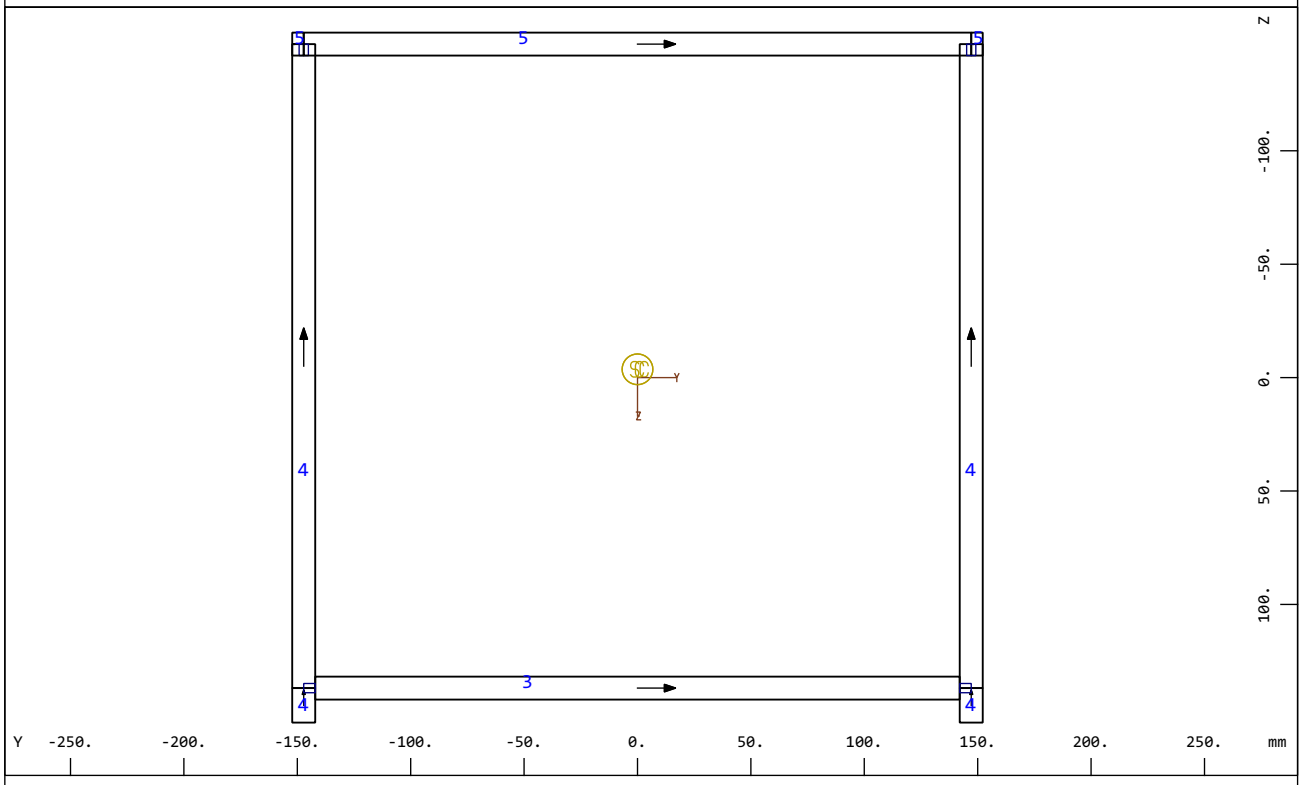


Dünnwandiges Querschnittsteil Material Querschnitt Nr. 51 Druckdiagonalen M 1 : 3.33

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

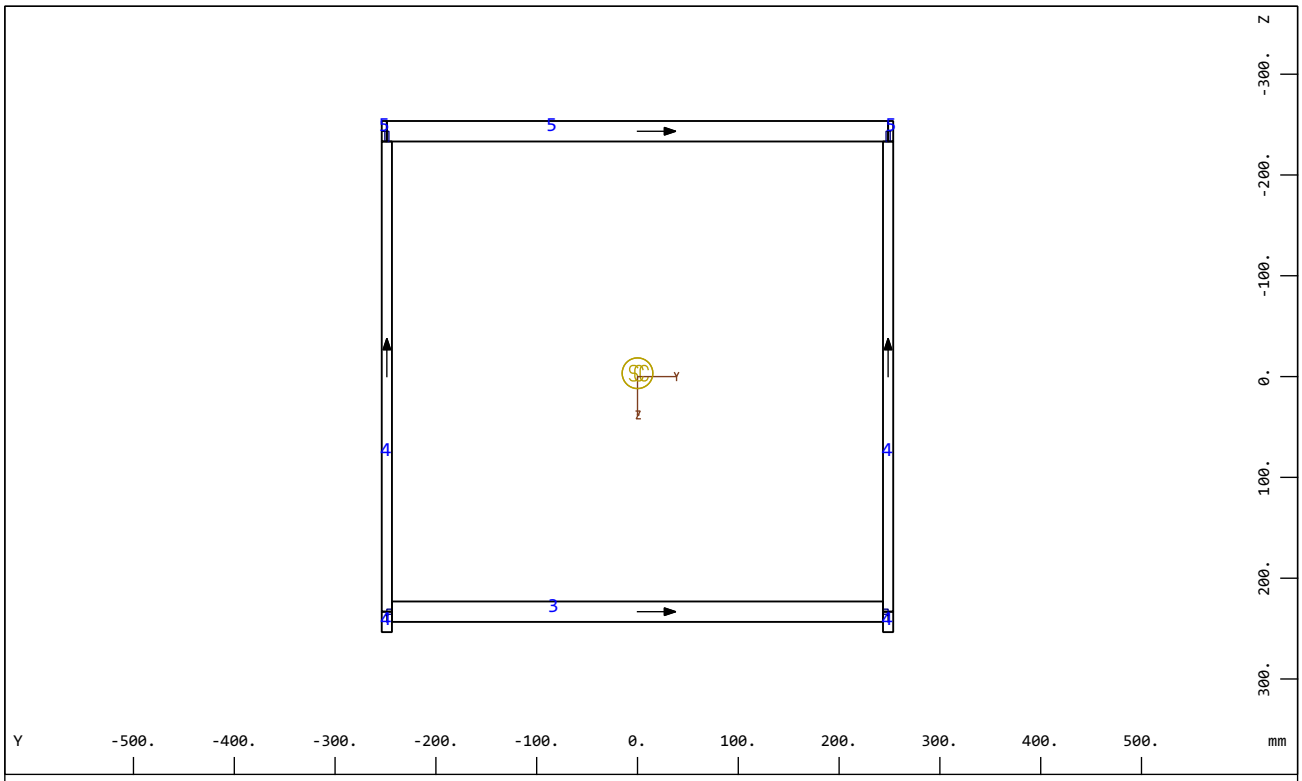


Dünnwandiges Querschnittsteil Material Querschnitt Nr. 61 Enddiagonalen (Druck) M 1 : 7.50

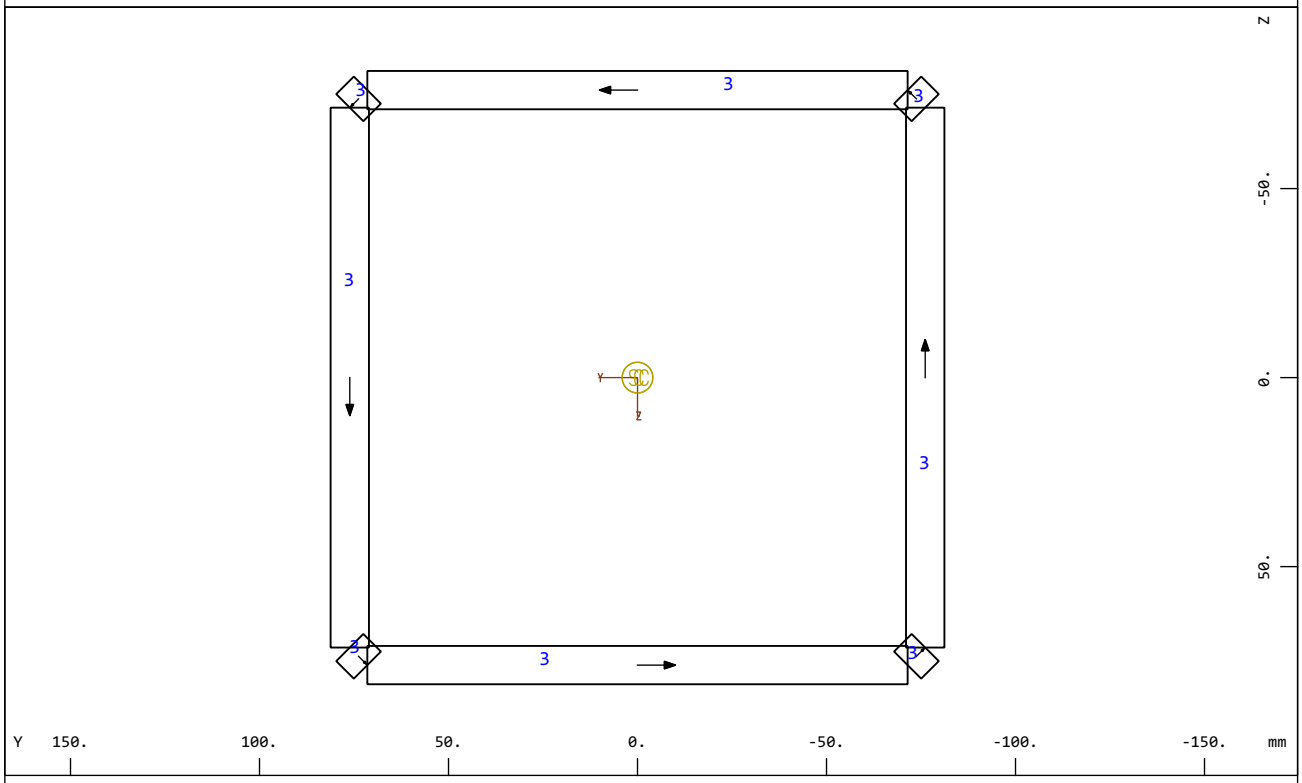


Dünnwandiges Querschnittsteil Material Querschnitt Nr. 71 Dachverband-Querträger M 1 : 3.33

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

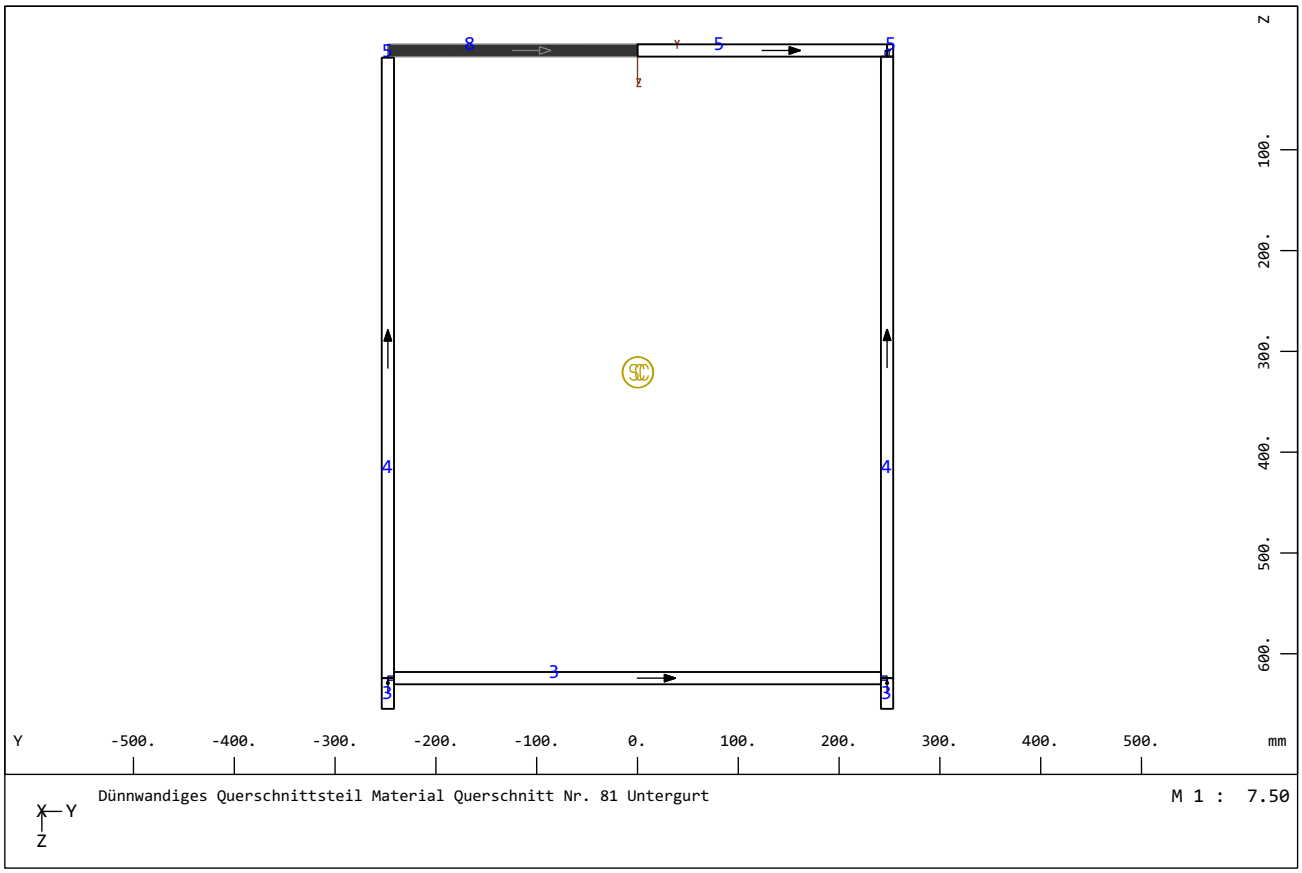


Dünnwandiges Querschnittsteil Material Querschnitt Nr. 72 Dachverband-Querträger Endrahmen M 1 : 7.50

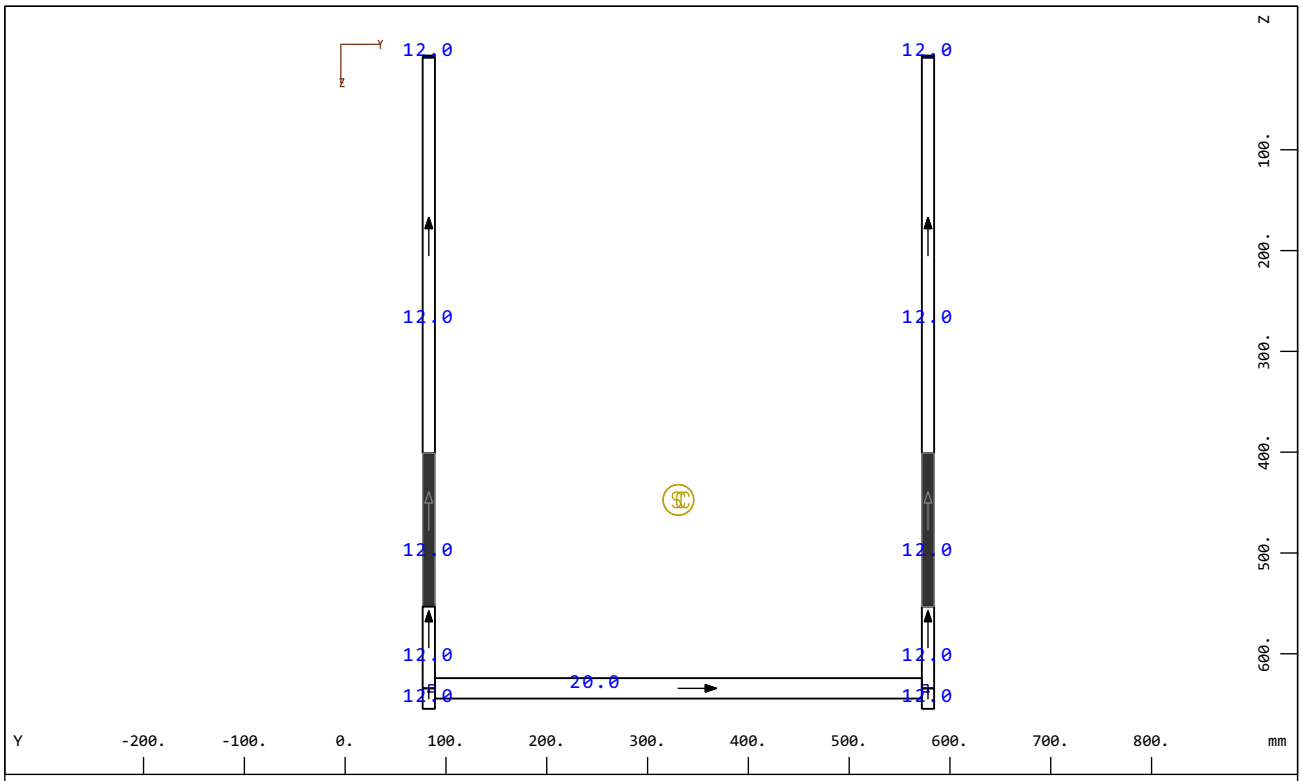


Dünnwandiges Querschnittsteil Material Querschnitt Nr. 73 SH 160 x 160 x 10 EN10210 M 1 : 2

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



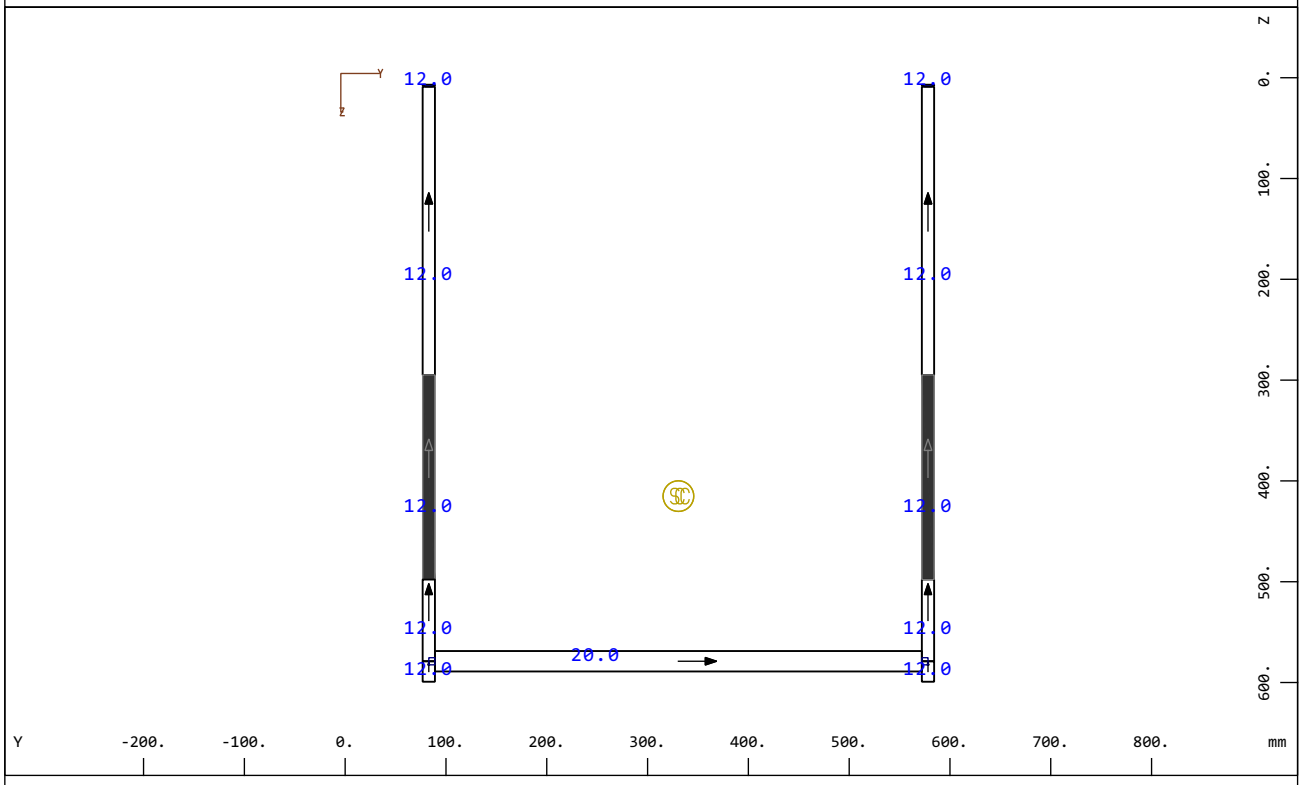
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



Dünnwandiges Querschnittsteil Dicke [mm] Querschnitt Nr. 1 End-QT außen

M 1 : 7.50

X Y Z

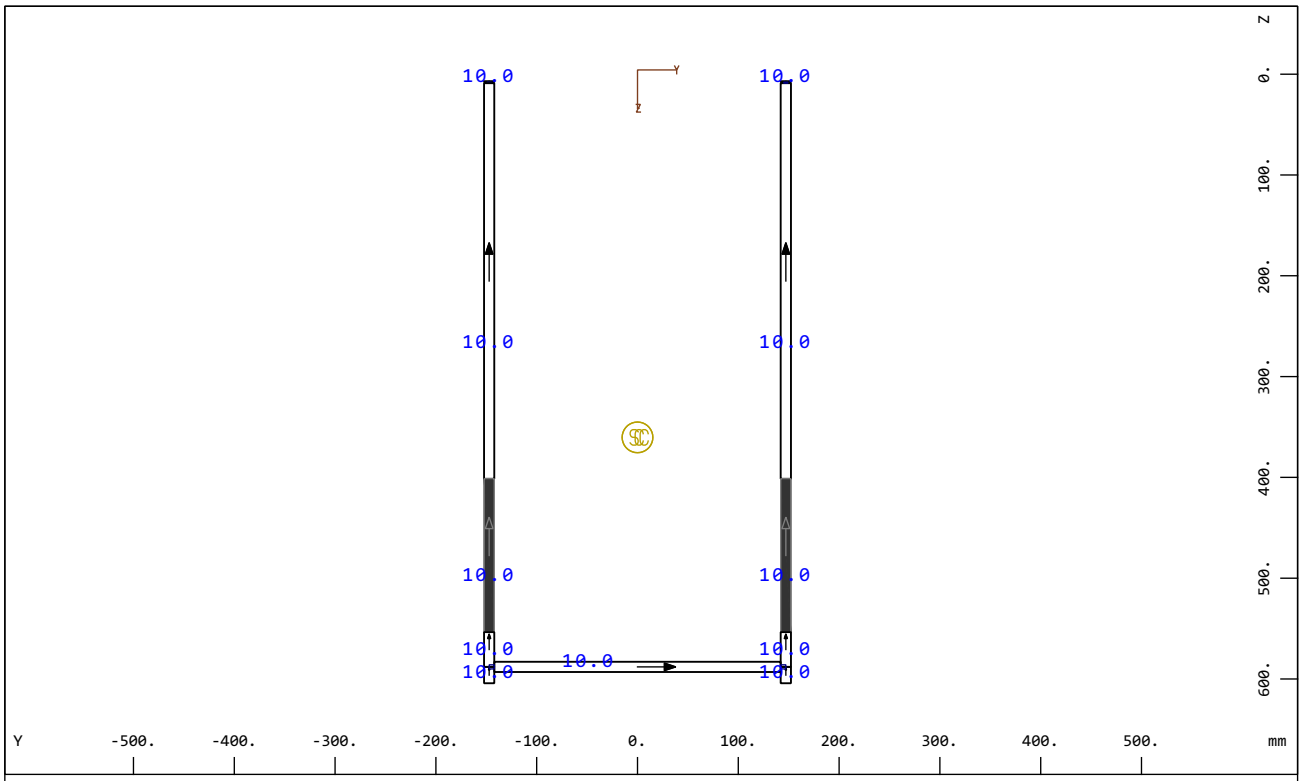


Dünnwandiges Querschnittsteil Dicke [mm] Querschnitt Nr. 11 End-QT innen

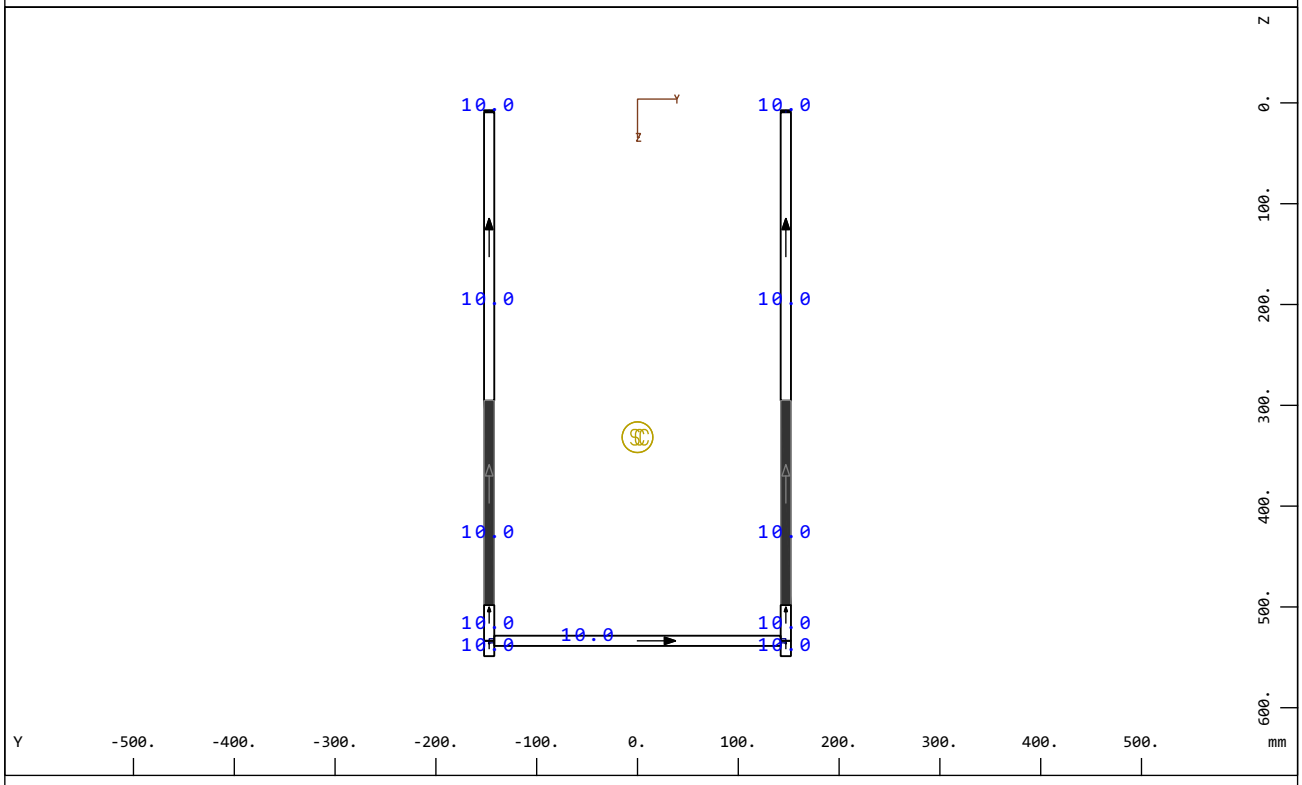
M 1 : 7.50

X Y Z

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

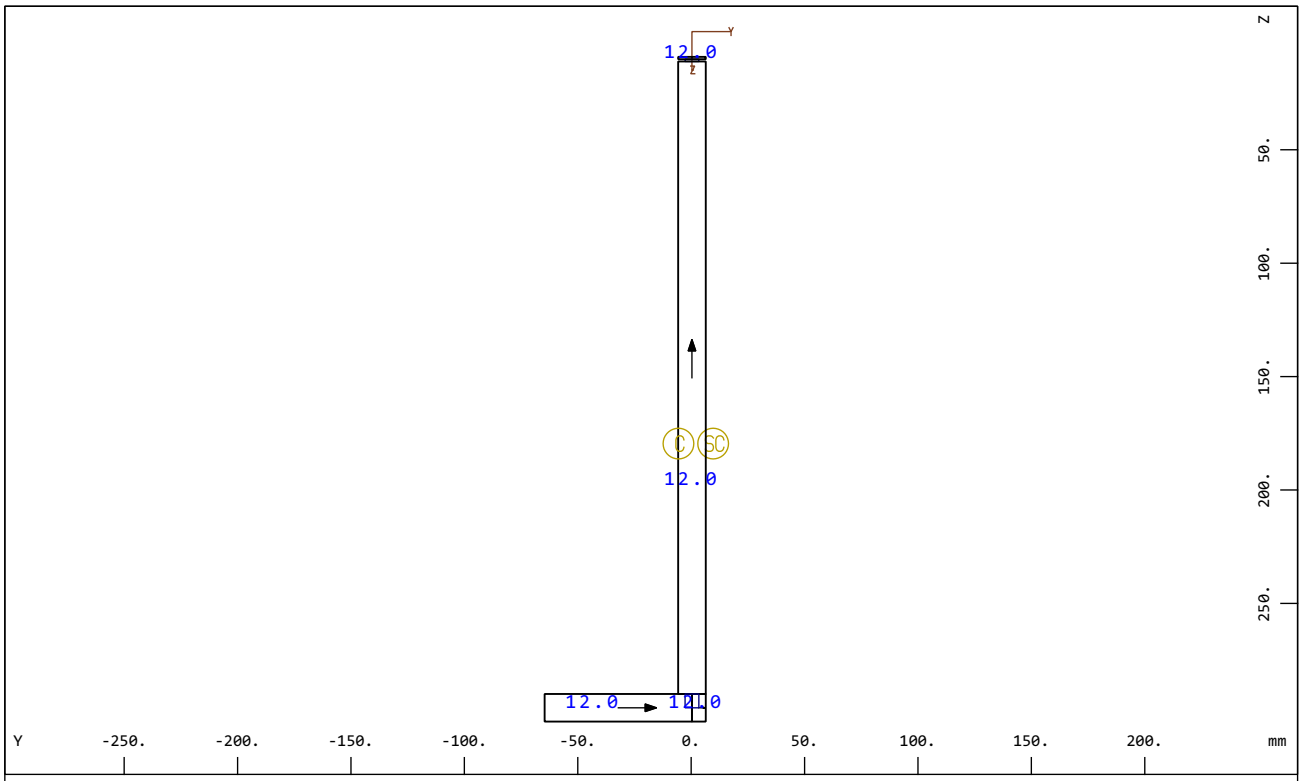


Dünnwandiges Querschnittsteil Dicke [mm] Querschnitt Nr. 2 Haupt-QT außen (Strebenknoten) M 1 : 7.50

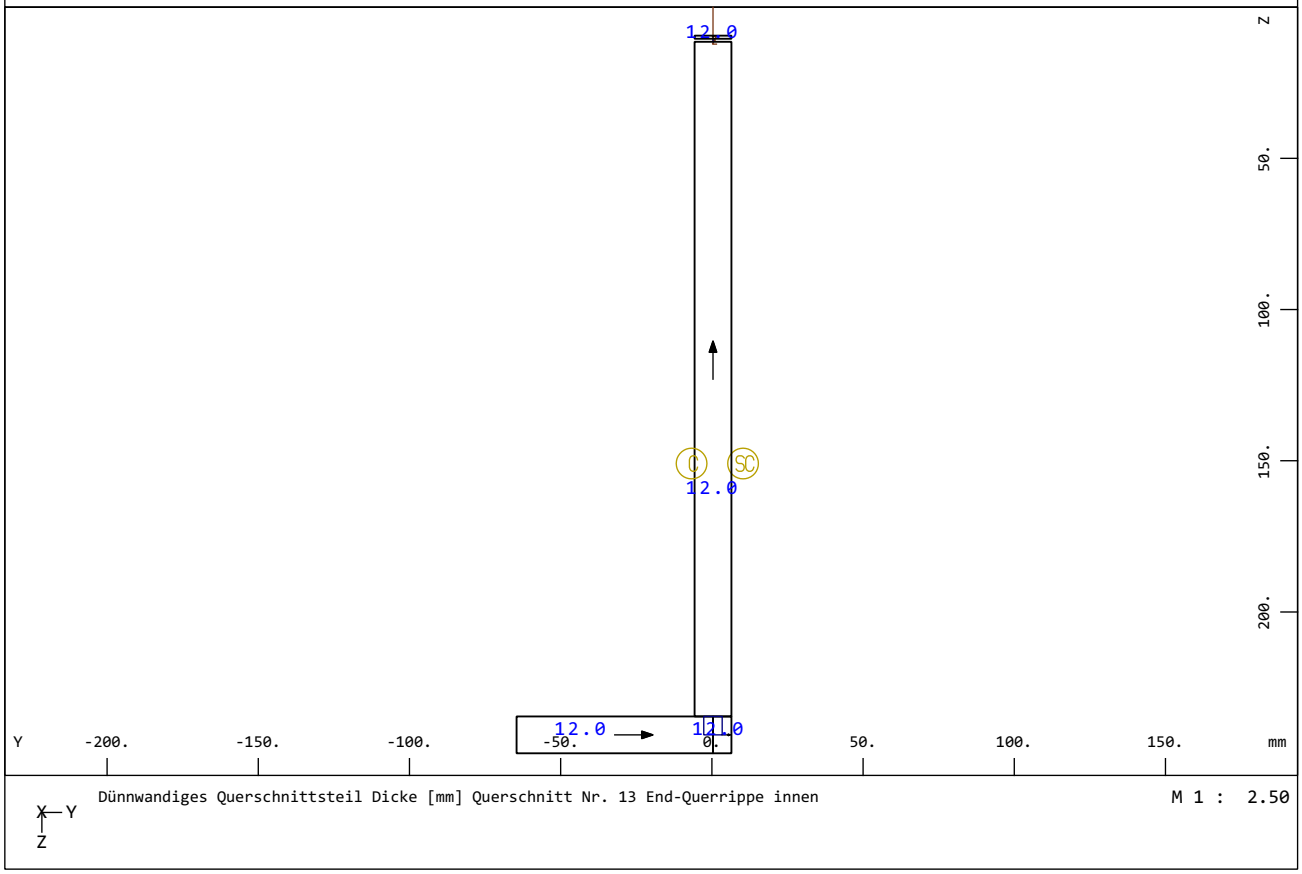


Dünnwandiges Querschnittsteil Dicke [mm] Querschnitt Nr. 12 Haupt-QT innen (Strebenknoten) M 1 : 7.50

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

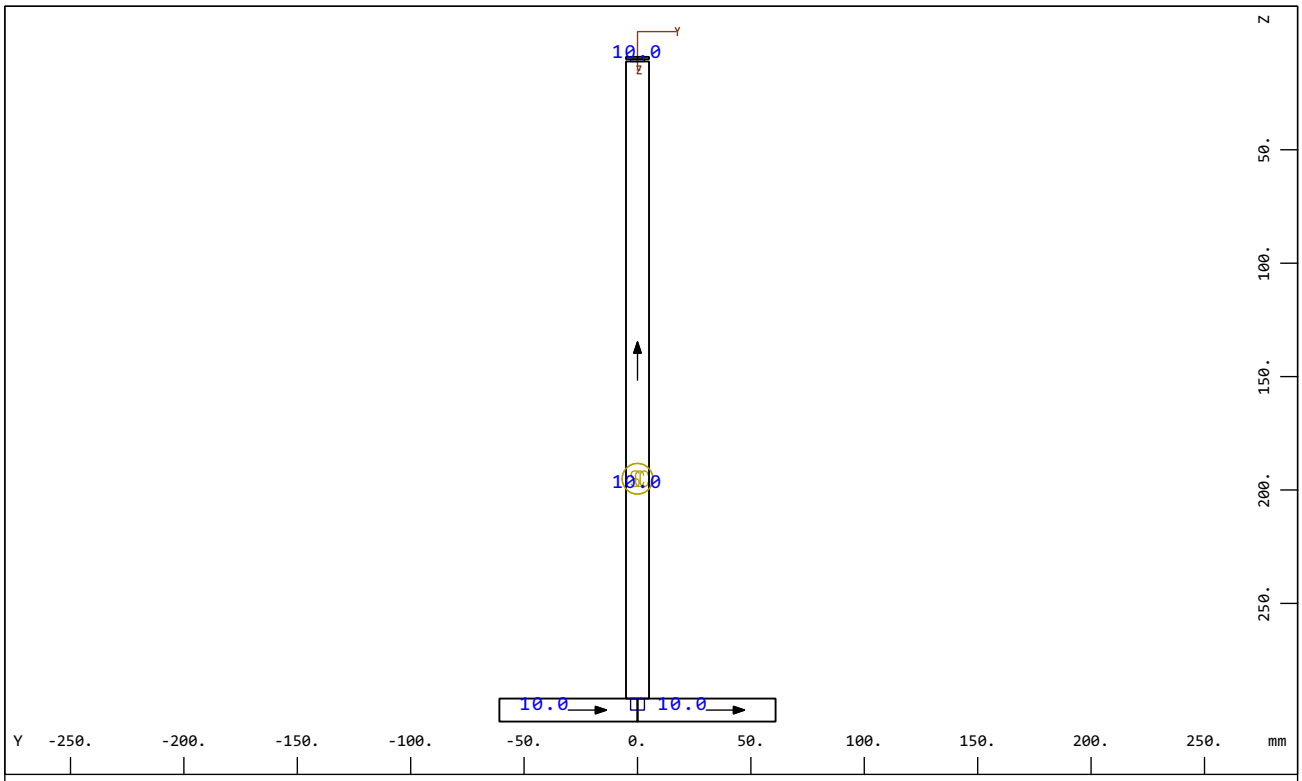


Dünnwandiges Querschnittsteil Dicke [mm] Querschnitt Nr. 3 End-Querrippe außen M 1 : 3.33

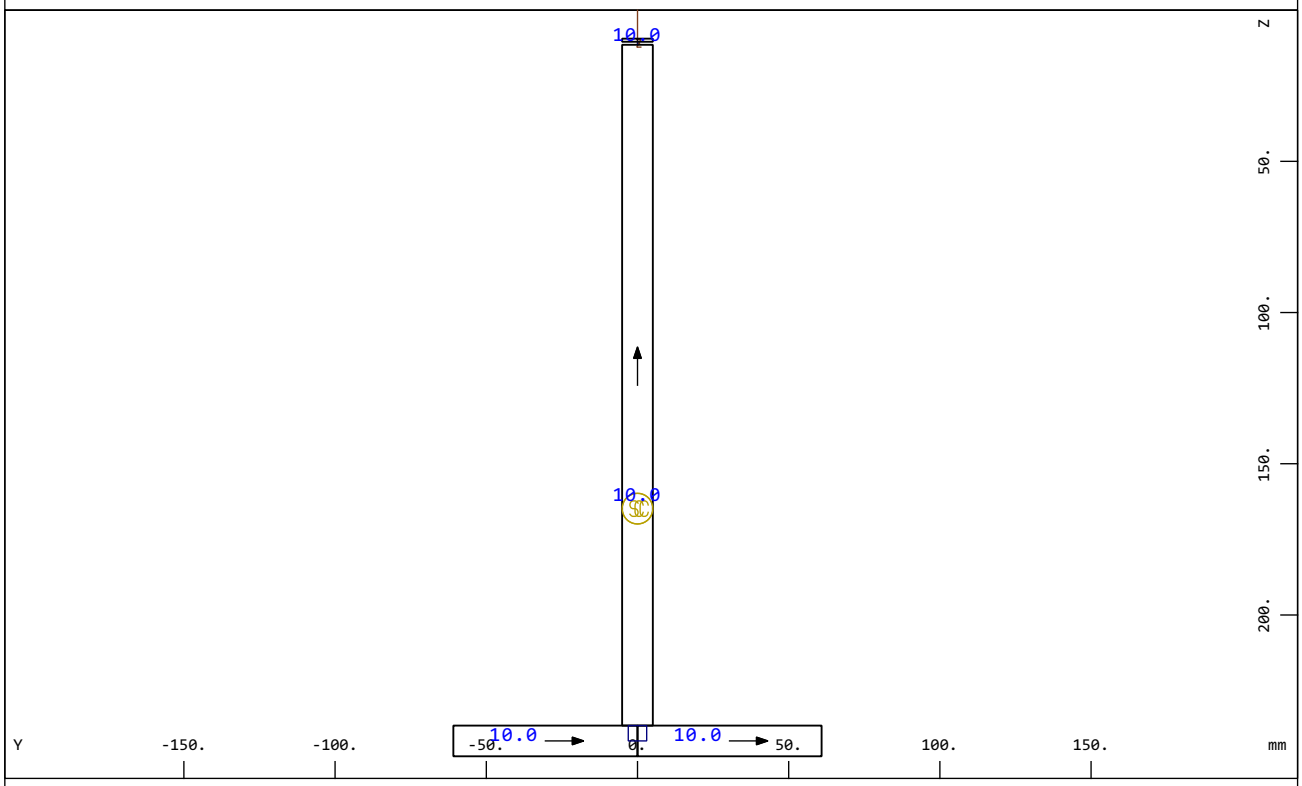


Dünnwandiges Querschnittsteil Dicke [mm] Querschnitt Nr. 13 End-Querrippe innen M 1 : 2.50

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

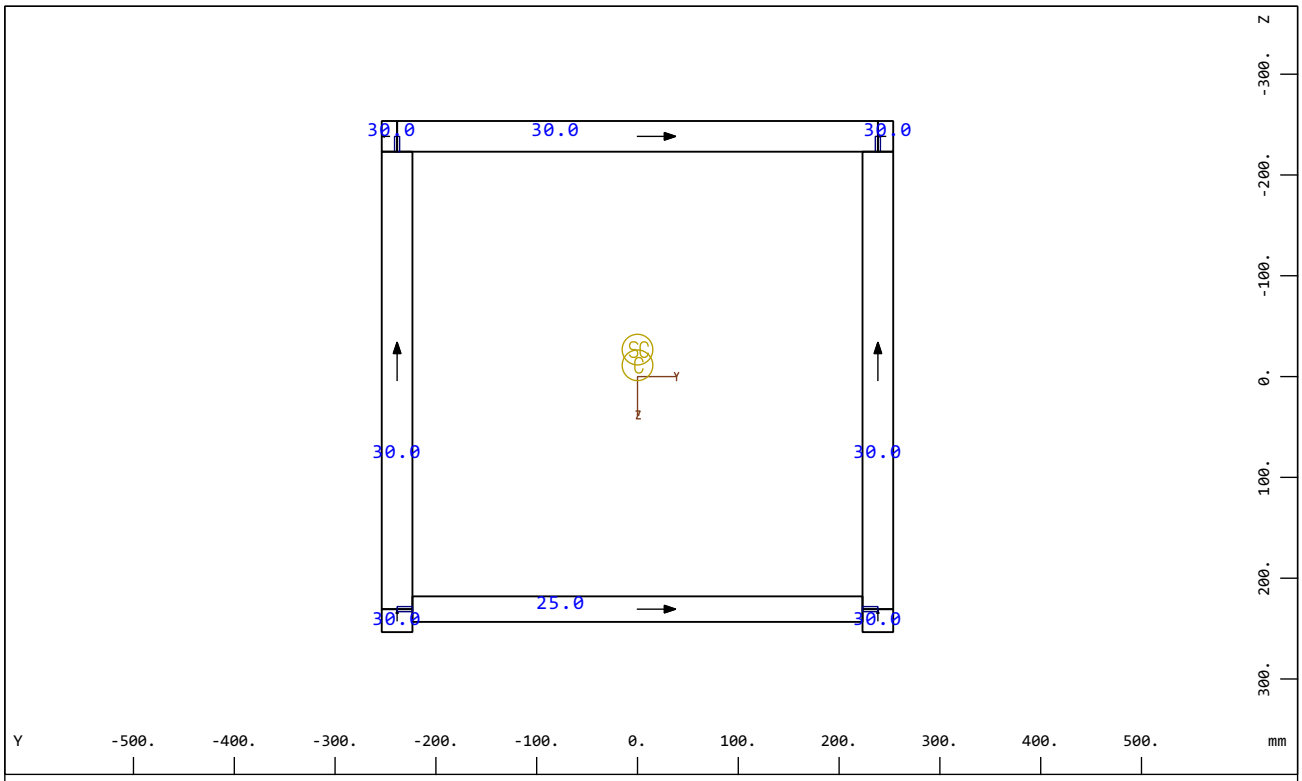


Dünnwandiges Querschnittsteil Dicke [mm] Querschnitt Nr. 4 Querrippe außen M 1 : 3.33

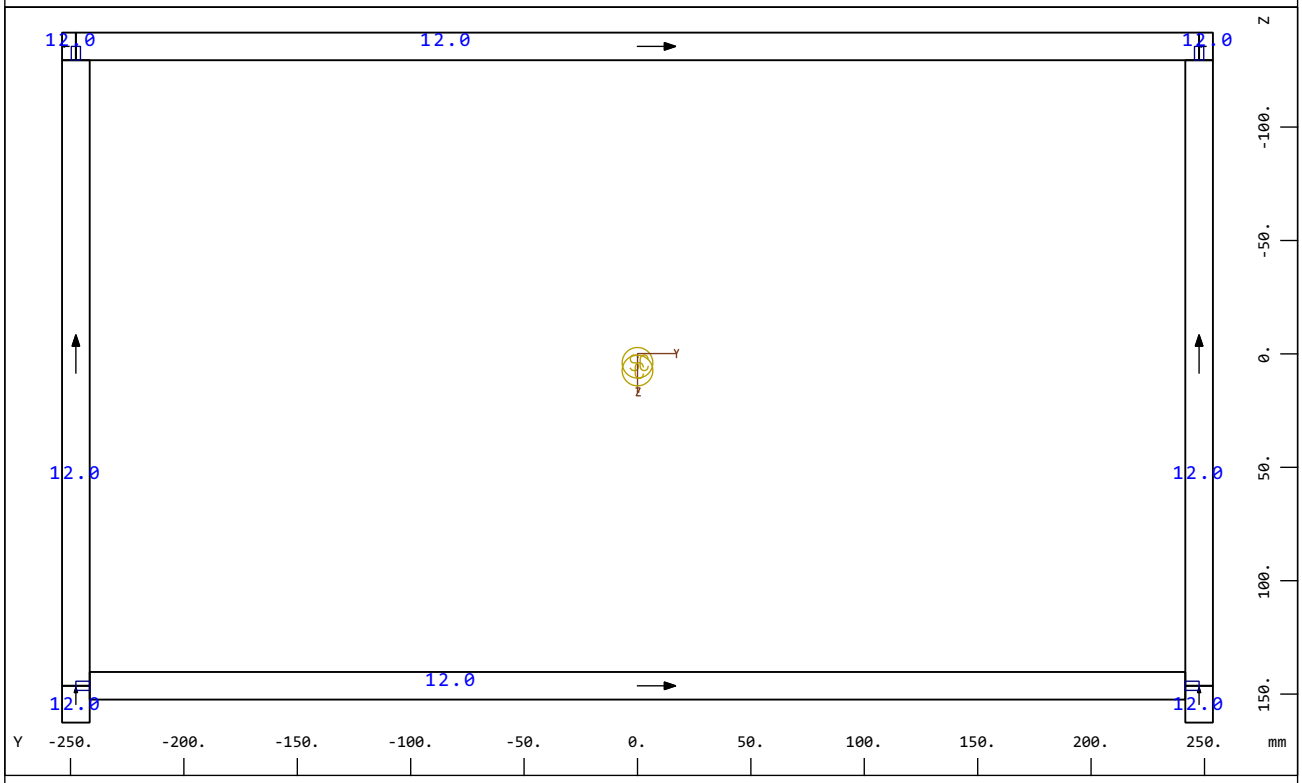


Dünnwandiges Querschnittsteil Dicke [mm] Querschnitt Nr. 14 Querrippe innen M 1 : 2.50

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

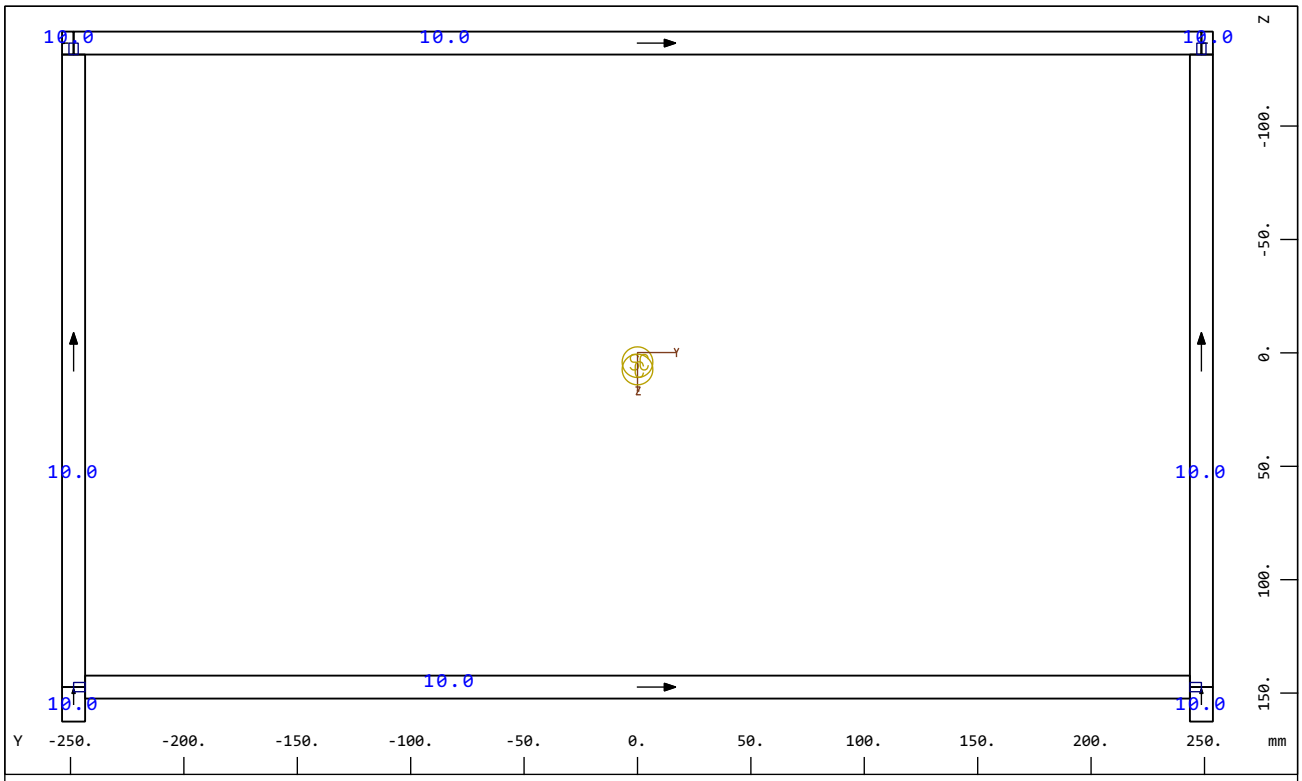


Dünnwandiges Querschnittsteil Dicke [mm] Querschnitt Nr. 31 Obergurt M 1 : 7.50

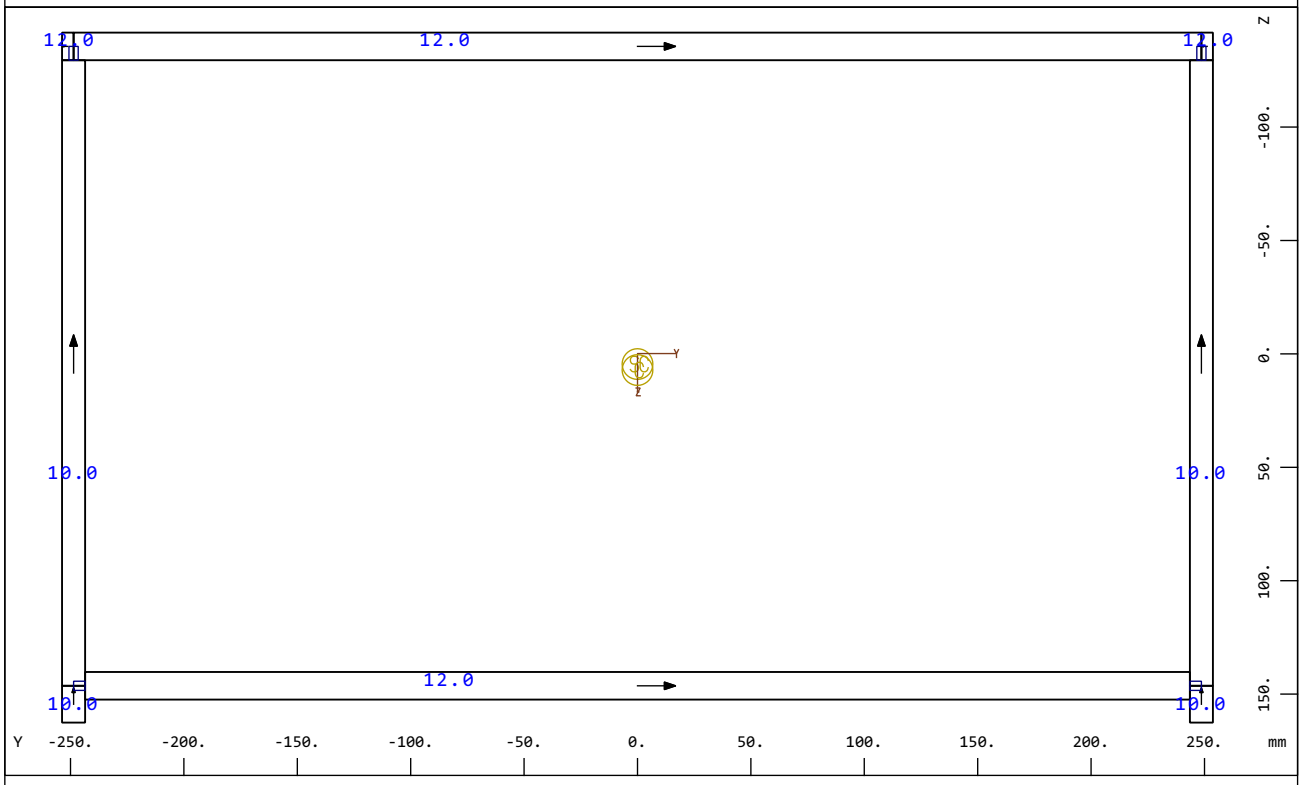


Dünnwandiges Querschnittsteil Dicke [mm] Querschnitt Nr. 41 Zugdiagonalen M 1 : 3.33

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

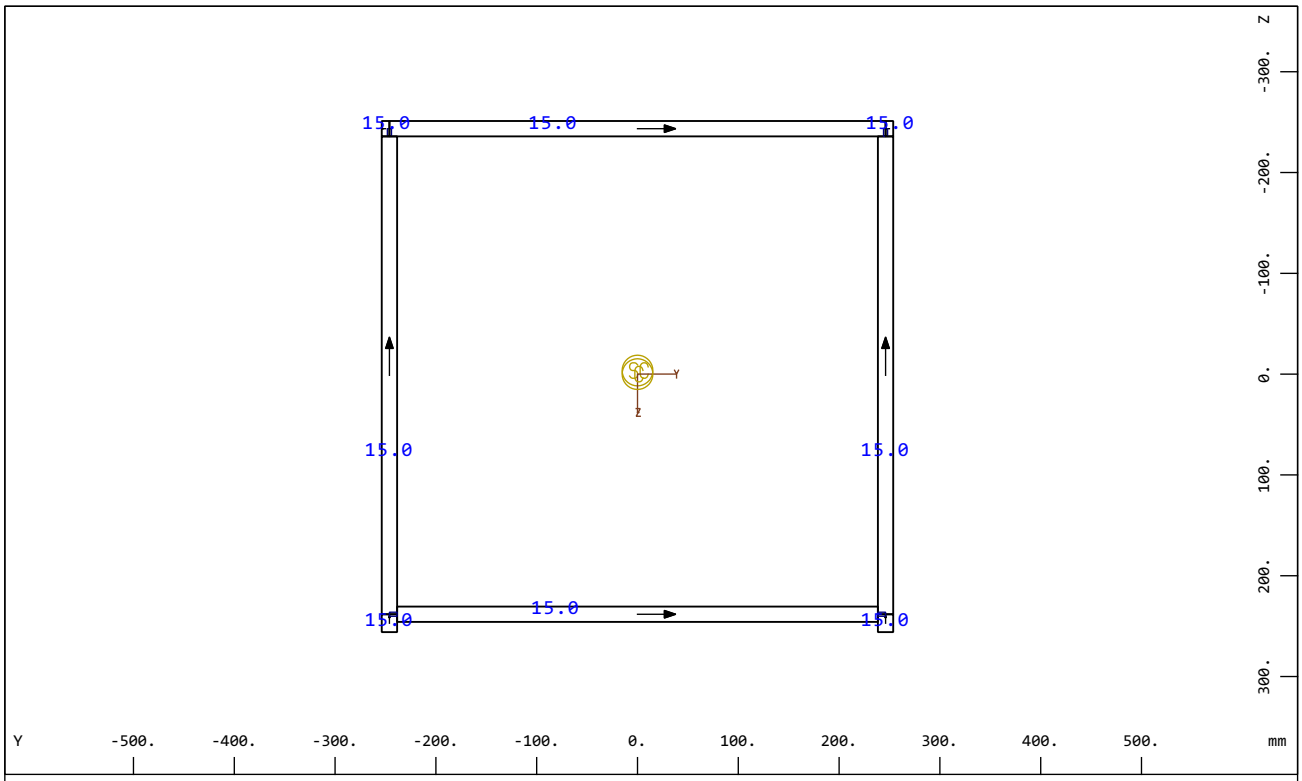


Dünnwandiges Querschnittsteil Dicke [mm] Querschnitt Nr. 42 Zugdiagonalen M 1 : 3.33

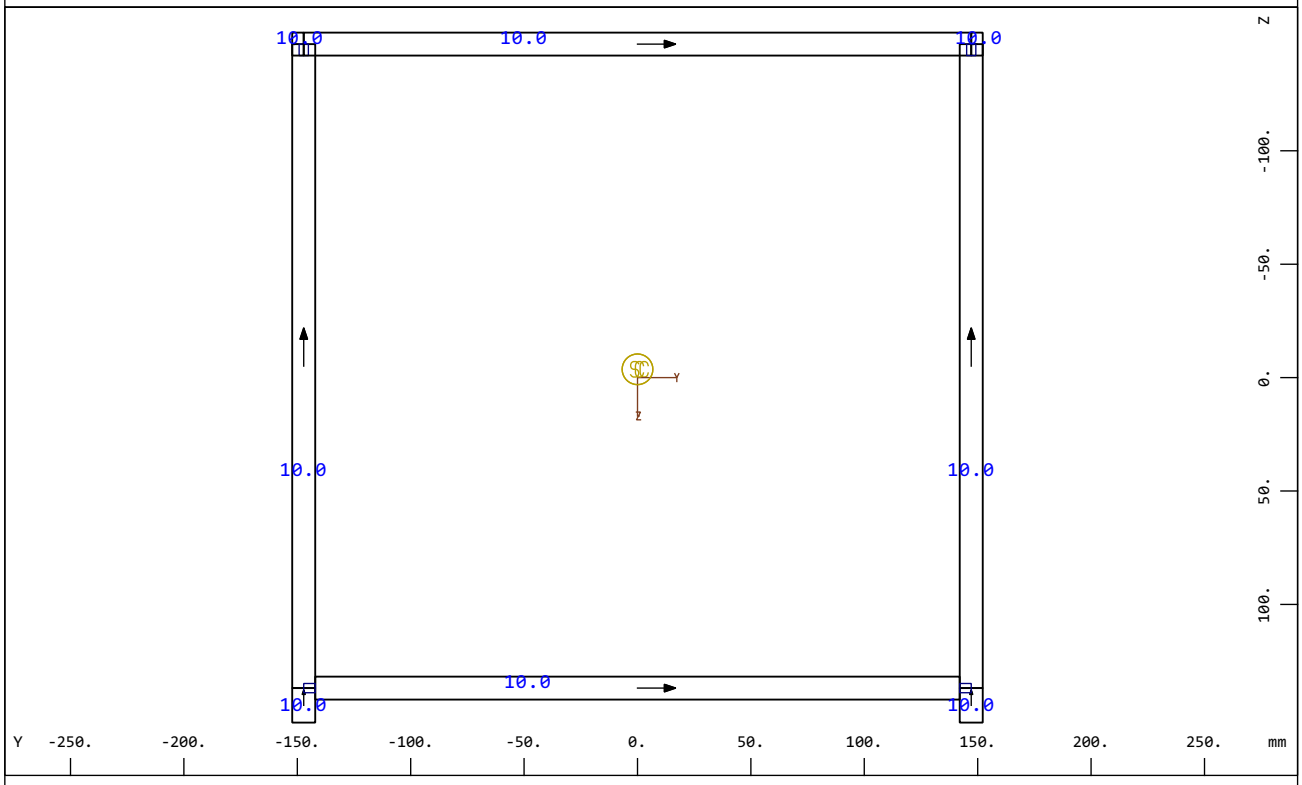


Dünnwandiges Querschnittsteil Dicke [mm] Querschnitt Nr. 51 Druckdiagonalen M 1 : 3.33

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

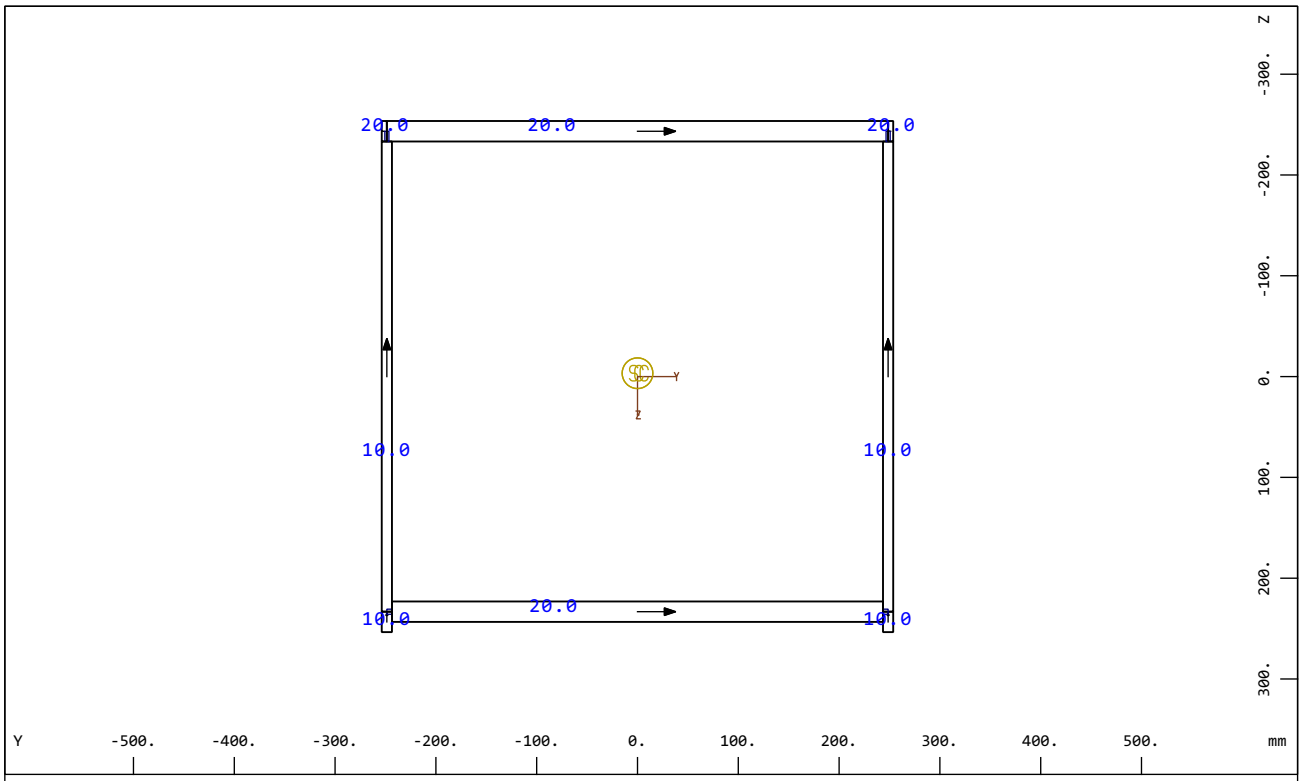


Dünnwandiges Querschnittsteil Dicke [mm] Querschnitt Nr. 61 Enddiagonalen (Druck) M 1 : 7.50

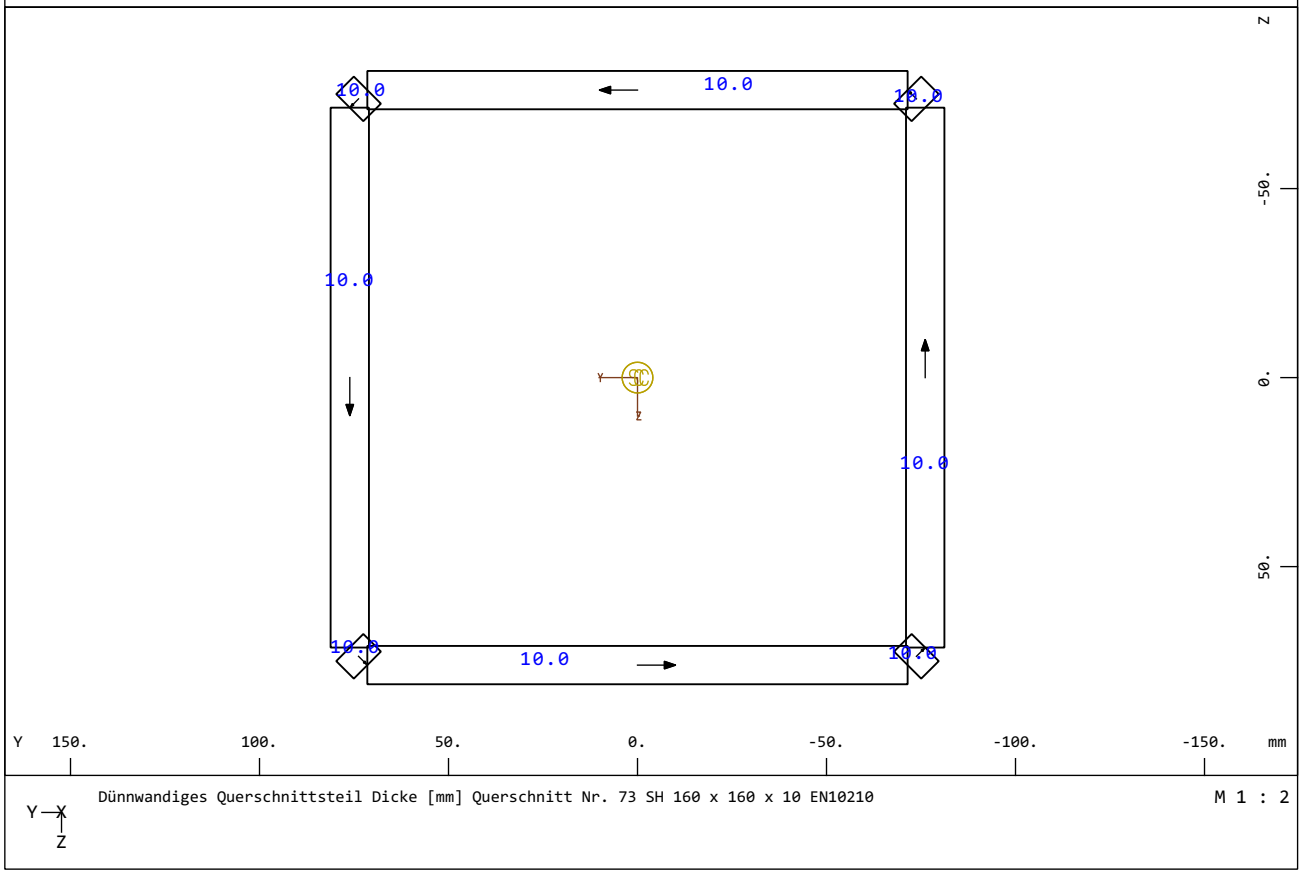


Dünnwandiges Querschnittsteil Dicke [mm] Querschnitt Nr. 71 Dachverband-Querträger M 1 : 3.33

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

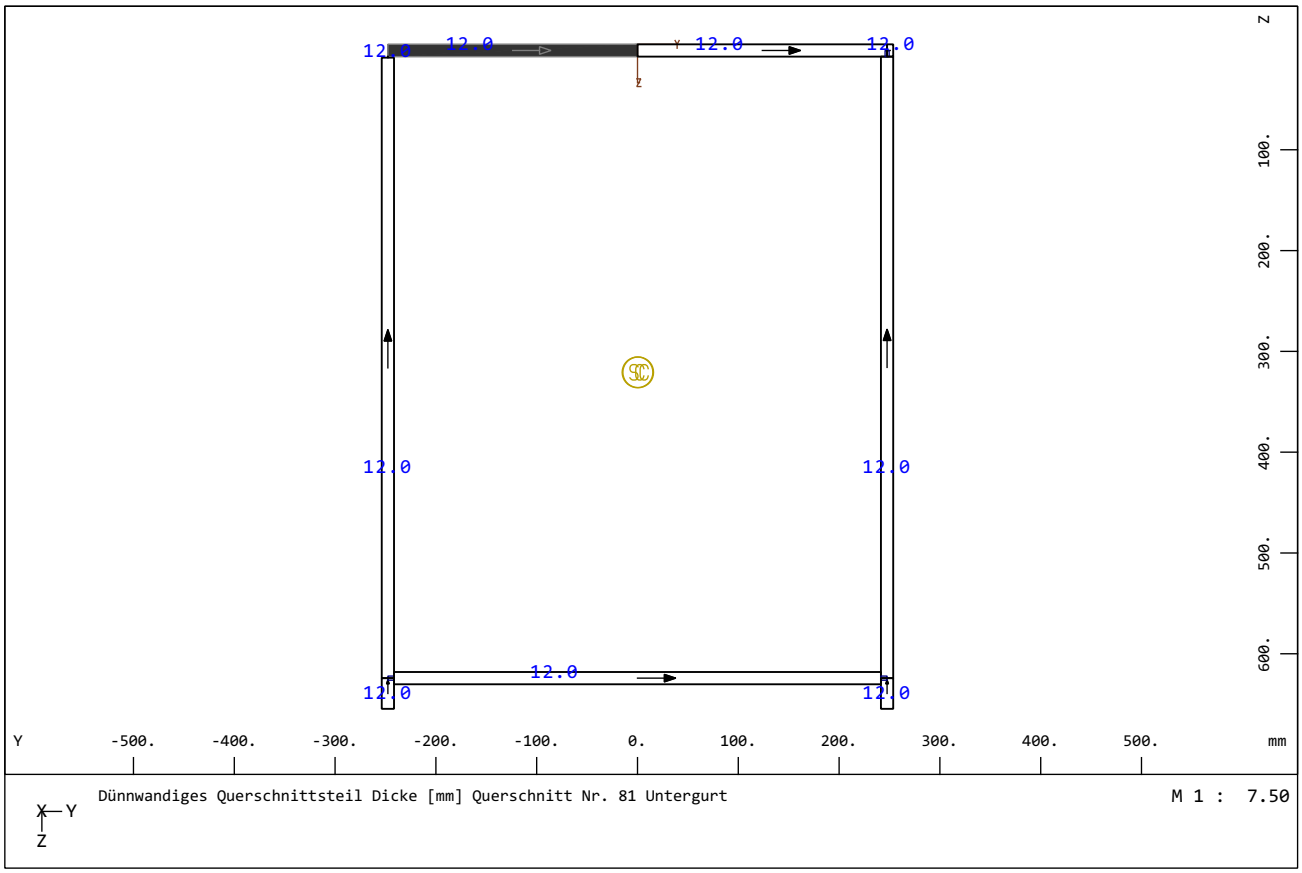


Dünnwandiges Querschnittsteil Dicke [mm] Querschnitt Nr. 72 Dachverband-Querträger Endrahmen M 1 : 7.50

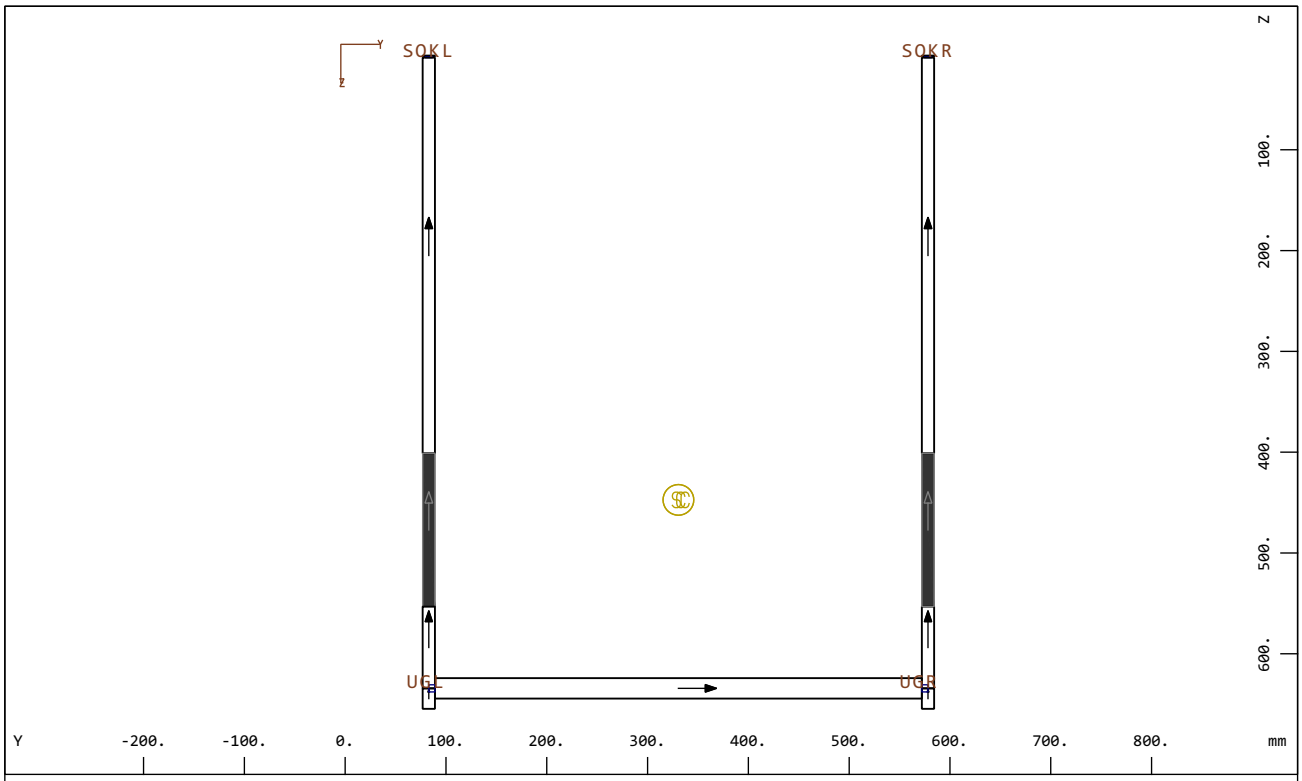


Dünnwandiges Querschnittsteil Dicke [mm] Querschnitt Nr. 73 SH 160 x 160 x 10 EN10210 M 1 : 2

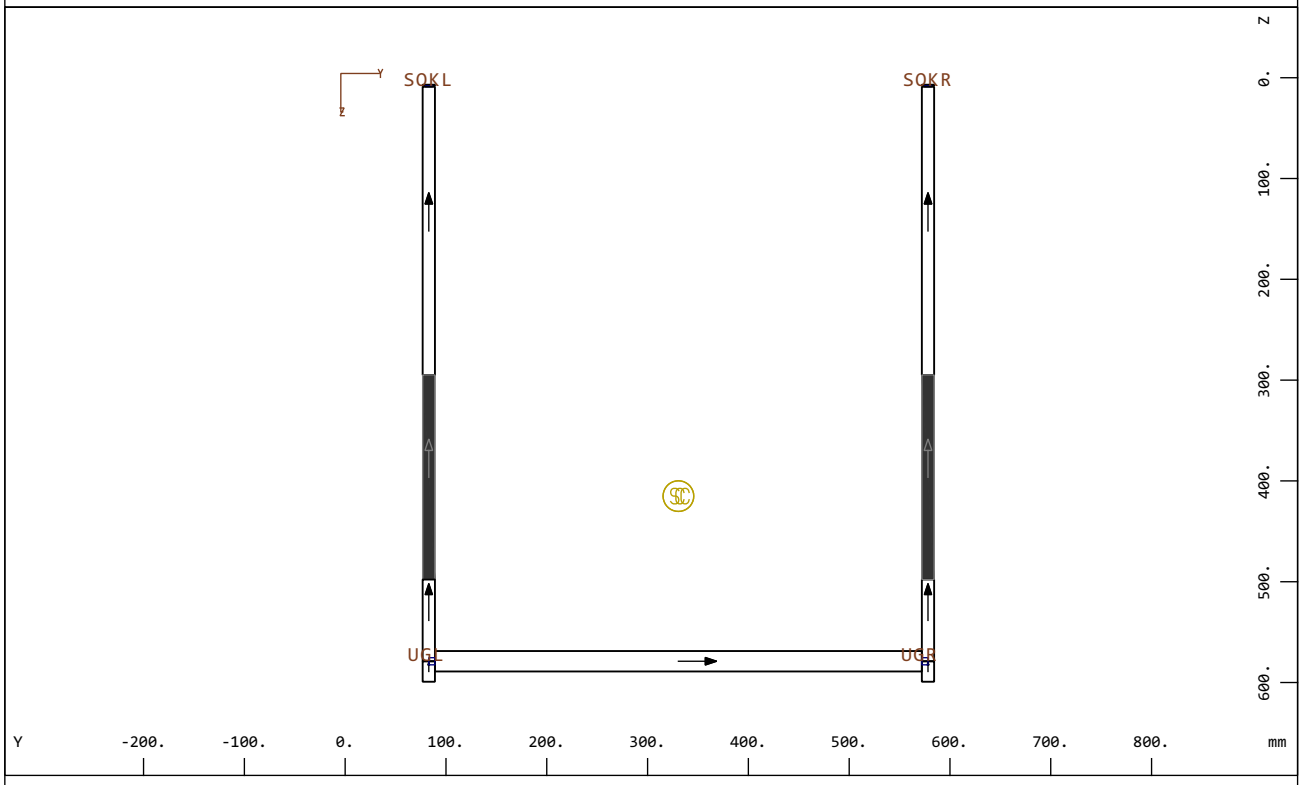
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

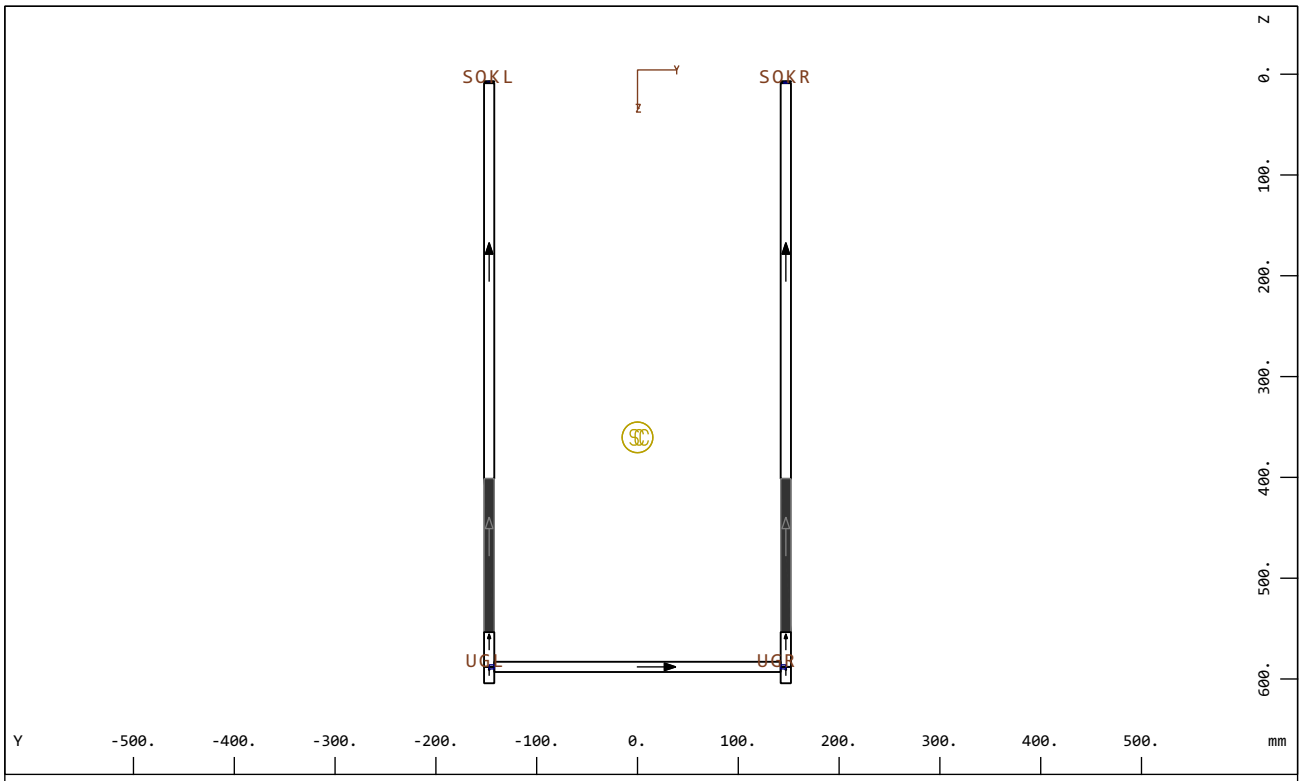


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Elementname Querschnitt Nr. 1 End-QT außen M 1 : 7.50

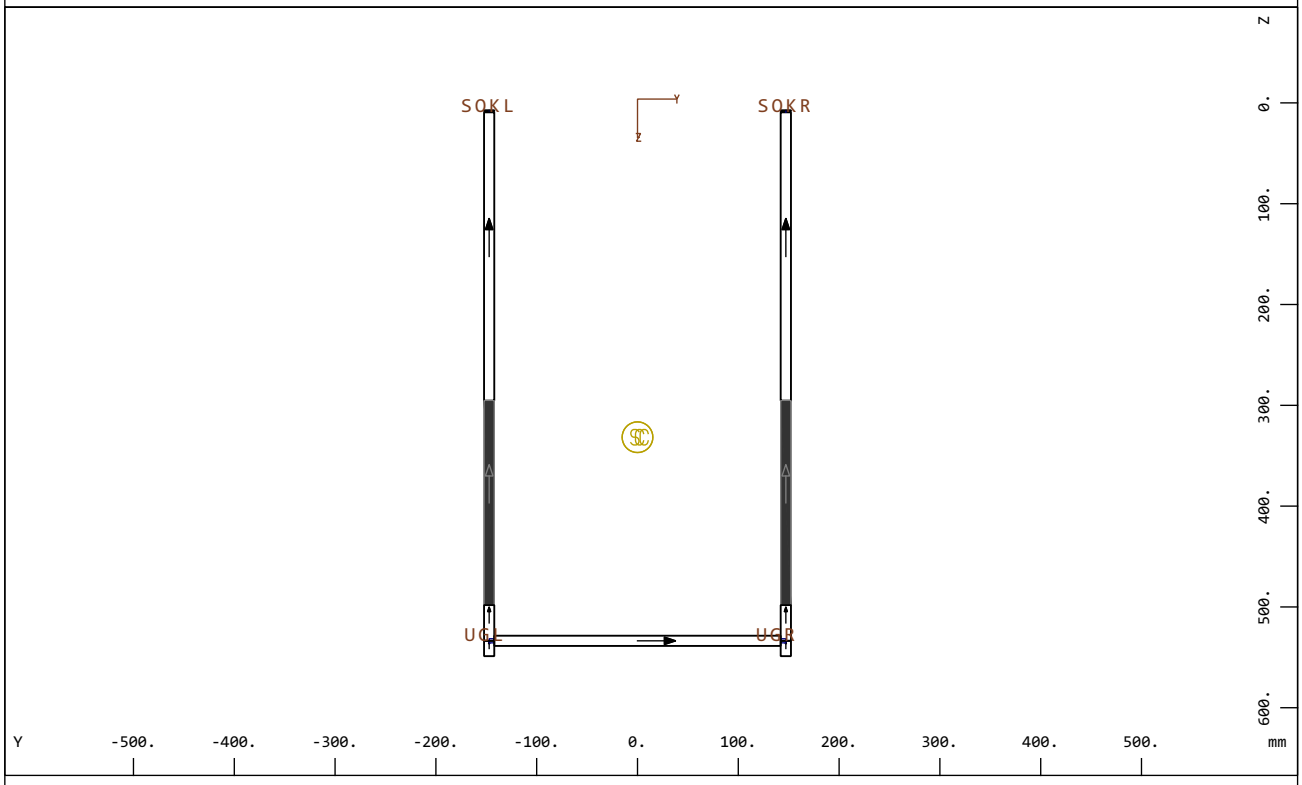


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Elementname Querschnitt Nr. 11 End-QT innen M 1 : 7.50

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

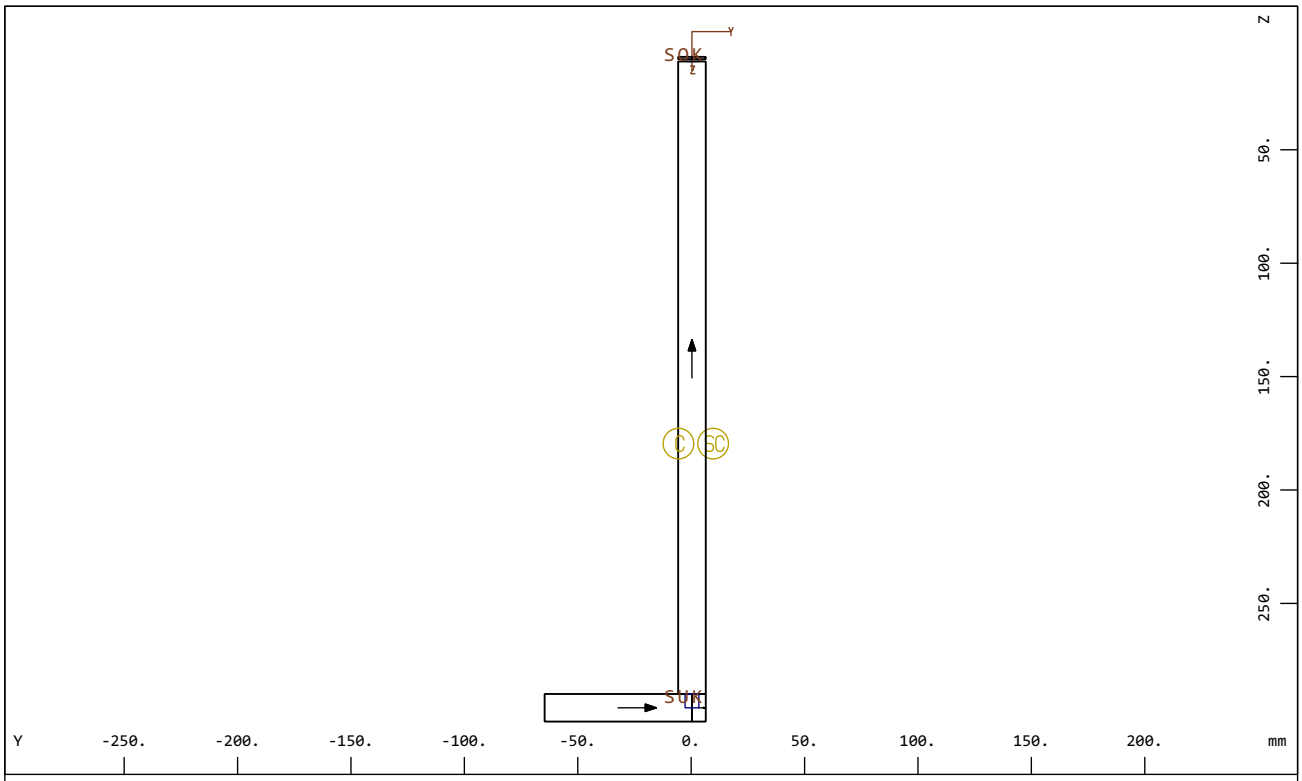


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Elementname Querschnitt Nr. 2 Haupt-QT außen (Strebenknoten) M 1 : 7.50

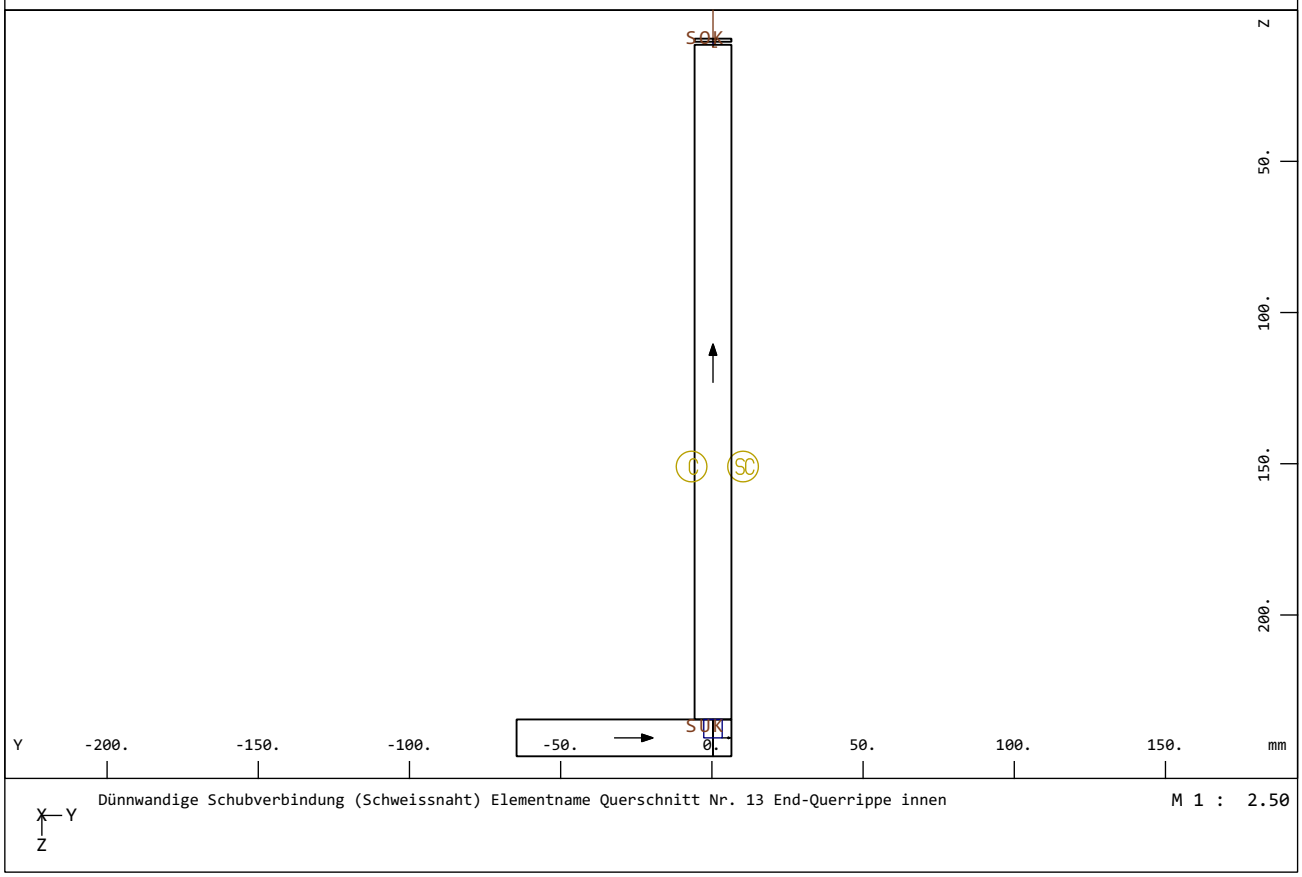


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Elementname Querschnitt Nr. 12 Haupt-QT innen (Strebenknoten) M 1 : 7.50

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

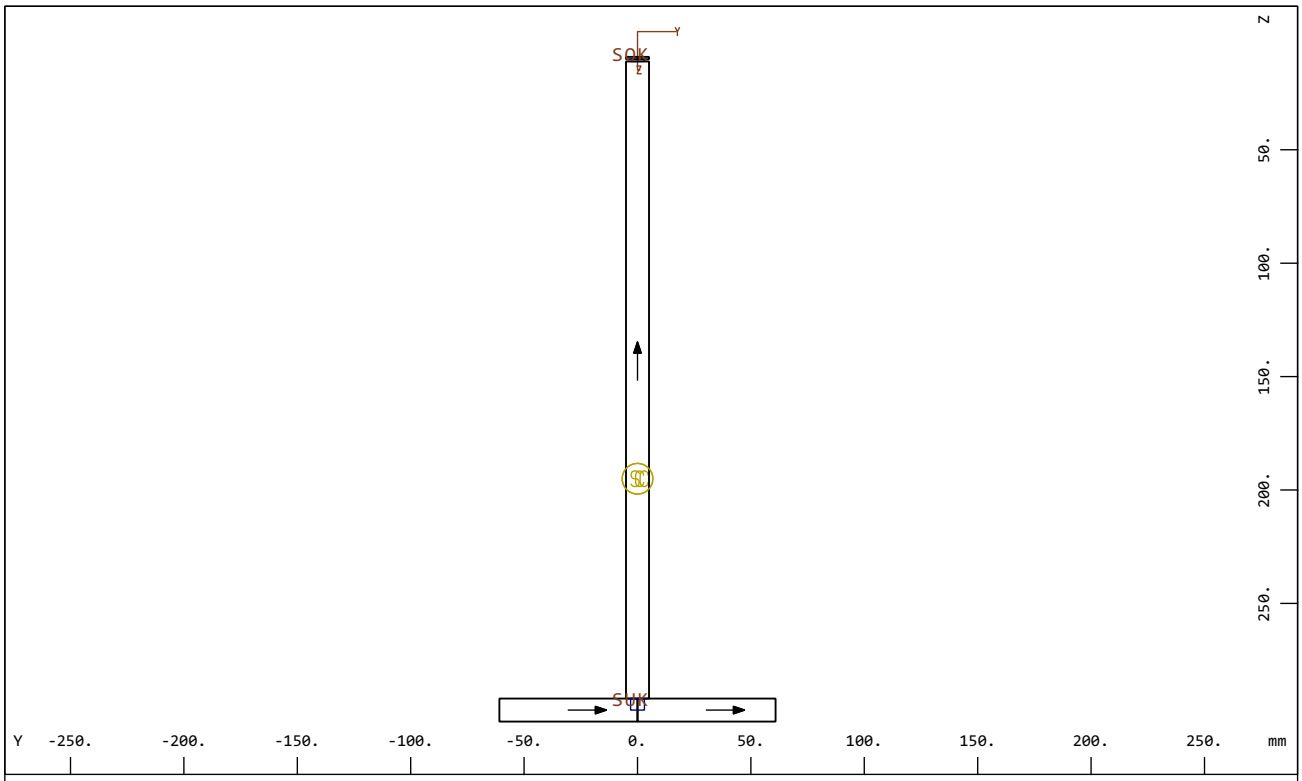


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Elementname Querschnitt Nr. 3 End-Querrippe außen M 1 : 3.33

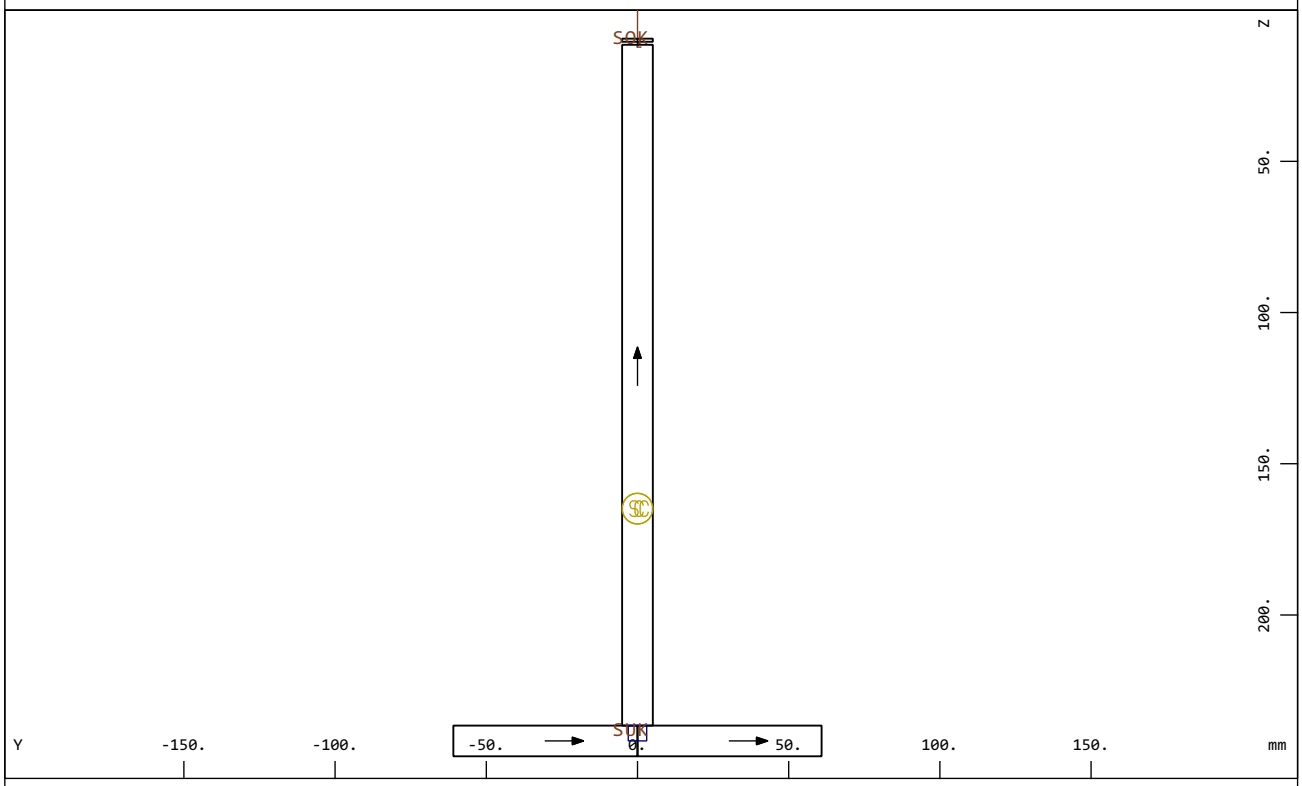


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Elementname Querschnitt Nr. 13 End-Querrippe innen M 1 : 2.50

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

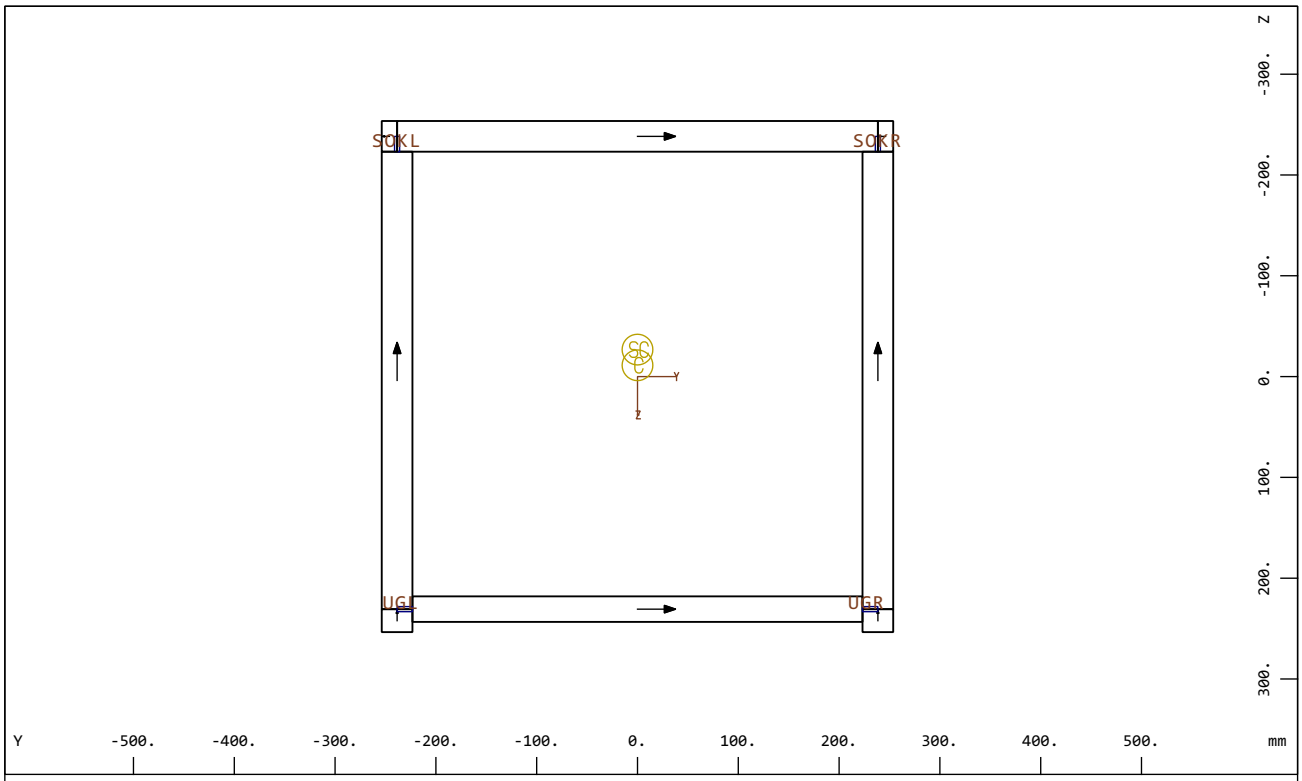


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Elementname Querschnitt Nr. 4 Querrippe außen M 1 : 3.33

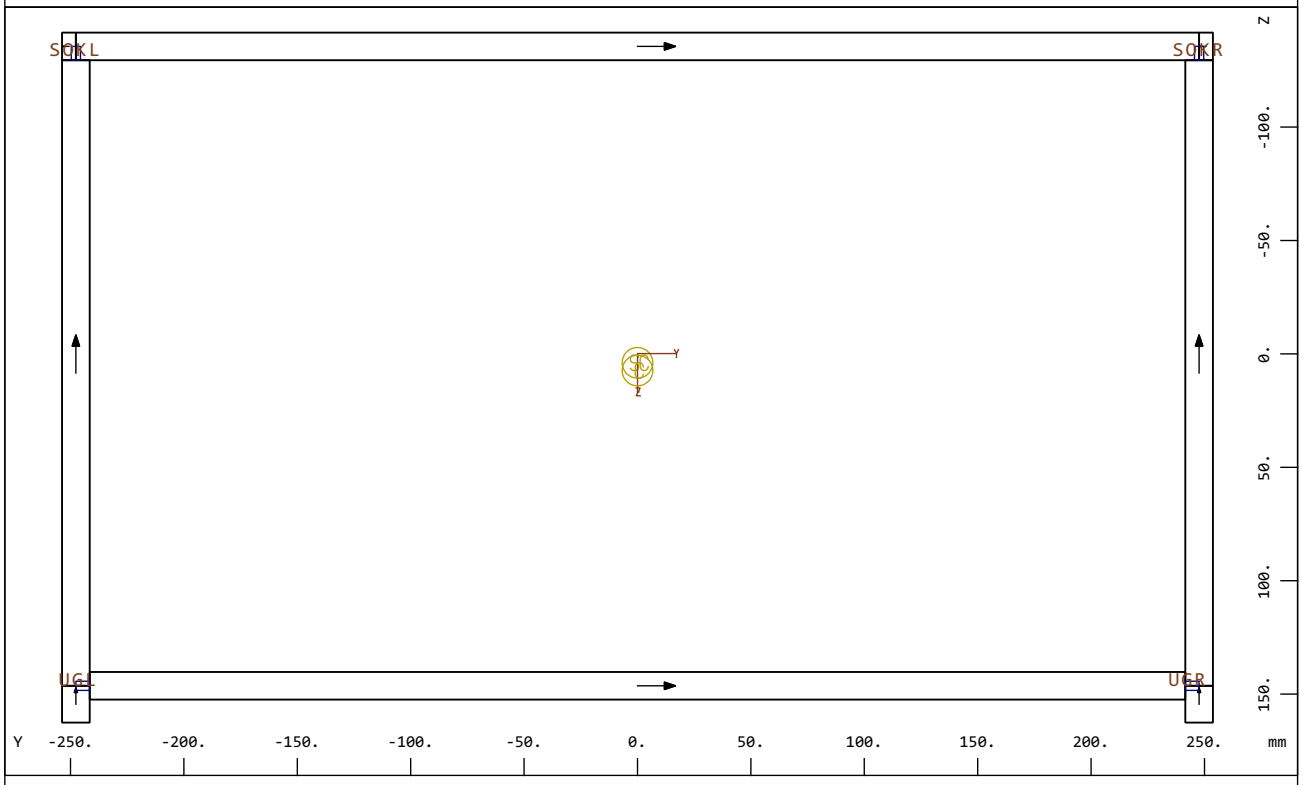


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Elementname Querschnitt Nr. 14 Querrippe innen M 1 : 2.50

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

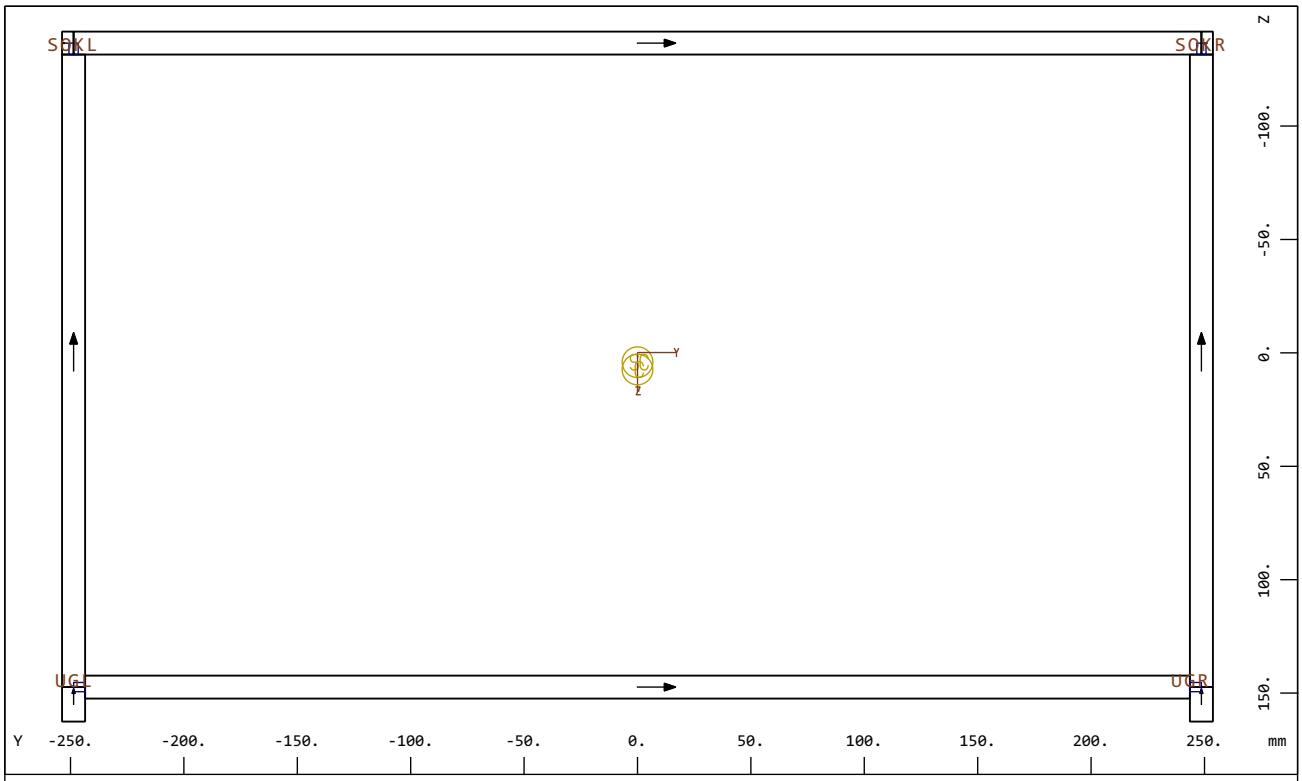


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Elementname Querschnitt Nr. 31 Obergurt M 1 : 7.50

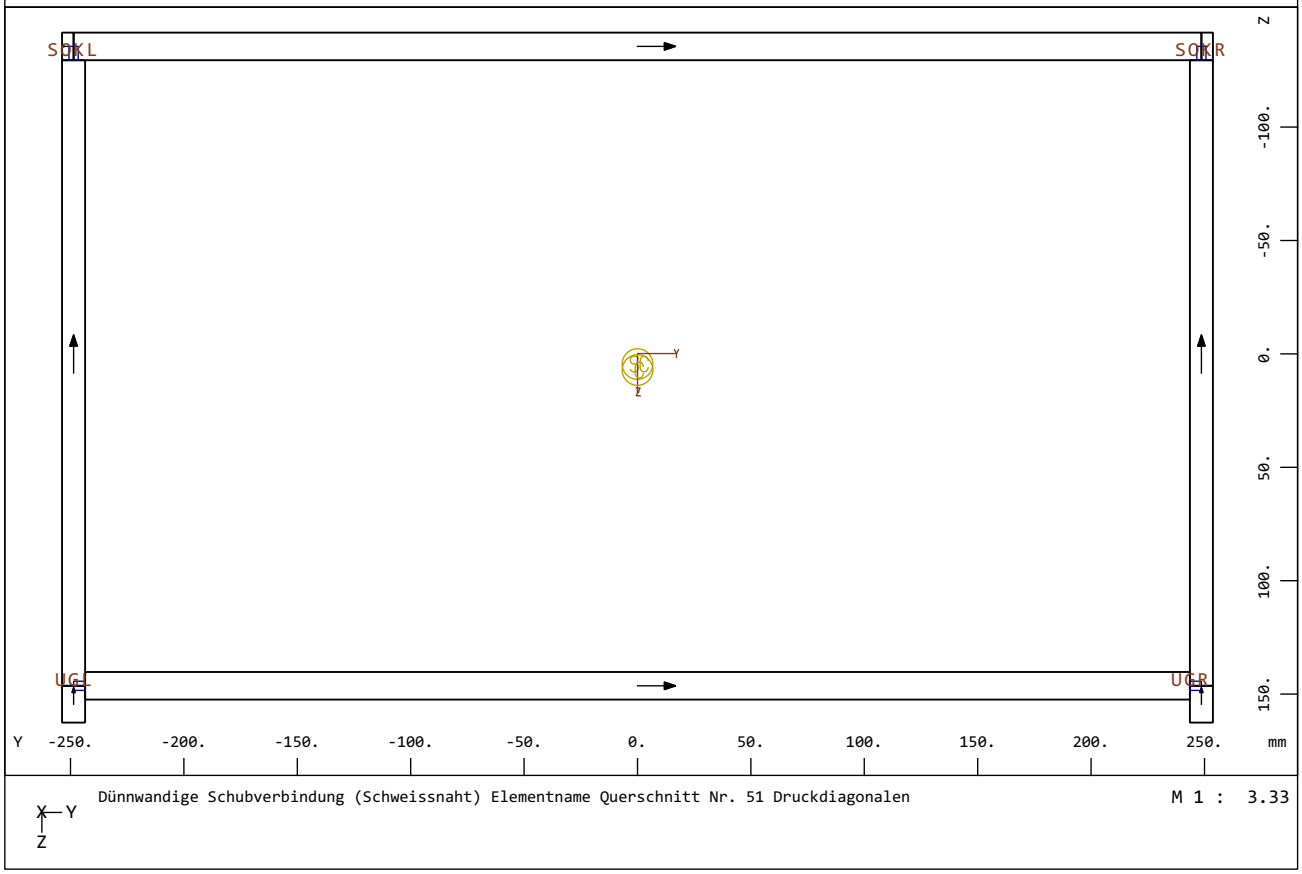


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Elementname Querschnitt Nr. 41 Zugdiagonalen M 1 : 3.33

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

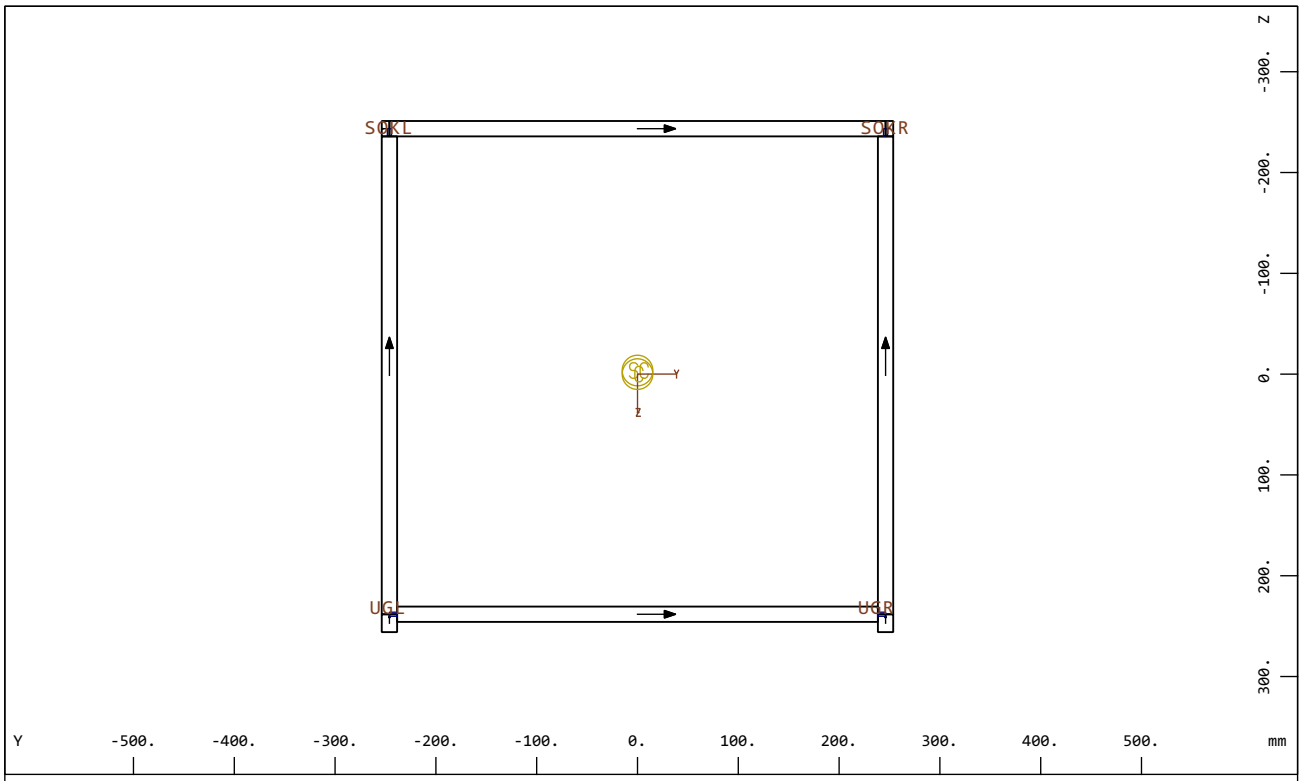


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Elementname Querschnitt Nr. 42 Zugdiagonalen M 1 : 3.33

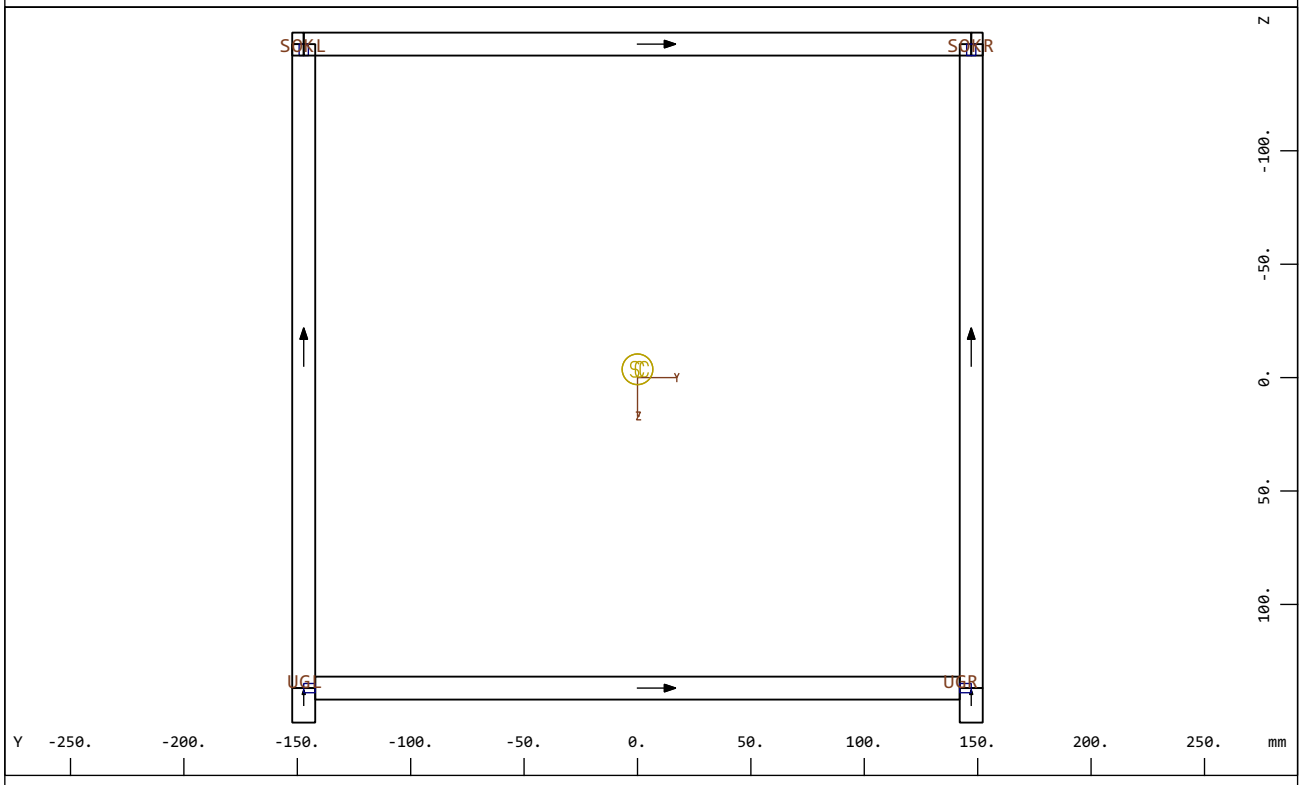


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Elementname Querschnitt Nr. 51 Druckdiagonalen M 1 : 3.33

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

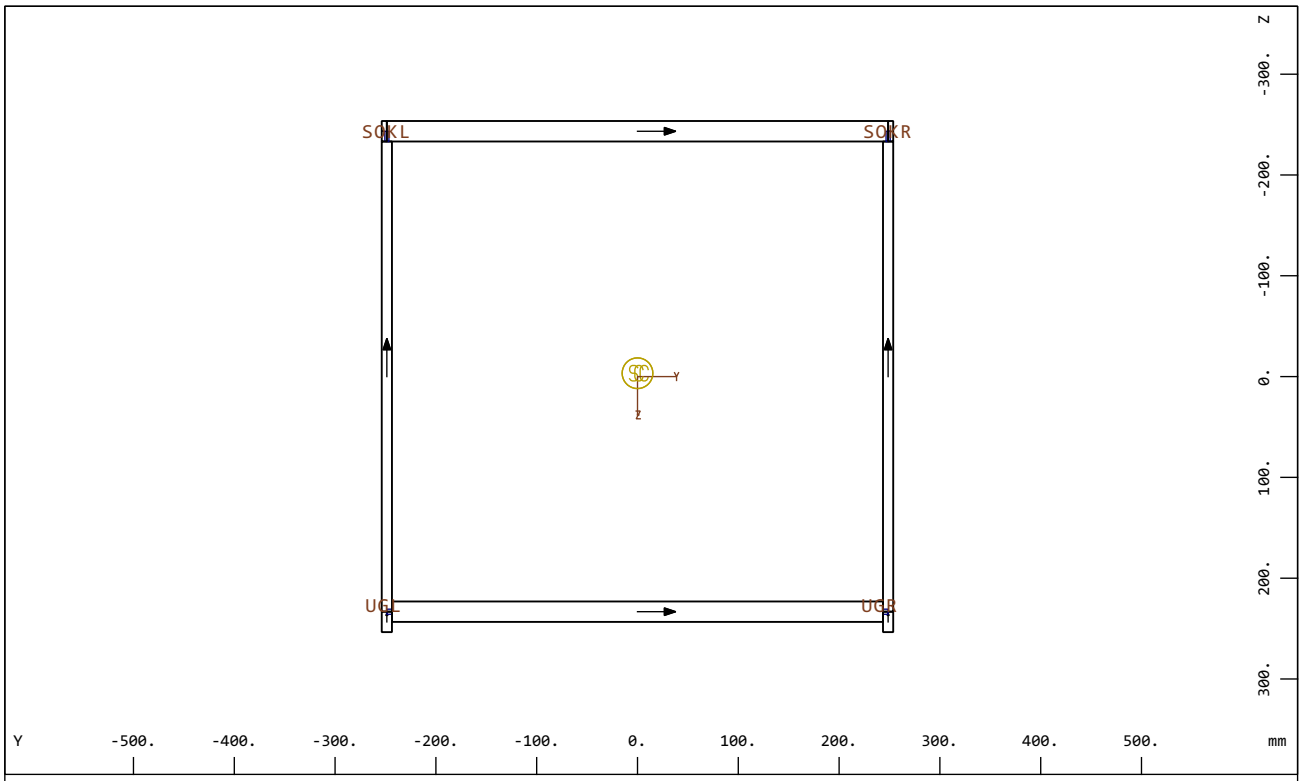


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Elementname Querschnitt Nr. 61 Enddiagonalen (Druck) M 1 : 7.50

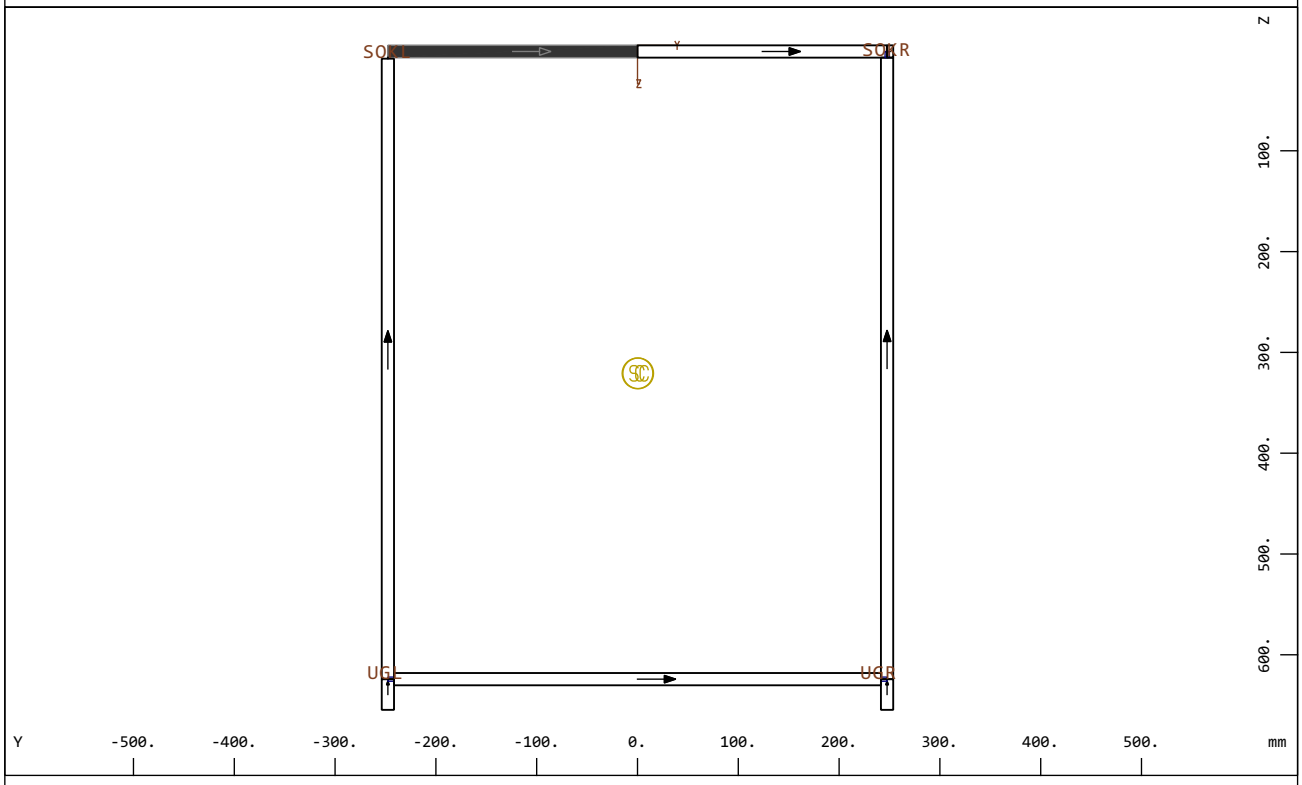


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Elementname Querschnitt Nr. 71 Dachverband-Querträger M 1 : 3.33

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

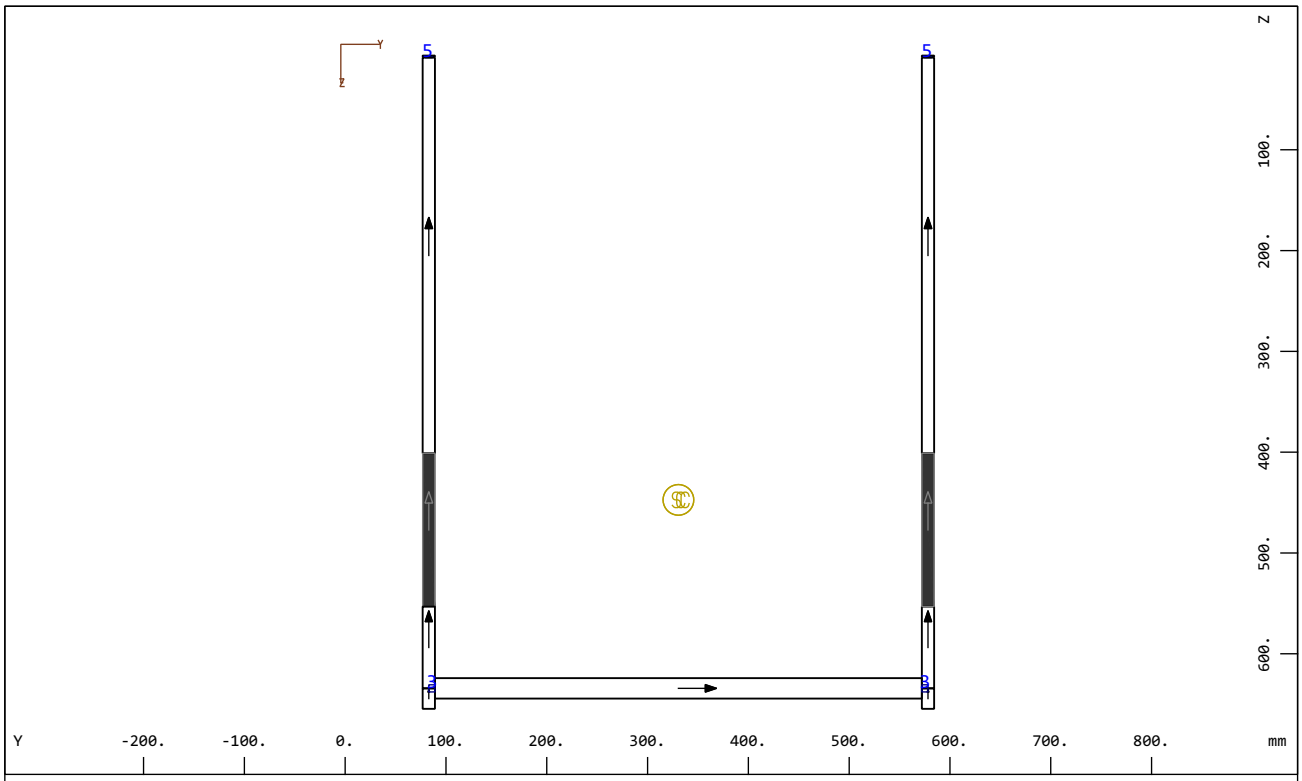


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Elementname Querschnitt Nr. 72 Dachverband-Querträger Endrahmen M 1 : 7.50

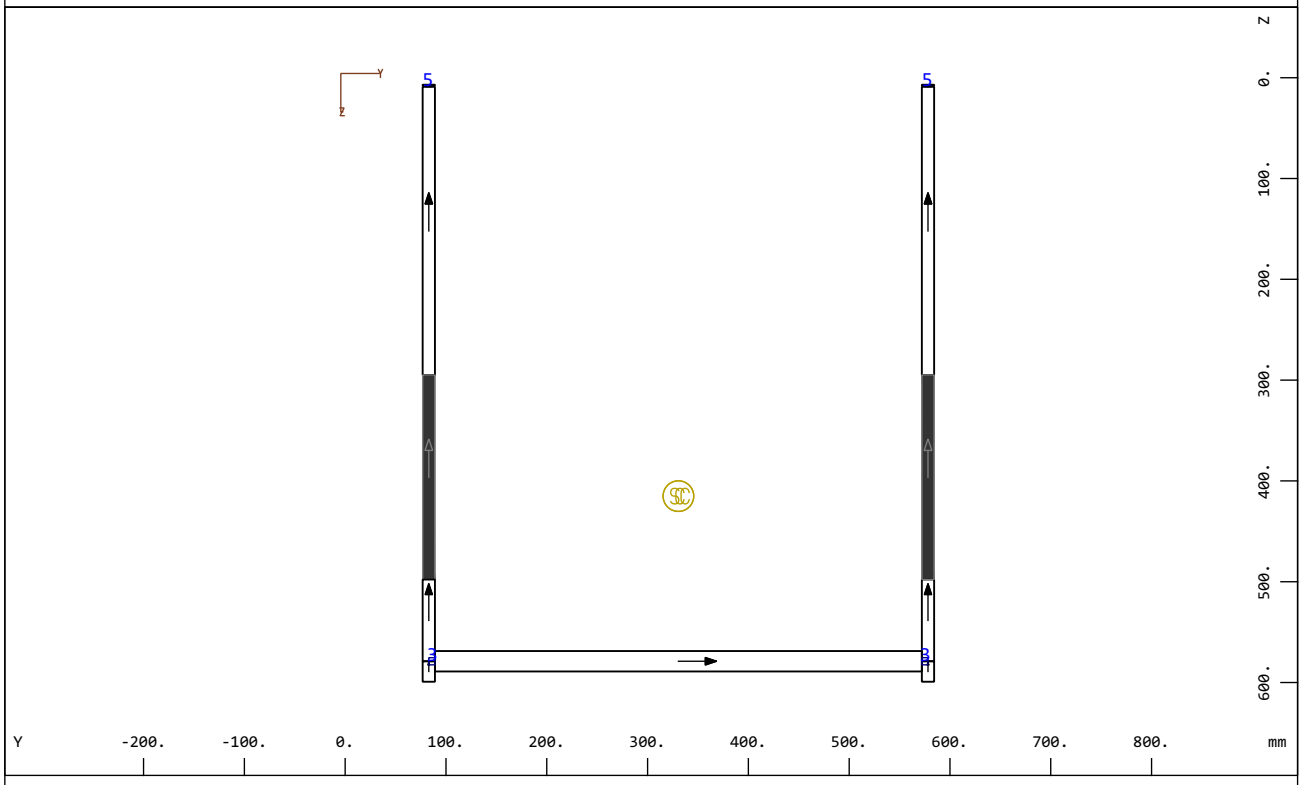


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Elementname Querschnitt Nr. 81 Untergurt M 1 : 7.50

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

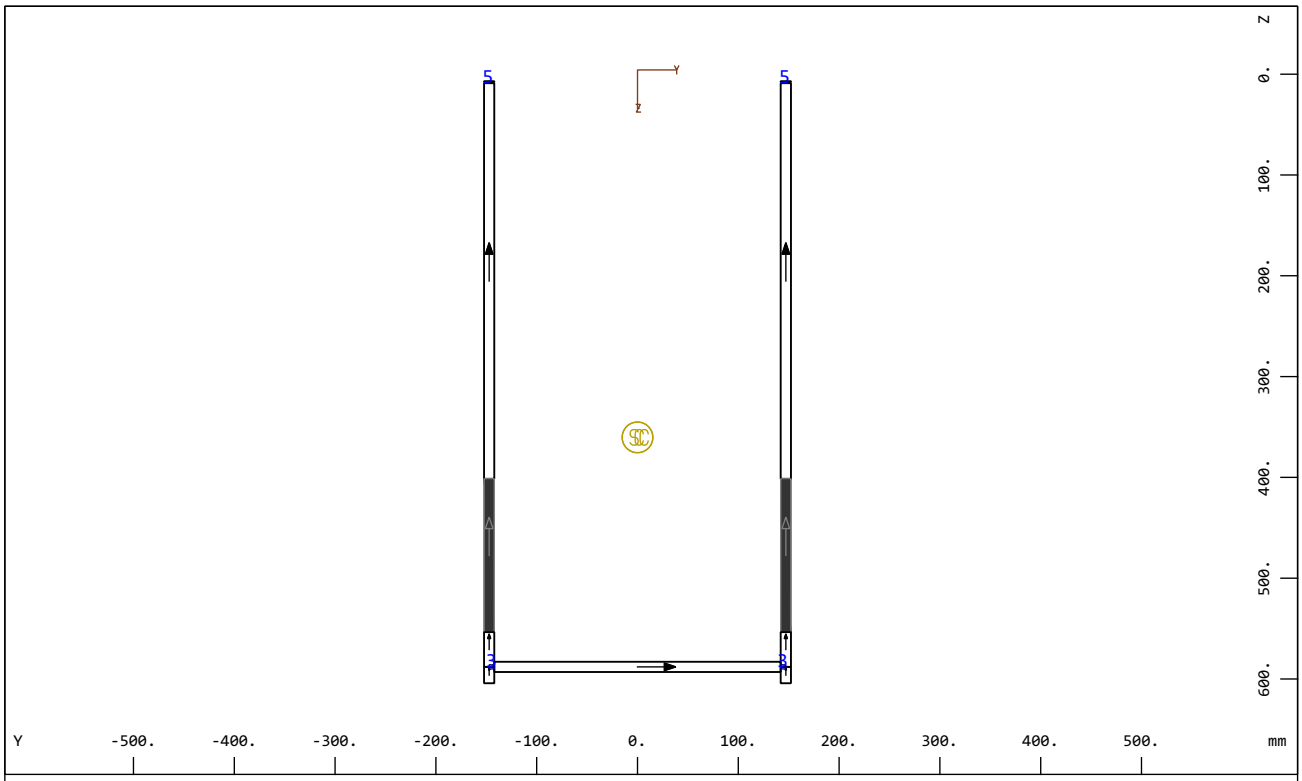


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Material Querschnitt Nr. 1 End-QT außen M 1 : 7.50

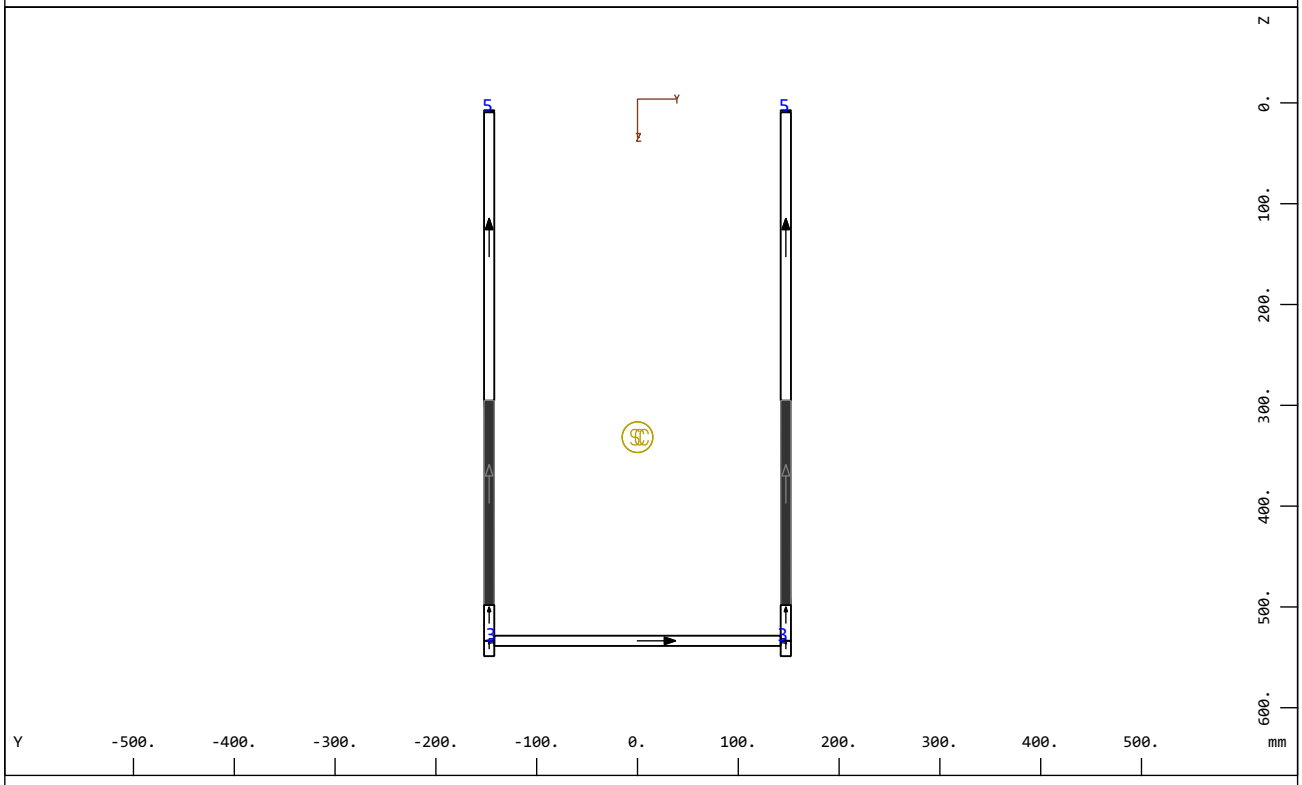


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Material Querschnitt Nr. 11 End-QT innen M 1 : 7.50

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

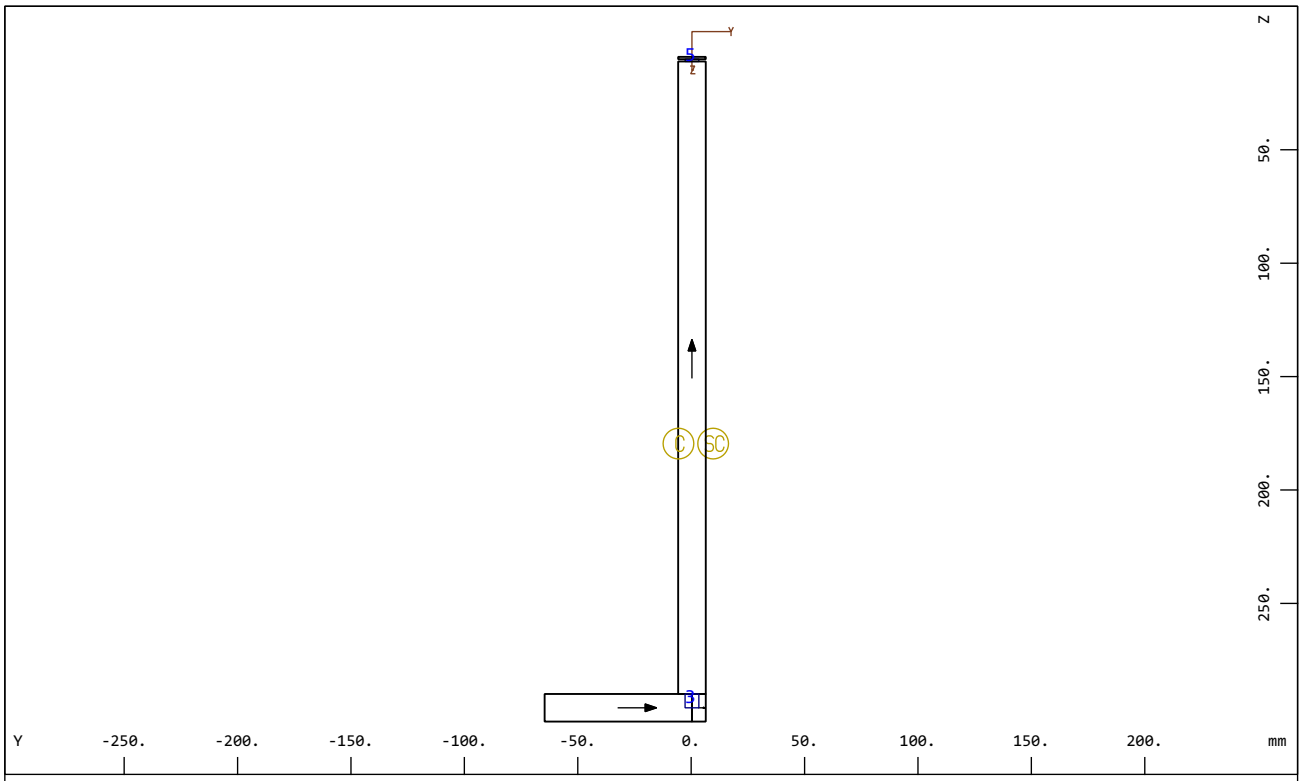


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Material Querschnitt Nr. 2 Haupt-QT außen (Strebenknoten) M 1 : 7.50

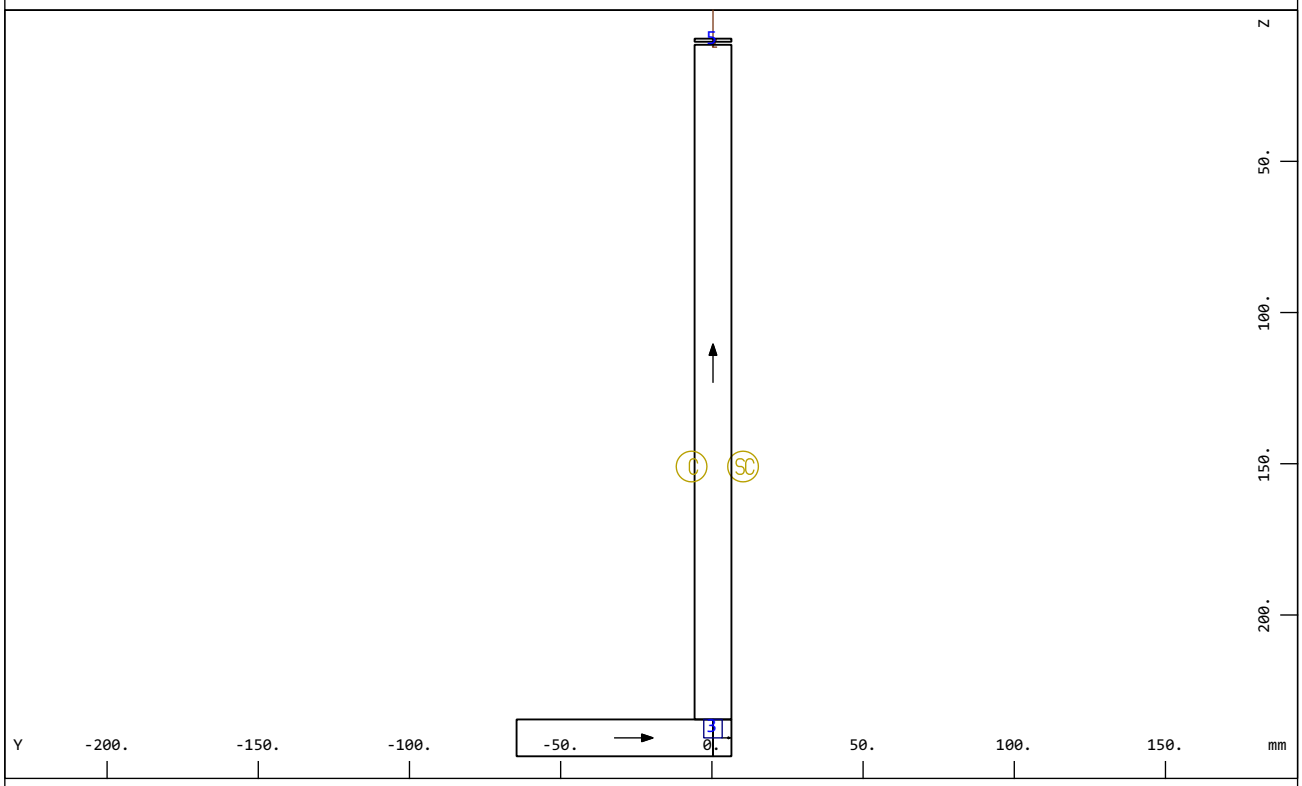


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Material Querschnitt Nr. 12 Haupt-QT innen (Strebenknoten) M 1 : 7.50

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

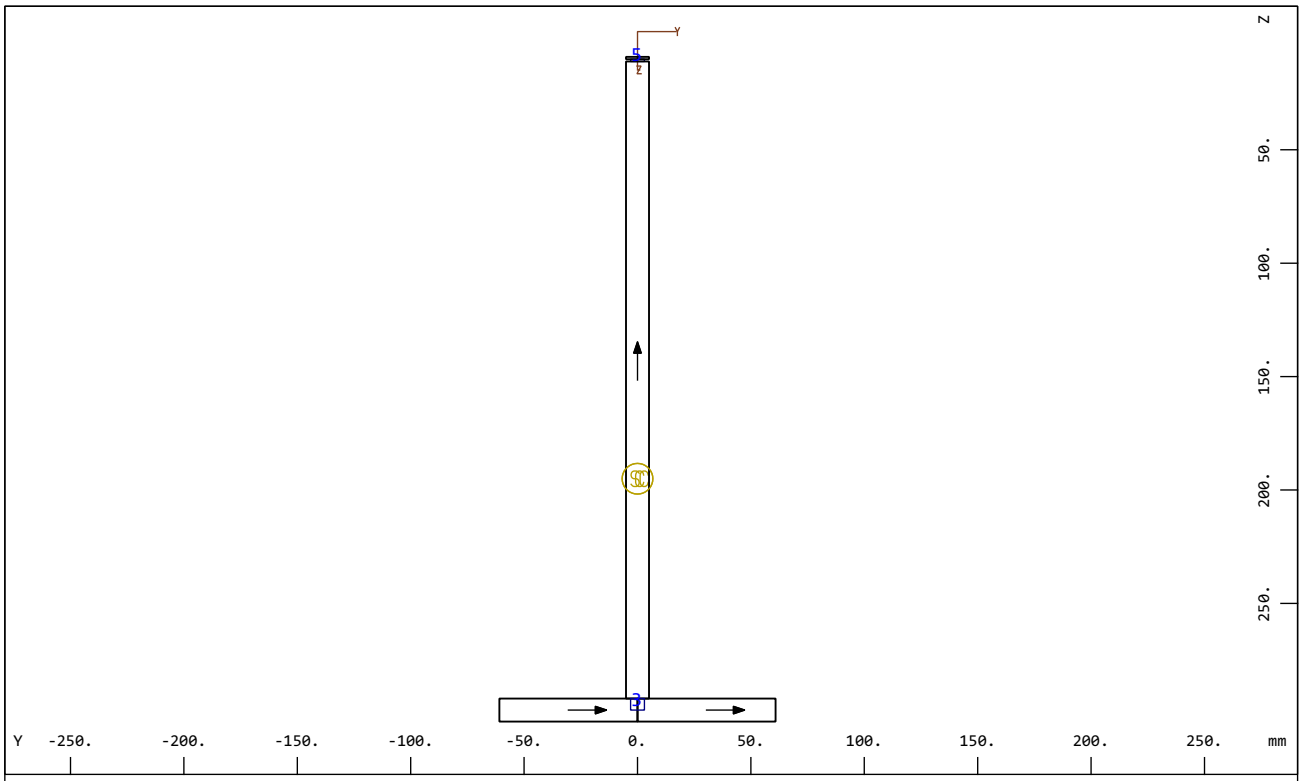


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Material Querschnitt Nr. 3 End-Querrippe außen M 1 : 3.33

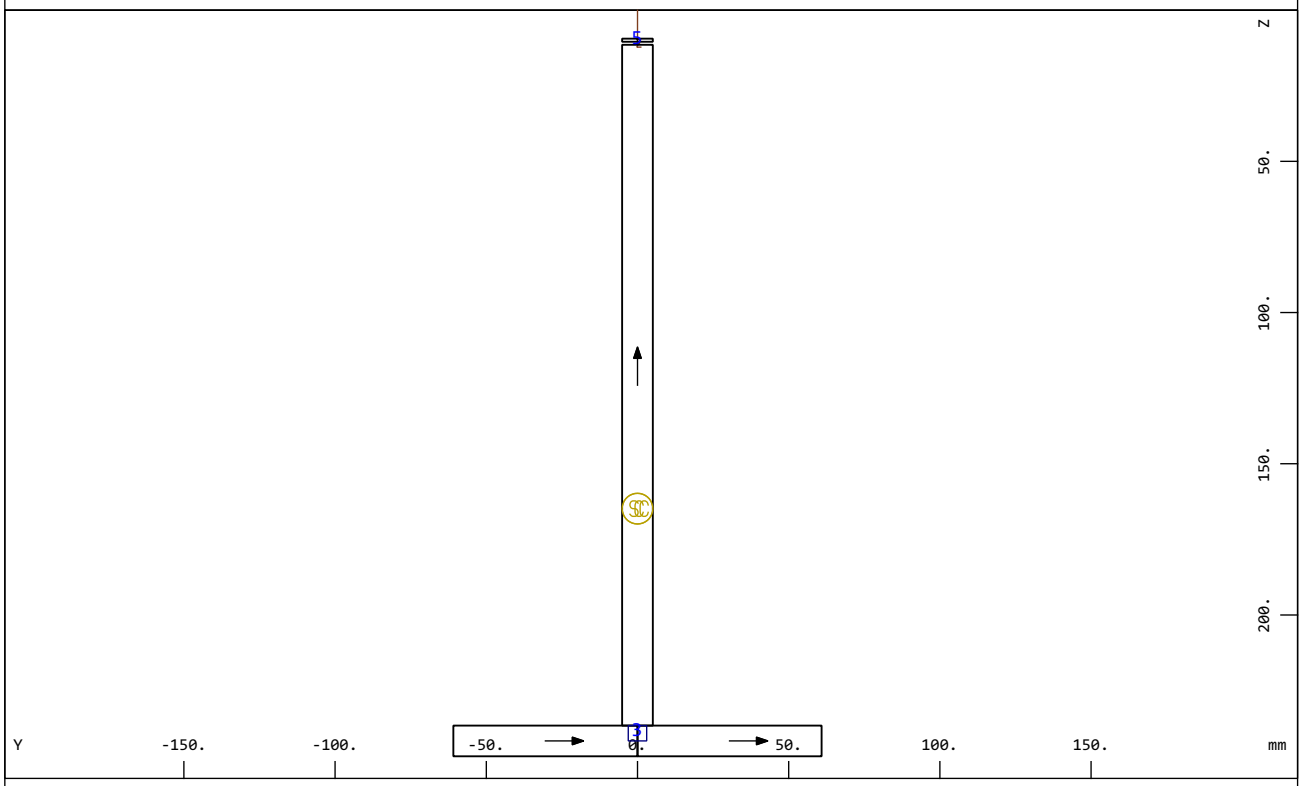


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Material Querschnitt Nr. 13 End-Querrippe innen M 1 : 2.50

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

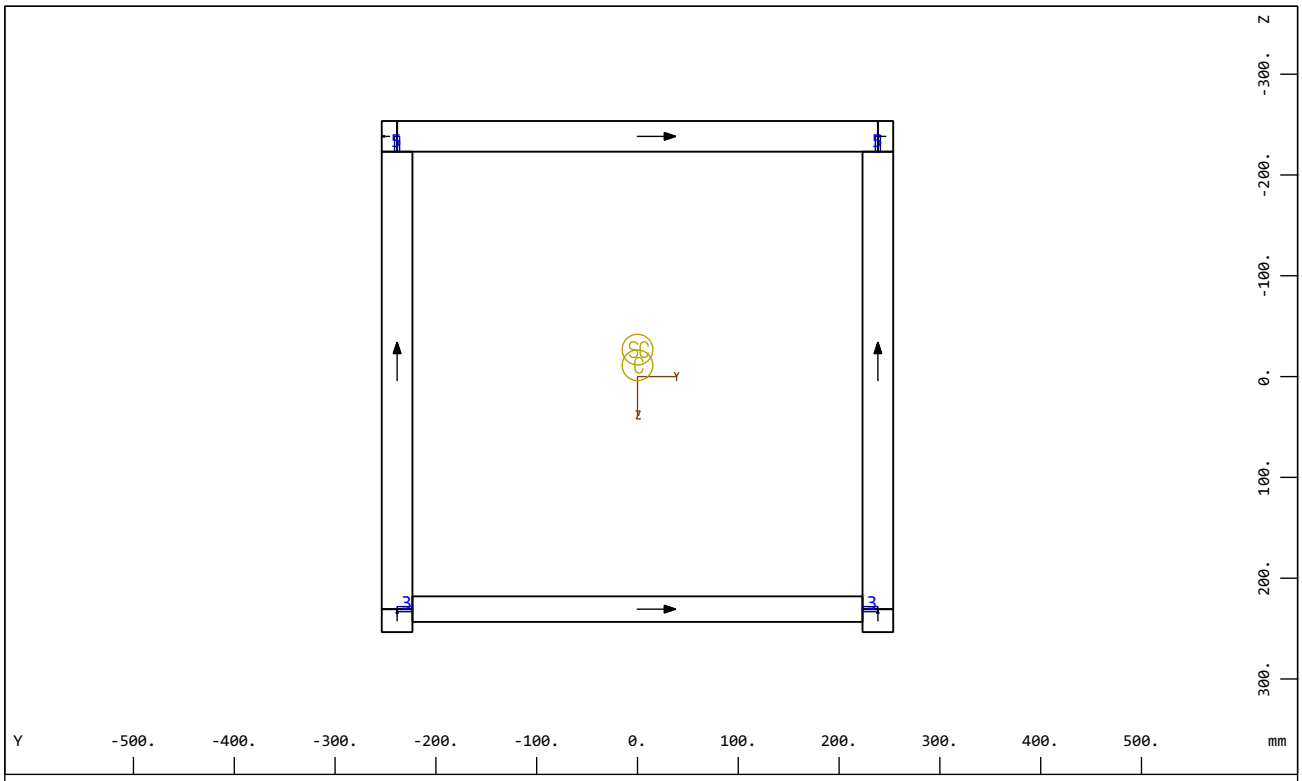


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Material Querschnitt Nr. 4 Querrippe außen M 1 : 3.33

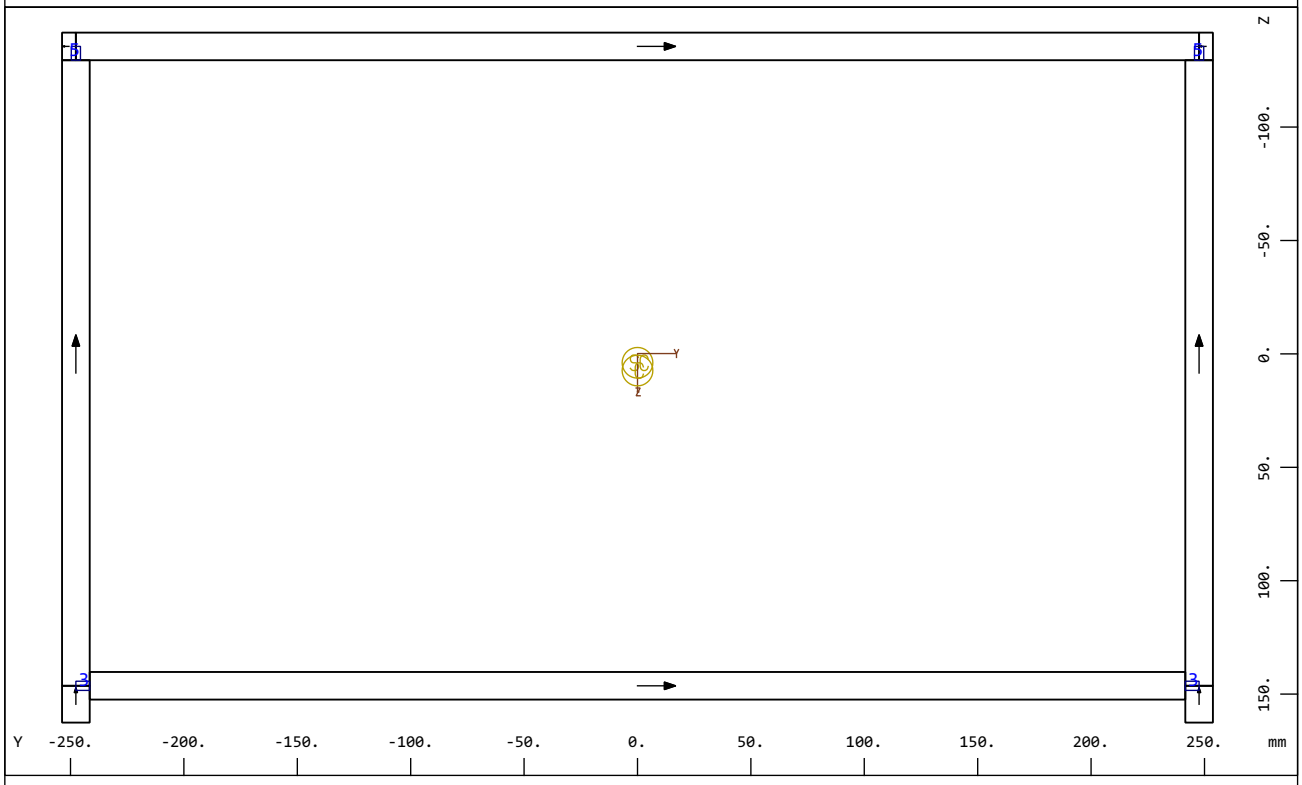


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Material Querschnitt Nr. 14 Querrippe innen M 1 : 2.50

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

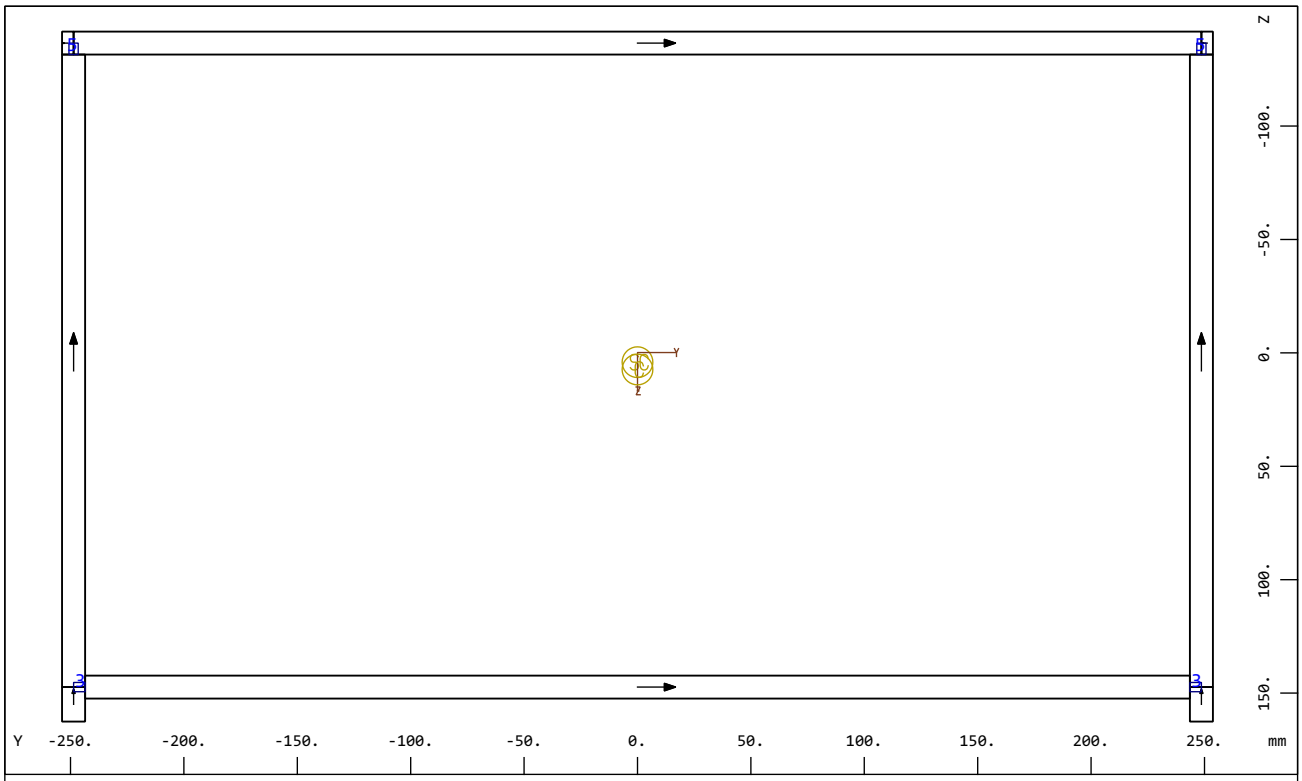


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Material Querschnitt Nr. 31 Obergurt M 1 : 7.50

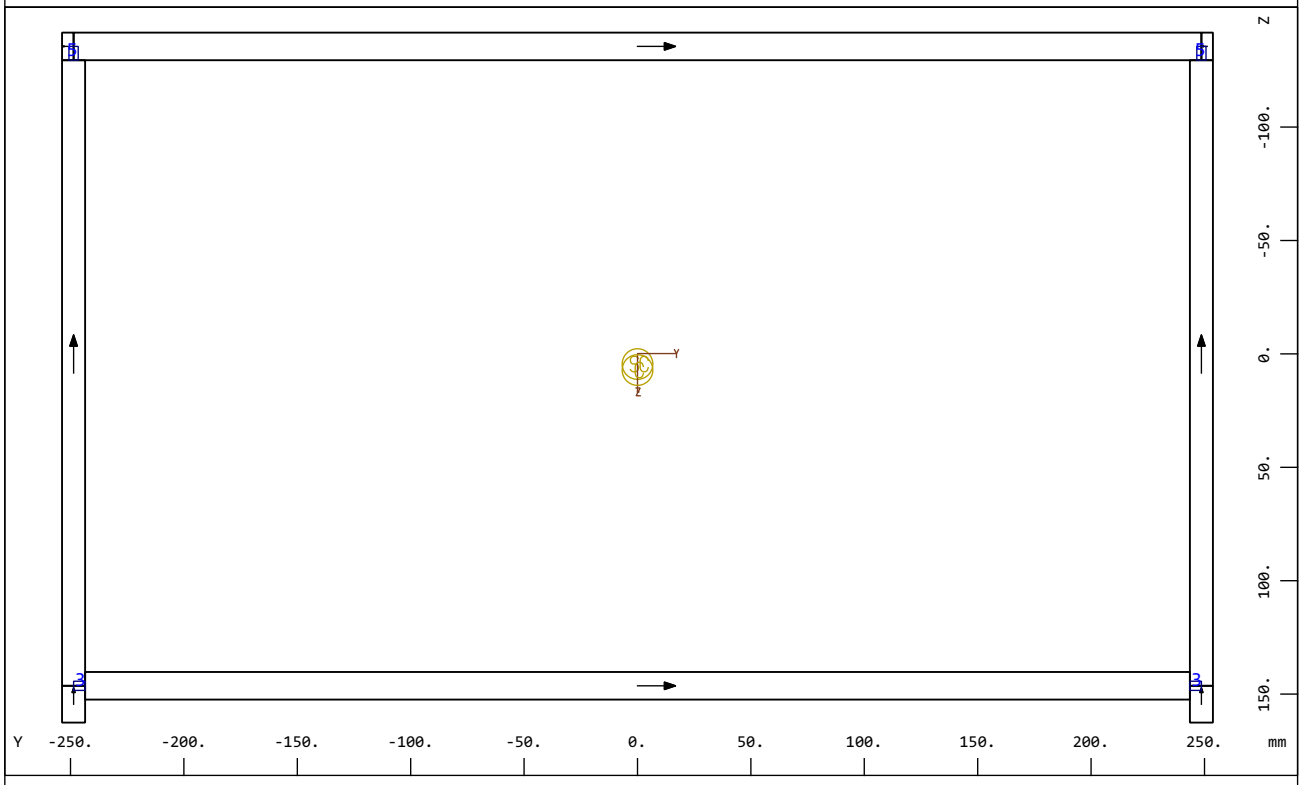


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Material Querschnitt Nr. 41 Zugdiagonalen M 1 : 3.33

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

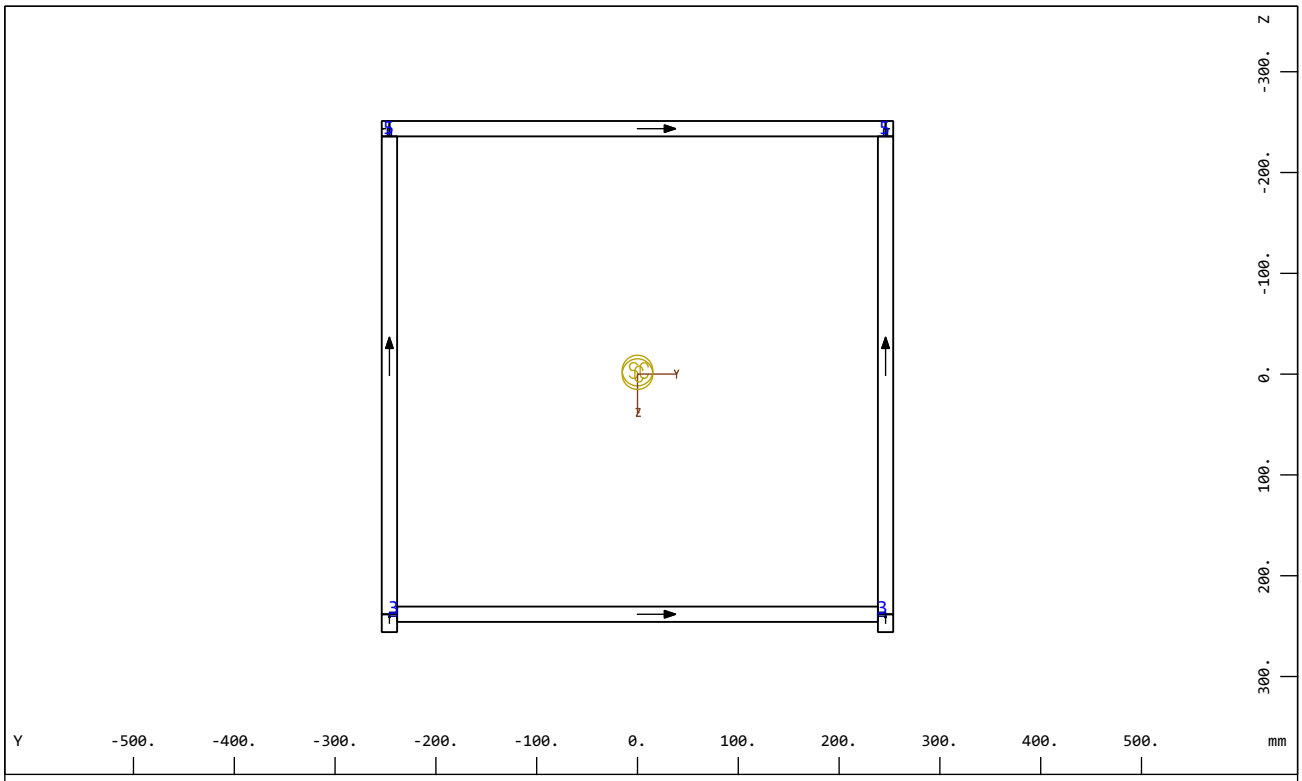


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Material Querschnitt Nr. 42 Zugdiagonalen M 1 : 3.33

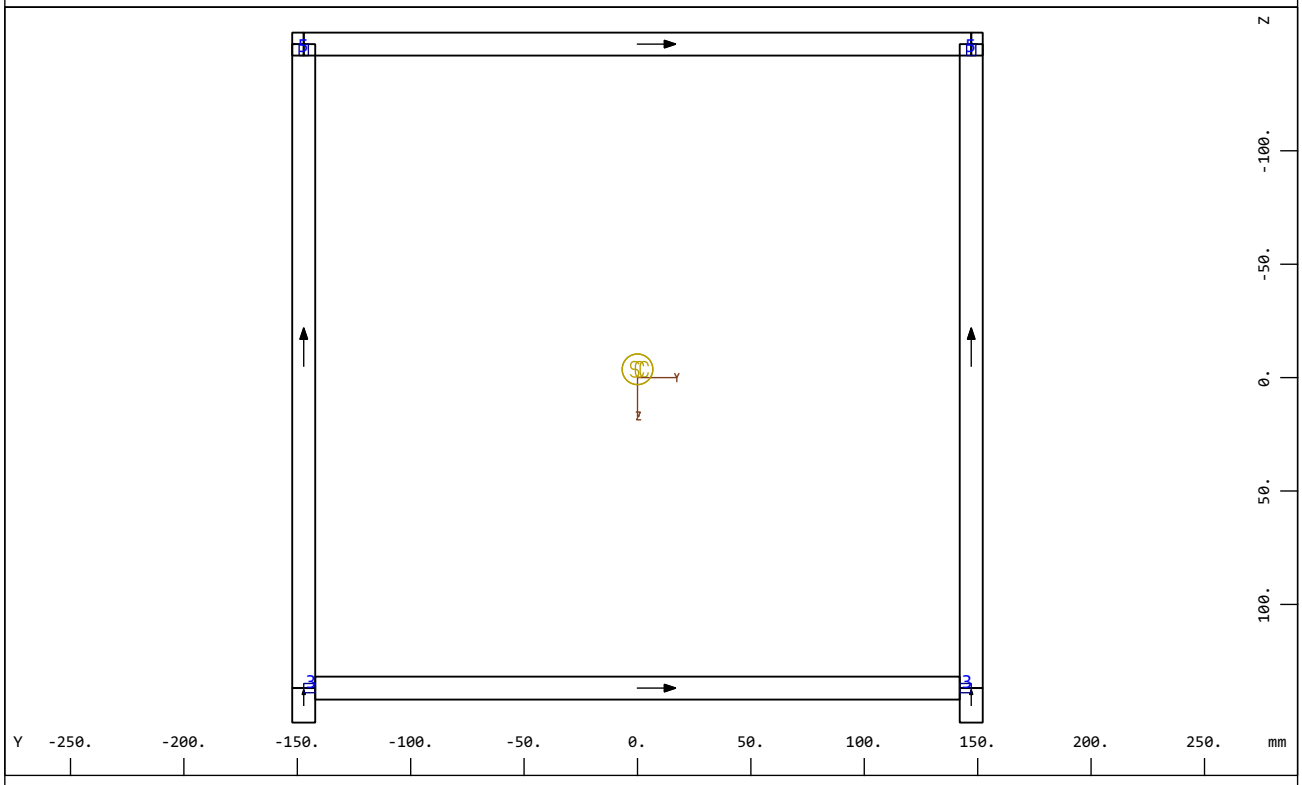


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Material Querschnitt Nr. 51 Druckdiagonalen M 1 : 3.33

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

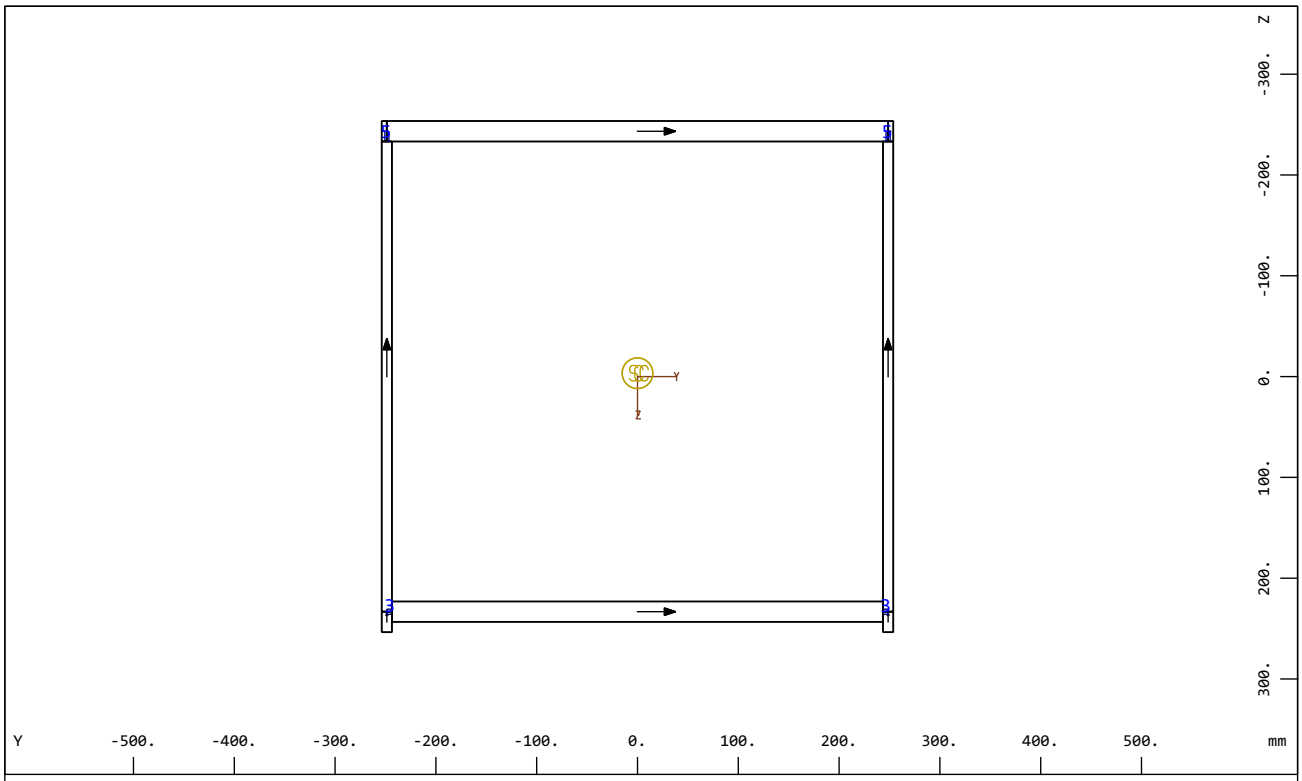


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Material Querschnitt Nr. 61 Enddiagonalen (Druck) M 1 : 7.50

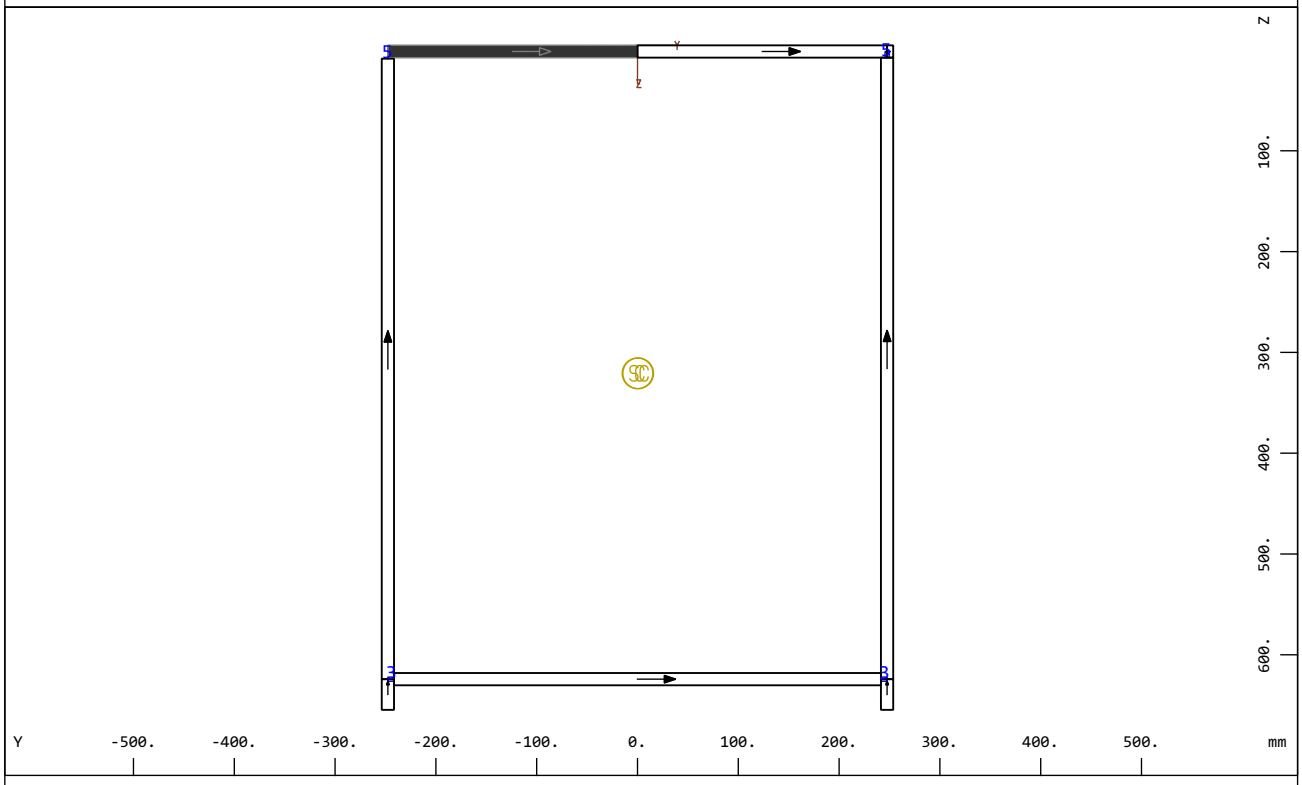


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Material Querschnitt Nr. 71 Dachverband-Querträger M 1 : 3.33

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



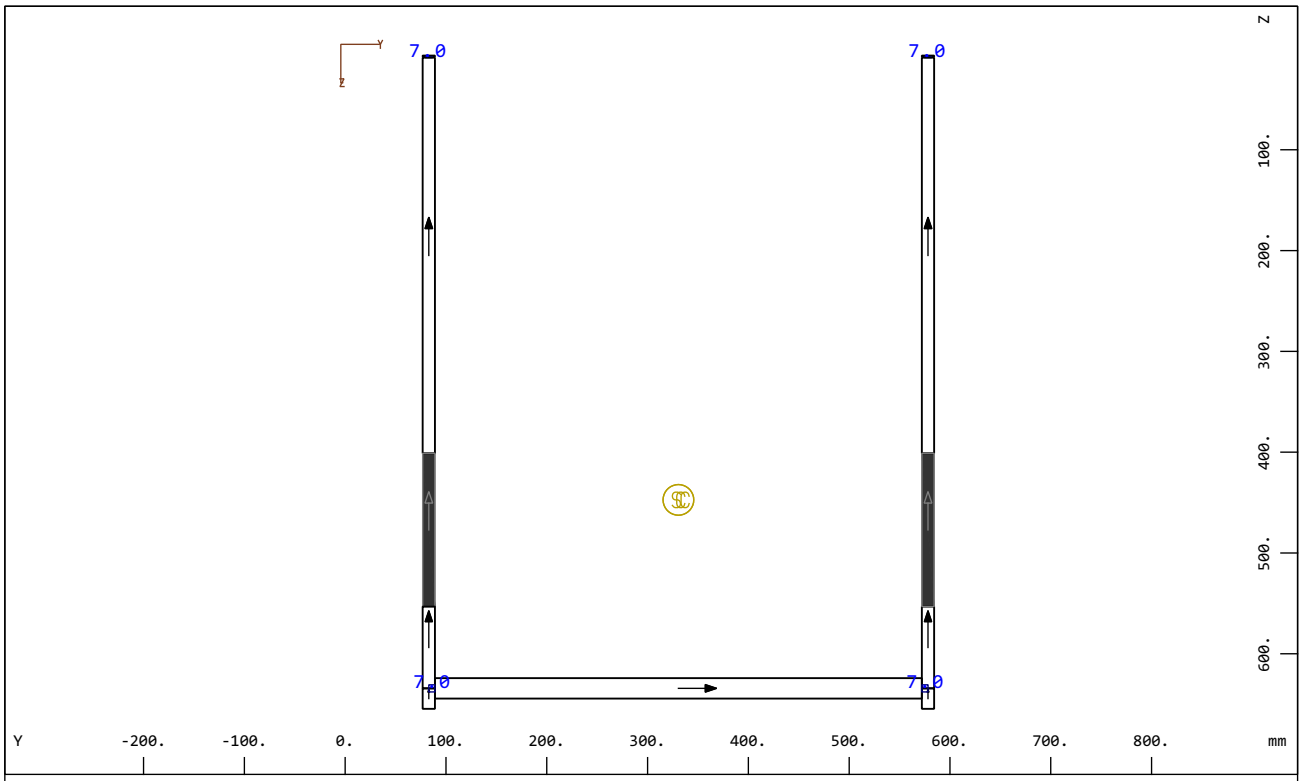
Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Material Querschnitt Nr. 72 Dachverband-Querträger Endrahmen M 1 : 7.50



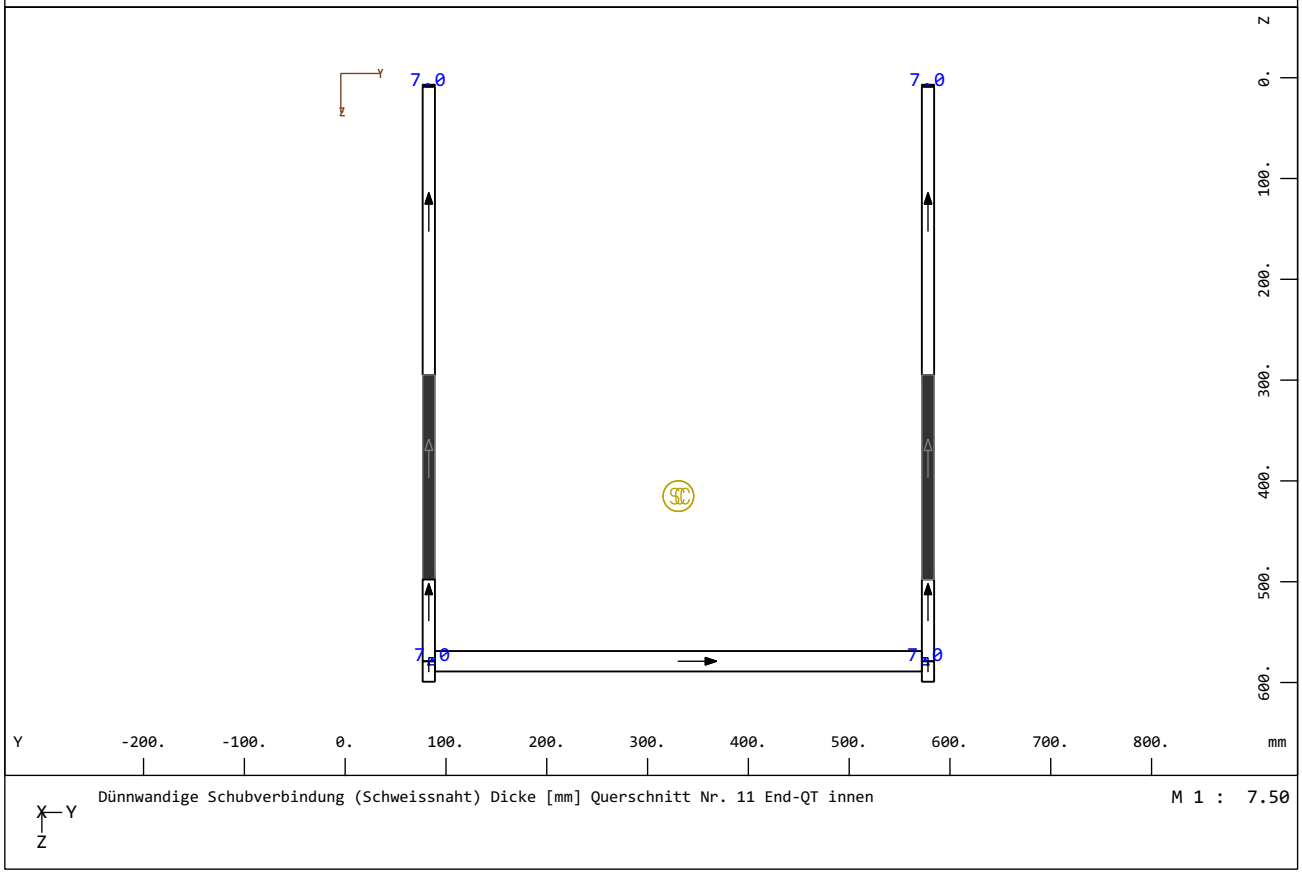
Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Material Querschnitt Nr. 81 Untergurt M 1 : 7.50

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**	
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen		
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:**	24.06.2019



Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Dicke [mm] Querschnitt Nr. 1 End-QT außen M 1 : 7.50

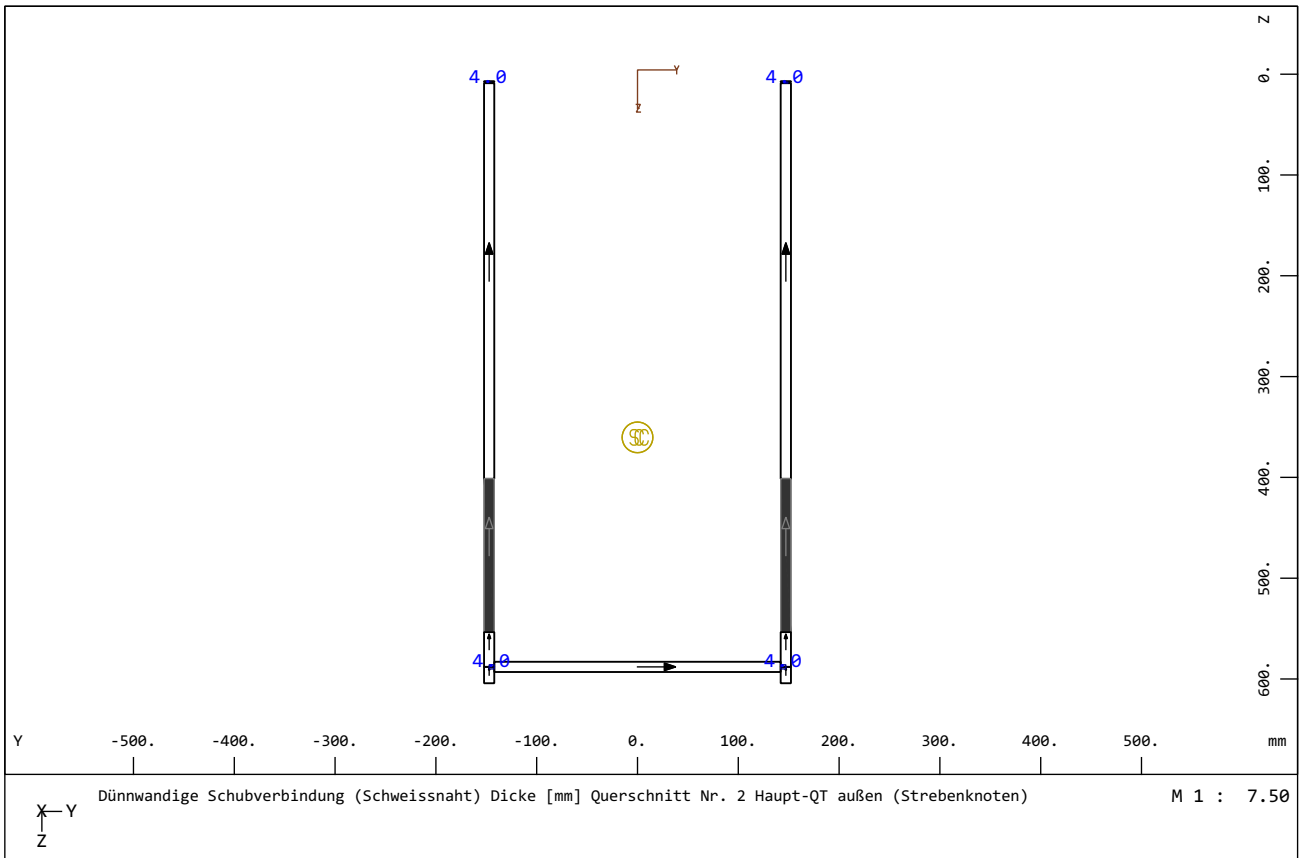


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Dicke [mm] Querschnitt Nr. 11 End-QT innen M 1 : 7.50

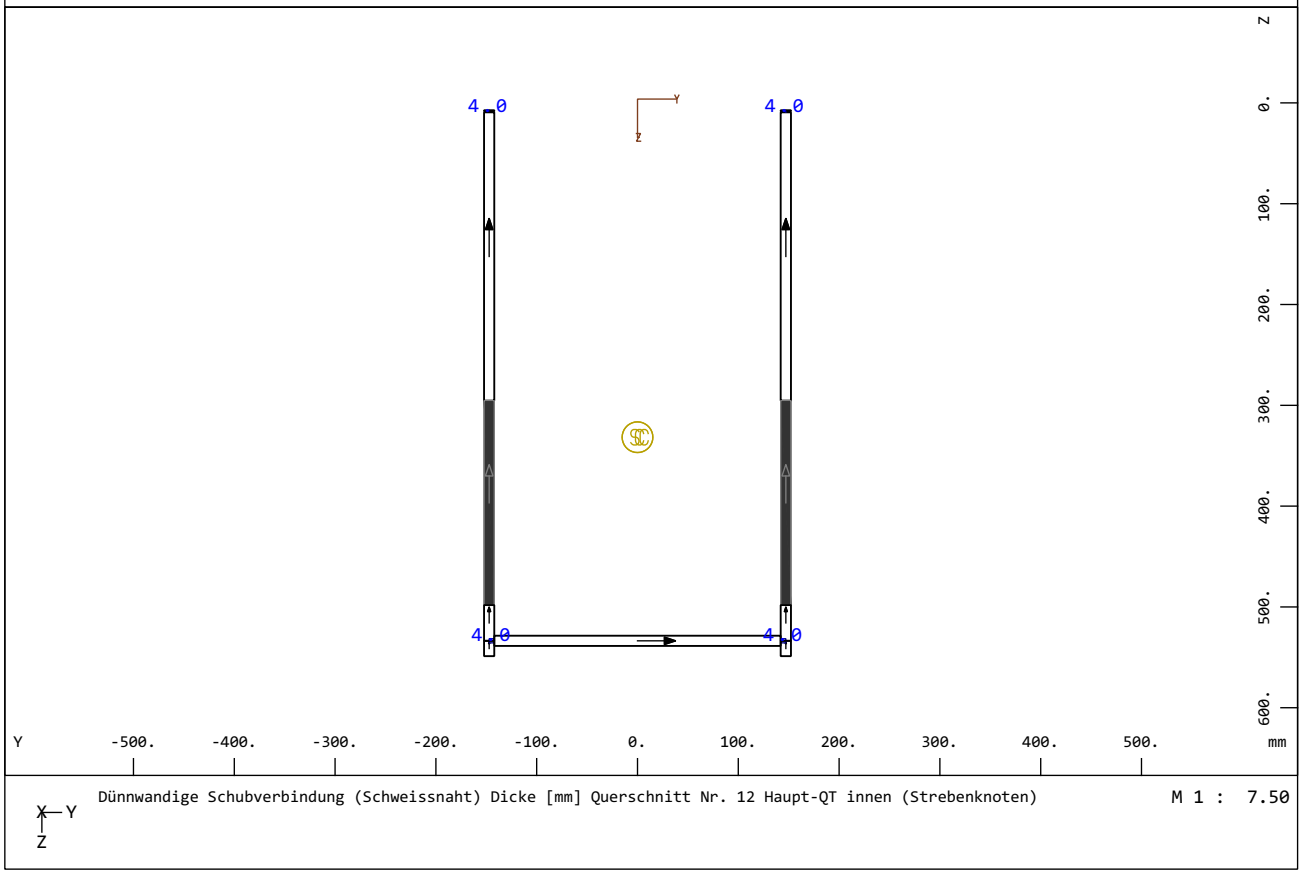
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-99**
Kapitel / Vorgang:		**Archiv Nr.:**

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



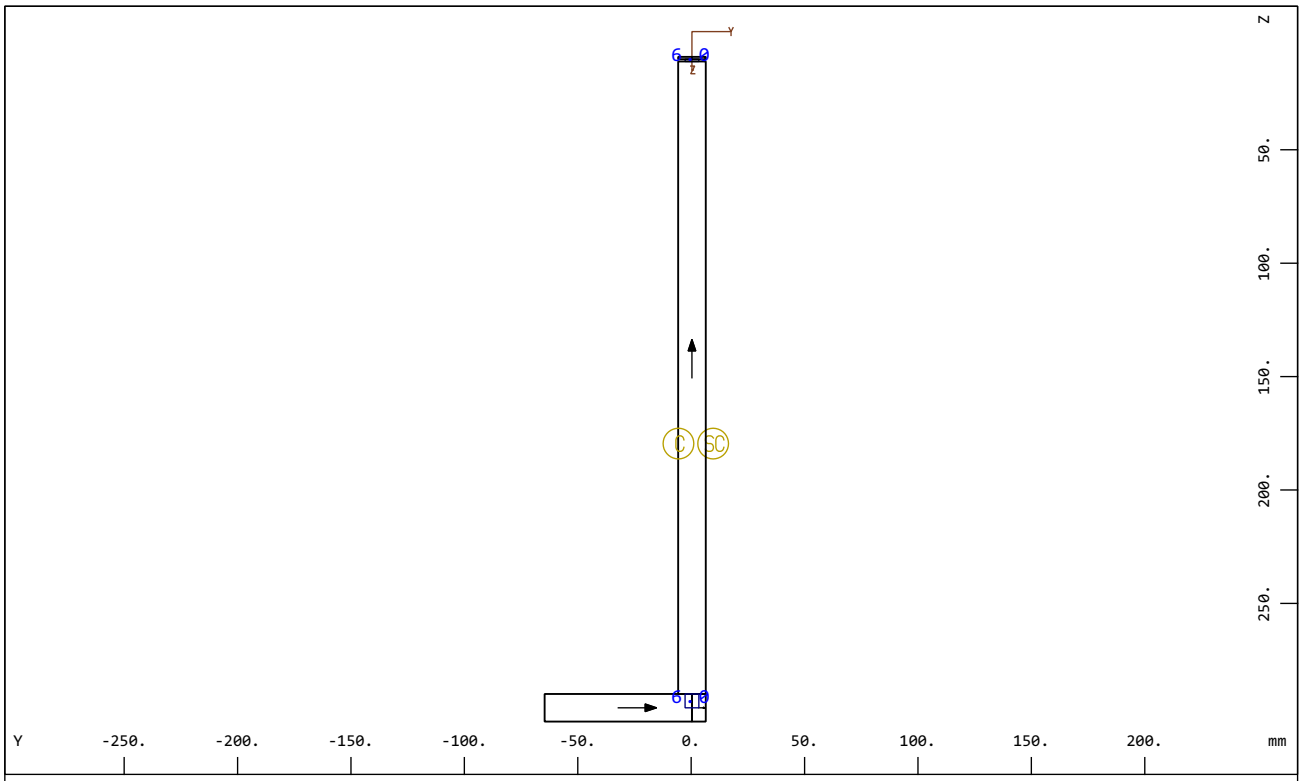
Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Dicke [mm] Querschnitt Nr. 2 Haupt-QT außen (Strebenknoten) M 1 : 7.50



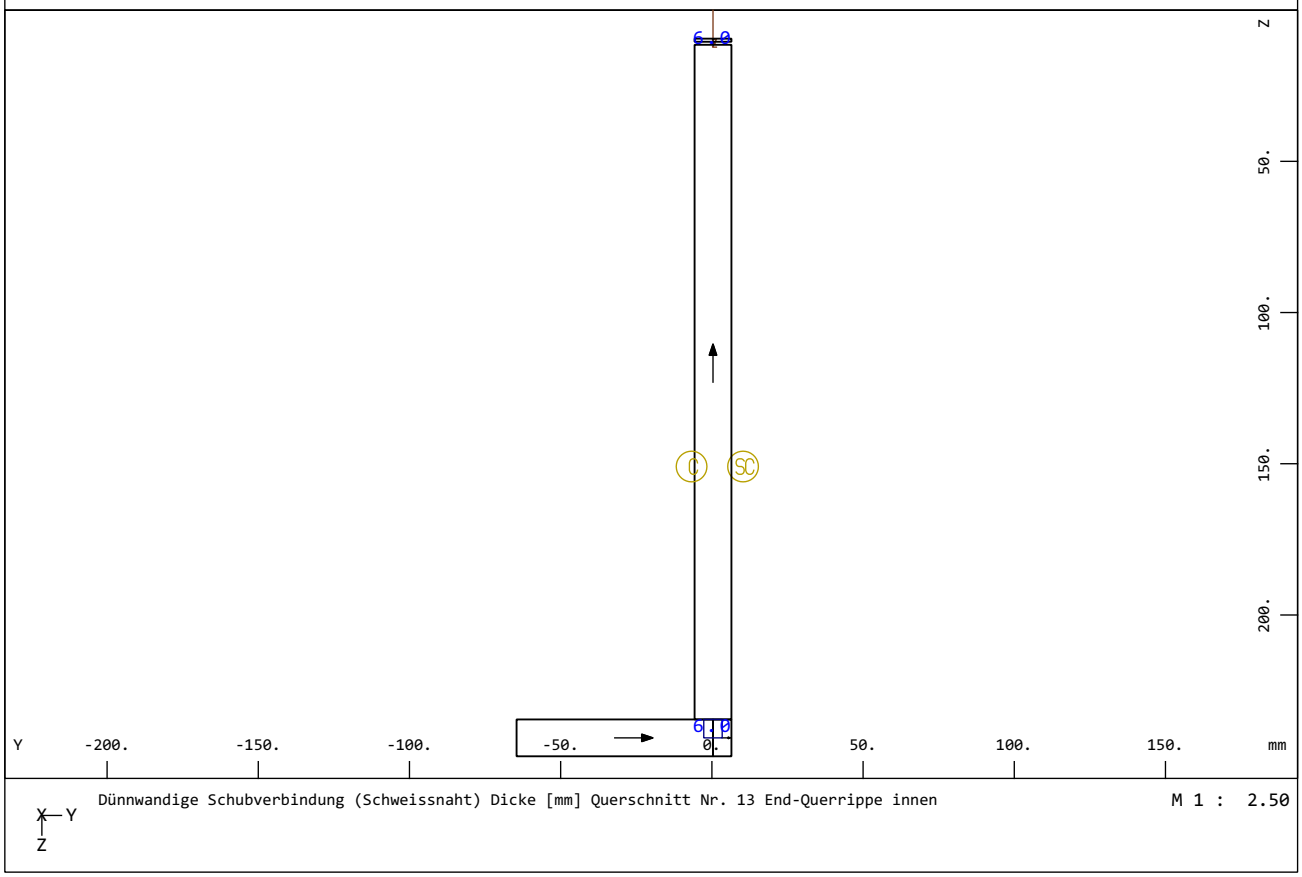
Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Dicke [mm] Querschnitt Nr. 12 Haupt-QT innen (Strebenknoten) M 1 : 7.50

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-100
Kapitel / Vorgang:		Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

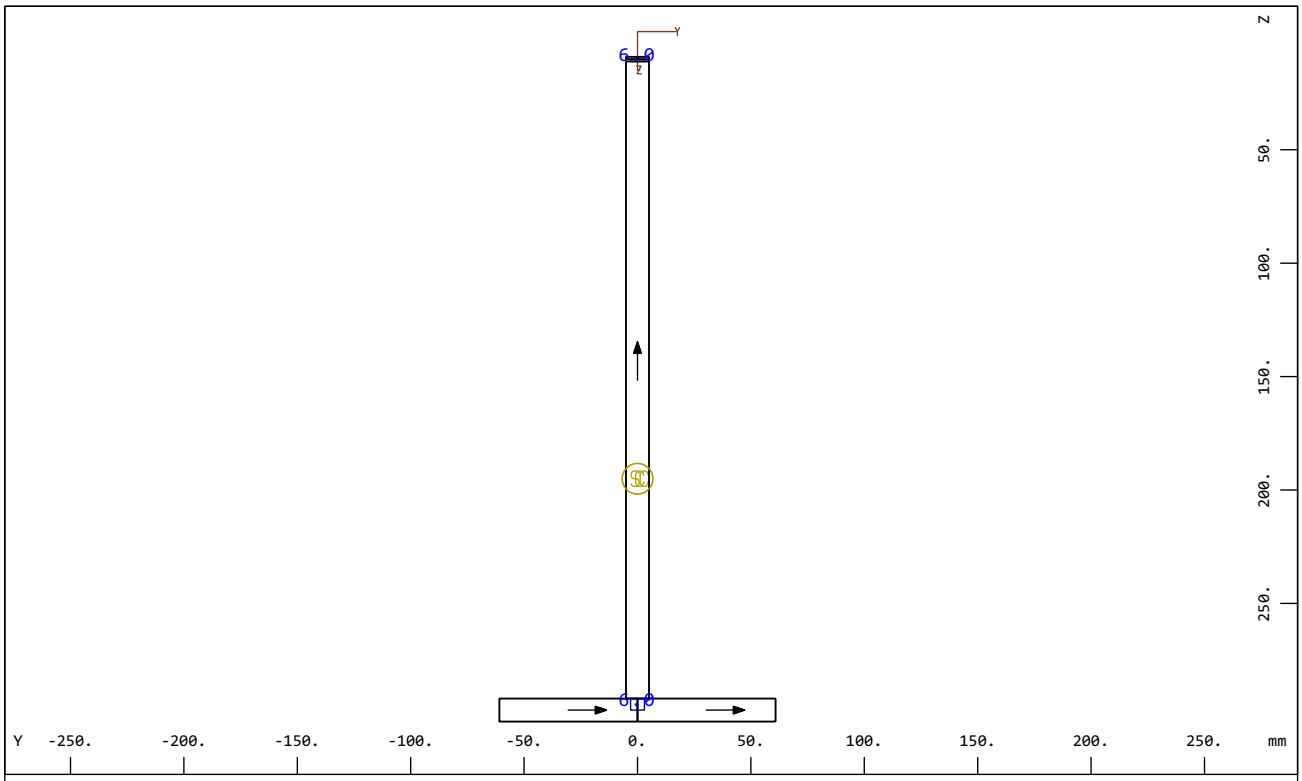


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Dicke [mm] Querschnitt Nr. 3 End-Querrippe außen M 1 : 3.33

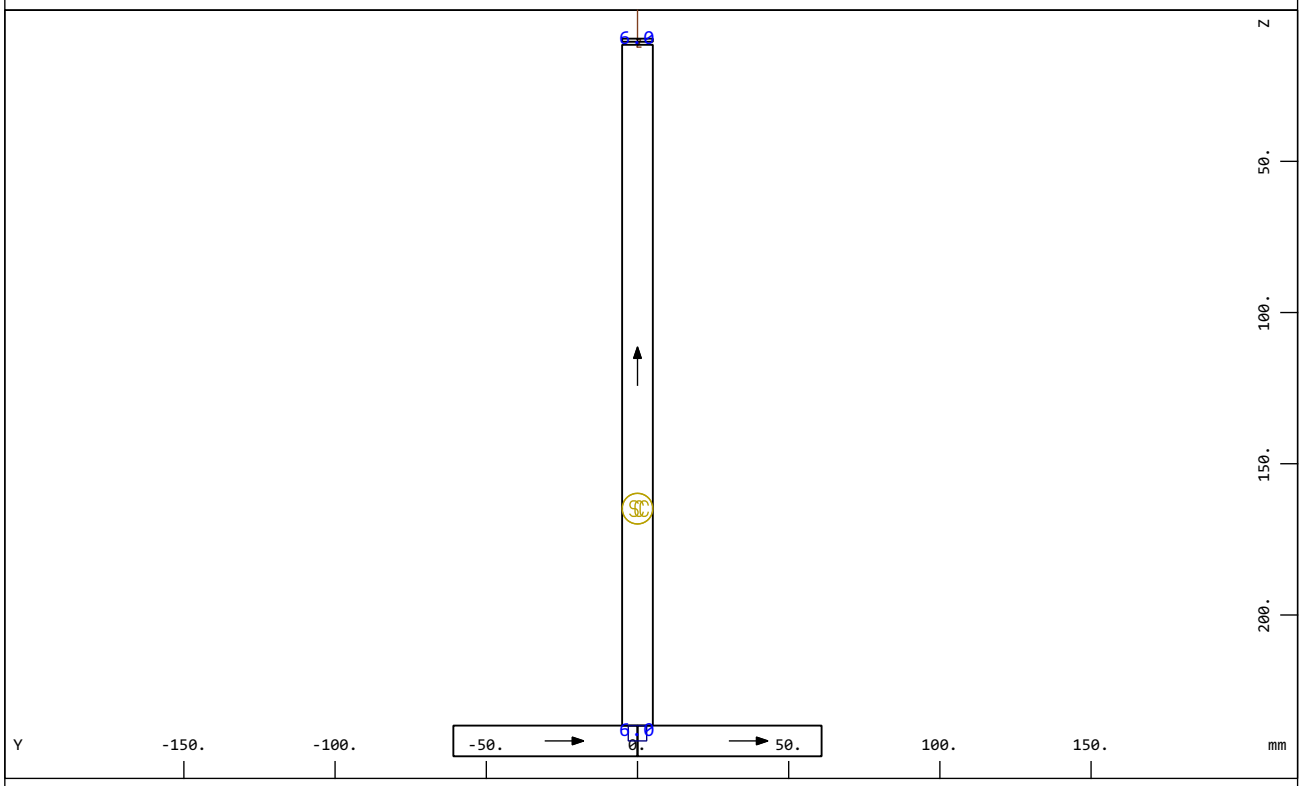


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Dicke [mm] Querschnitt Nr. 13 End-Querrippe innen M 1 : 2.50

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



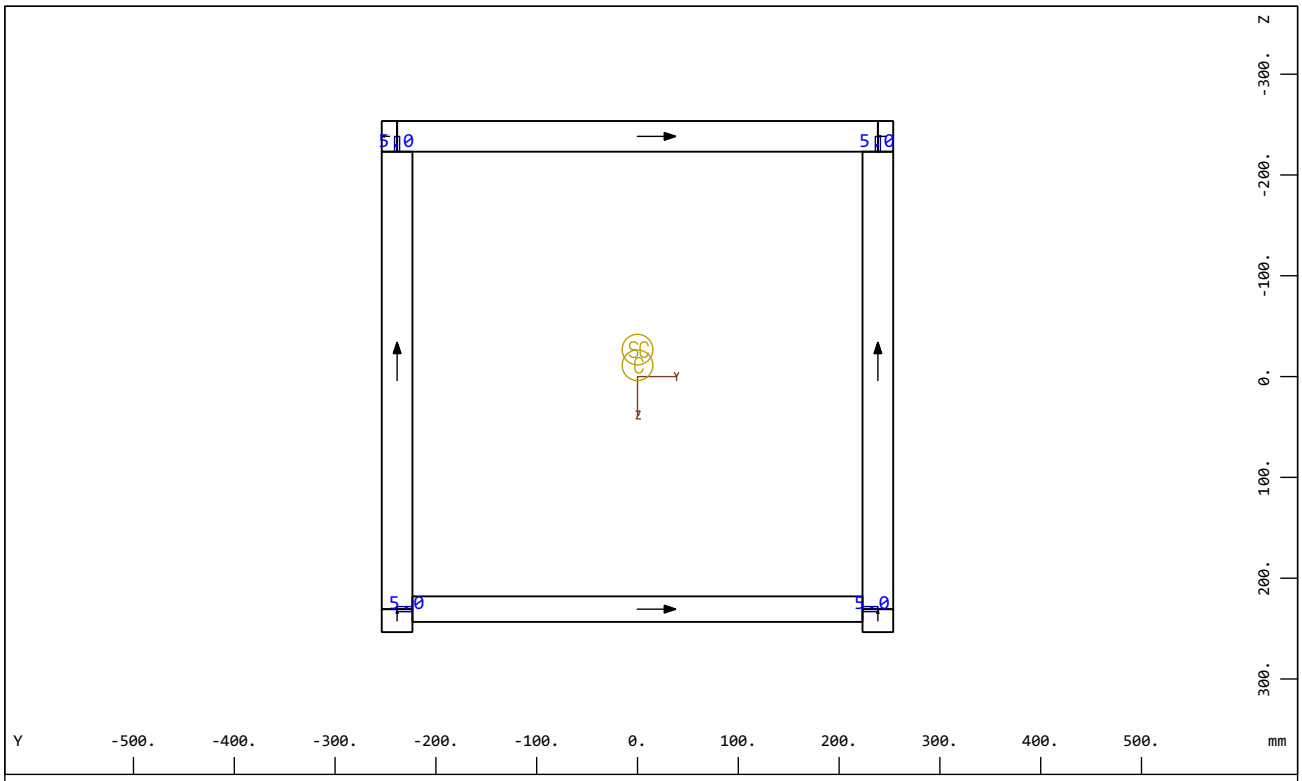
Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Dicke [mm] Querschnitt Nr. 4 Querrippe außen M 1 : 3.33



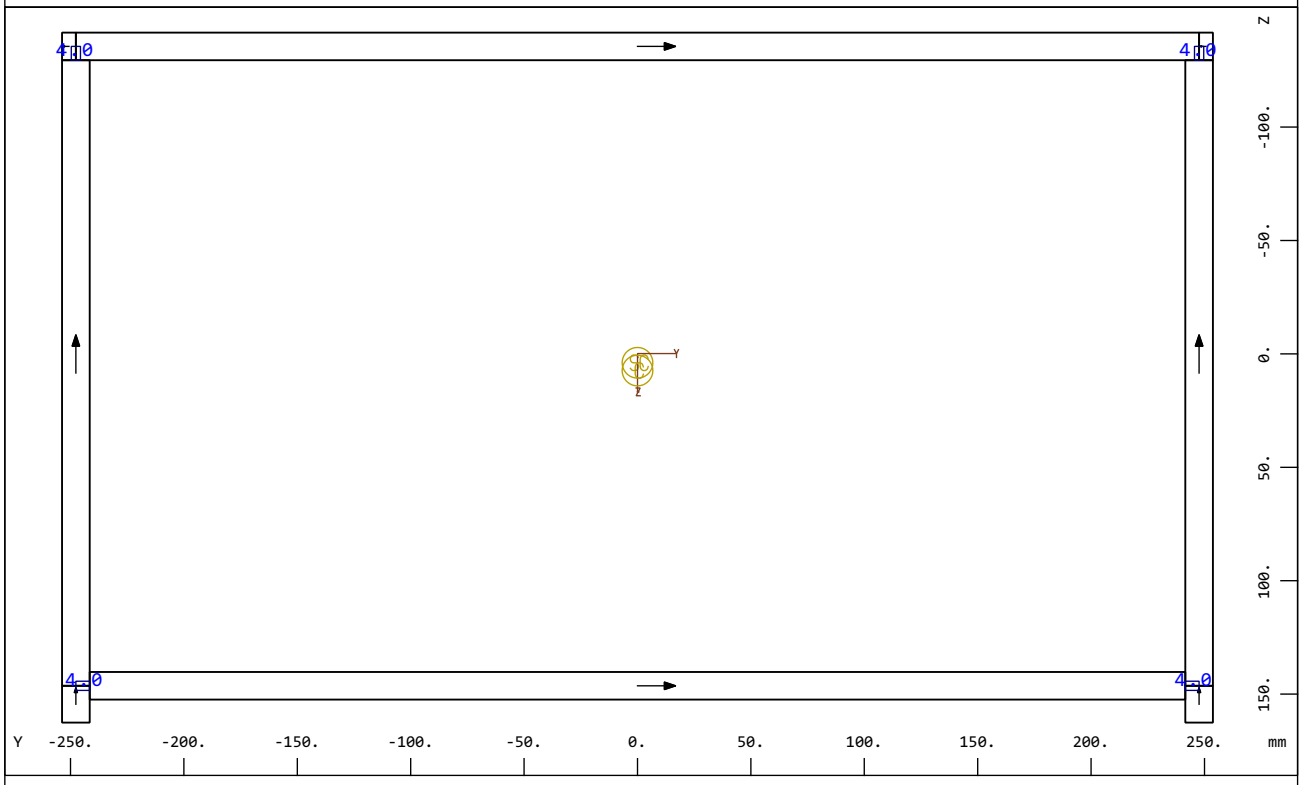
Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Dicke [mm] Querschnitt Nr. 14 Querrippe innen M 1 : 2.50

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019



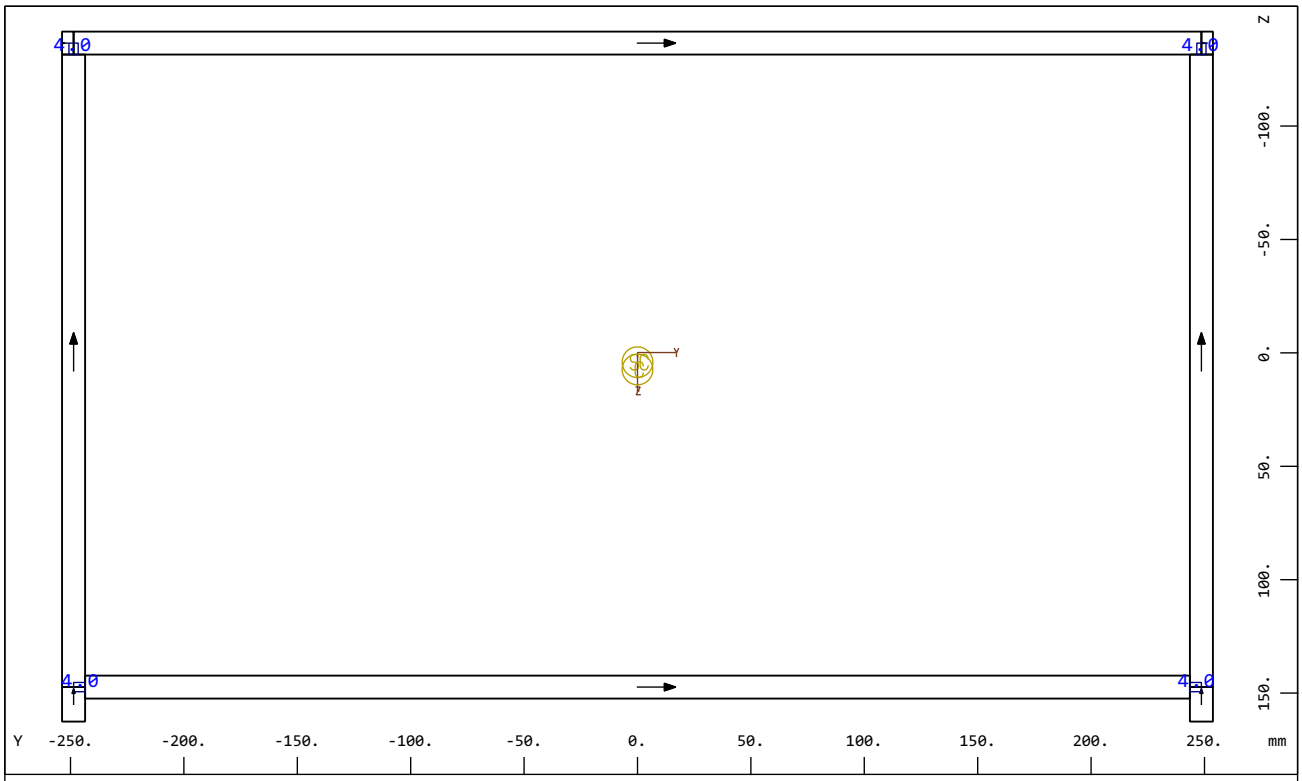
Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Dicke [mm] Querschnitt Nr. 31 Obergurt M 1 : 7.50



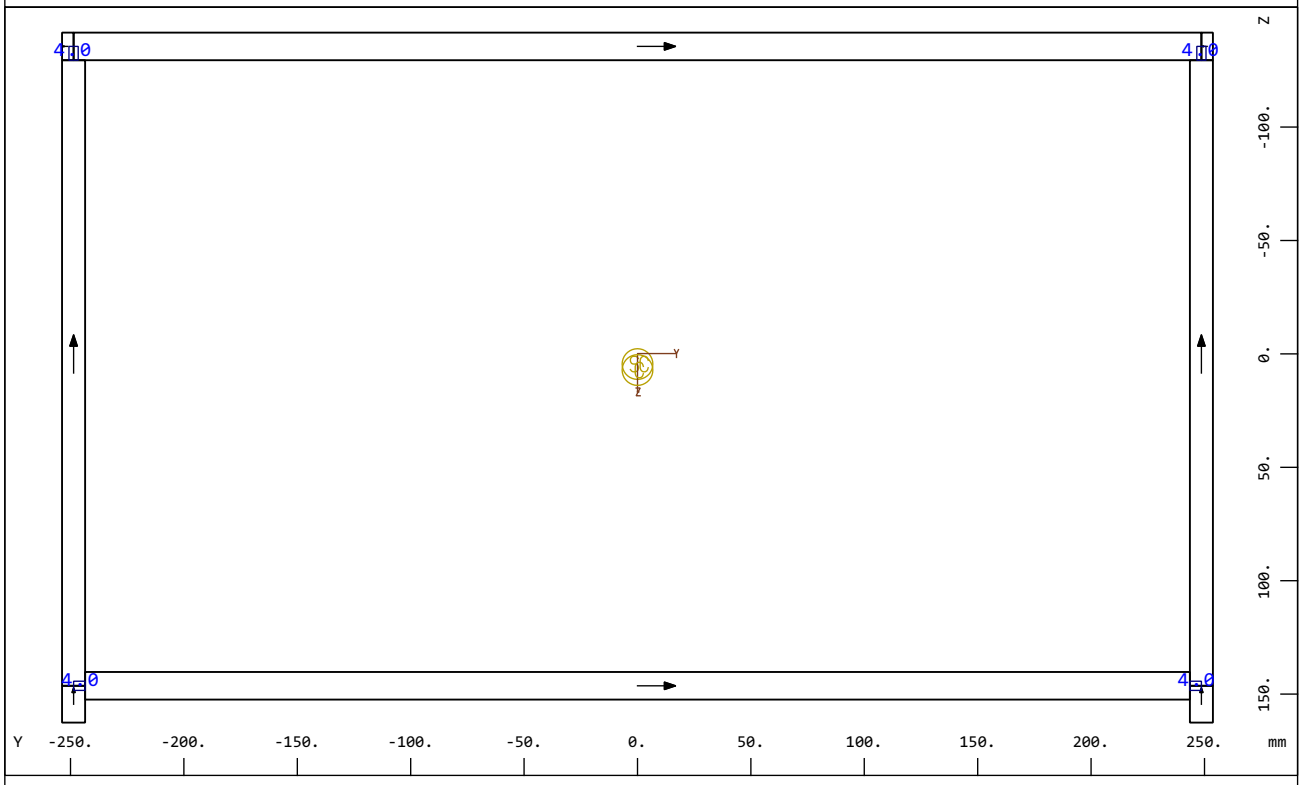
Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Dicke [mm] Querschnitt Nr. 41 Zugdiagonalen M 1 : 3.33

Bauteil: Überbau	**Seite: 2-103**
Kapitel / Vorgang:	**Archiv Nr.:**

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

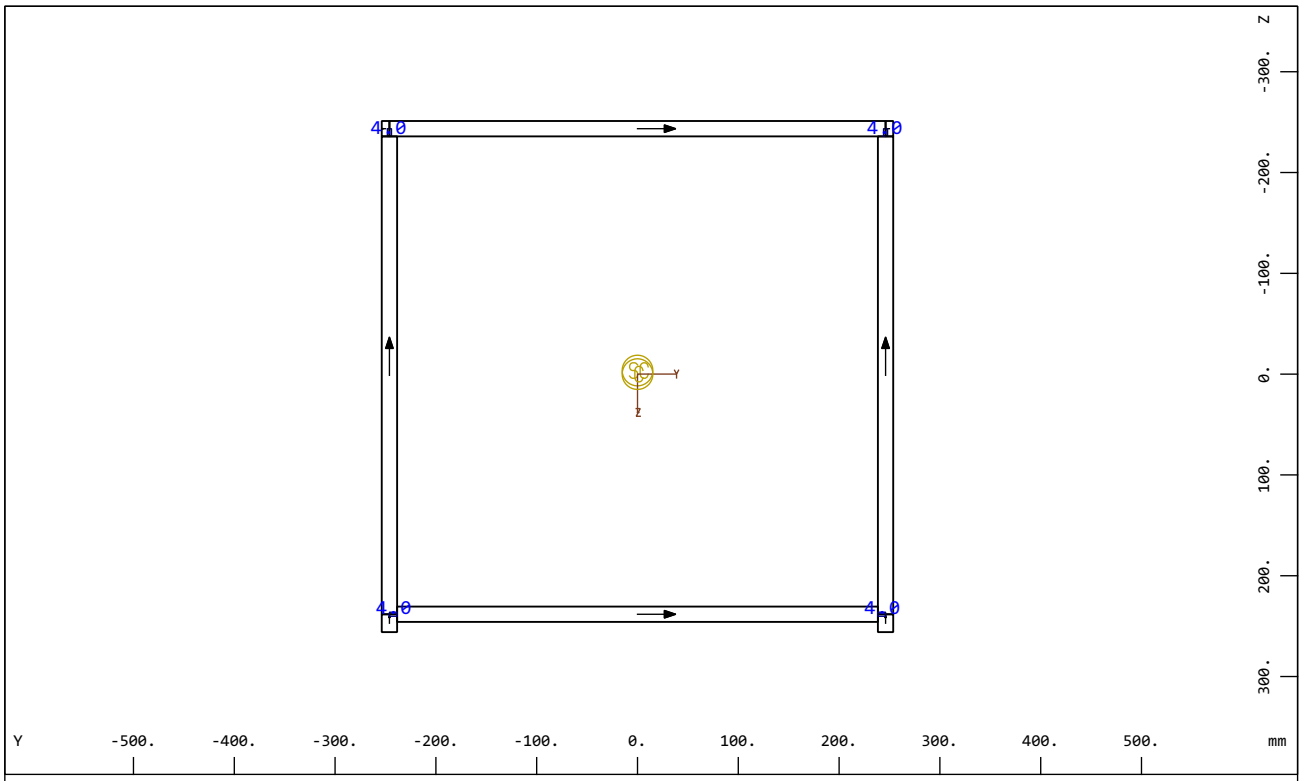


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Dicke [mm] Querschnitt Nr. 42 Zugdiagonalen M 1 : 3.33

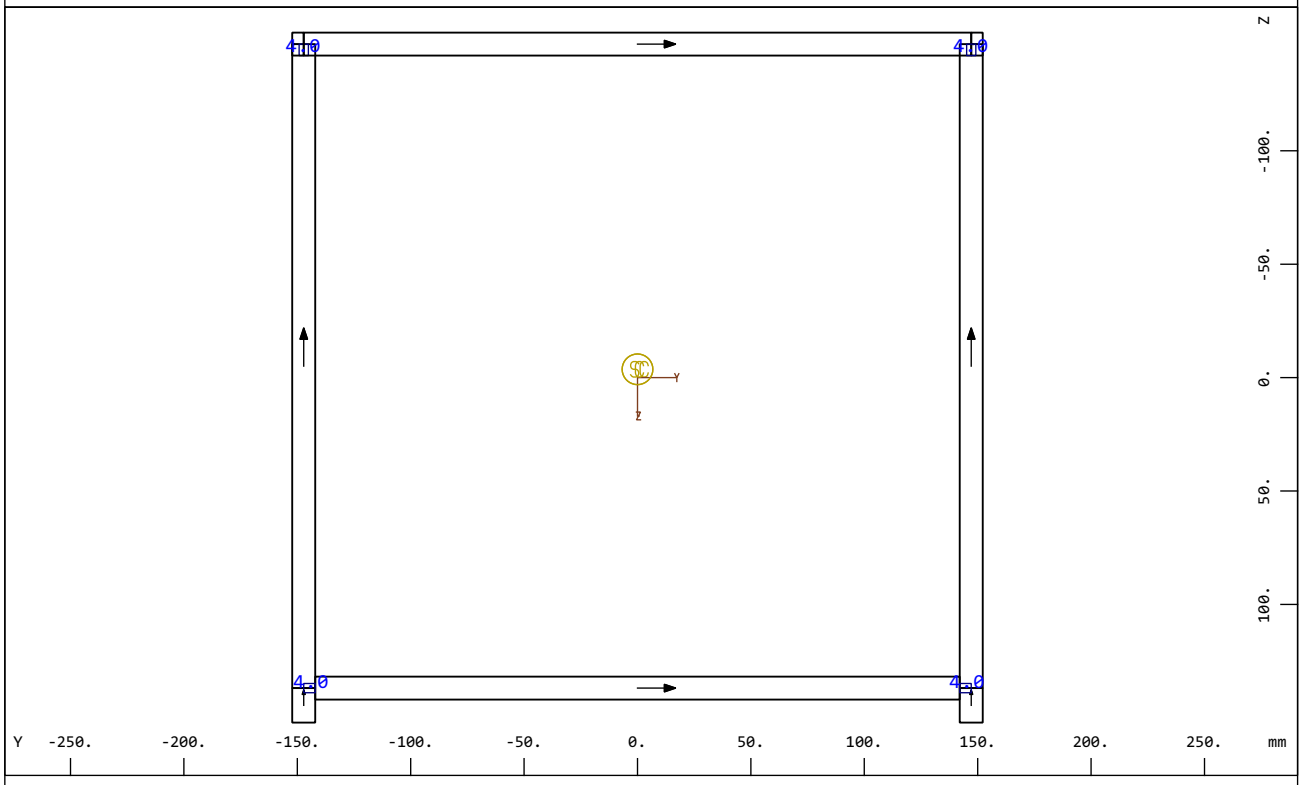


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Dicke [mm] Querschnitt Nr. 51 Druckdiagonalen M 1 : 3.33

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

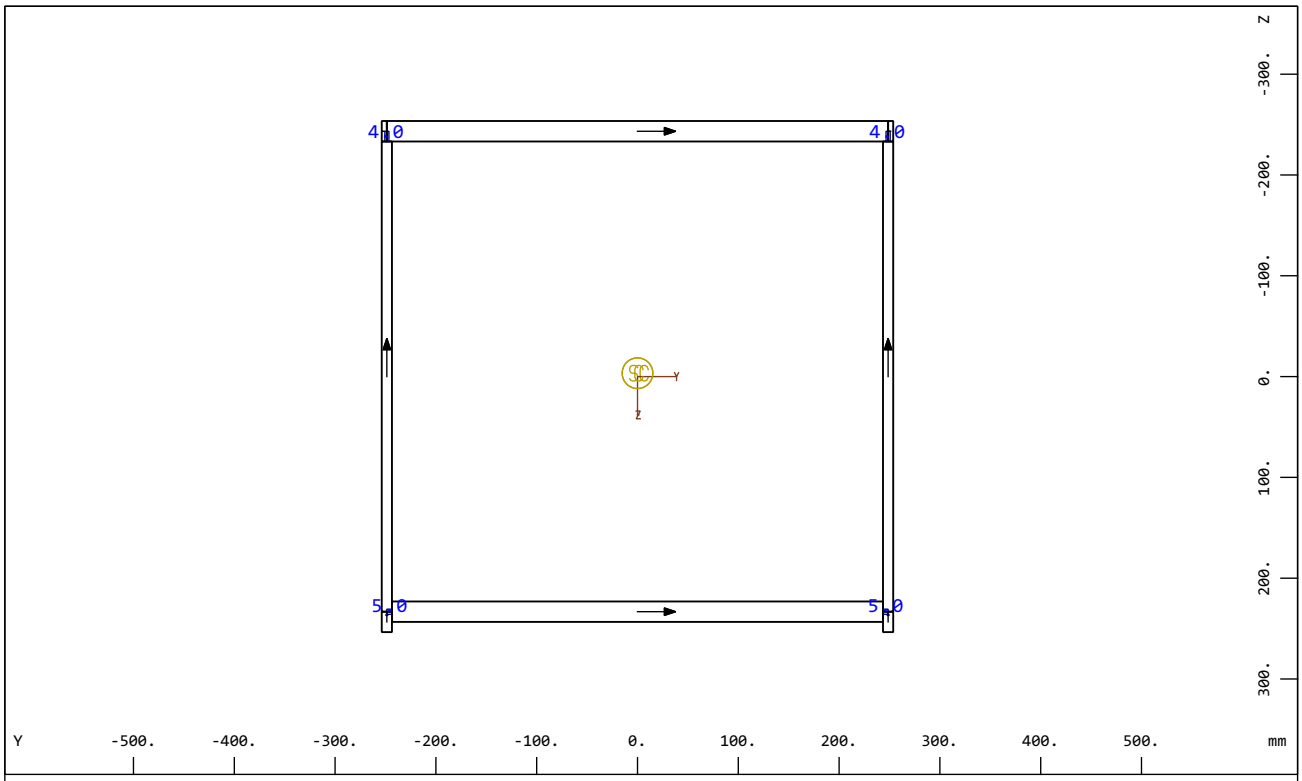


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Dicke [mm] Querschnitt Nr. 61 Enddiagonalen (Druck) M 1 : 7.50

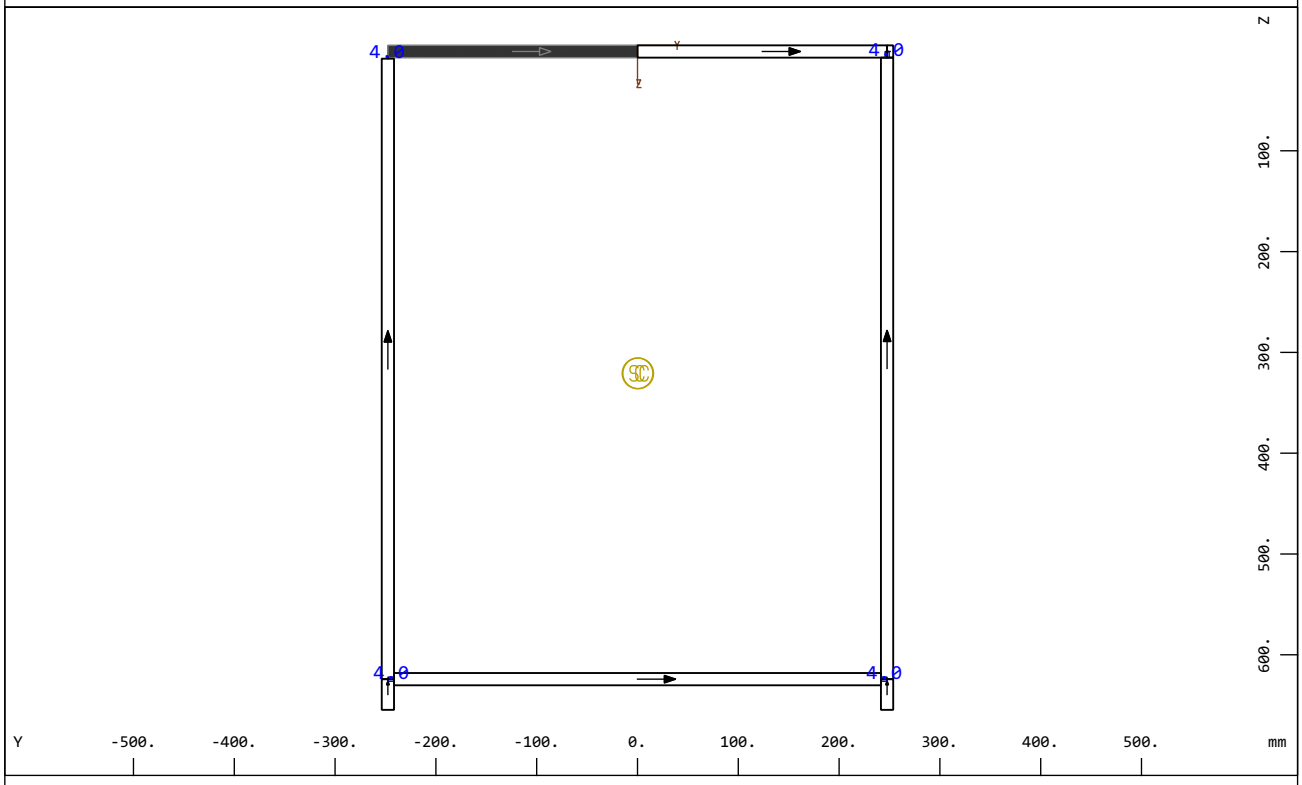


Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Dicke [mm] Querschnitt Nr. 71 Dachverband-Querträger M 1 : 3.33

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Dicke [mm] Querschnitt Nr. 72 Dachverband-Querträger Endrahmen M 1 : 7.50



Dünnwandige Schubverbindung (Schweissnaht) Dicke [mm] Querschnitt Nr. 81 Untergurt M 1 : 7.50

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Querschnitte 1-4,11-14,31,41-42,51,61,71-73,81, Querschnitte Dünnwandiges Querschnittsteil

Quer	Typ	Name	Laenge [mm]	fixA [mm]	fixE [mm]	Dicke [mm]
1	dünnwandig	0300	476.0	5.0	5.0	20.0
	dünnwandig	0900	20.0	-	5.0	12.0
	dünnwandig	1300	20.0	-	5.0	12.0
	dünnwandig	0400	80.0	5.0	5.0	12.0
	dünnwandig	0400	150.0	99998992.0	99998992.0	12.0
	dünnwandig	0400	387.0	5.0	5.0	12.0
	dünnwandig	0800	80.0	5.0	5.0	12.0
	dünnwandig	0800	150.0	99998992.0	99998992.0	12.0
	dünnwandig	0800	387.0	5.0	5.0	12.0
	dünnwandig	2300	1.0	-	-	12.0
	dünnwandig	2600	1.0	-	-	12.0
2	dünnwandig	0300	280.0	5.0	5.0	10.0
	dünnwandig	0400	34.0	5.0	5.0	10.0
	dünnwandig	0400	150.0	99998992.0	99998992.0	10.0
	dünnwandig	0400	387.0	5.0	5.0	10.0
	dünnwandig	0800	34.0	5.0	5.0	10.0
	dünnwandig	0800	150.0	99998992.0	99998992.0	10.0
	dünnwandig	0800	387.0	5.0	5.0	10.0
	dünnwandig	0900	16.0	-	5.0	10.0
	dünnwandig	1300	16.0	-	5.0	10.0
	dünnwandig	2300	1.0	-	-	10.0
	dünnwandig	2600	1.0	-	-	10.0
3	dünnwandig	0100	275.0	5.0	5.0	12.0
	dünnwandig	0300	64.0	-	5.0	12.0
	dünnwandig	0700	6.0	5.0	-	12.0
	dünnwandig	0800	1.0	-	-	12.0
4	dünnwandig	0100	277.0	5.0	5.0	10.0
	dünnwandig	0300	60.0	-	5.0	10.0
	dünnwandig	0700	60.0	5.0	-	10.0
	dünnwandig	0800	1.0	-	-	10.0
11	dünnwandig	0300	476.0	5.0	5.0	20.0
	dünnwandig	0900	20.0	-	5.0	12.0
	dünnwandig	1300	20.0	-	5.0	12.0
	dünnwandig	0400	80.0	5.0	5.0	12.0
	dünnwandig	0400	200.0	99998992.0	99998992.0	12.0
	dünnwandig	0400	282.0	5.0	5.0	12.0
	dünnwandig	0800	80.0	5.0	5.0	12.0
	dünnwandig	0800	200.0	99998992.0	99998992.0	12.0
	dünnwandig	0800	282.0	5.0	5.0	12.0
	dünnwandig	2300	1.0	-	-	12.0
	dünnwandig	2600	1.0	-	-	12.0
12	dünnwandig	0300	280.0	5.0	5.0	10.0
	dünnwandig	0400	35.0	5.0	5.0	10.0
	dünnwandig	0400	200.0	99998992.0	99998992.0	10.0
	dünnwandig	0400	282.0	5.0	5.0	10.0
	dünnwandig	0800	35.0	5.0	5.0	10.0
	dünnwandig	0800	200.0	99998992.0	99998992.0	10.0
	dünnwandig	0800	282.0	5.0	5.0	10.0
	dünnwandig	0900	15.0	-	5.0	10.0
	dünnwandig	1300	15.0	-	5.0	10.0
	dünnwandig	2300	1.0	-	-	10.0
	dünnwandig	2600	1.0	-	-	10.0
13	dünnwandig	0100	220.0	5.0	5.0	12.0

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Querschnitte 1-4,11-14,31,41-42,51,61,71-73,81, Querschnitte Dünnwandiges Querschnittsteil

Quer	Typ	Name	Laenge [mm]	fixA [mm]	fixE [mm]	Dicke [mm]
13	dünnwandig	0300	64.0	-	5.0	12.0
	dünnwandig	0700	6.0	5.0	-	12.0
	dünnwandig	0800	1.0	-	-	12.0
14	dünnwandig	0100	222.0	5.0	5.0	10.0
	dünnwandig	0300	60.0	-	5.0	10.0
	dünnwandig	0700	60.0	5.0	-	10.0
	dünnwandig	0800	1.0	-	-	10.0
31	dünnwandig	0300	440.0	5.0	5.0	25.0
	dünnwandig	0800	447.5	5.0	5.0	30.0
	dünnwandig	0900	22.5	-	5.0	30.0
	dünnwandig	1300	22.5	-	5.0	30.0
	dünnwandig	0400	447.5	5.0	5.0	30.0
	dünnwandig	1000	15.0	-	-	30.0
	dünnwandig	1200	15.0	-	-	30.0
	dünnwandig	0100	470.0	5.0	5.0	30.0
41	dünnwandig	0300	476.0	5.0	5.0	12.0
	dünnwandig	1300	16.0	-	5.0	12.0
	dünnwandig	0400	272.0	5.0	5.0	12.0
	dünnwandig	0800	272.0	5.0	5.0	12.0
	dünnwandig	0900	16.0	-	5.0	12.0
	dünnwandig	0100	488.0	5.0	5.0	12.0
	dünnwandig	1000	6.0	-	-	12.0
	dünnwandig	1200	6.0	-	-	12.0
42	dünnwandig	0300	480.0	5.0	5.0	10.0
	dünnwandig	1300	15.0	-	5.0	10.0
	dünnwandig	0400	275.0	5.0	5.0	10.0
	dünnwandig	0800	275.0	5.0	5.0	10.0
	dünnwandig	0900	15.0	-	5.0	10.0
	dünnwandig	0100	490.0	5.0	5.0	10.0
	dünnwandig	1000	5.0	-	-	10.0
	dünnwandig	1200	5.0	-	-	10.0
51	dünnwandig	0300	480.0	5.0	5.0	12.0
	dünnwandig	1300	16.0	-	5.0	10.0
	dünnwandig	0400	272.0	5.0	5.0	10.0
	dünnwandig	0800	272.0	5.0	5.0	10.0
	dünnwandig	0900	16.0	-	5.0	10.0
	dünnwandig	0100	490.0	5.0	5.0	12.0
	dünnwandig	1000	5.0	-	-	12.0
	dünnwandig	1200	5.0	-	-	12.0
61	dünnwandig	0300	470.0	5.0	5.0	15.0
	dünnwandig	0900	17.5	-	5.0	15.0
	dünnwandig	1300	17.5	-	5.0	15.0
	dünnwandig	0400	467.5	5.0	5.0	15.0
	dünnwandig	0800	467.5	5.0	5.0	15.0
	dünnwandig	1000	7.5	-	-	15.0
	dünnwandig	1200	7.5	-	-	15.0
	dünnwandig	0100	485.0	5.0	5.0	15.0
71	dünnwandig	0300	280.0	5.0	5.0	10.0
	dünnwandig	0400	280.0	5.0	5.0	10.0
	dünnwandig	0800	280.0	5.0	5.0	10.0
	dünnwandig	0900	15.0	-	5.0	10.0
	dünnwandig	1300	15.0	-	5.0	10.0
	dünnwandig	0100	290.0	5.0	5.0	10.0

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

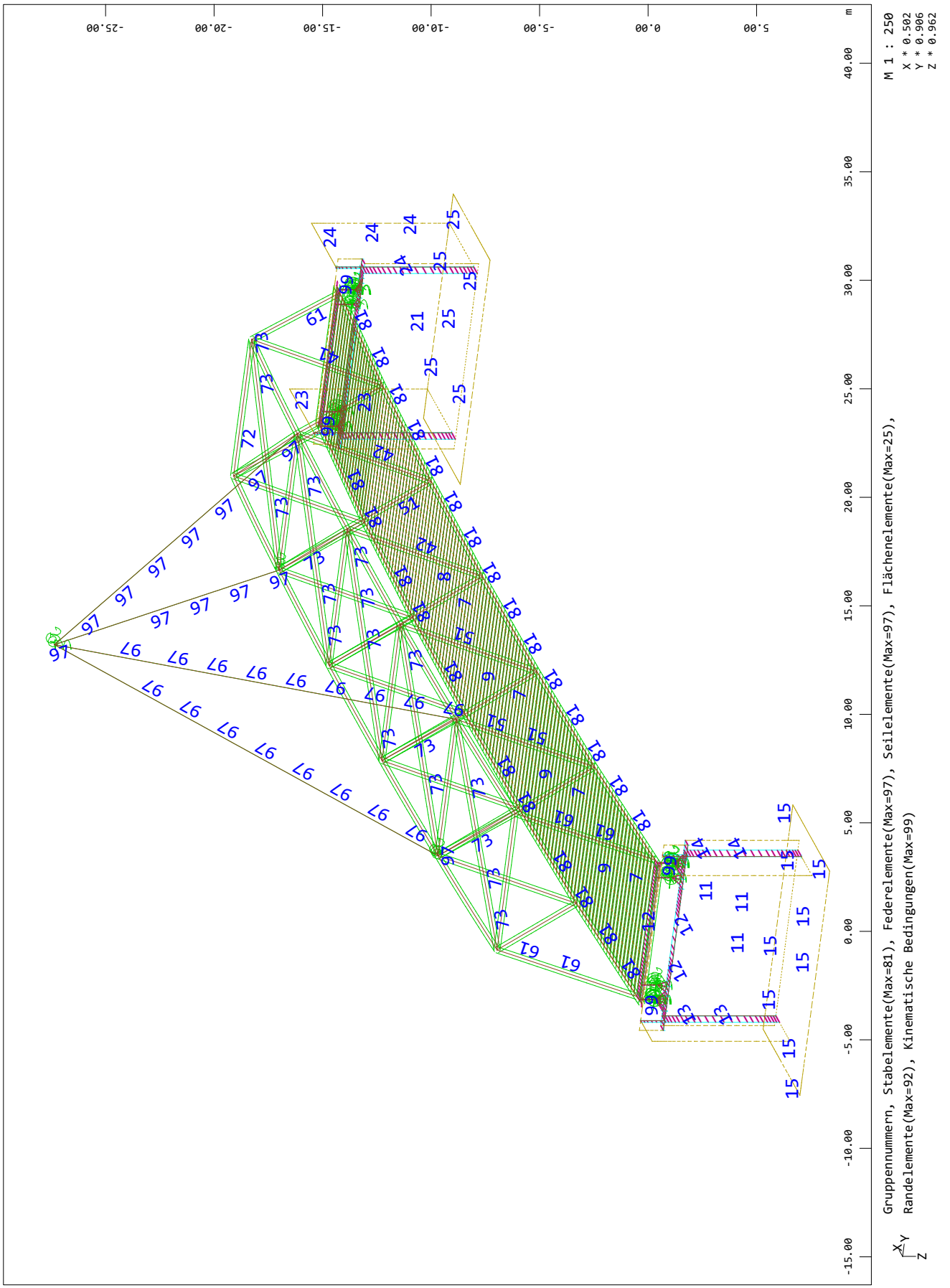
Querschnitte 1-4,11-14,31,41-42,51,61,71-73,81, Querschnitte Dünnwandiges Querschnittsteil

Quer	Typ	Name	Laenge [mm]	fixA [mm]	fixE [mm]	Dicke [mm]
71	dünnwandig	1000	5.0	-	-	10.0
	dünnwandig	1200	5.0	-	-	10.0
72	dünnwandig	0300	480.0	5.0	5.0	20.0
	dünnwandig	0400	460.0	5.0	5.0	10.0
	dünnwandig	0800	460.0	5.0	5.0	10.0
	dünnwandig	0900	20.0	-	5.0	10.0
	dünnwandig	1300	20.0	-	5.0	10.0
	dünnwandig	1000	5.0	-	-	20.0
	dünnwandig	1200	5.0	-	-	20.0
	dünnwandig	0100	490.0	5.0	5.0	20.0
73	dünnwandig	___1	140.8	0.0	0.0	10.0
	dünnwandig	___2	6.5	-	-	10.0
	dünnwandig	___3	140.8	0.0	0.0	10.0
	dünnwandig	___4	6.5	-	-	10.0
	dünnwandig	___5	140.8	0.0	0.0	10.0
	dünnwandig	___6	6.5	-	-	10.0
	dünnwandig	___7	140.8	0.0	0.0	10.0
	dünnwandig	___8	6.5	-	-	10.0
81	dünnwandig	0900	30.0	-	5.0	12.0
	dünnwandig	1300	30.0	-	5.0	12.0
	dünnwandig	0300	476.0	5.0	5.0	12.0
	dünnwandig	0400	608.0	5.0	5.0	12.0
	dünnwandig	0800	607.0	5.0	5.0	12.0
	dünnwandig	1000	0.5	99998992.0	99998992.0	12.0
	dünnwandig	1200	6.0	-	-	12.0
	dünnwandig	0100	244.0	-	-	12.0
	dünnwandig	1500	244.0	99998992.0	99998992.0	12.0

Quer Querschnitt Name Elementname
Typ Elementtyp Laenge Elementlaenge
fixA Abstand Beuleinspannung zum Anfang
fixE Abstand Beuleinspannung zum Ende
Dicke Elementdicke

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

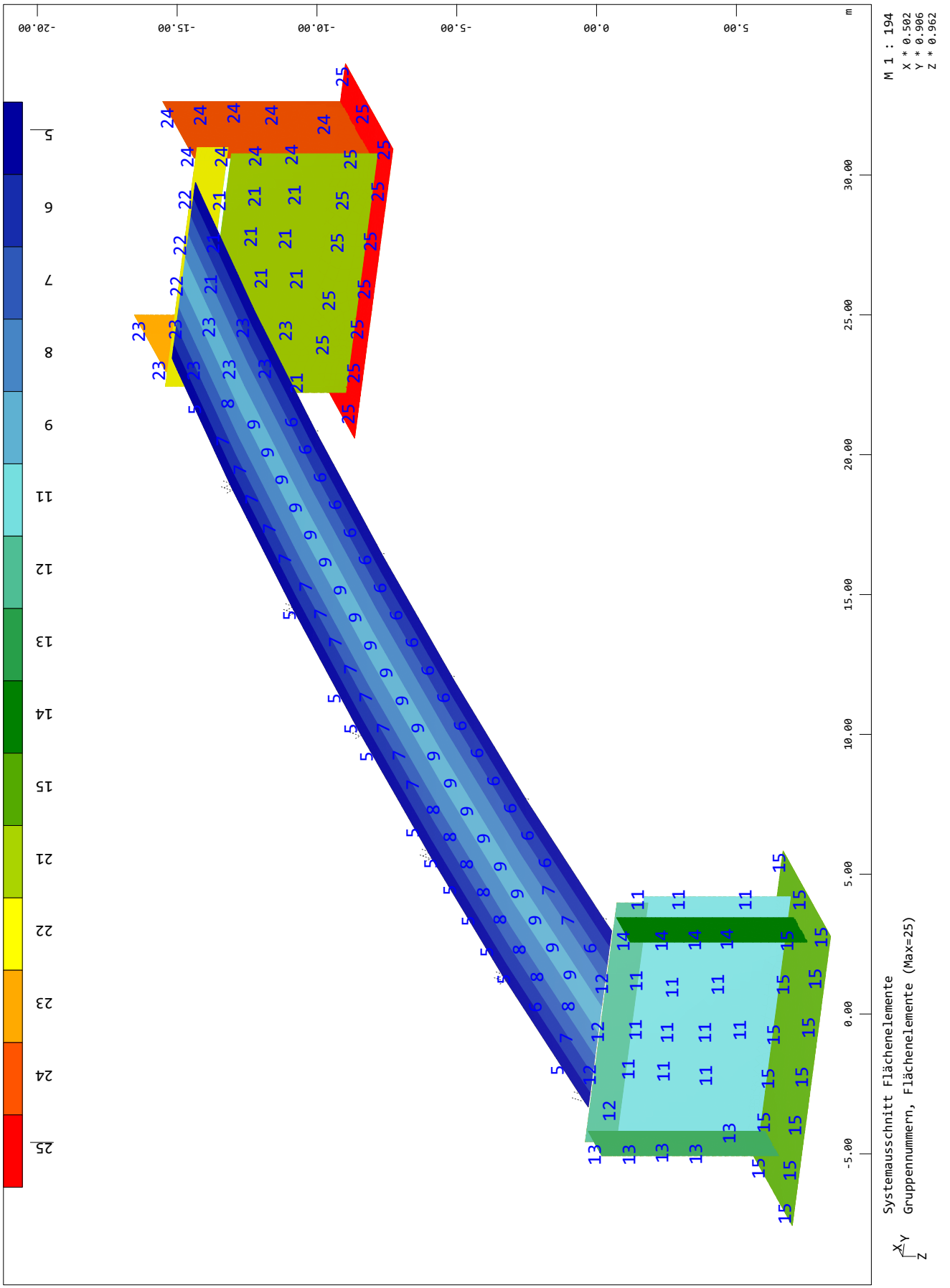
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

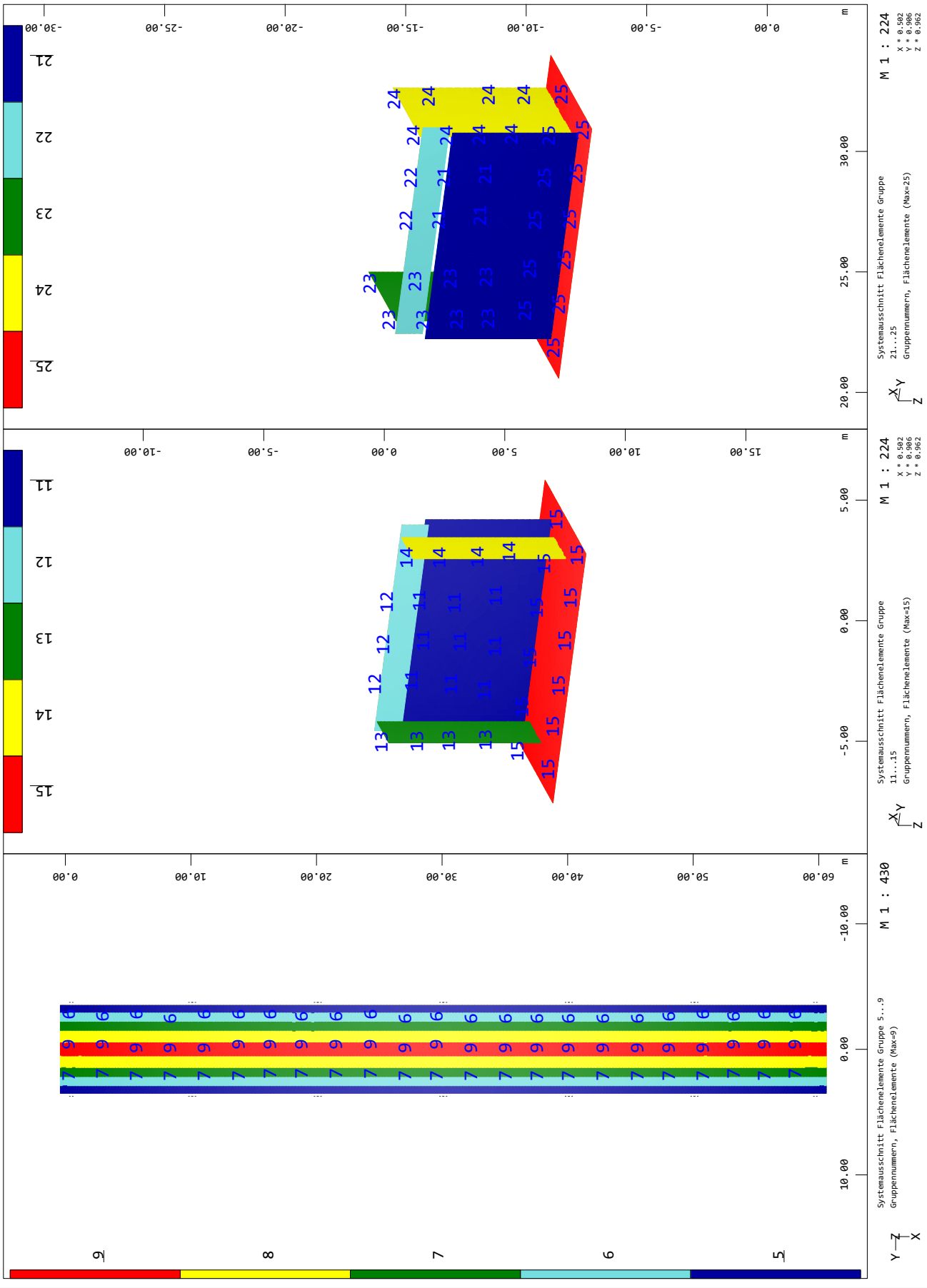
Bauteil:	Überbau	Seite: 2-110
Kapitel / Vorgang:	Gruppenbezeichnungen	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**		**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen		
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:**	24.06.2019



Bauteil:	Überbau	**Seite:**	**2-111**
Kapitel / Vorgang:	Gruppenbezeichnungen	**Archiv Nr.:**	

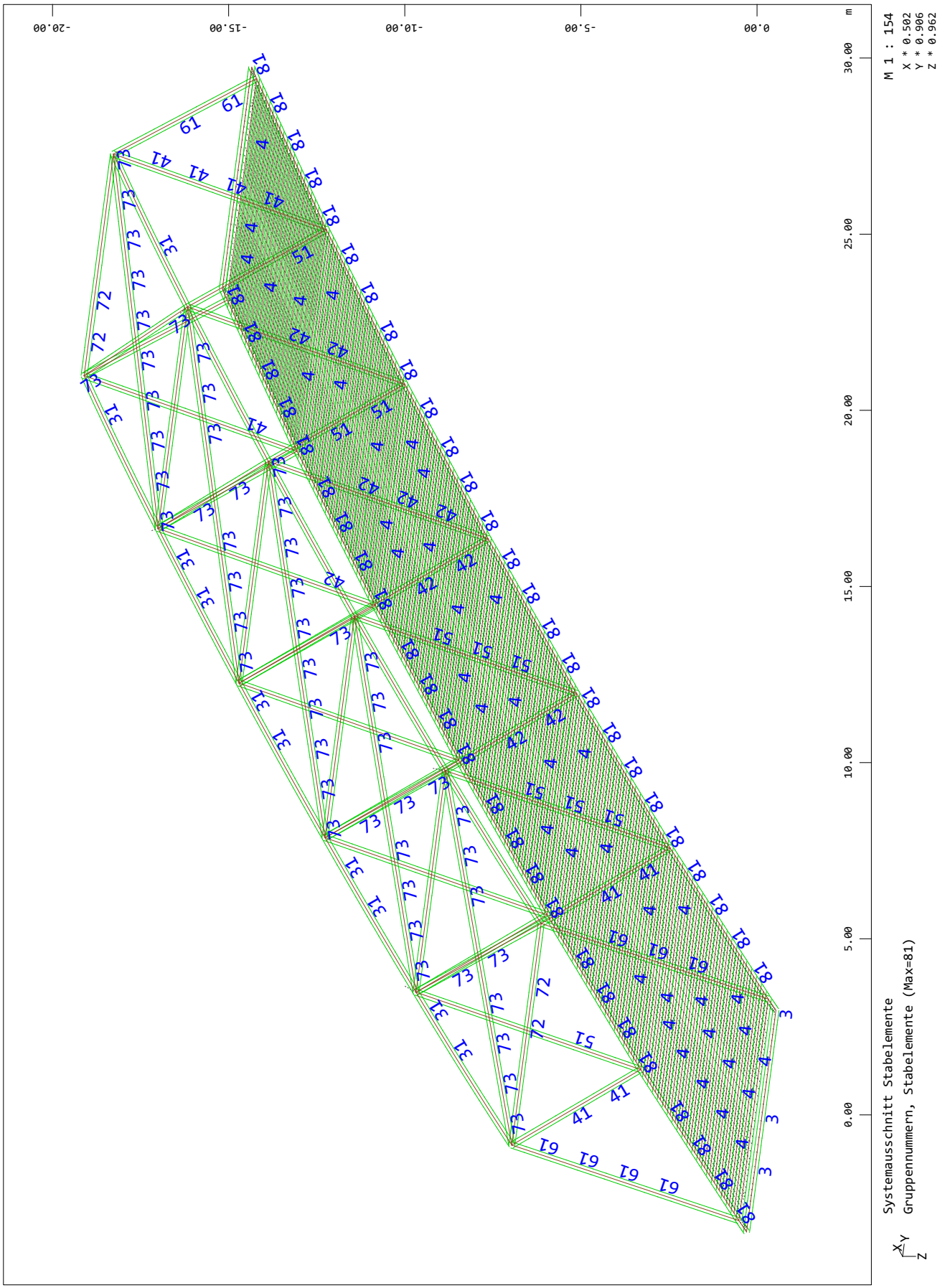
Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil: Überbau	**Seite: 2-112**
Kapitel / Vorgang: Gruppenbezeichnungen	**Archiv Nr.:**

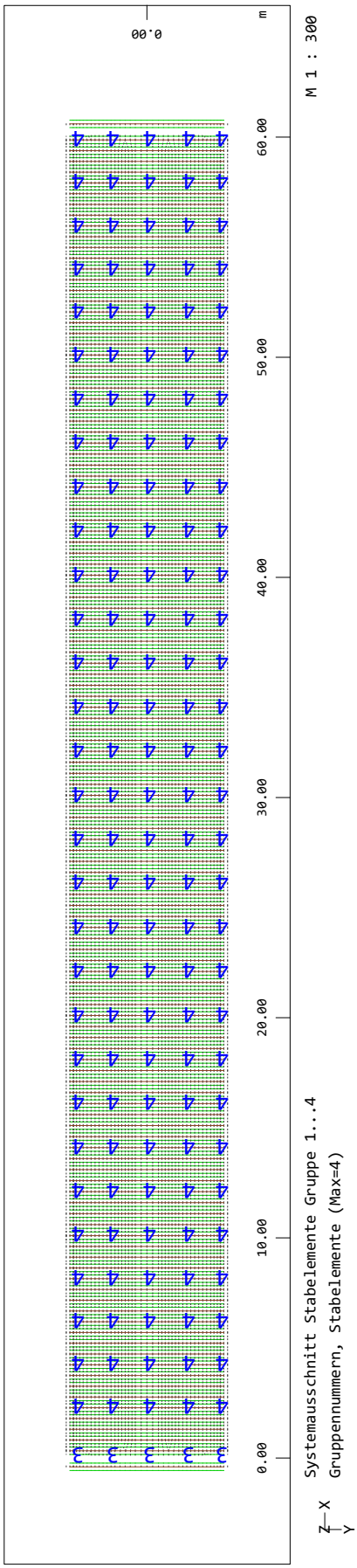
Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019

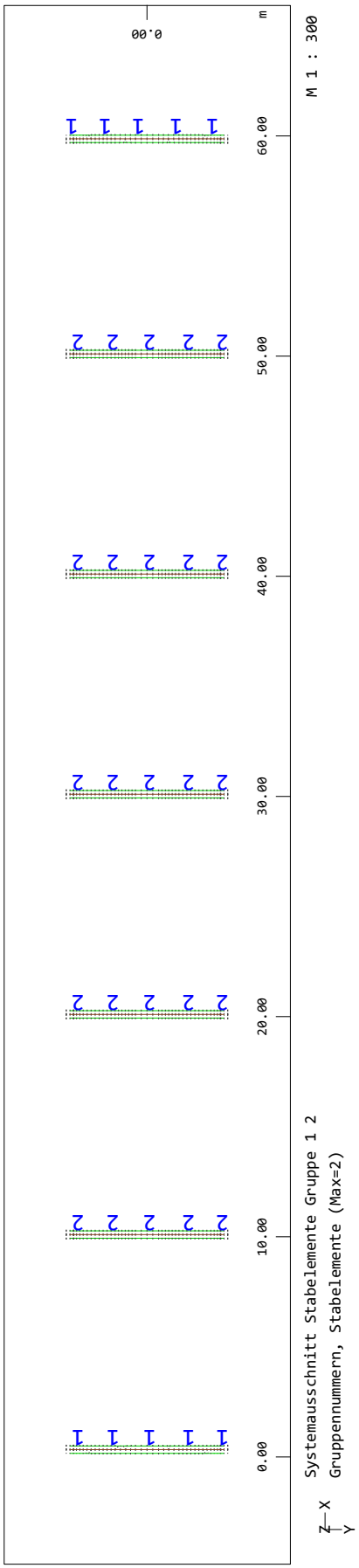


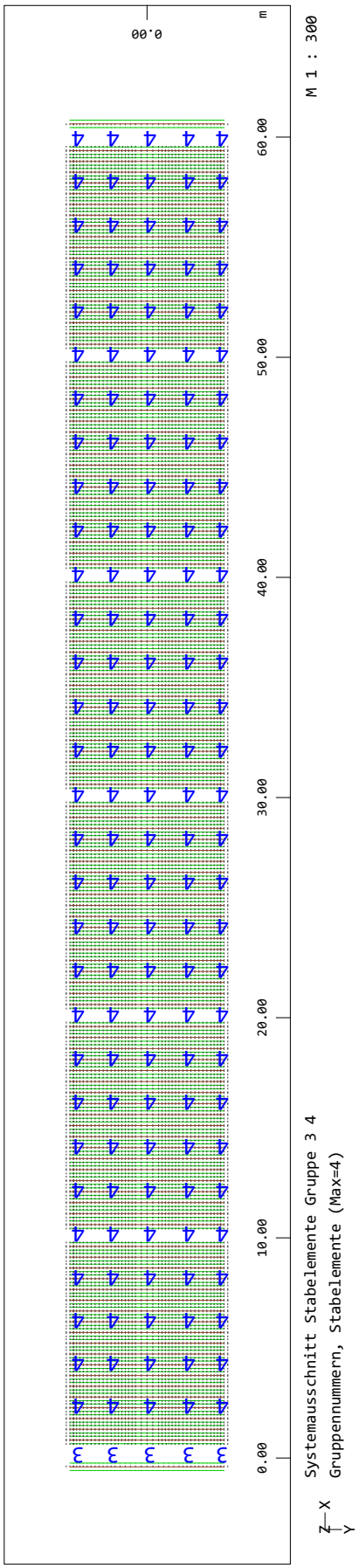
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-113**
Kapitel / Vorgang:	Gruppenbezeichnungen	**Archiv Nr.:**

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

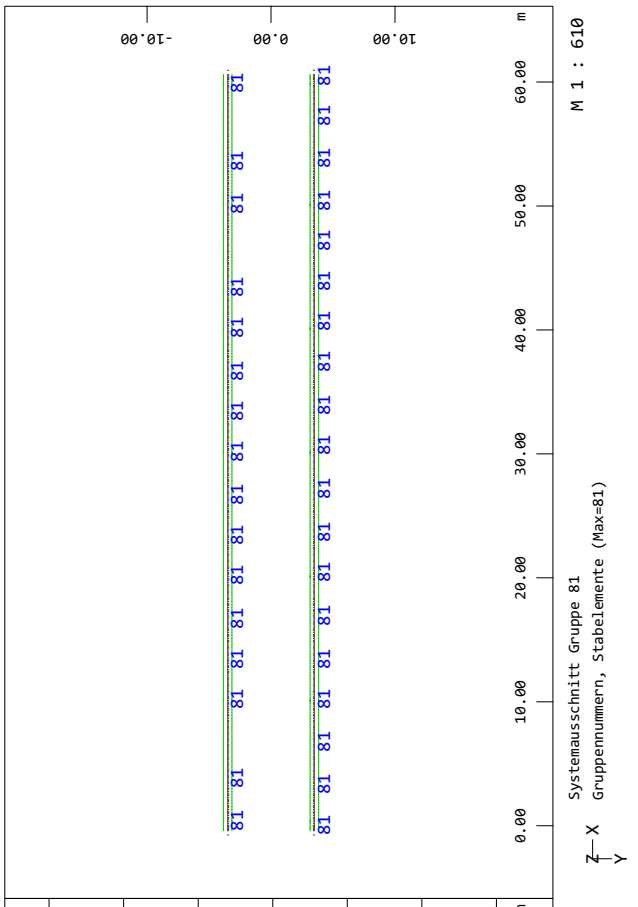


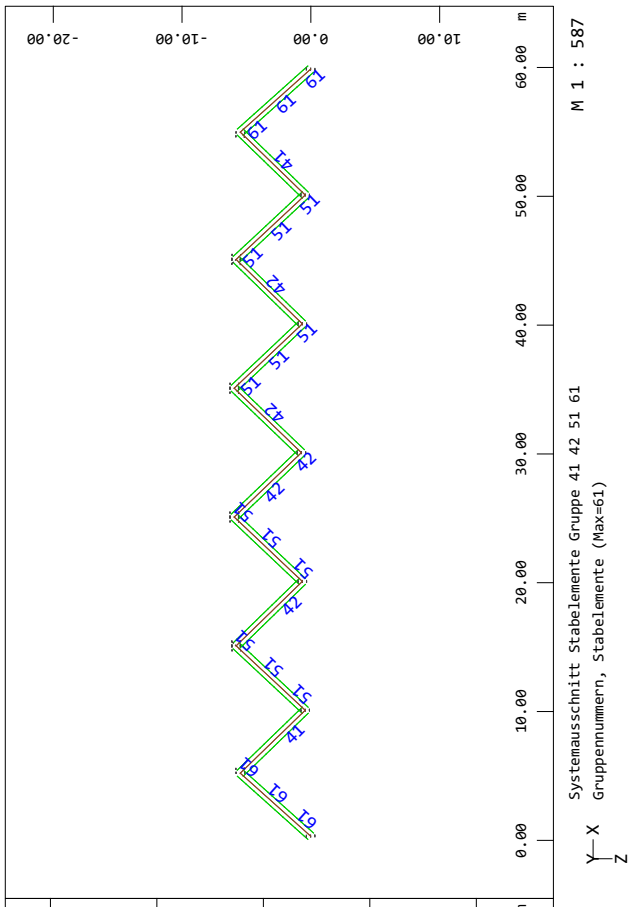


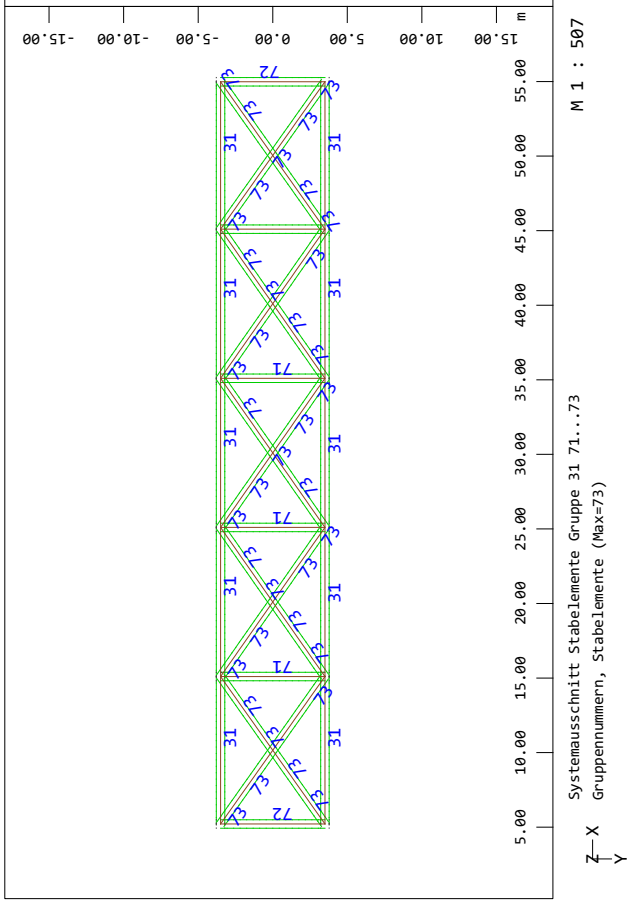


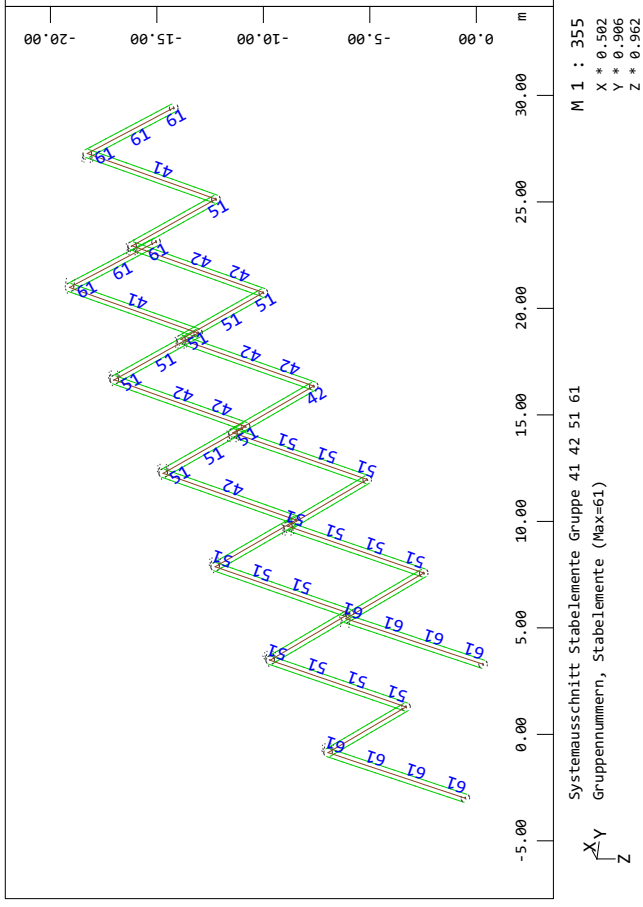
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-114
Kapitel / Vorgang:	Gruppenbezeichnungen	Archiv Nr.:



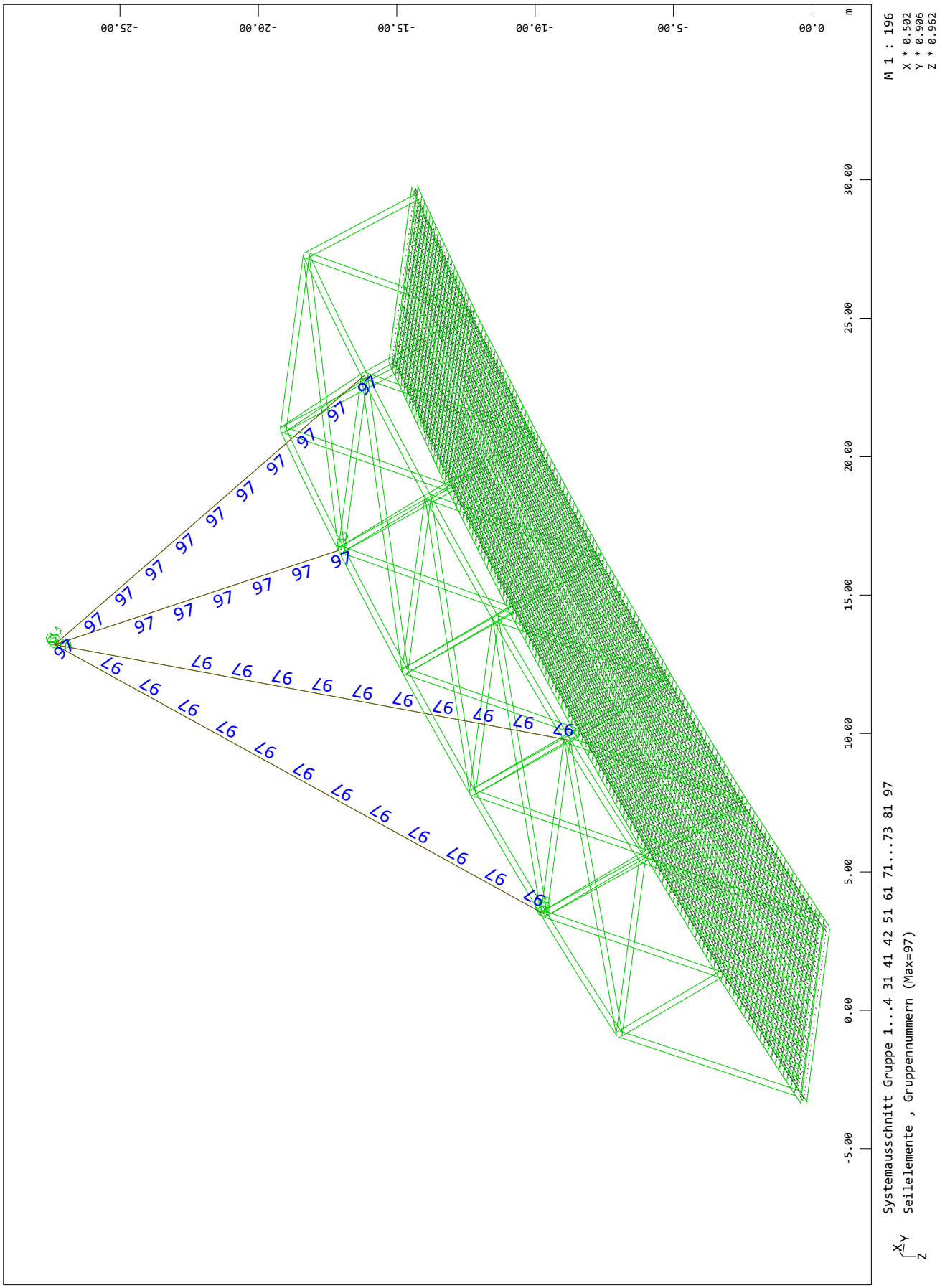






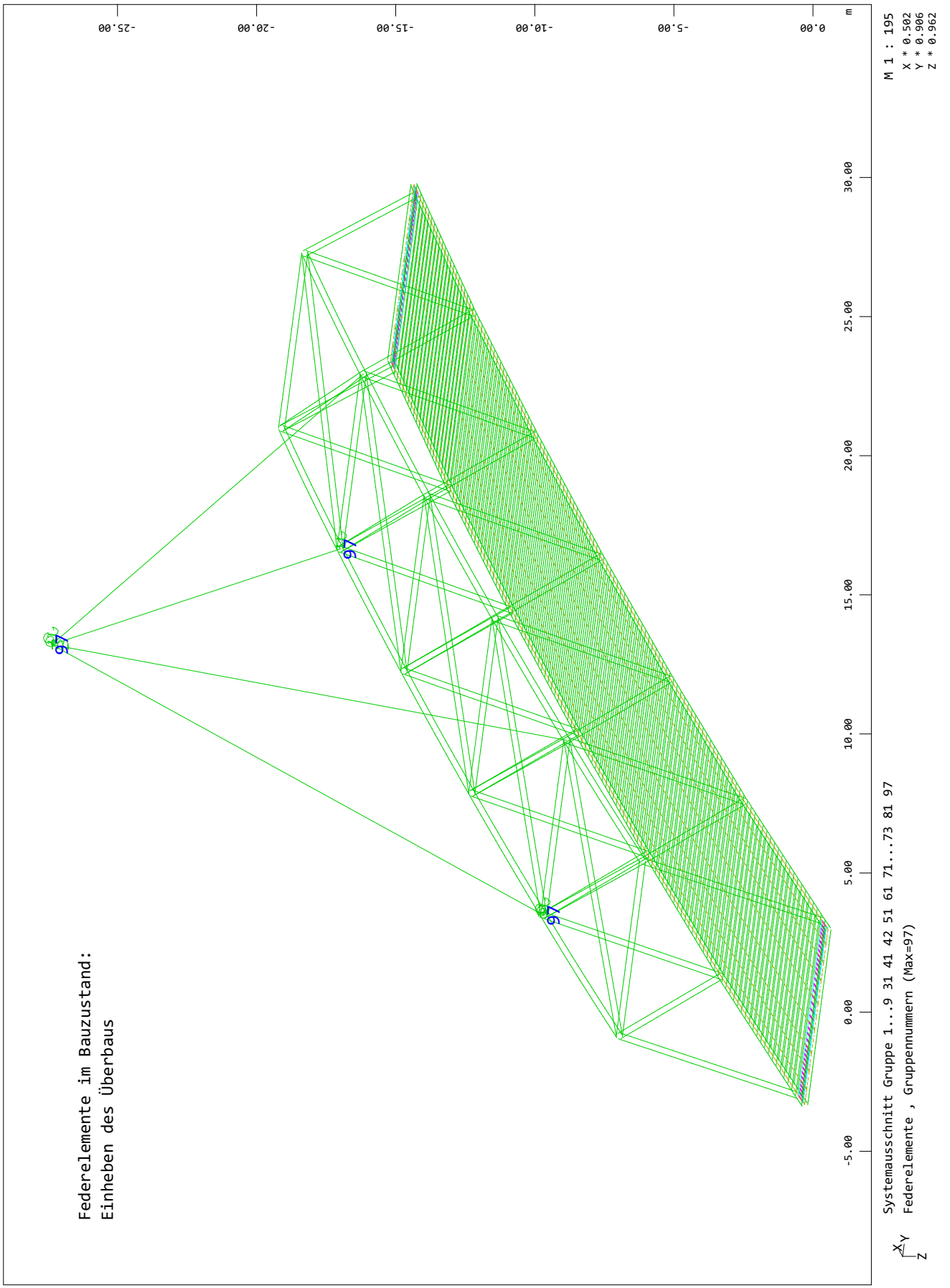
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019



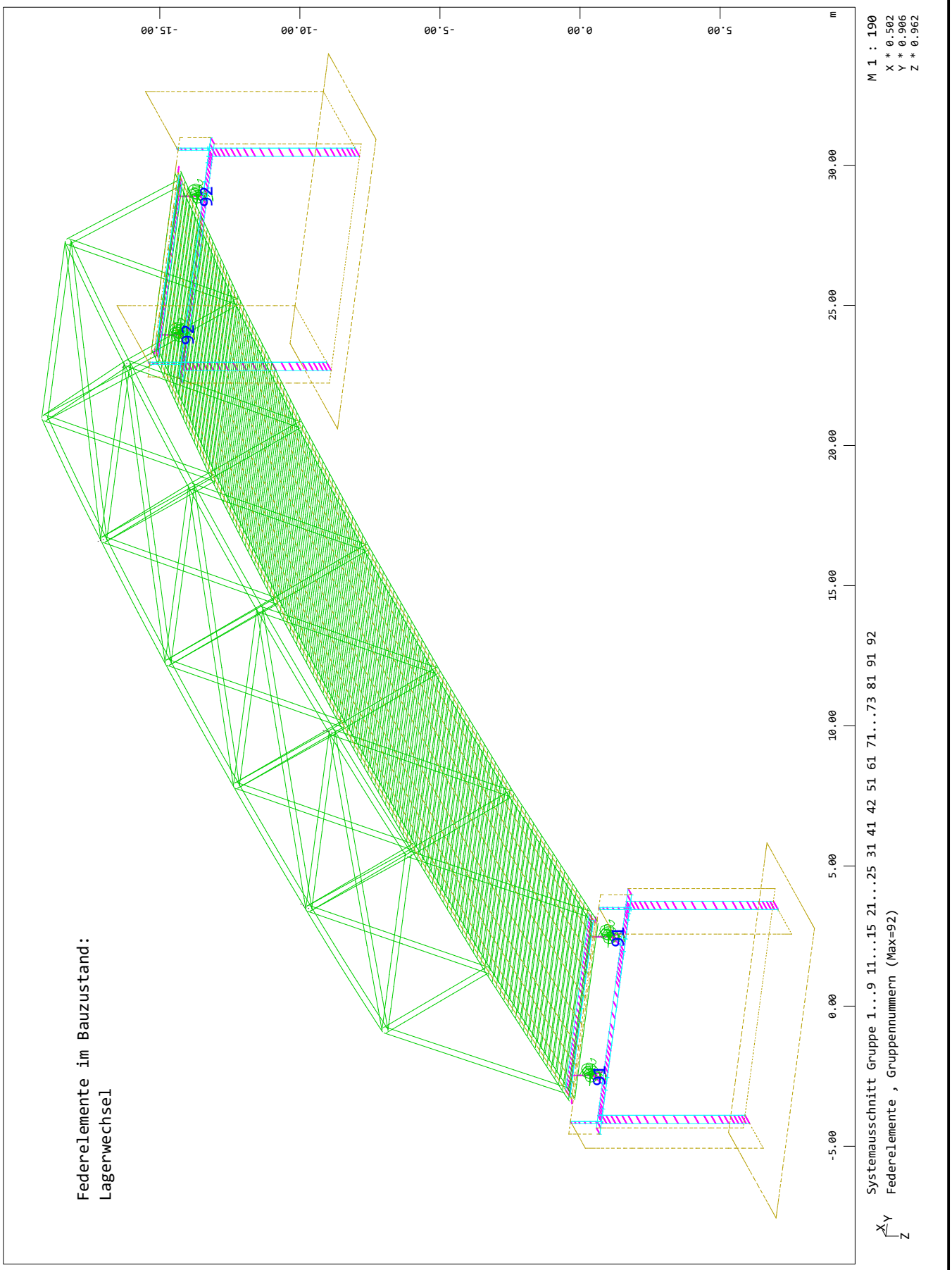
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil: Überbau	**Seite: 2-116**
Kapitel / Vorgang: Gruppenbezeichnungen	**Archiv Nr.:**



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

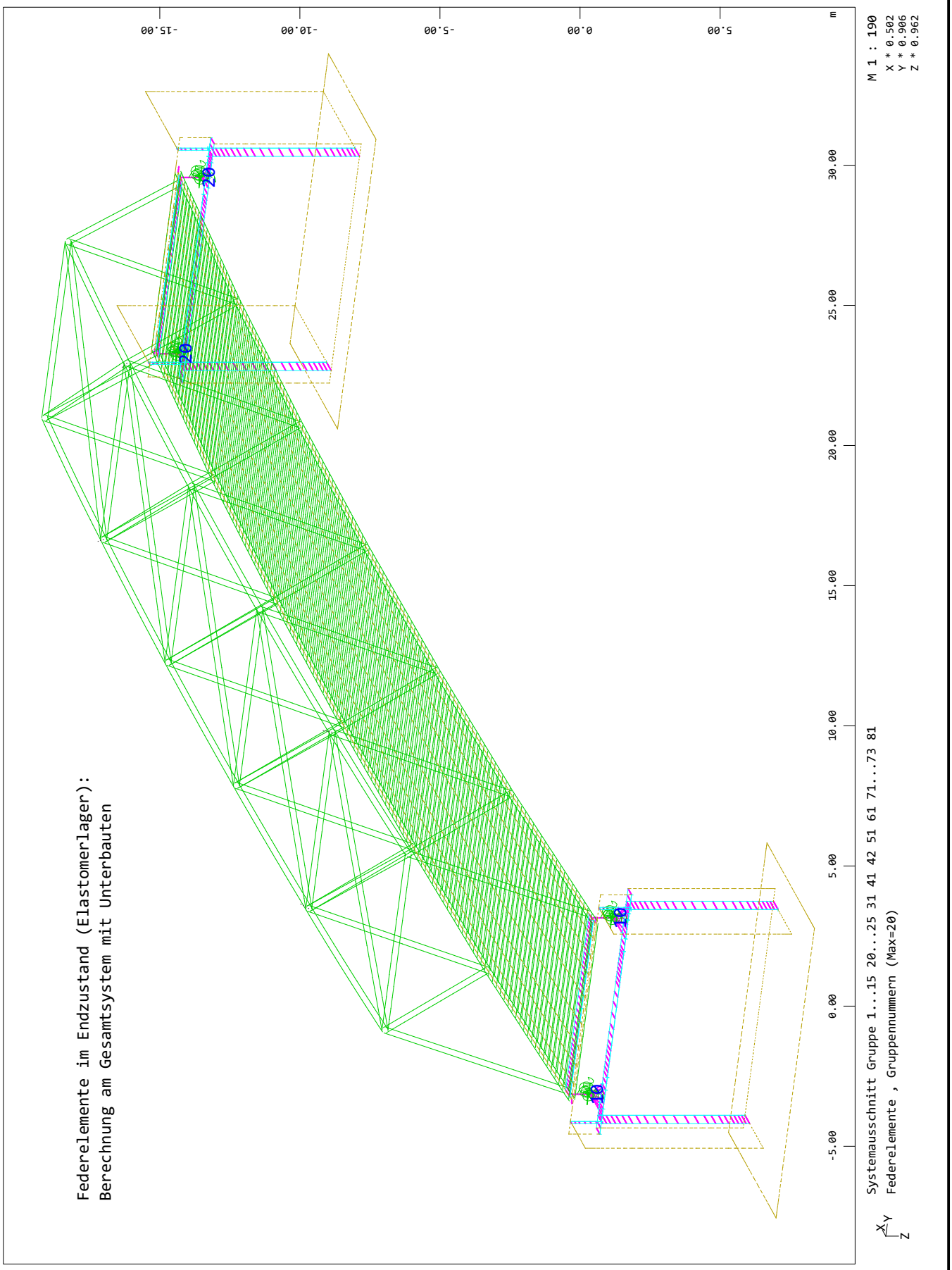
Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-118**
Kapitel / Vorgang:	Gruppenbezeichnungen	**Archiv Nr.:**

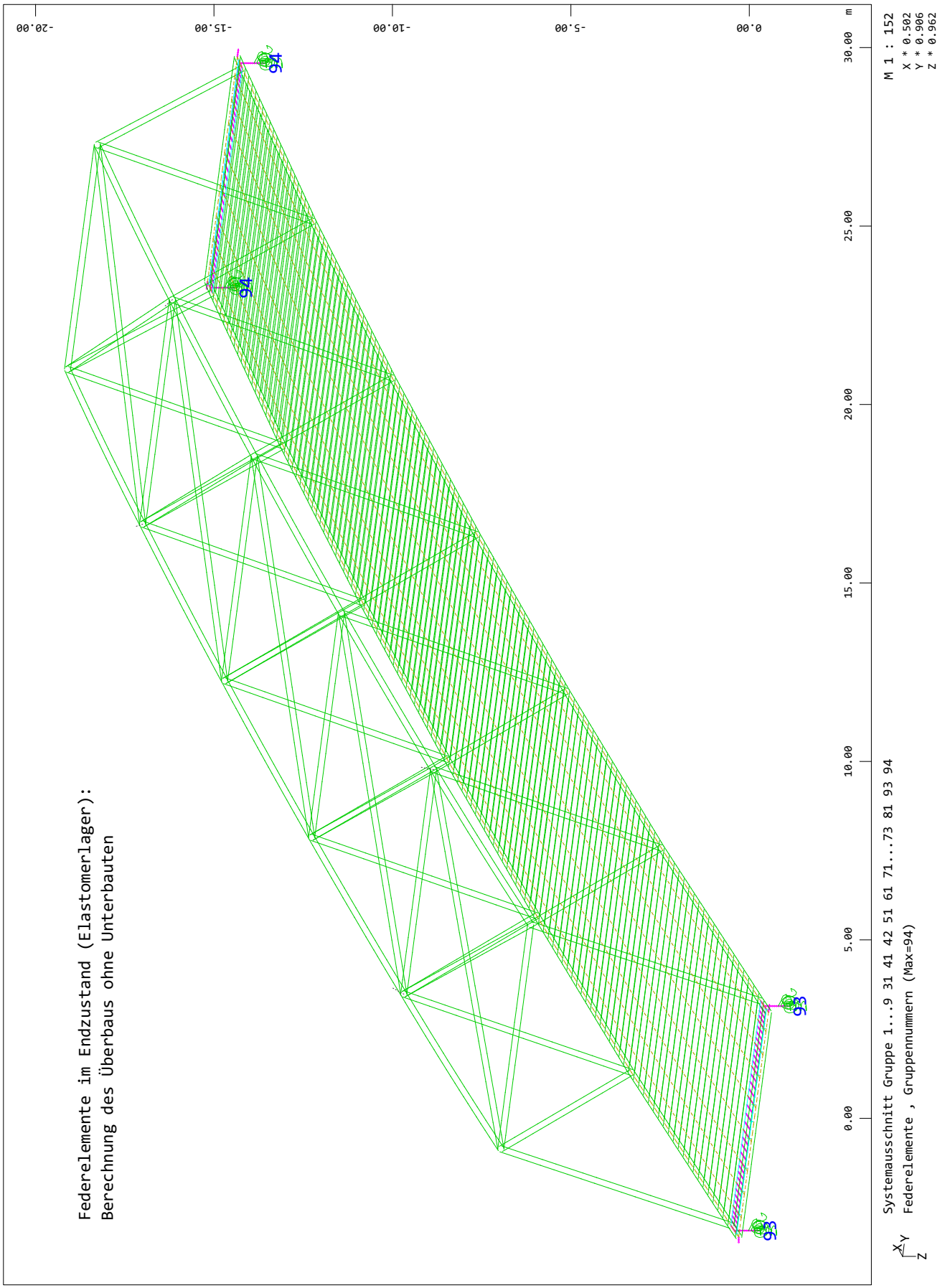
Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

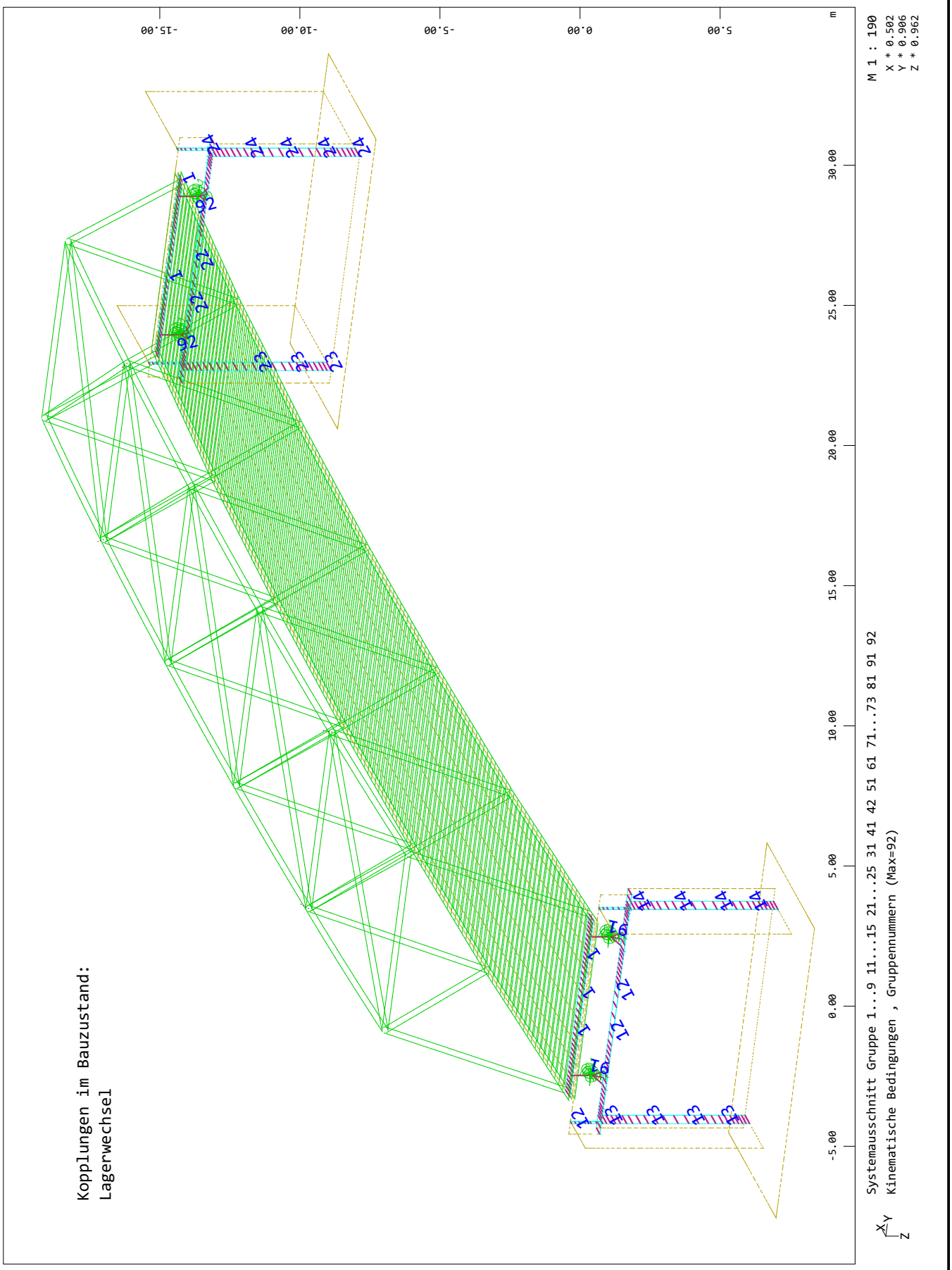
Bauteil: Überbau	**Seite: 2-119**
Kapitel / Vorgang: Gruppenbezeichnungen	**Archiv Nr.:**

Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019

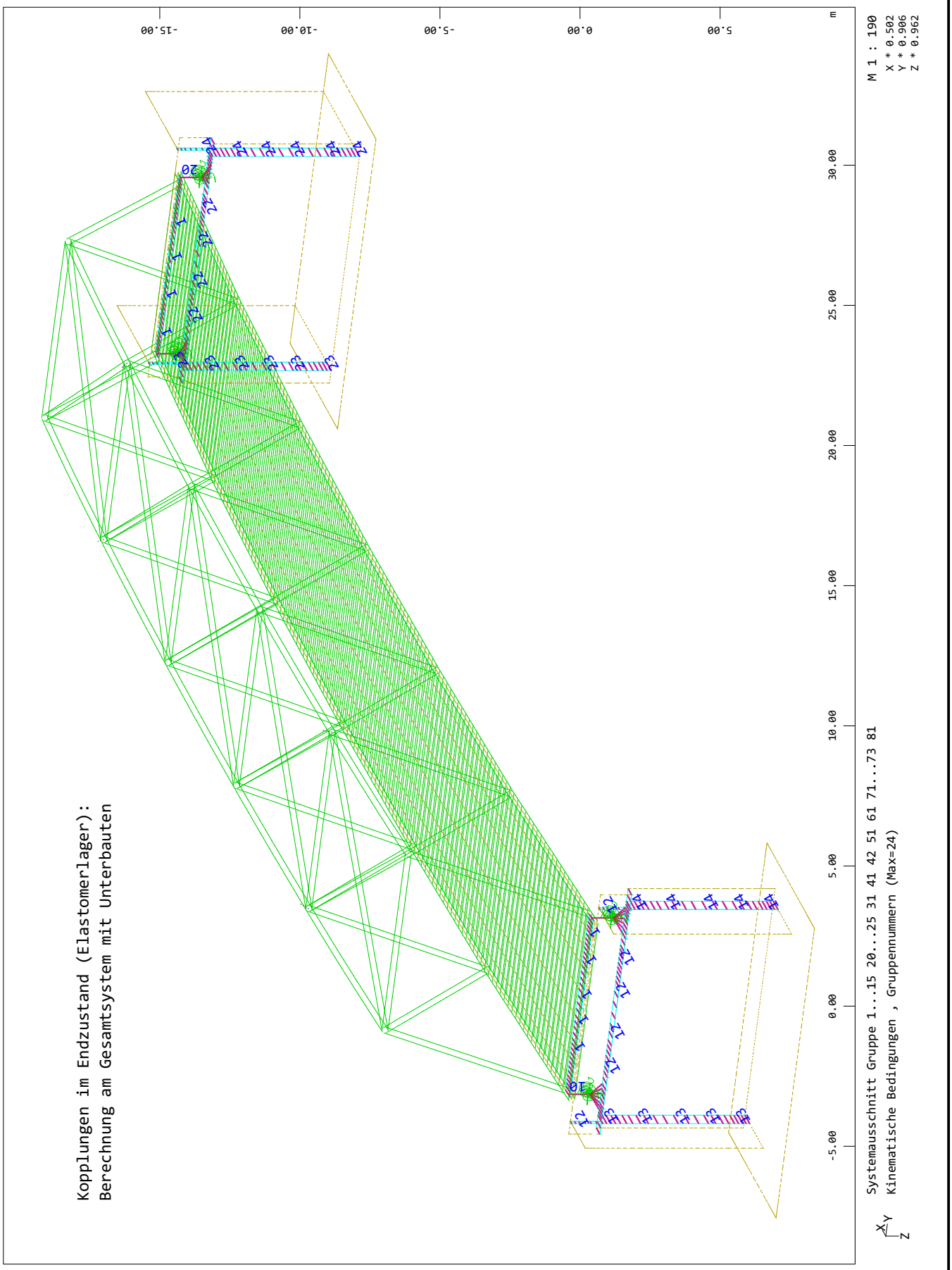


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-120**
Kapitel / Vorgang:	Gruppenbezeichnungen	**Archiv Nr.:**

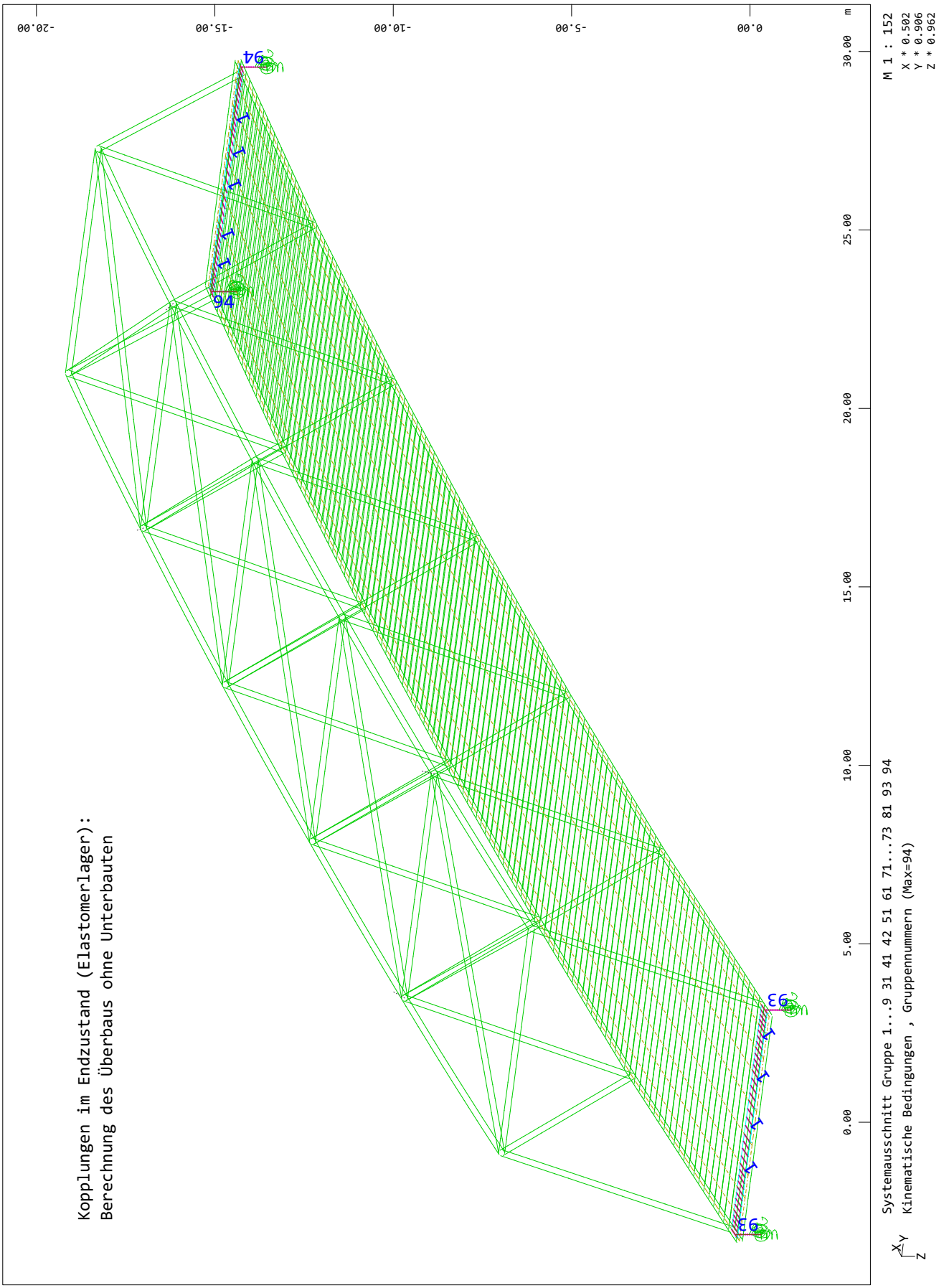


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



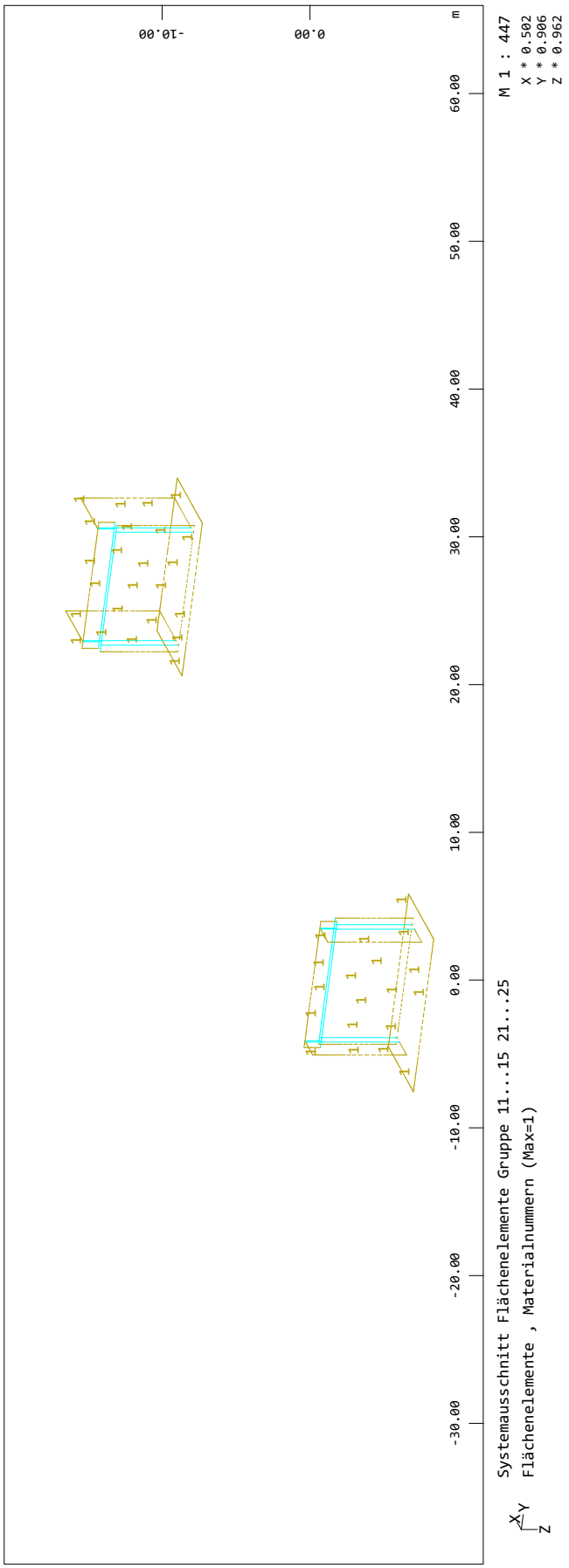
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

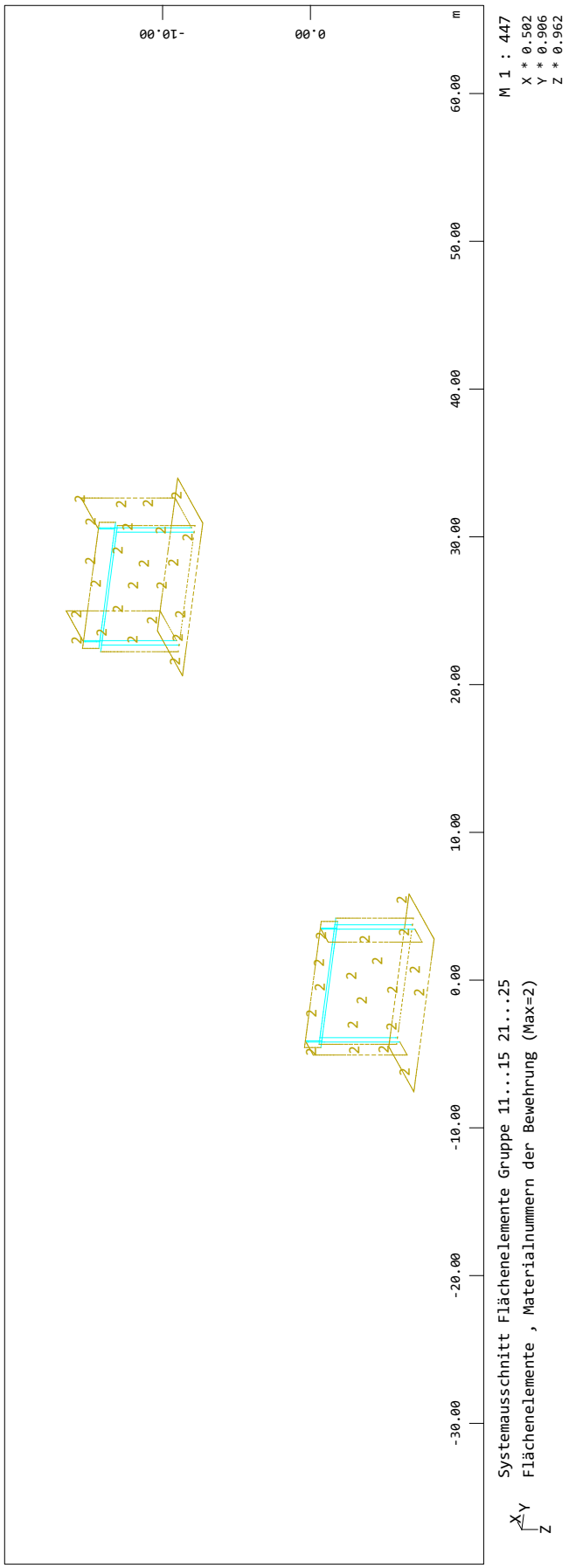
Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

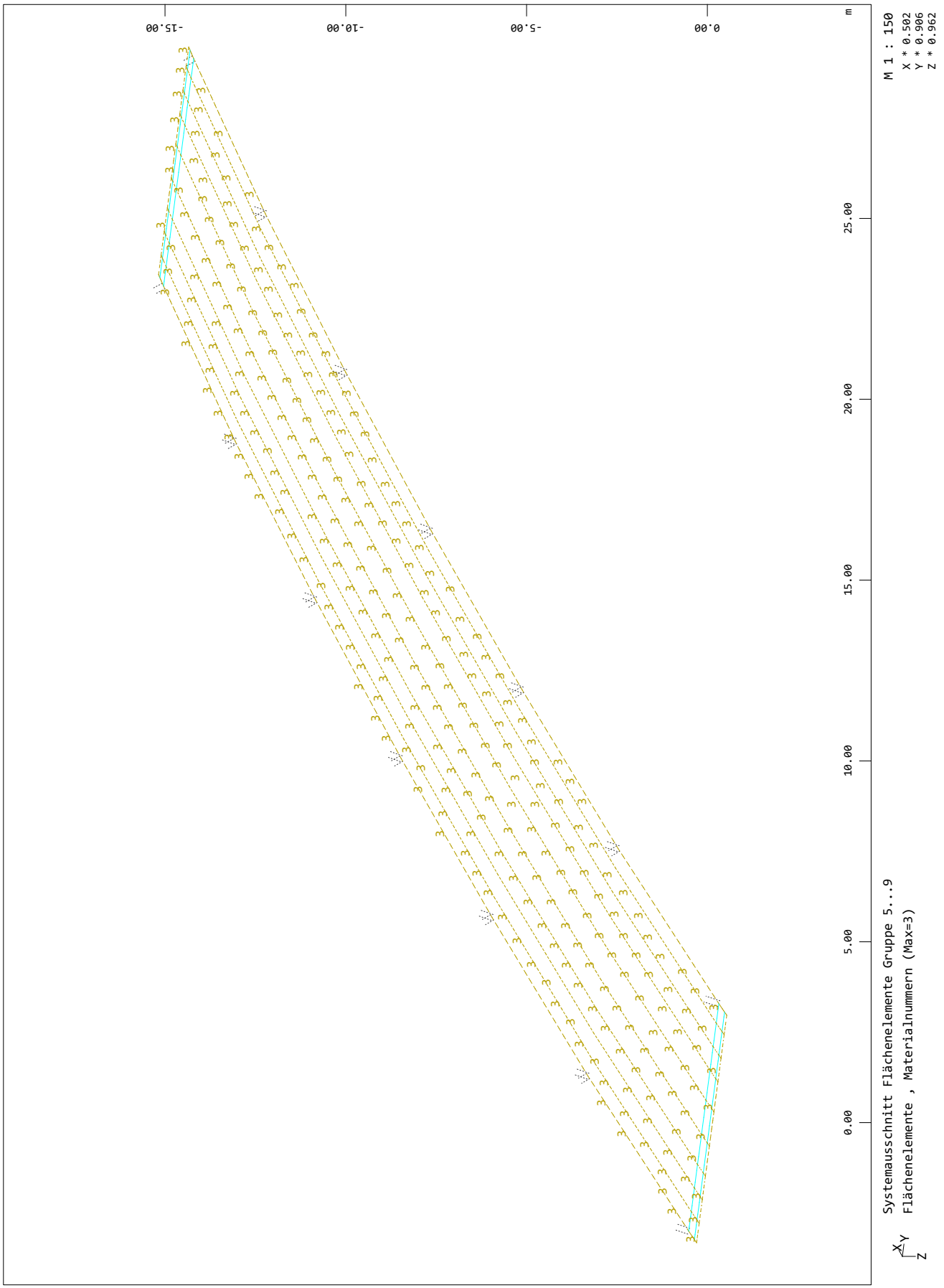
Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-123**
Kapitel / Vorgang:	Gruppenbezeichnungen	**Archiv Nr.:**





SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

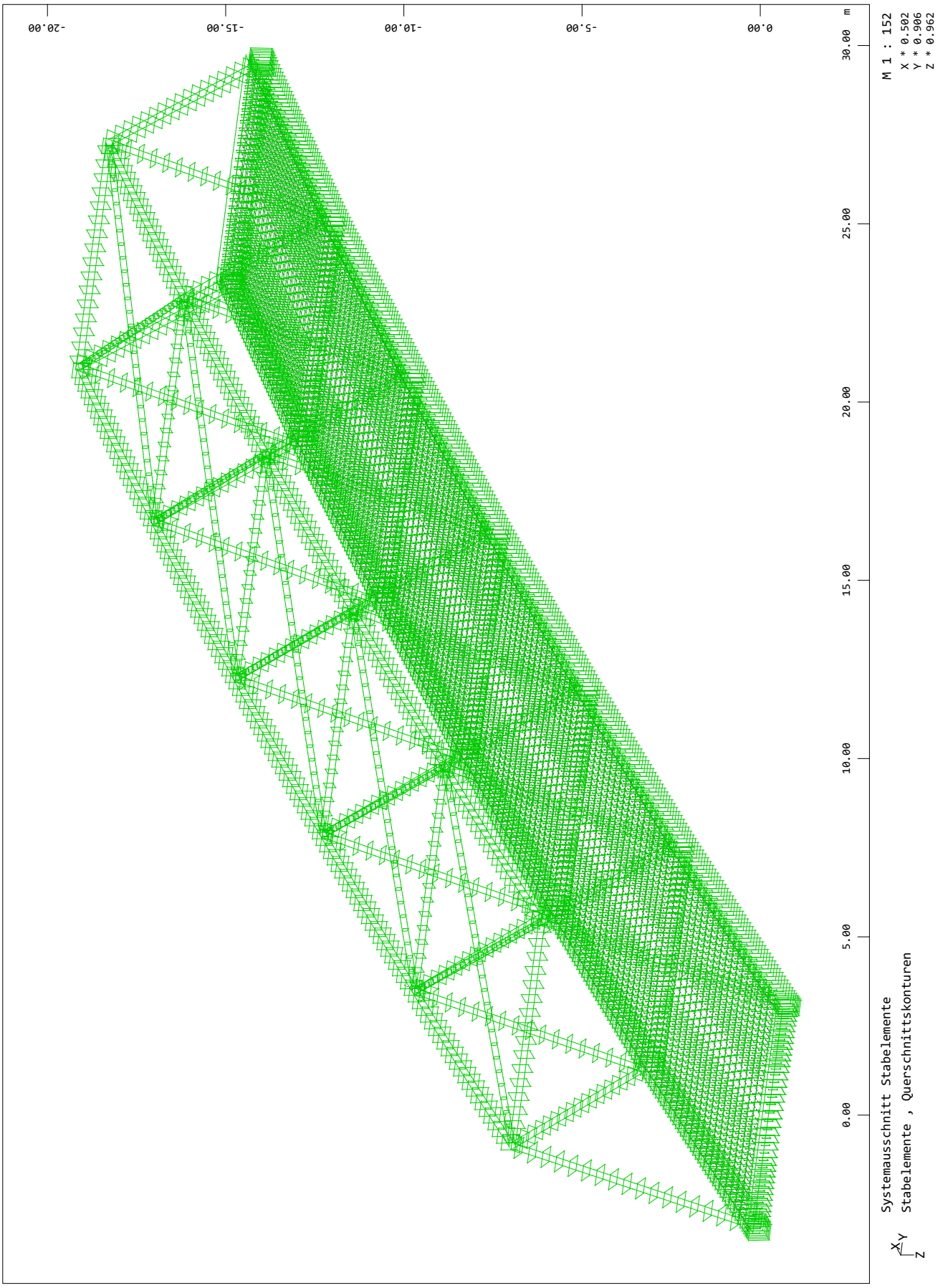
Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**	
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen		
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:**	24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	**Seite:**	**2-125**
Kapitel / Vorgang:	Materialien	**Archiv Nr.:**	

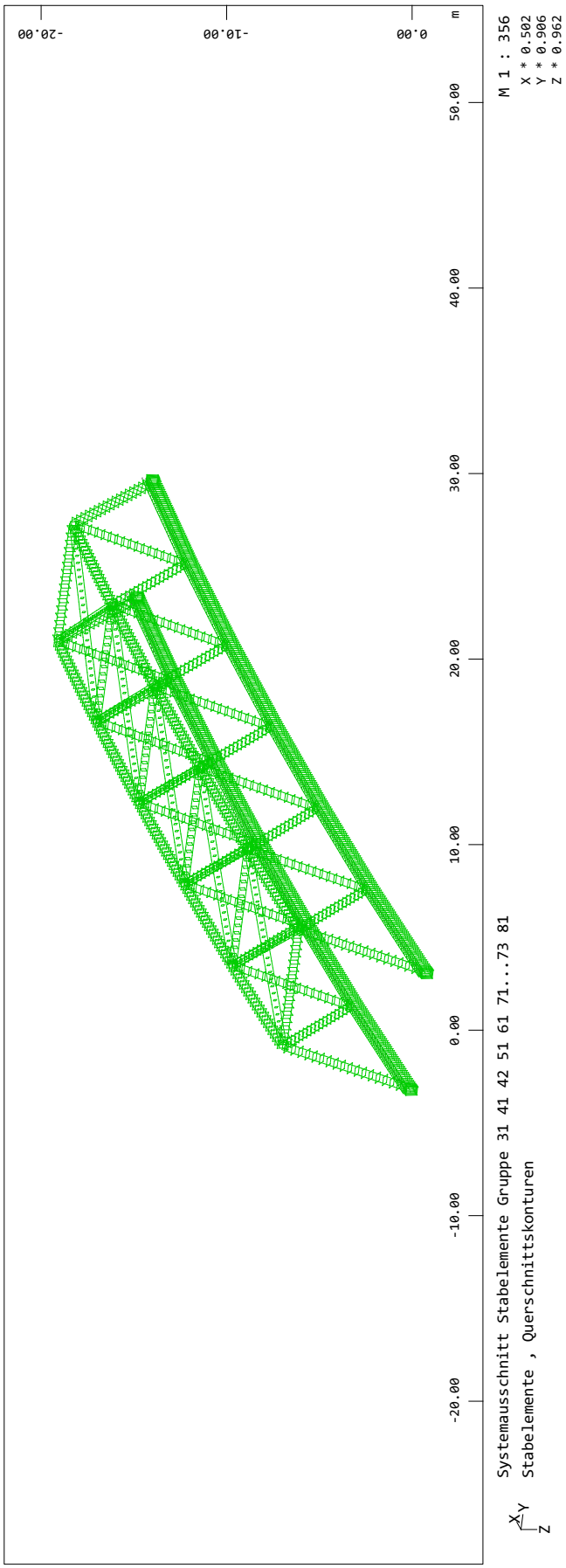
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

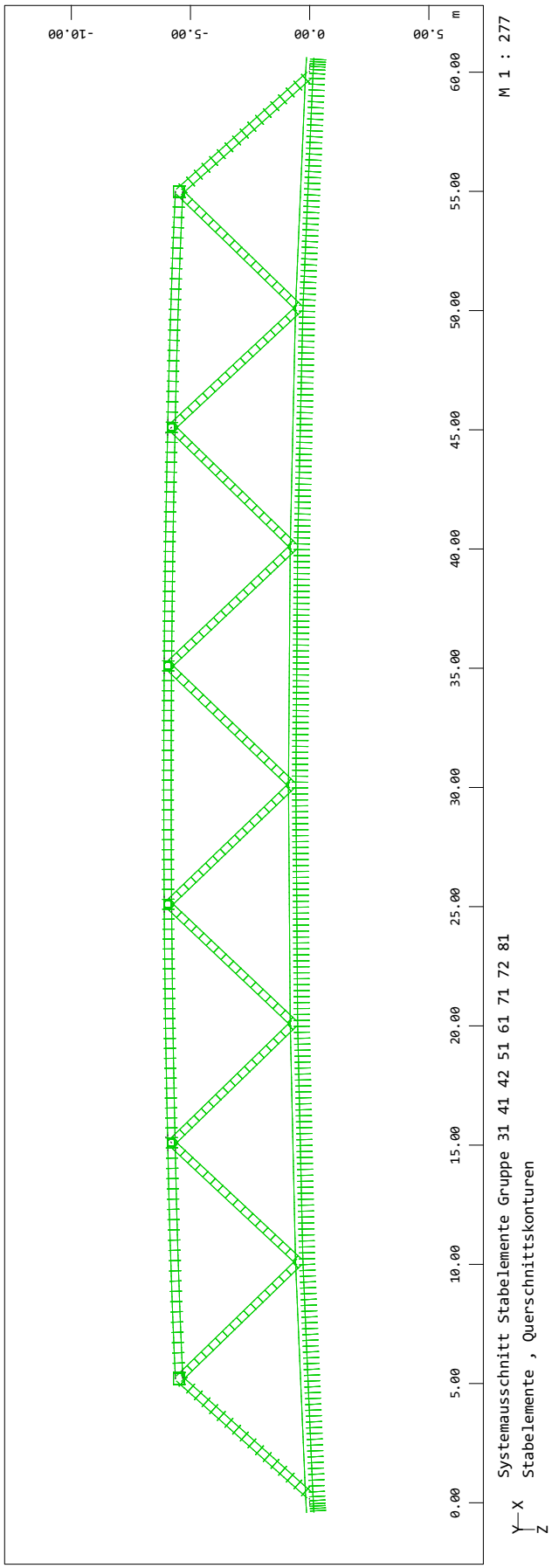


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-126
Kapitel / Vorgang:	Querschnitte	Archiv Nr.:

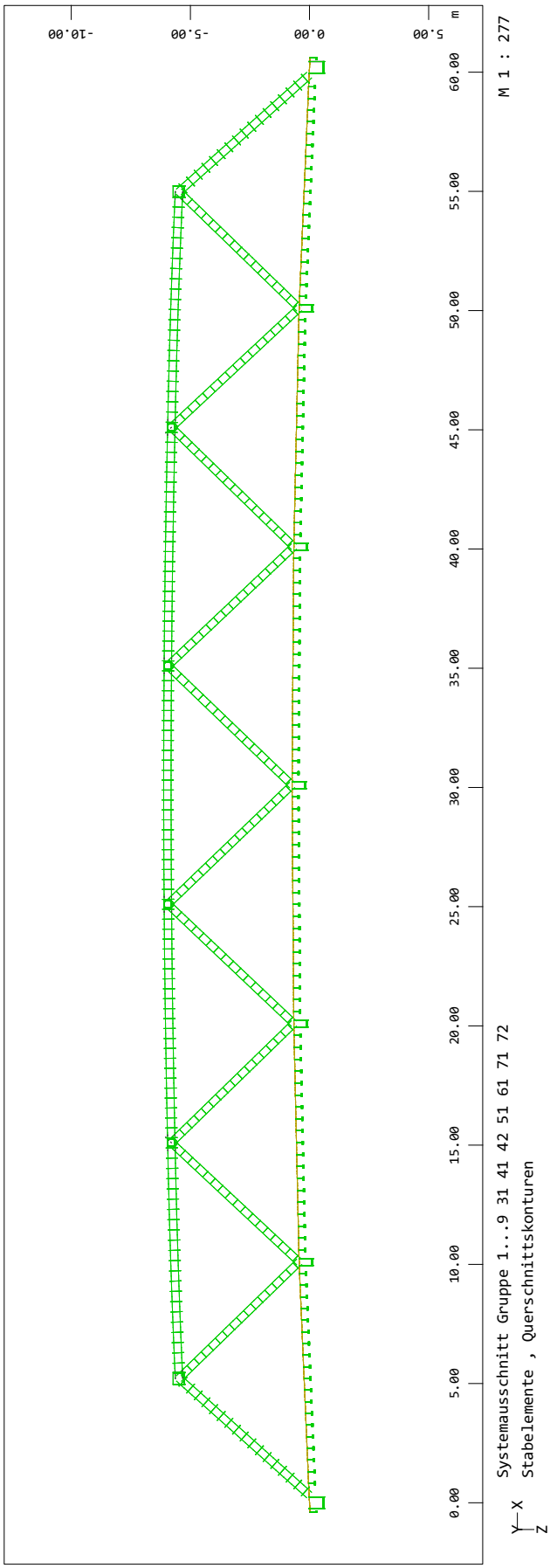
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

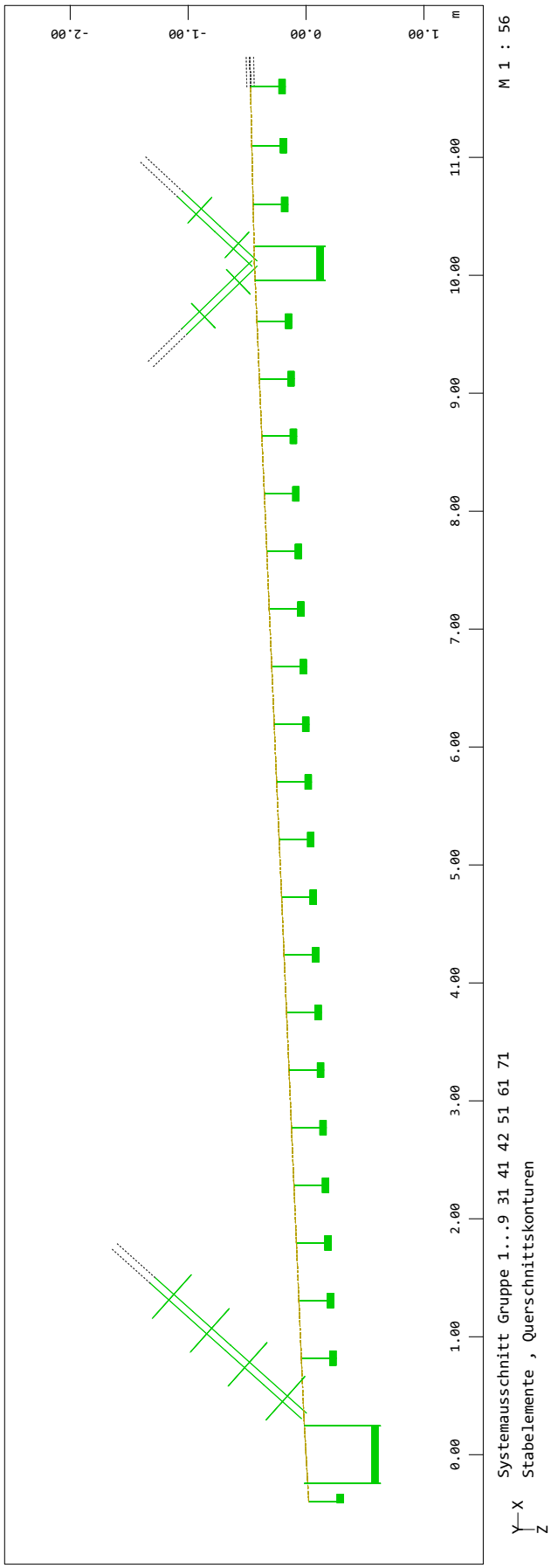




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

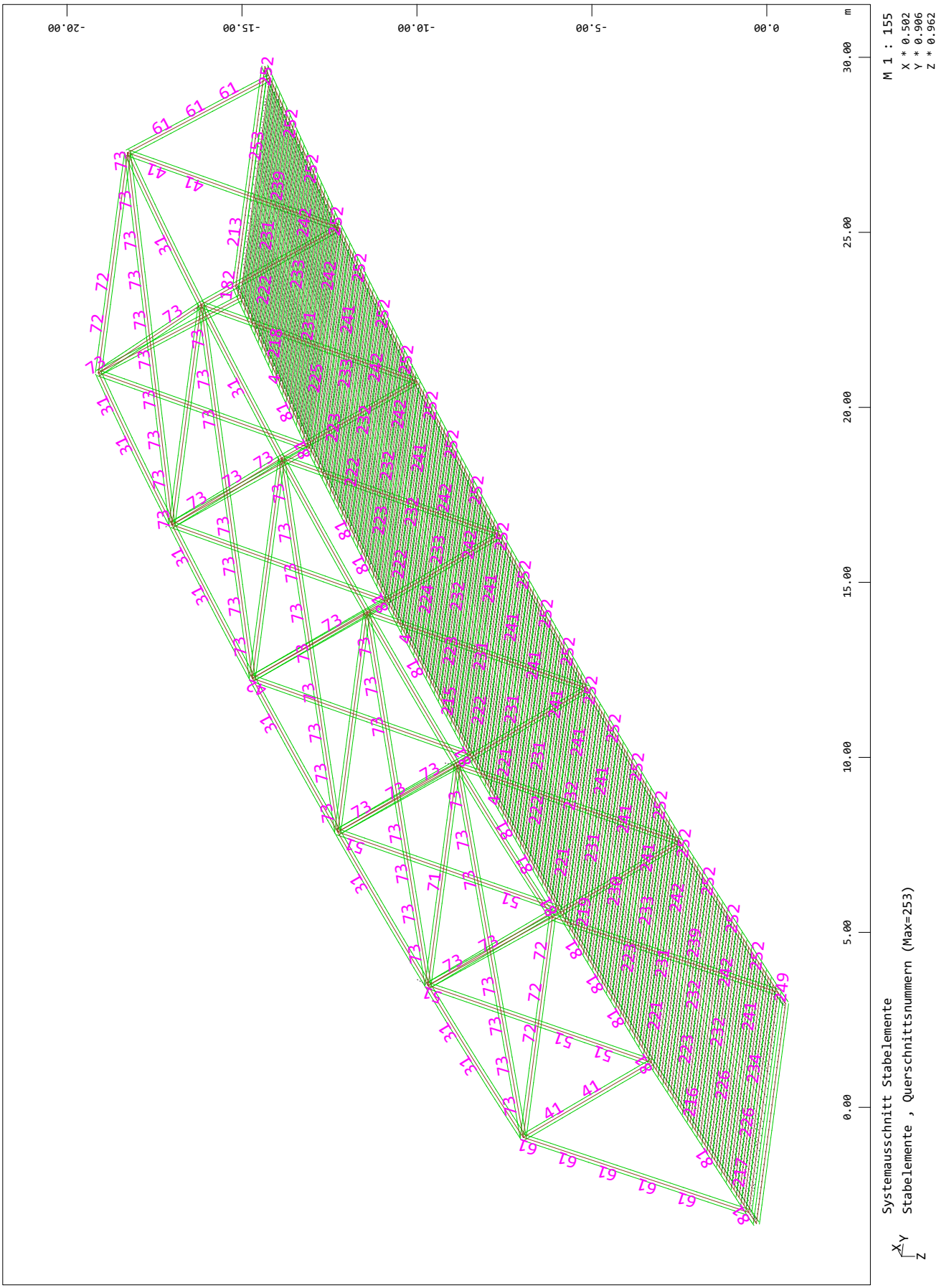
Bauteil:	Überbau	Seite: 2-127
Kapitel / Vorgang:	Querschnitte	Archiv Nr.:





SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

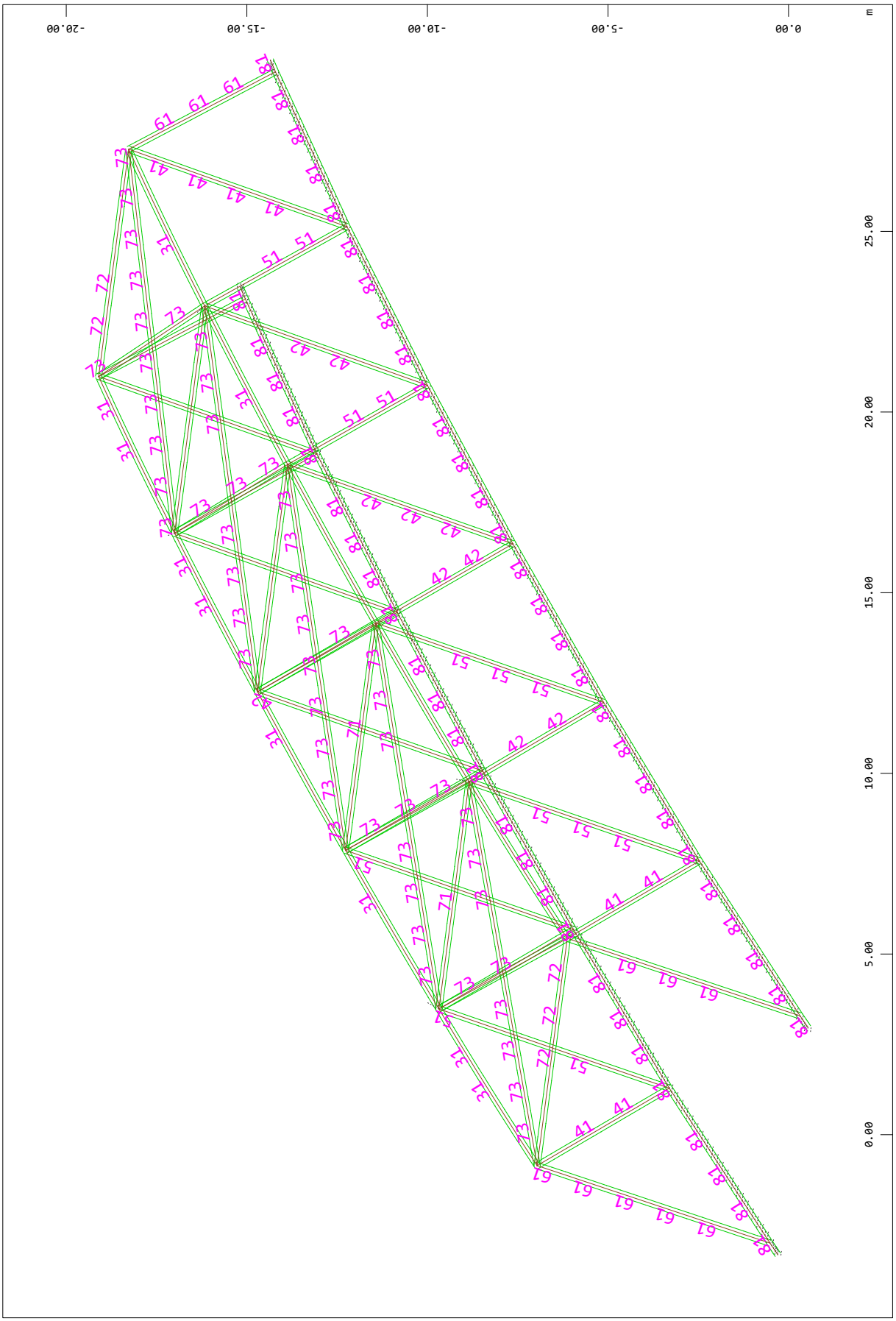
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-129
Kapitel / Vorgang:	Querschnitte	Archiv Nr.:

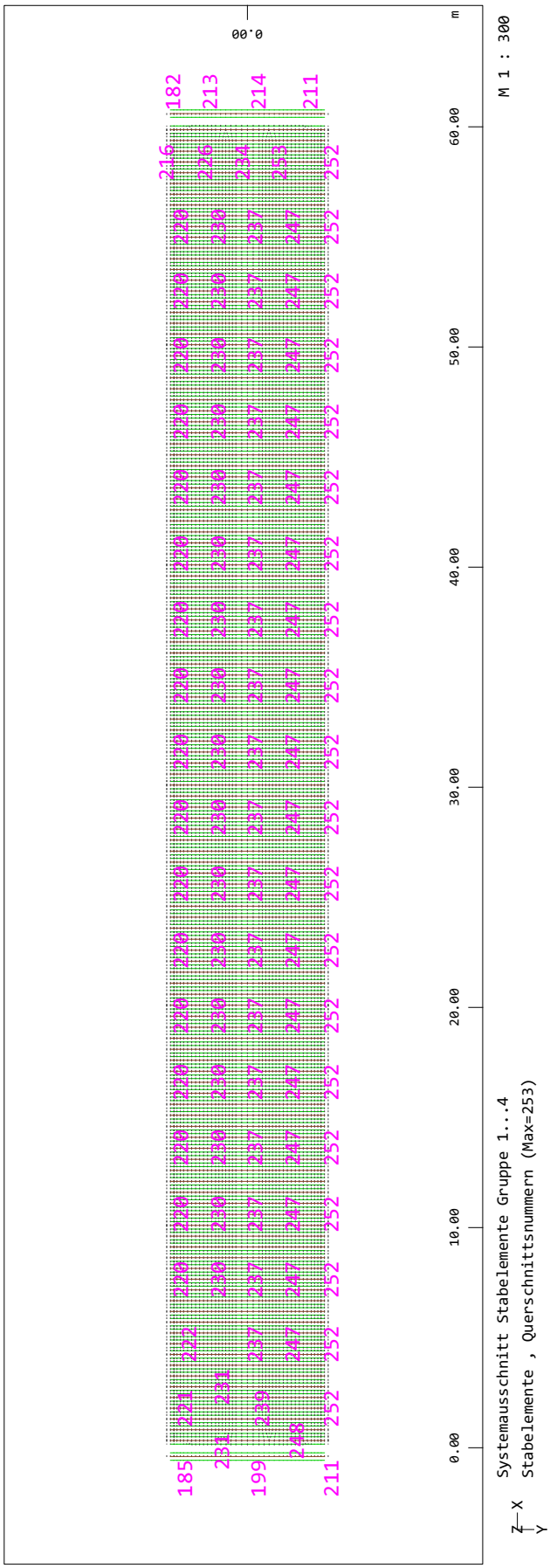
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

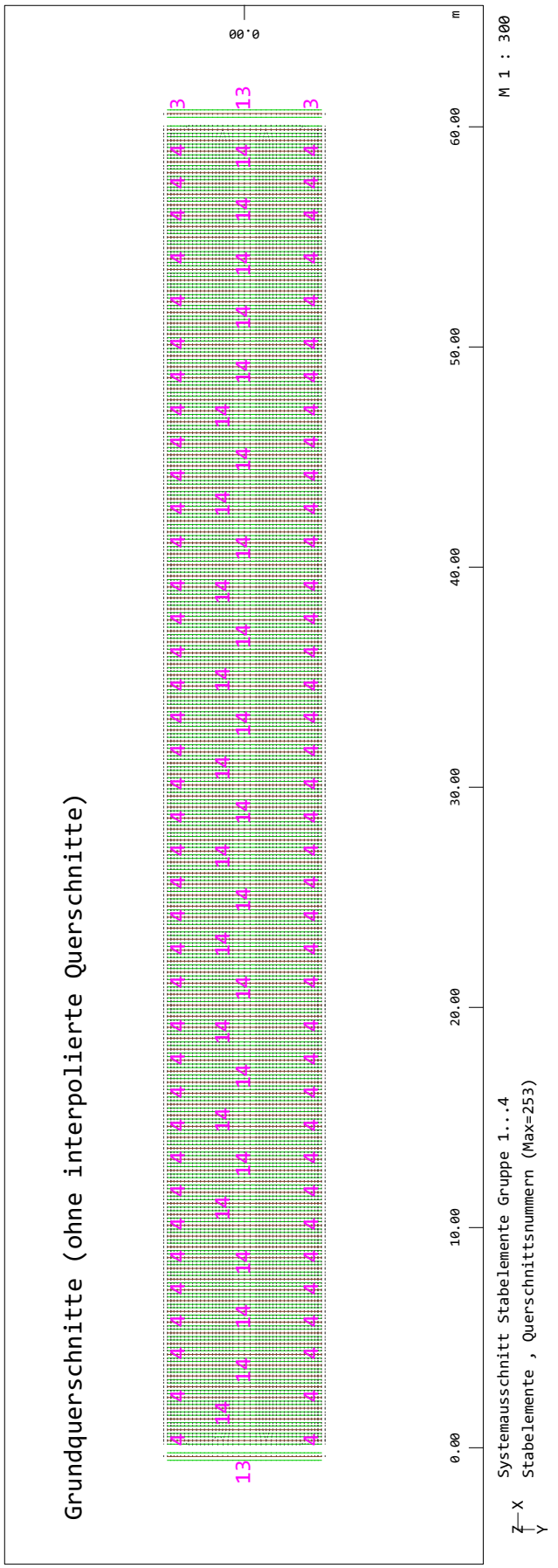


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-130
Kapitel / Vorgang:	Querschnitte	Archiv Nr.:

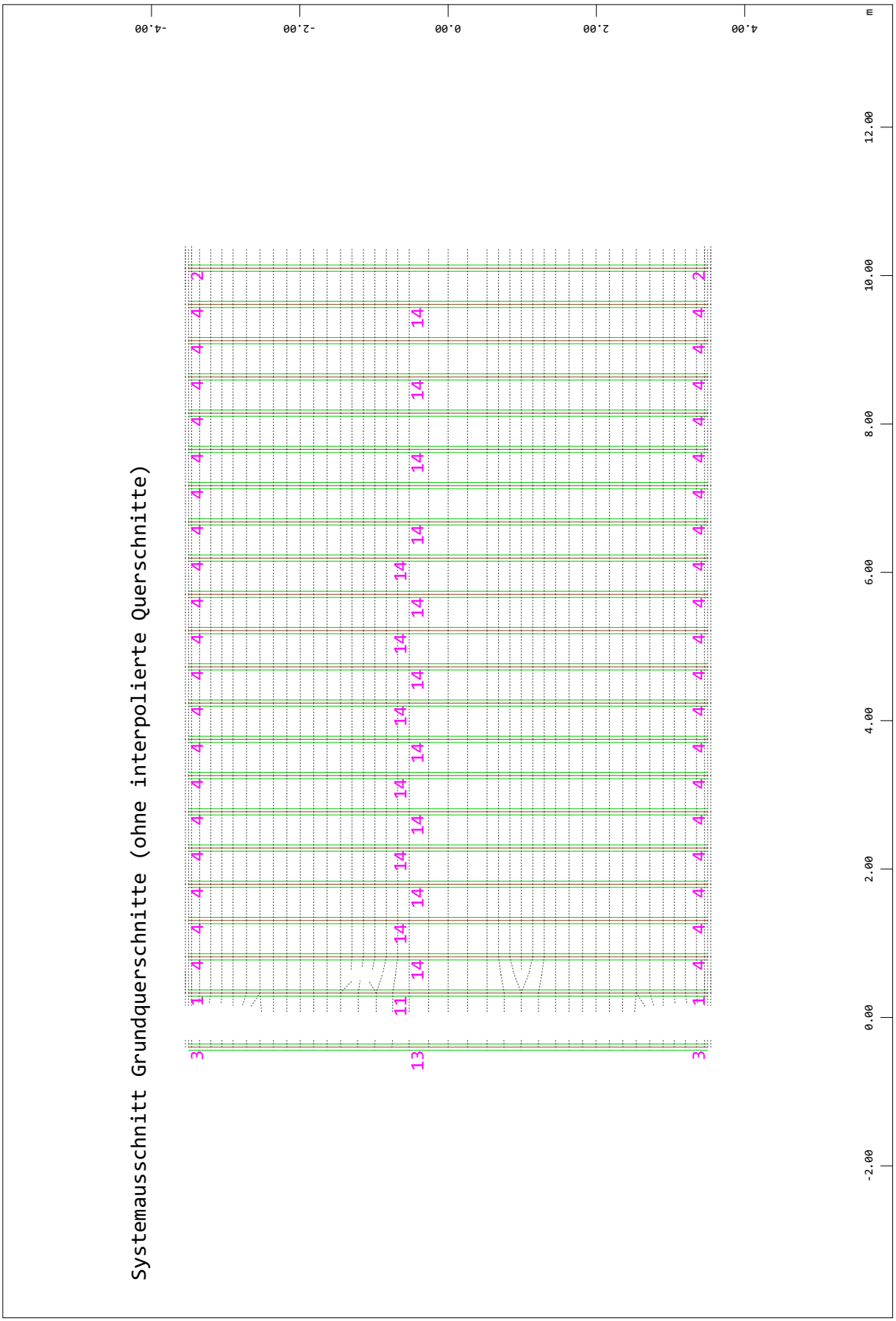
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019





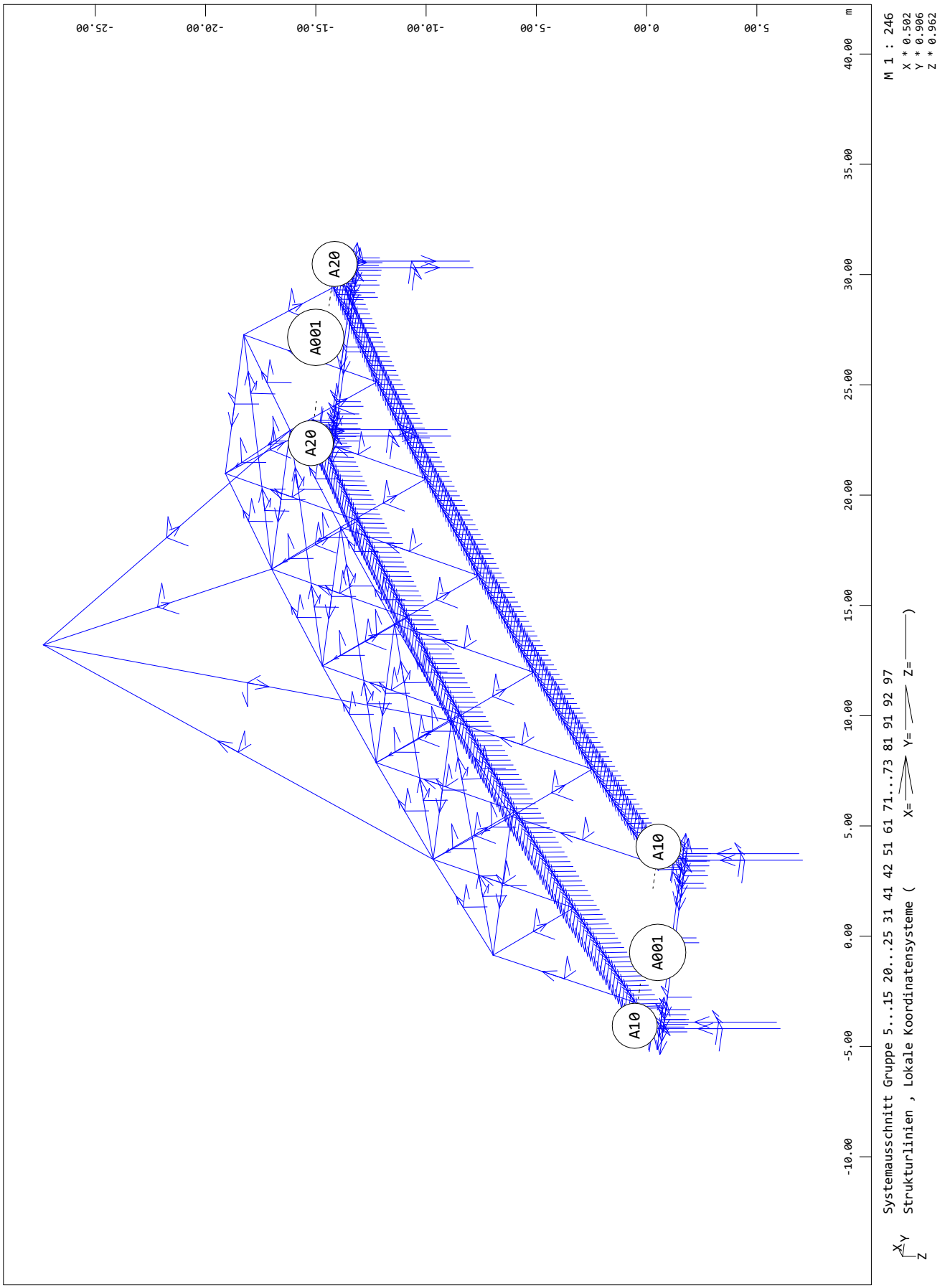
Bauteil:	Überbau	Seite: 2-131
Kapitel / Vorgang:	Querschnitte	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

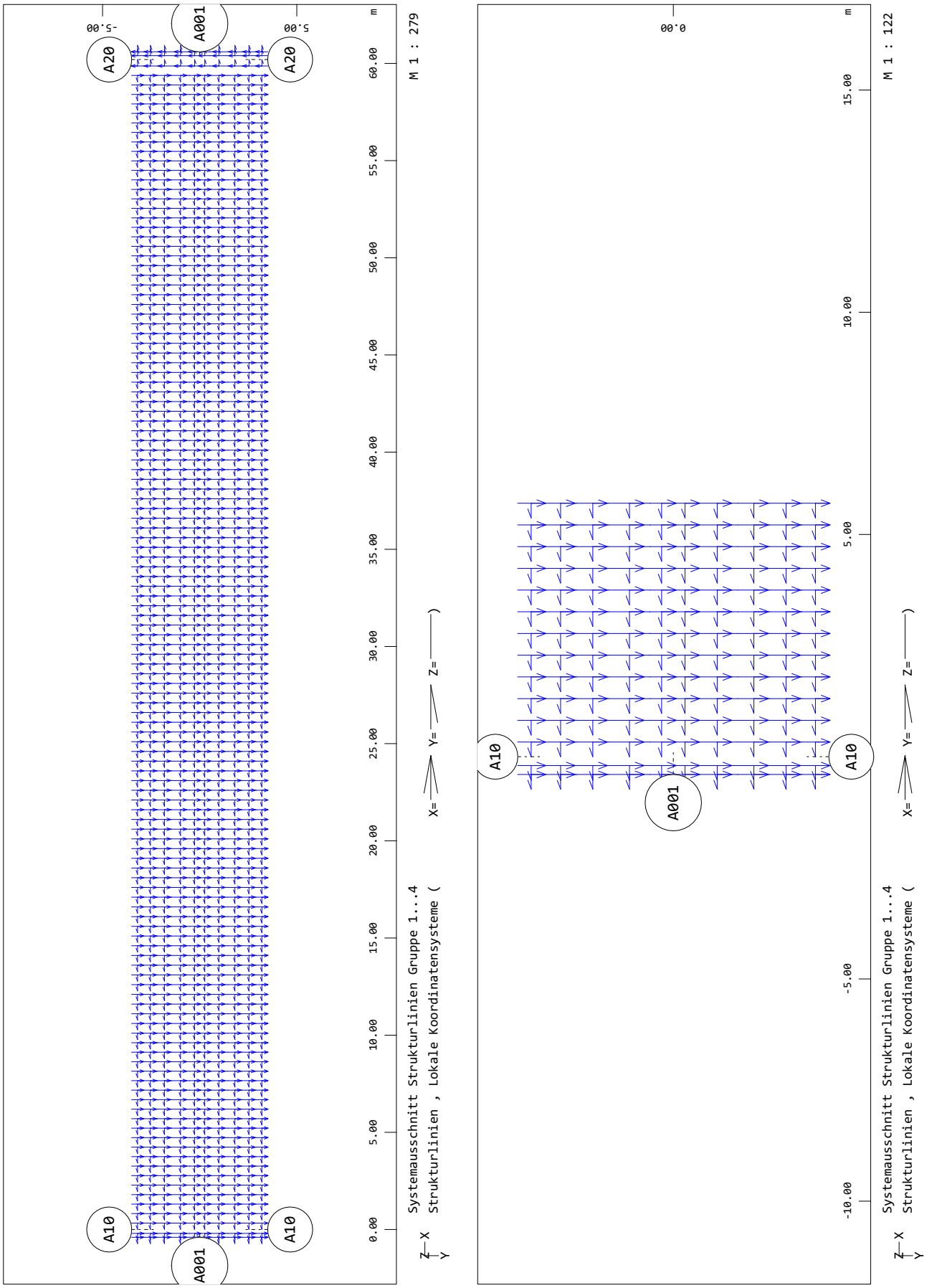
Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-133**
Kapitel / Vorgang:	Lokale Koordinatensysteme	**Archiv Nr.:**

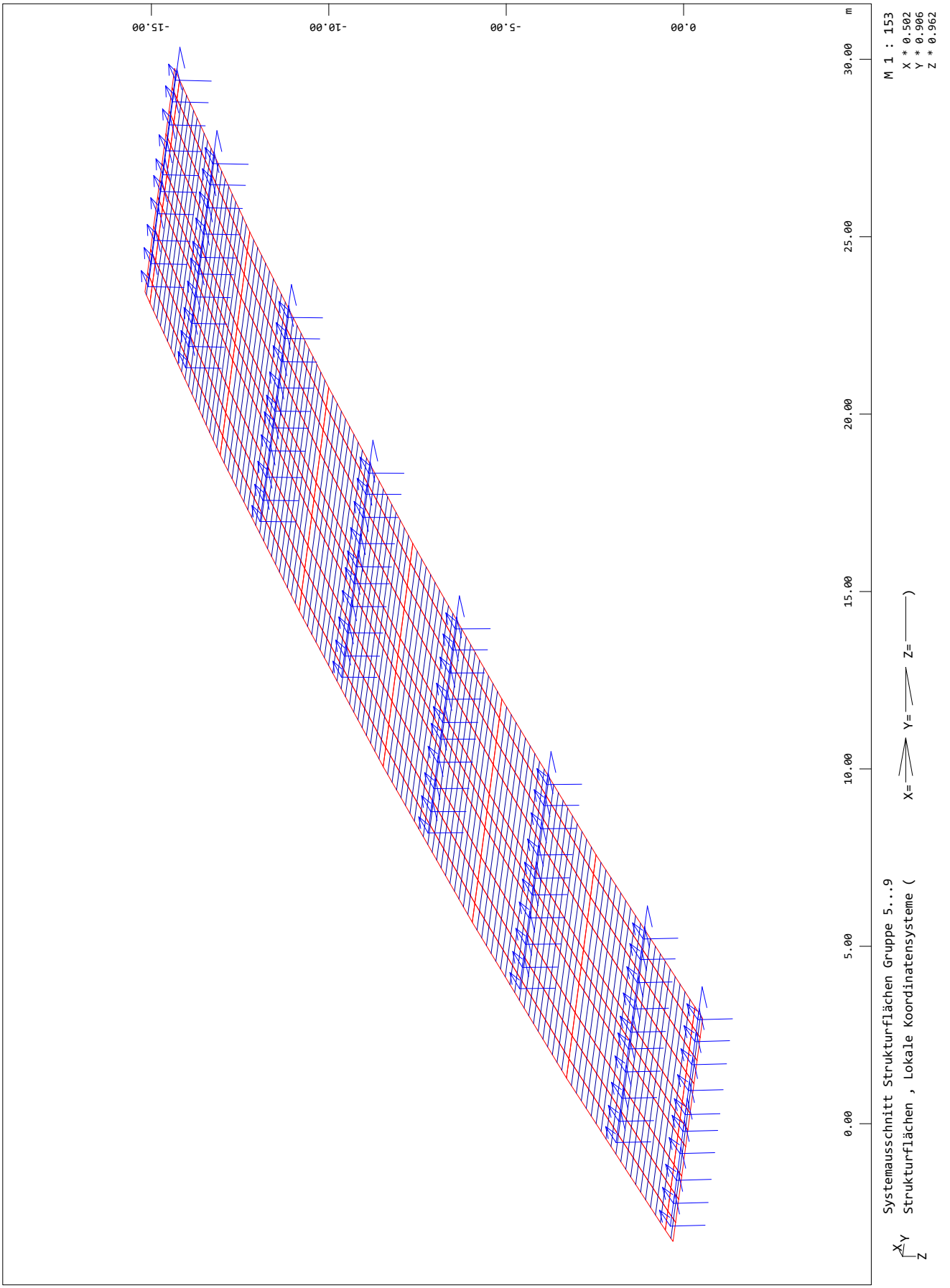
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

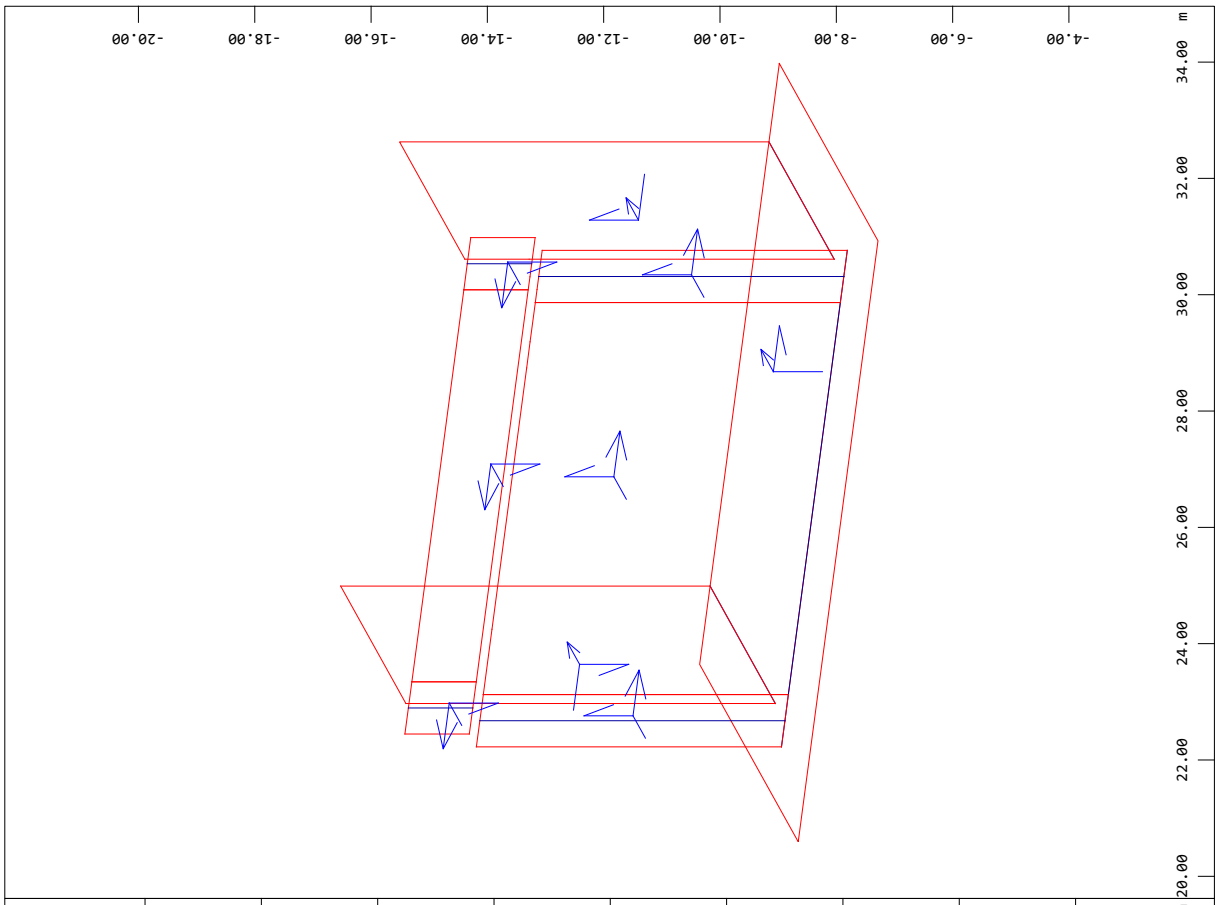
Bauteil:	Überbau	Seite: 2-134
Kapitel / Vorgang:	Lokale Koordinatensysteme	Archiv Nr.:

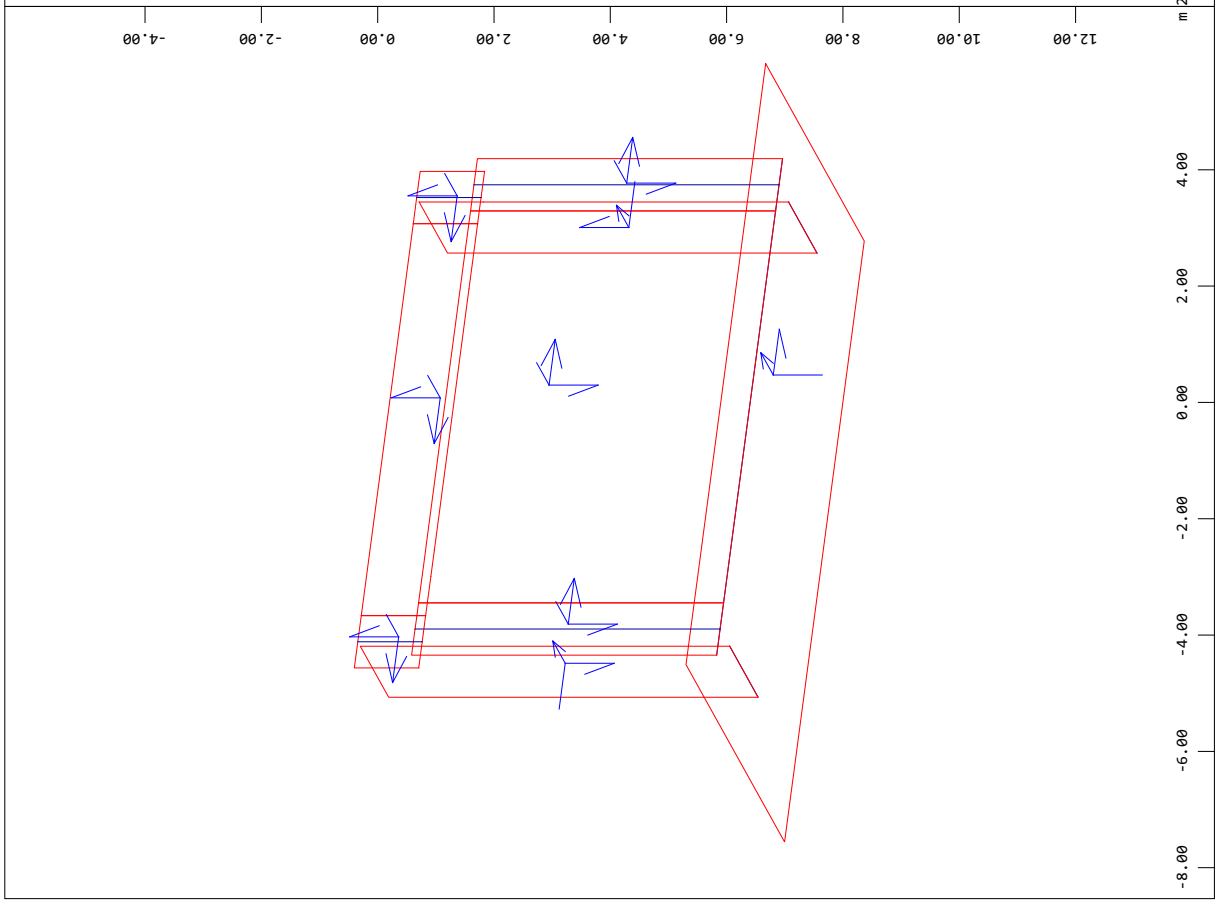
Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

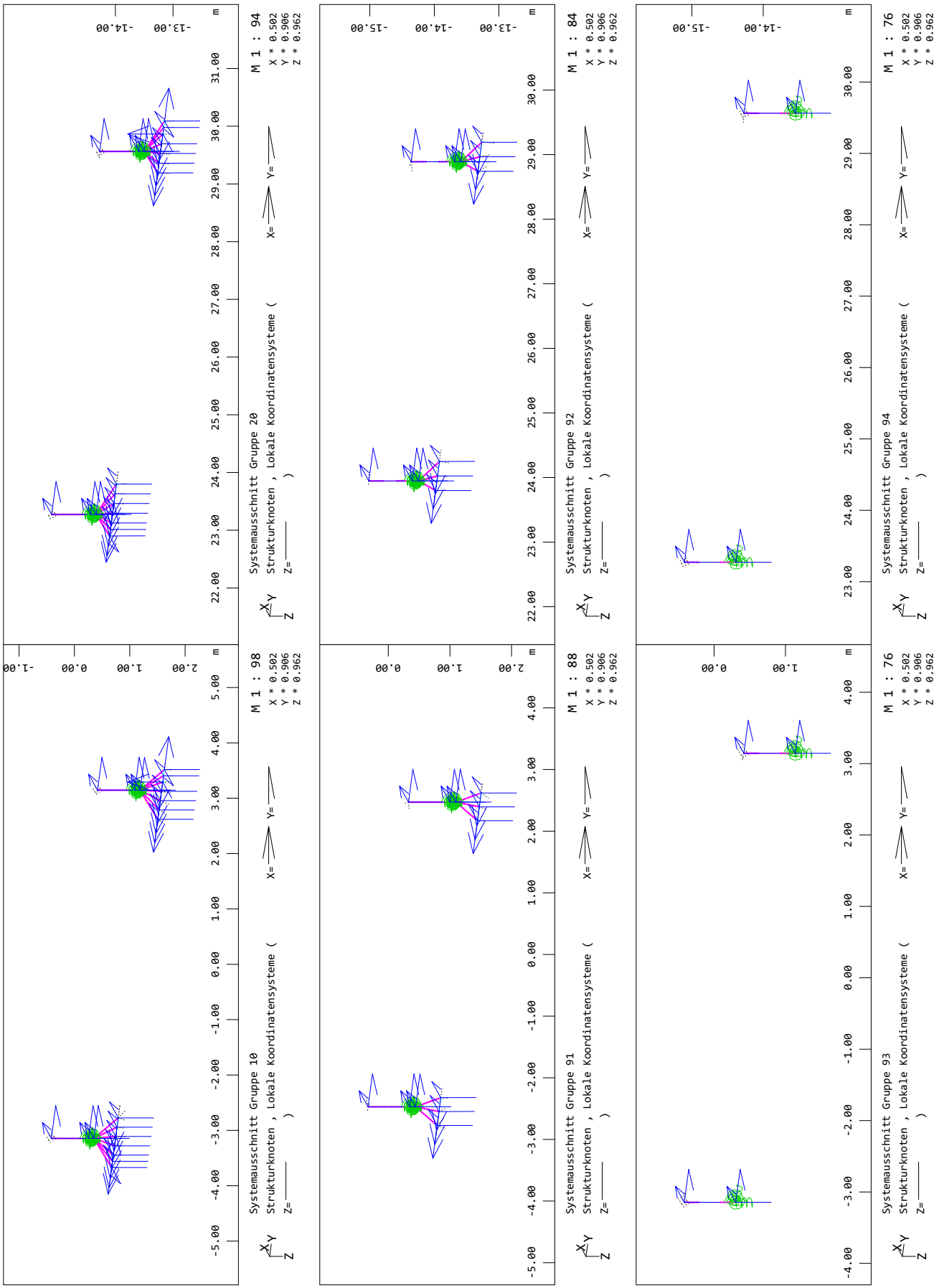
Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-135**
Kapitel / Vorgang:	Lokale Koordinatensysteme	**Archiv Nr.:**





SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

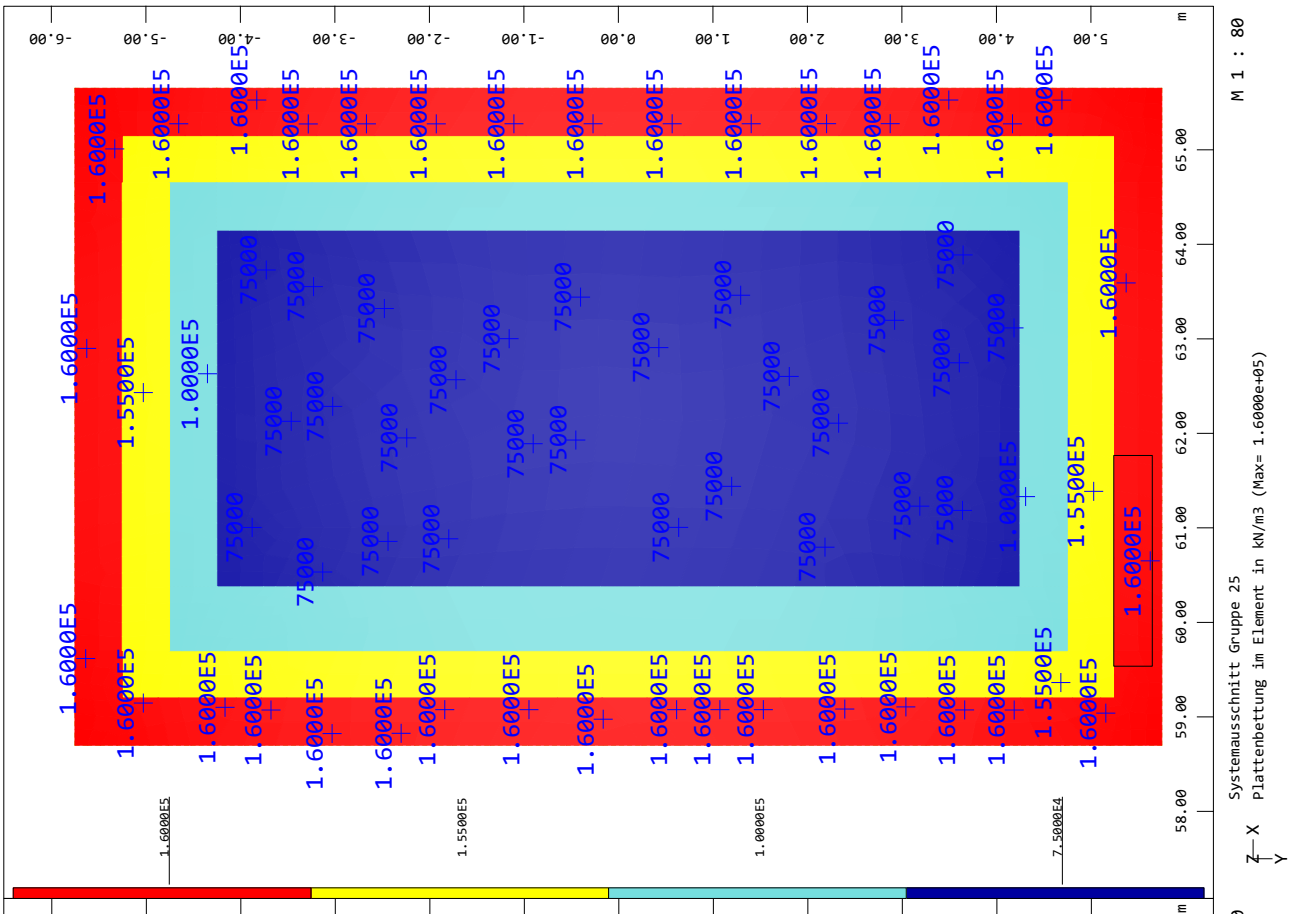
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

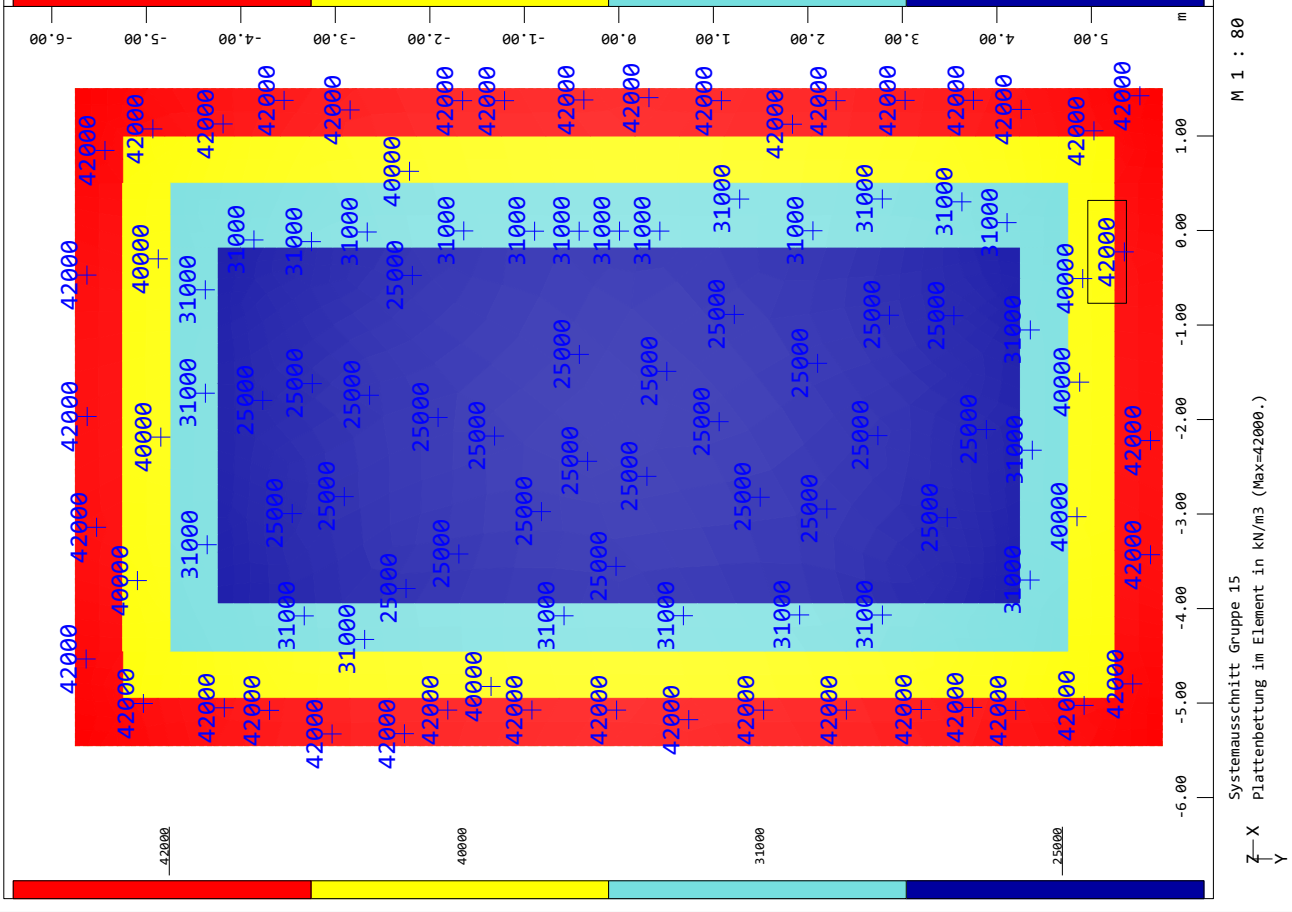


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-137
Kapitel / Vorgang:	Lokale Koordinatensysteme	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

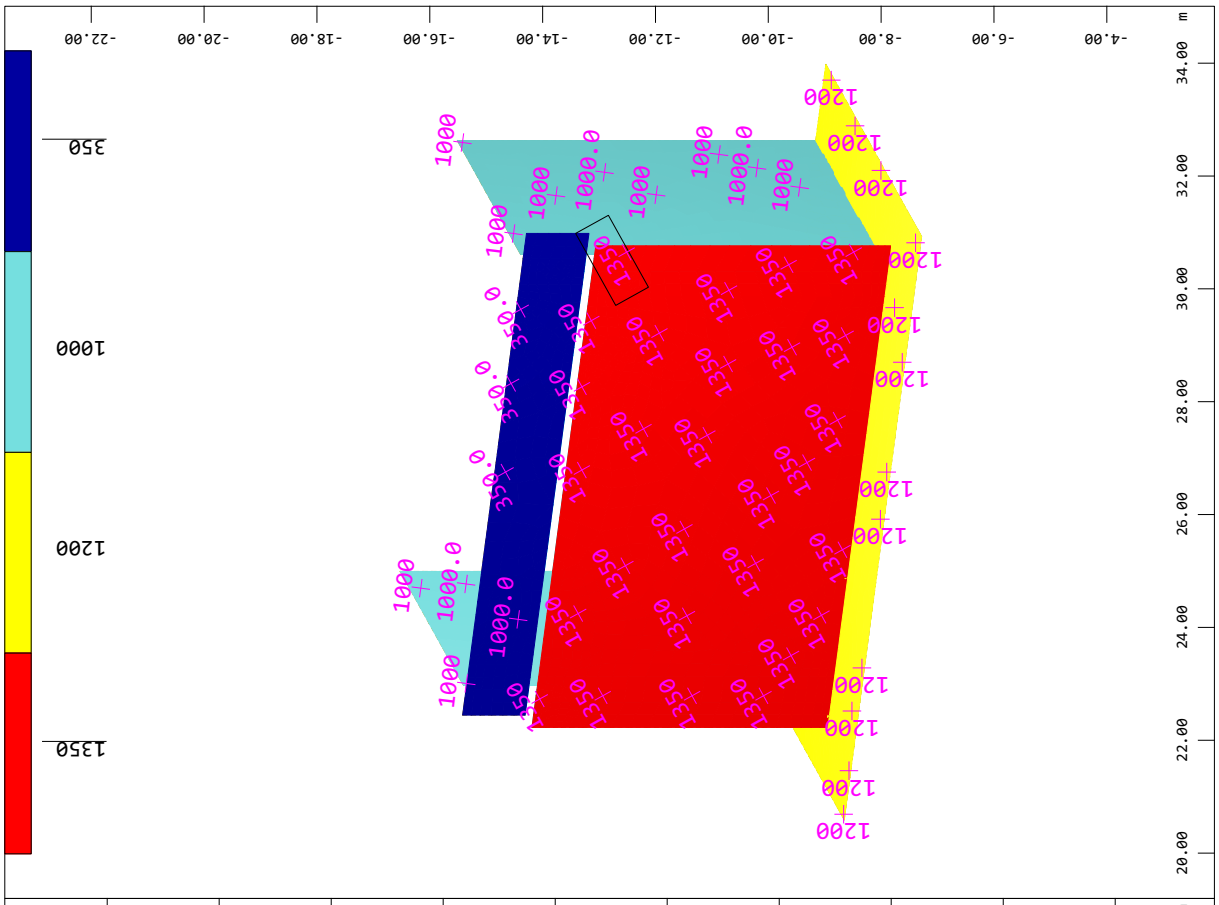


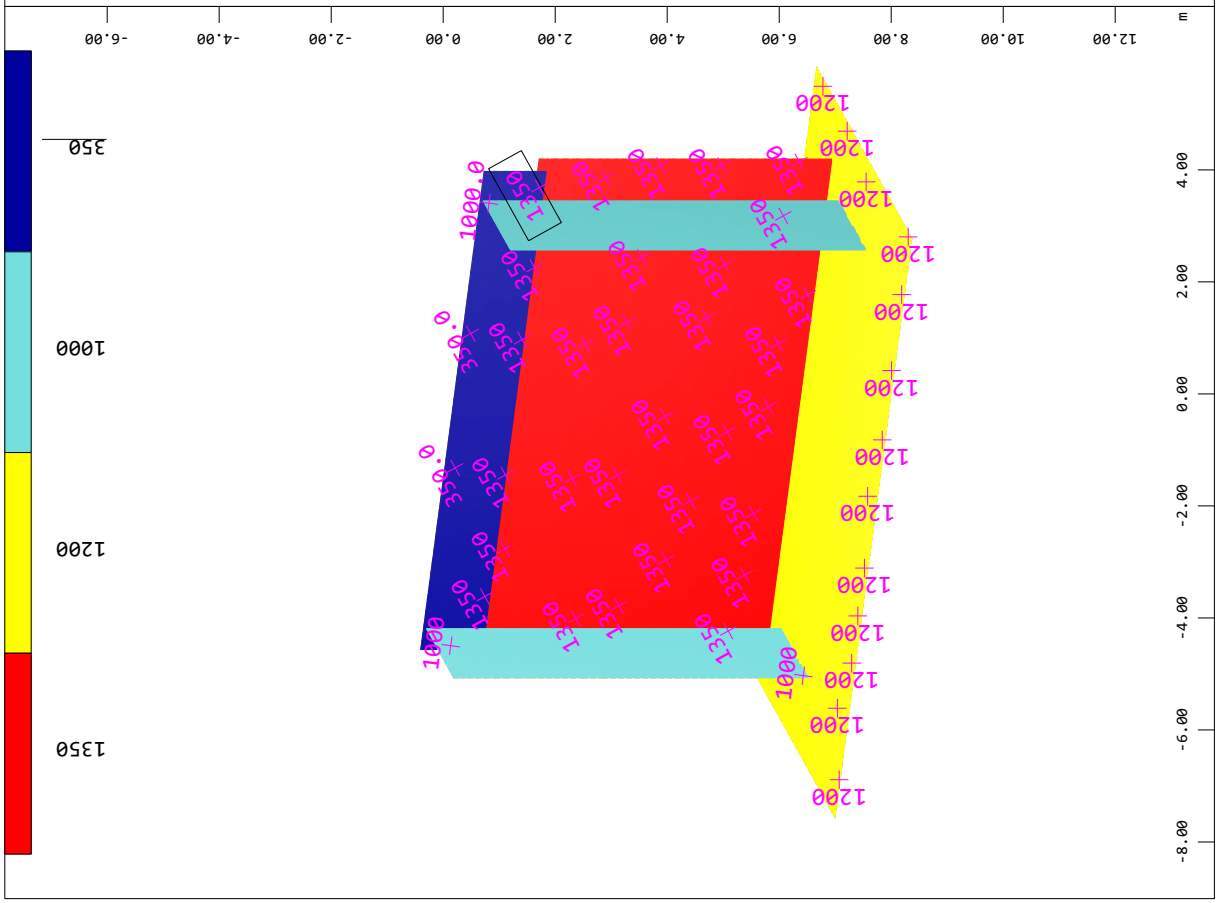


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 4-138
Kapitel / Vorgang:	Flächenbettung	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

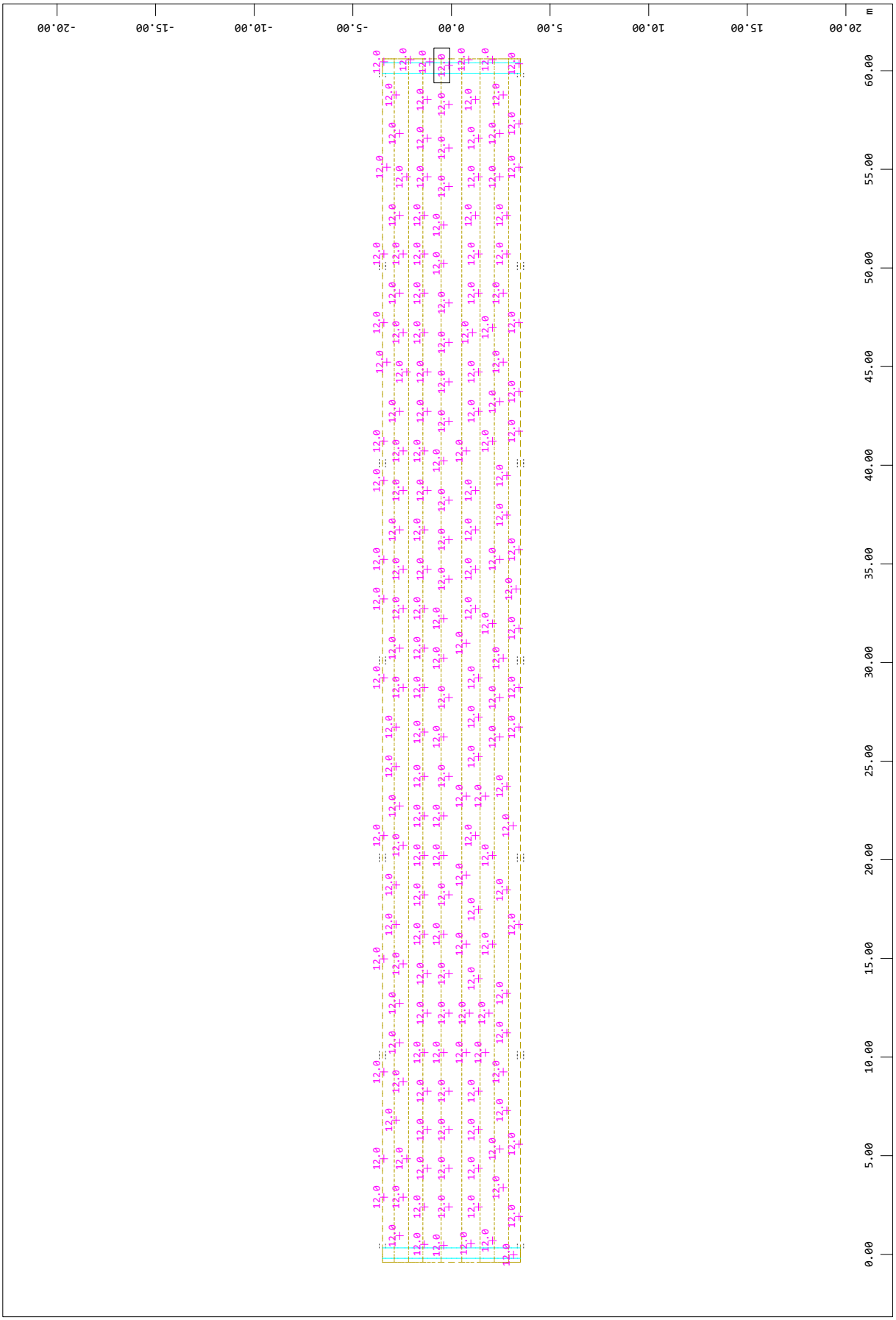




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-139
Kapitel / Vorgang:	Elementdicke der Flächenelemente	Archiv Nr.:

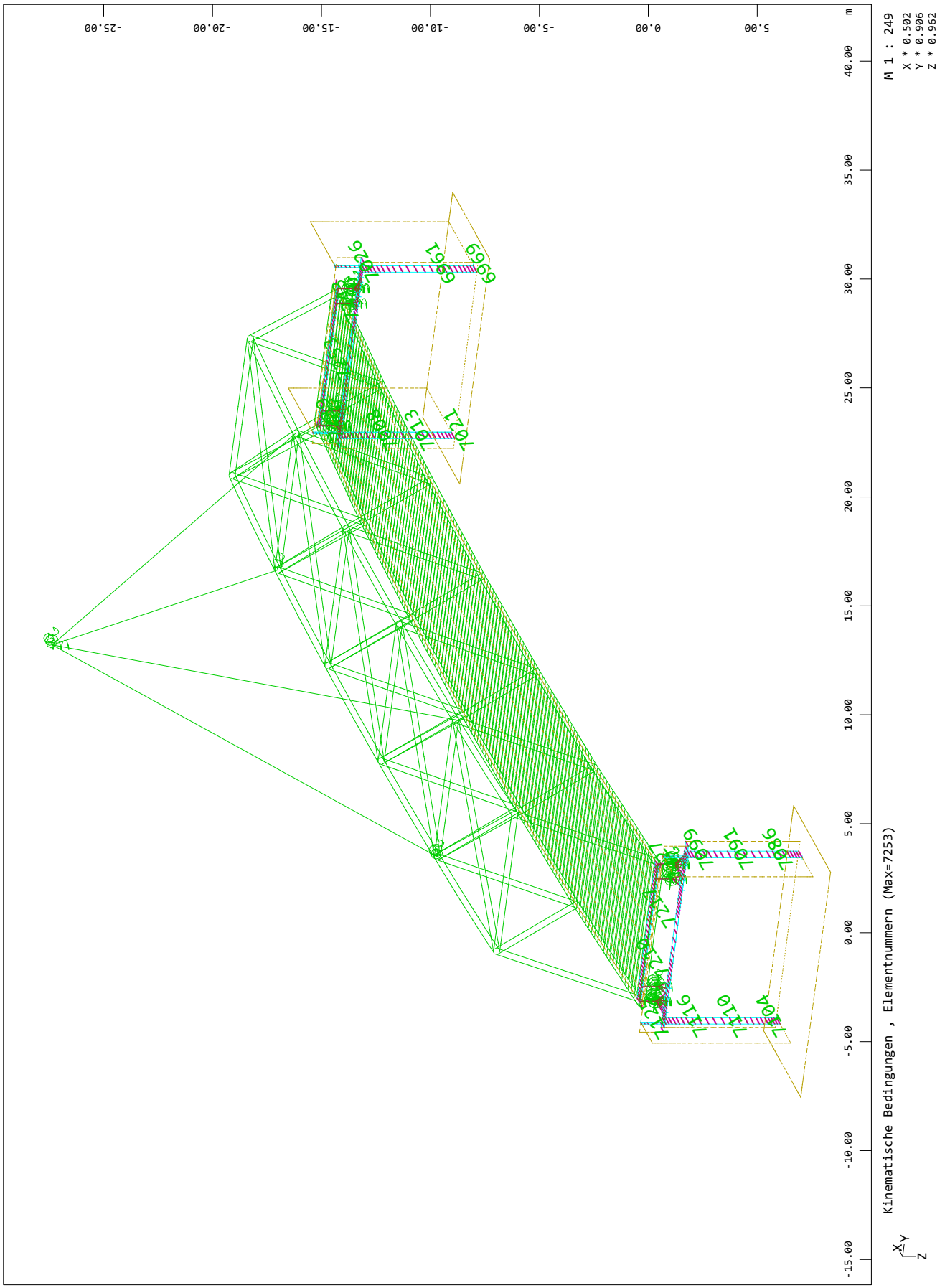
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-140
Kapitel / Vorgang:	Elementdicke der Flächenelemente	Archiv Nr.:

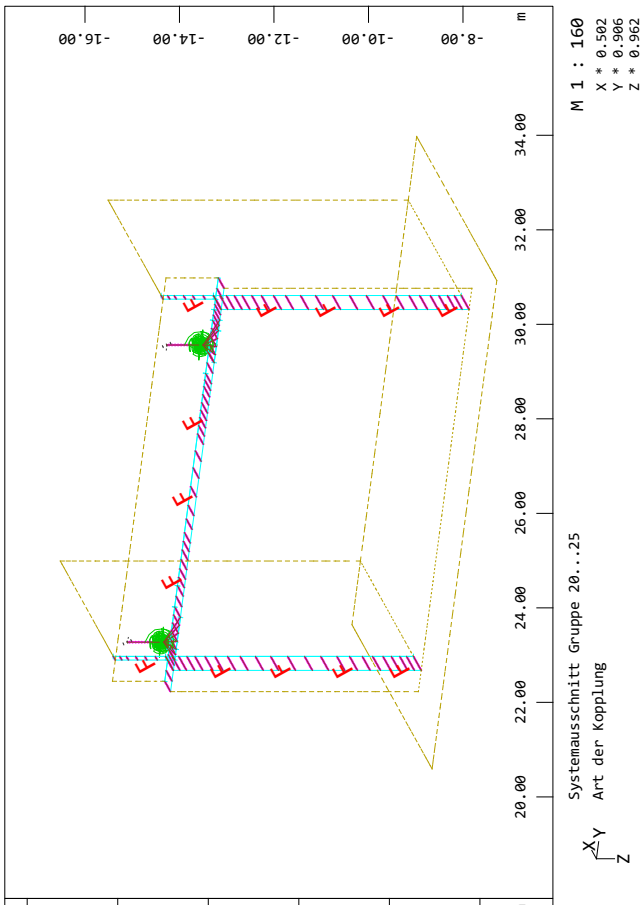
Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**	
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen		
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:**	24.06.2019

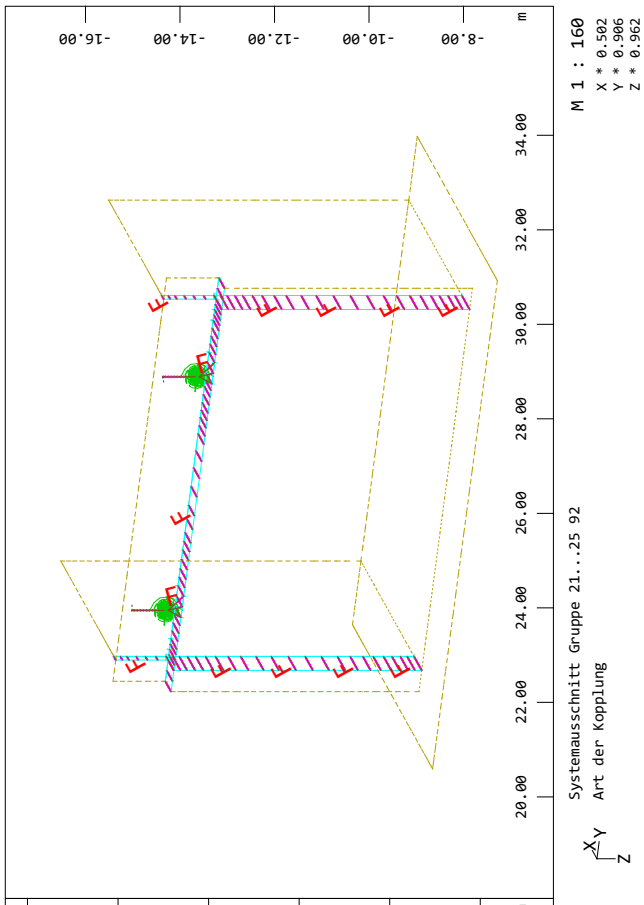


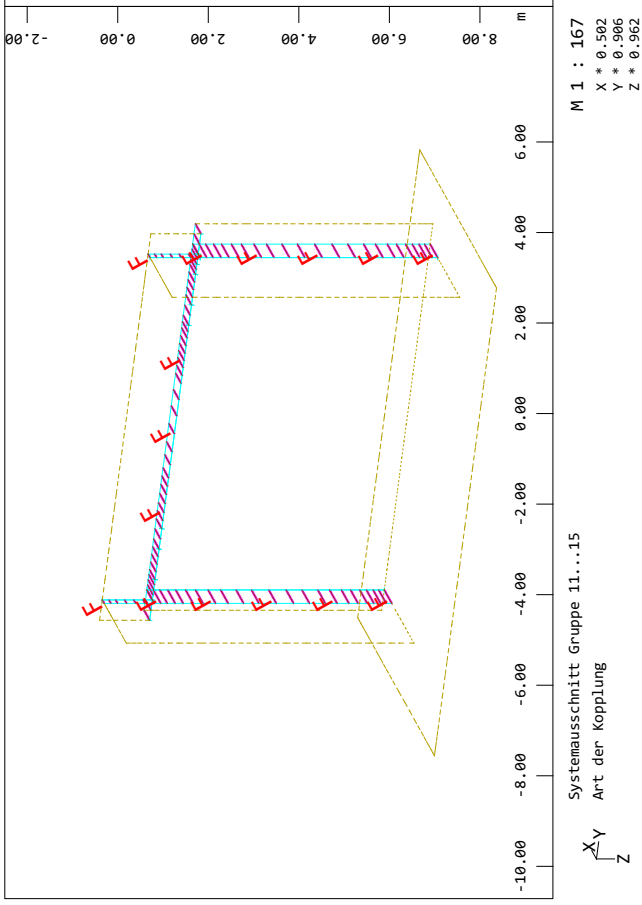
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

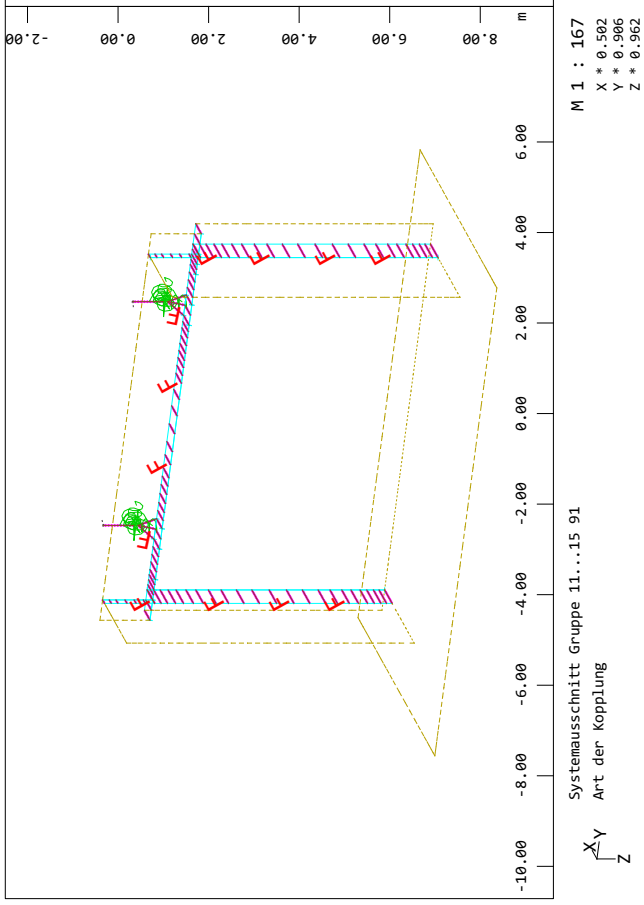
Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-141**
Kapitel / Vorgang:	Kopplungen	**Archiv Nr.:**

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019





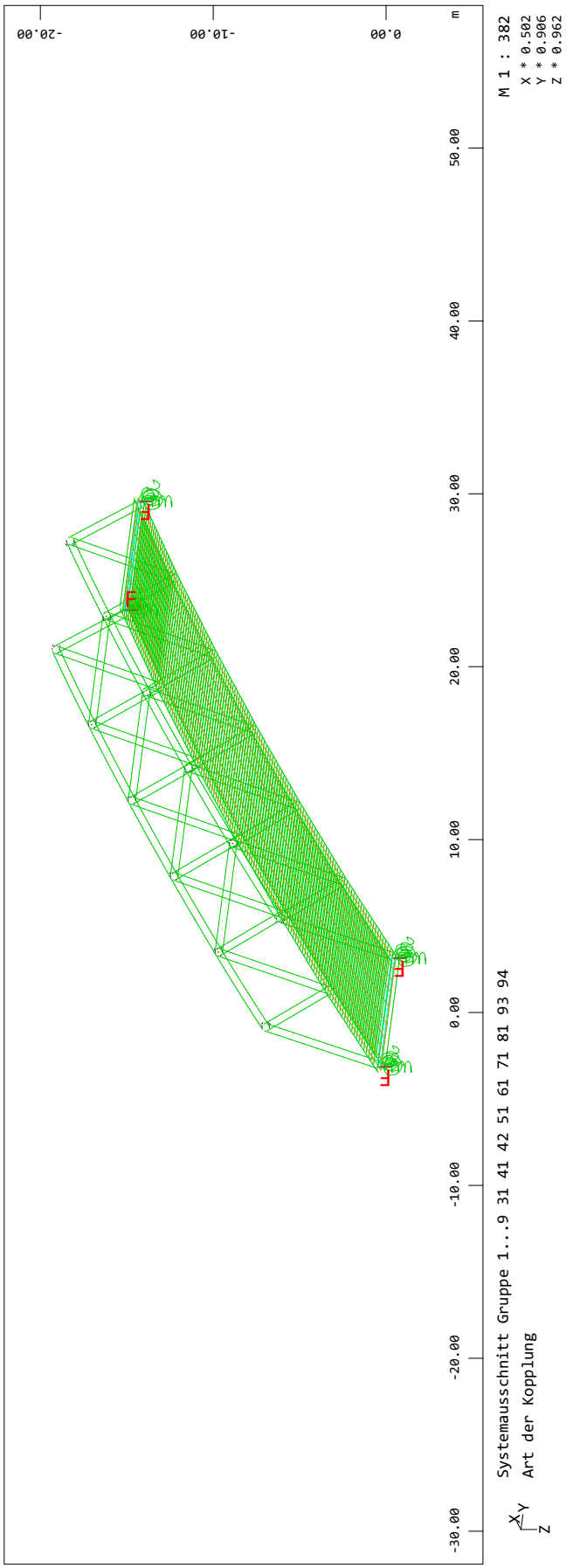


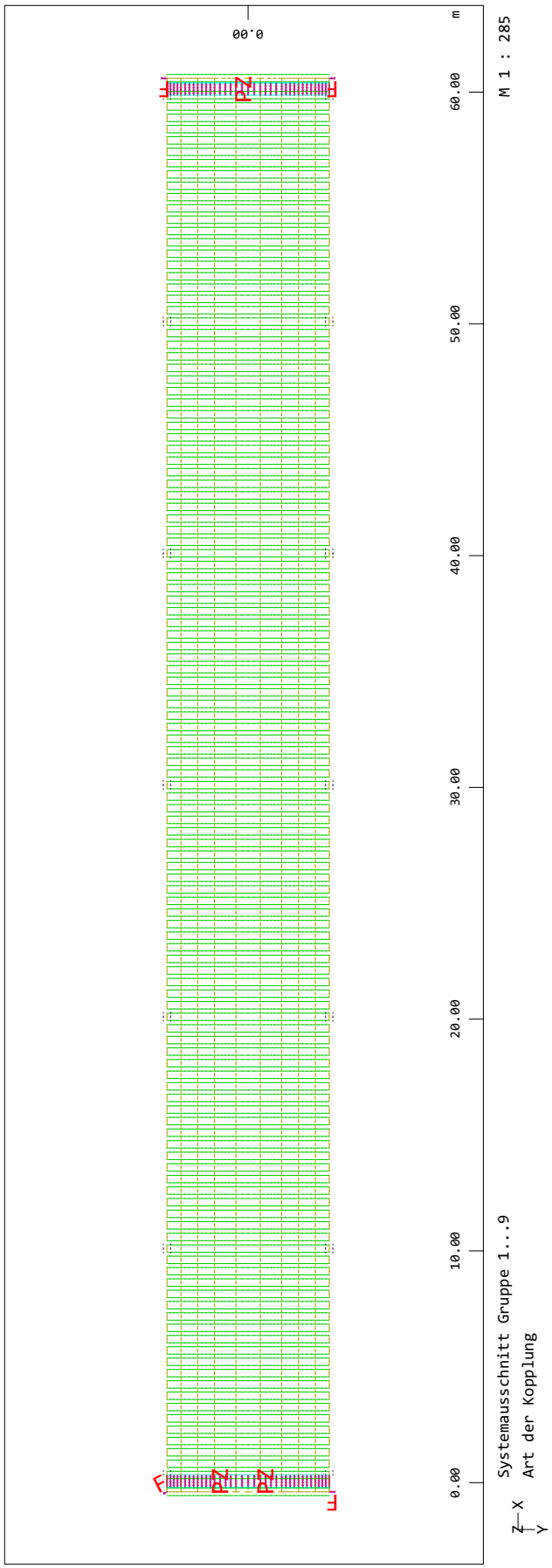


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-142
Kapitel / Vorgang:	Kopplungen	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019





SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-143
Kapitel / Vorgang:	Kopplungen	Archiv Nr.:

KPX0 explizite Kopplung nur der x–Verschiebung (ux = uxo)
KPY0 explizite Kopplung nur der y–Verschiebung (uy = uyo)
KPZ0 explizite Kopplung nur der z–Verschiebung (uz = uzo)
KPPX Kopplung der x–Verschiebung (siehe Formel 1)
KPPY Kopplung der y–Verschiebung (siehe Formel 2)
KPPZ Kopplung der z–Verschiebung (siehe Formel 3)
KMX Kopplung der Verdrehung um die x–Achse (φx = φxo)
KMY Kopplung der Verdrehung um die y–Achse (φy = φyo)
KMZ Kopplung der Verdrehung um die z–Achse (φz = φzo)
KMM KMX + KMY + KMZ
KPR schiefe Kopplung der Verschiebungen in einer Richtung
KPT schiefe Kopplung aller Verschiebungen quer zu einer Richtung
KMR schiefe Kopplung der Verdrehung um eine Richtung
KMT schiefe Kopplung der Verdrehungen quer zu einer Richtung
KP Gelenkiger Anschluss an Starrkörper im Referenzknoten
KPEX nur Rotation um x–Achse (siehe Formeln 7+8)
KPEY nur Rotation um y–Achse (siehe Formeln 10+11)
KPEZ nur Rotation um z–Achse (siehe Formeln 13+14)
(z.B. biegeweiche Deckenscheibe)
KL = KP + KMT
KQ = KP + KMR
KF Einspannung in starren Körper im Referenzknoten
KFEX nur Rotation um x–Achse (siehe Formel 7 bis 9)
KFEY nur Rotation um y–Achse (siehe Formel 10 bis12)
KFEZ nur Rotation um z–Achse (siehe Formel 13 bis 15)

Kinematische Bedingungen der Kopplungen
KPPX: ux = uxo + φyo · (z – zo) – φzo · (y – yo) (1)
KPPY: uy = uyo + φzo · (x – xo) – φxo · (z – zo) (2)
KPPZ: uz = uzo + φxo · (y – yo) – φyo · (x – xo) (3)
KP: KPPX + KPPY + KPPZ
KF KP + φx = φxo (4)
φy = φyo (5)
φz = φzo (6)
KPEX: uy = uyo – φxo · (z – zo) (7)
uz = uzo + φxo · (y – yo) (8)
KFEX KPEX + φx = φxo (9)
KPEY: ux = uxo + φyo · (z – zo) (10)
uz = uzo – φyo · (x – xo) (11)
KFEY KPEY + φy = φyo (12)
KPEZ: ux = uxo – φzo · (y – yo) (13)
uy = uyo + φzo · (x – xo) (14)
KFEZ KPEZ + φz = φzo (15)

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Kinematische Bedingungen

NR	Gruppe	Typ	Knot1	Knot2	ΔX [m]	ΔY [m]	ΔZ [m]	dX	dY	dZ
496	1	PZ	496	94	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
497		PZ	497	78	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
498		PZ	498	28	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
499		PZ	499	384	0.530	0.000	0.030	-	-	-
500		PZ	500	400	0.530	0.000	0.030	-	-	-
501		PZ	501	363	0.530	0.000	0.030	-	-	-
844		PZ	844	82	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
845		PZ	845	86	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
846		PZ	846	90	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
847		PZ	847	29	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
848		PZ	848	42	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
849		PZ	849	54	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
850		PZ	850	58	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
851		PZ	851	74	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
852		PZ	852	388	0.530	0.000	0.030	-	-	-
853		PZ	853	364	0.530	0.000	0.030	-	-	-
854		PZ	854	392	0.530	0.000	0.030	-	-	-
855		PZ	855	368	0.530	0.000	0.030	-	-	-
856		PZ	856	396	0.530	0.000	0.030	-	-	-
857		PZ	857	372	0.530	0.000	0.030	-	-	-
858		PZ	858	376	0.530	0.000	0.030	-	-	-
859		PZ	859	380	0.530	0.000	0.030	-	-	-
7202		PZ	7202	2254	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
7203		PZ	7203	2255	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
7204		PZ	7204	2256	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
7205		PZ	7205	2257	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
7206		PZ	7206	2258	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
7207		PZ	7207	2259	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
7208		PZ	7208	2260	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
7209		PZ	7209	2261	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
7210		PZ	7210	2262	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
7211		PZ	7211	2263	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
7212		PZ	7212	2264	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
7213		PZ	7213	2265	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
7214		PZ	7214	2266	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
7215		PZ	7215	2267	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
7216		PZ	7216	2268	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
7217		PZ	7217	2269	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
7218		PZ	7218	2270	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
7219		PZ	7219	2271	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
7220		PZ	7220	2272	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
7221		PZ	7221	2273	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
7222		PZ	7222	2274	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
7223		PZ	7223	2275	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
7224		PZ	7224	2276	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
7225		PZ	7225	2277	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
7226		PZ	7226	2278	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
7227		PZ	7227	2279	-0.530	0.000	0.030	-	-	-
7228		PZ	7228	2306	0.530	0.000	0.030	-	-	-
7229		PZ	7229	2307	0.530	0.000	0.030	-	-	-
7230		PZ	7230	2308	0.530	0.000	0.030	-	-	-
7231		PZ	7231	2309	0.530	0.000	0.030	-	-	-
7232		PZ	7232	2310	0.530	0.000	0.030	-	-	-

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Kinematische Bedingungen

NR	Gruppe	Typ	Knot1	Knot2	ΔX [m]	ΔY [m]	ΔZ [m]	dX	dY	dZ
7233	1	PZ	7233	2311	0.530	0.000	0.030	-	-	-
7234		PZ	7234	2312	0.530	0.000	0.030	-	-	-
7235		PZ	7235	2313	0.530	0.000	0.030	-	-	-
7236		PZ	7236	2314	0.530	0.000	0.030	-	-	-
7237		PZ	7237	2315	0.530	0.000	0.030	-	-	-
7238		PZ	7238	2316	0.530	0.000	0.030	-	-	-
7239		PZ	7239	2317	0.530	0.000	0.030	-	-	-
7240		PZ	7240	2318	0.530	0.000	0.030	-	-	-
7241		PZ	7241	2319	0.530	0.000	0.030	-	-	-
7242		PZ	7242	2320	0.530	0.000	0.030	-	-	-
7243		PZ	7243	2321	0.530	0.000	0.030	-	-	-
7244		PZ	7244	2322	0.530	0.000	0.030	-	-	-
7245		PZ	7245	2323	0.530	0.000	0.030	-	-	-
7246		PZ	7246	2324	0.530	0.000	0.030	-	-	-
7247		PZ	7247	2325	0.530	0.000	0.030	-	-	-
7248		PZ	7248	2326	0.530	0.000	0.030	-	-	-
7249		PZ	7249	2327	0.530	0.000	0.030	-	-	-
7250		PZ	7250	2328	0.530	0.000	0.030	-	-	-
7251		PZ	7251	2329	0.530	0.000	0.030	-	-	-
7252		PZ	7252	2330	0.530	0.000	0.030	-	-	-
7253		PZ	7253	2331	0.530	0.000	0.030	-	-	-
50	10	F	50	1	-0.175	0.250	0.350	-	-	-
51		F	51	2	-0.175	-0.250	0.350	-	-	-
105		F	105	101	0.000	0.000	-0.700	-	-	-
106		F	106	102	0.000	0.000	-0.700	-	-	-
474		F	474	1	-0.175	0.500	0.350	-	-	-
477		F	477	2	-0.175	-0.500	0.350	-	-	-
478		F	478	2	-0.175	0.499	0.351	-	-	-
490		F	490	1	-0.175	-0.500	0.350	-	-	-
7036		F	7036	2	-0.175	0.311	0.351	-	-	-
7037		F	7037	2	-0.175	0.124	0.351	-	-	-
7038		F	7038	2	-0.175	-0.063	0.351	-	-	-
7039		F	7039	2	-0.175	-0.375	0.350	-	-	-
7152		F	7152	1	-0.175	0.375	0.350	-	-	-
7153		F	7153	1	-0.175	0.063	0.350	-	-	-
7154		F	7154	1	-0.175	-0.125	0.350	-	-	-
7155		F	7155	1	-0.175	-0.313	0.350	-	-	-
61	12	F	61	50	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
64		F	64	51	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
67		F	67	485	-0.175	0.000	0.000	-	-	-
139		F	139	132	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
146		F	146	137	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
479		F	479	474	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
480		F	480	475	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
481		F	481	476	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
		F	481	489	0.175	0.000	0.000	-	-	-
482		F	482	477	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
483		F	483	478	-0.500	0.001	-0.001	-	-	-
486		F	486	480	-0.175	0.000	0.000	-	-	-
488		F	488	70	0.175	0.000	0.000	-	-	-
491		F	491	490	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
493		F	493	492	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
495		F	495	494	-0.500	0.000	0.000	-	-	-

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Kinematische Bedingungen

NR	Gruppe	Typ	Knot1	Knot2	ΔX [m]	ΔY [m]	ΔZ [m]	dX	dY	dZ
7040	12	F	7040	7032	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
7041		F	7041	7033	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
7042		F	7042	7034	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
7043		F	7043	7035	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
7044		F	7044	7036	-0.500	0.001	-0.001	-	-	-
7045		F	7045	7037	-0.500	0.001	-0.001	-	-	-
7046		F	7046	7038	-0.500	0.000	-0.001	-	-	-
7047		F	7047	7039	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
7074		F	7074	7069	-0.175	0.000	0.000	-	-	-
7075		F	7075	7070	-0.175	0.000	0.000	-	-	-
7076		F	7076	7071	-0.175	0.000	0.000	-	-	-
7077		F	7077	7072	-0.175	0.000	0.000	-	-	-
7078		F	7078	7073	-0.175	0.000	0.000	-	-	-
7121		F	7121	7126	0.175	0.000	0.000	-	-	-
7122		F	7122	7127	0.175	0.000	0.000	-	-	-
7123		F	7123	7128	0.175	0.000	0.000	-	-	-
7124		F	7124	7129	0.175	0.000	0.000	-	-	-
7125		F	7125	7130	0.175	0.000	0.000	-	-	-
7156		F	7156	7152	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
7157		F	7157	7153	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
7158		F	7158	7154	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
7159		F	7159	7155	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
7161		F	7161	7160	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
7163		F	7163	7162	-0.500	0.001	-0.001	-	-	-
7183		F	7183	7164	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
7184		F	7184	7165	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
7185		F	7185	7166	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
7186		F	7186	7167	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
7187		F	7187	7168	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
7188		F	7188	7169	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
7189		F	7189	7170	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
7190		F	7190	7171	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
7191		F	7191	7172	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
7192		F	7192	7173	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
7193		F	7193	7174	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
7194		F	7194	7175	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
7195		F	7195	7176	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
7196		F	7196	7177	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
7197		F	7197	7178	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
7198		F	7198	7179	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
7199		F	7199	7180	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
7200		F	7200	7181	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
7201		F	7201	7182	-0.500	0.000	0.000	-	-	-
476	13	F	476	489	0.675	0.000	0.000	-	-	-
487		F	487	69	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7100		F	7100	7131	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7101		F	7101	7132	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7102		F	7102	7133	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7103		F	7103	7134	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7104		F	7104	7135	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7105		F	7105	7136	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7106		F	7106	7137	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7107		F	7107	7138	0.675	0.000	0.000	-	-	-

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Kinematische Bedingungen

NR	Gruppe	Typ	Knot1	Knot2	ΔX [m]	ΔY [m]	ΔZ [m]	dX	dY	dZ
7108	13	F	7108	7139	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7109		F	7109	7140	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7110		F	7110	7141	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7111		F	7111	7142	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7112		F	7112	7143	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7113		F	7113	7144	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7114		F	7114	7145	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7115		F	7115	7146	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7116		F	7116	7147	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7117		F	7117	7148	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7118		F	7118	7149	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7119		F	7119	7150	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7120		F	7120	7151	0.675	0.000	0.000	-	-	-
68	14	F	68	484	-0.675	0.000	0.000	-	-	-
486		F	486	475	-0.675	0.000	0.000	-	-	-
7079		F	7079	7048	-0.675	0.000	0.000	-	-	-
7080		F	7080	7049	-0.675	0.000	0.000	-	-	-
7081		F	7081	7050	-0.675	0.000	0.000	-	-	-
7082		F	7082	7051	-0.675	0.000	0.000	-	-	-
7083		F	7083	7052	-0.675	0.000	0.000	-	-	-
7084		F	7084	7053	-0.675	0.000	0.000	-	-	-
7085		F	7085	7054	-0.675	0.000	0.000	-	-	-
7086		F	7086	7055	-0.675	0.000	0.000	-	-	-
7087		F	7087	7056	-0.675	0.000	0.000	-	-	-
7088		F	7088	7057	-0.675	0.000	0.000	-	-	-
7089		F	7089	7058	-0.675	0.000	0.000	-	-	-
7090		F	7090	7059	-0.675	0.000	0.000	-	-	-
7091		F	7091	7060	-0.675	0.000	0.000	-	-	-
7092		F	7092	7061	-0.675	0.000	0.000	-	-	-
7093		F	7093	7062	-0.675	0.000	0.000	-	-	-
7094		F	7094	7063	-0.675	0.000	0.000	-	-	-
7095		F	7095	7064	-0.675	0.000	0.000	-	-	-
7096		F	7096	7065	-0.675	0.000	0.000	-	-	-
7097		F	7097	7066	-0.675	0.000	0.000	-	-	-
7098		F	7098	7067	-0.675	0.000	0.000	-	-	-
7099		F	7099	7068	-0.675	0.000	0.000	-	-	-
25	20	F	25	4	0.175	0.250	0.350	-	-	-
26		F	26	3	0.175	-0.250	0.350	-	-	-
205		F	205	201	0.000	0.000	-0.700	-	-	-
206		F	206	202	0.000	0.000	-0.700	-	-	-
444		F	444	4	0.175	0.500	0.350	-	-	-
446		F	446	3	0.175	-0.500	0.350	-	-	-
447		F	447	3	0.175	0.500	0.350	-	-	-
453		F	453	4	0.175	-0.500	0.350	-	-	-
6866		F	6866	3	0.175	0.312	0.350	-	-	-
6867		F	6867	3	0.175	0.125	0.350	-	-	-
6868		F	6868	3	0.175	-0.063	0.350	-	-	-
6869		F	6869	3	0.175	-0.375	0.350	-	-	-
6878		F	6878	4	0.175	0.375	0.350	-	-	-
6879		F	6879	4	0.175	0.063	0.350	-	-	-
6880		F	6880	4	0.175	-0.125	0.350	-	-	-
6881		F	6881	4	0.175	-0.313	0.350	-	-	-
45	22	F	45	25	0.500	0.000	0.000	-	-	-

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Kinematische Bedingungen

NR	Gruppe	Typ	Knot1	Knot2	ΔX [m]	ΔY [m]	ΔZ [m]	dX	dY	dZ
48	22	F	48	26	0.500	0.000	0.000	-	-	-
154		F	154	149	0.500	0.000	0.000	-	-	-
159		F	159	156	0.500	0.000	0.000	-	-	-
448		F	448	444	0.500	0.000	0.000	-	-	-
449		F	449	445	0.500	0.000	0.000	-	-	-
450		F	450	443	0.500	0.000	0.000	-	-	-
451		F	451	446	0.500	0.000	0.000	-	-	-
452		F	452	447	0.500	0.000	0.000	-	-	-
454		F	454	453	0.500	0.000	0.000	-	-	-
456		F	456	455	0.500	0.000	0.000	-	-	-
458		F	458	457	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6870		F	6870	6863	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6871		F	6871	6864	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6872		F	6872	6862	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6873		F	6873	6865	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6874		F	6874	6866	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6875		F	6875	6867	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6876		F	6876	6868	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6877		F	6877	6869	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6882		F	6882	6878	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6883		F	6883	6879	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6884		F	6884	6880	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6885		F	6885	6881	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6887		F	6887	6886	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6889		F	6889	6888	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6909		F	6909	6890	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6910		F	6910	6891	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6911		F	6911	6892	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6912		F	6912	6893	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6913		F	6913	6894	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6914		F	6914	6895	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6915		F	6915	6896	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6916		F	6916	6897	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6917		F	6917	6898	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6918		F	6918	6899	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6919		F	6919	6900	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6920		F	6920	6901	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6921		F	6921	6902	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6922		F	6922	6903	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6923		F	6923	6904	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6924		F	6924	6905	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6925		F	6925	6906	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6926		F	6926	6907	0.500	0.000	0.000	-	-	-
6927		F	6927	6908	0.500	0.000	0.000	-	-	-
123	23	F	123	461	0.675	0.000	0.000	-	-	-
124		F	124	463	0.175	0.000	0.000	-	-	-
464		F	464	443	0.675	0.000	0.000	-	-	-
		F	464	450	0.175	0.000	0.000	-	-	-
7001		F	7001	6970	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7002		F	7002	6971	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7003		F	7003	6972	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7004		F	7004	6973	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7005		F	7005	6974	0.675	0.000	0.000	-	-	-

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Kinematische Bedingungen

NR	Gruppe	Typ	Knot1	Knot2	ΔX [m]	ΔY [m]	ΔZ [m]	dX	dY	dZ
7006	23	F	7006	6975	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7007		F	7007	6976	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7008		F	7008	6977	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7009		F	7009	6978	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7010		F	7010	6979	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7011		F	7011	6980	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7012		F	7012	6981	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7013		F	7013	6982	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7014		F	7014	6983	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7015		F	7015	6984	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7016		F	7016	6985	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7017		F	7017	6986	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7018		F	7018	6987	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7019		F	7019	6988	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7020		F	7020	6989	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7021		F	7021	6990	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7027		F	7027	6996	0.175	0.000	0.000	-	-	-
7028		F	7028	6997	0.175	0.000	0.000	-	-	-
7029		F	7029	6998	0.175	0.000	0.000	-	-	-
7030		F	7030	6999	0.175	0.000	0.000	-	-	-
7031		F	7031	7000	0.175	0.000	0.000	-	-	-
127	24	F	127	459	0.675	0.000	0.000	-	-	-
128		F	128	462	0.175	0.000	0.000	-	-	-
460		F	460	445	0.675	0.000	0.000	-	-	-
		F	460	449	0.175	0.000	0.000	-	-	-
6949		F	6949	6928	0.675	0.000	0.000	-	-	-
6950		F	6950	6929	0.675	0.000	0.000	-	-	-
6951		F	6951	6930	0.675	0.000	0.000	-	-	-
6952		F	6952	6931	0.675	0.000	0.000	-	-	-
6953		F	6953	6932	0.675	0.000	0.000	-	-	-
6954		F	6954	6933	0.675	0.000	0.000	-	-	-
6955		F	6955	6934	0.675	0.000	0.000	-	-	-
6956		F	6956	6935	0.675	0.000	0.000	-	-	-
6957		F	6957	6936	0.675	0.000	0.000	-	-	-
6958		F	6958	6937	0.675	0.000	0.000	-	-	-
6959		F	6959	6938	0.675	0.000	0.000	-	-	-
6960		F	6960	6939	0.675	0.000	0.000	-	-	-
6961		F	6961	6940	0.675	0.000	0.000	-	-	-
6962		F	6962	6941	0.675	0.000	0.000	-	-	-
6963		F	6963	6942	0.675	0.000	0.000	-	-	-
6964		F	6964	6943	0.675	0.000	0.000	-	-	-
6965		F	6965	6944	0.675	0.000	0.000	-	-	-
6966		F	6966	6945	0.675	0.000	0.000	-	-	-
6967		F	6967	6946	0.675	0.000	0.000	-	-	-
6968		F	6968	6947	0.675	0.000	0.000	-	-	-
6969		F	6969	6948	0.675	0.000	0.000	-	-	-
7022		F	7022	6991	0.175	0.000	0.000	-	-	-
7023		F	7023	6992	0.175	0.000	0.000	-	-	-
7024		F	7024	6993	0.175	0.000	0.000	-	-	-
7025		F	7025	6994	0.175	0.000	0.000	-	-	-
7026		F	7026	6995	0.175	0.000	0.000	-	-	-
107	91	F	107	21	0.000	0.000	-0.700	-	-	-
108		F	108	22	0.000	0.000	-0.700	-	-	-

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Kinematische Bedingungen

NR	Gruppe	Typ	Knot1	Knot2	ΔX [m]	ΔY [m]	ΔZ [m]	dX	dY	dZ
478	91	F	478	213	-0.175	-0.251	0.351	-	-	-
490		F	490	6	-0.175	0.250	0.350	-	-	-
492		F	492	6	-0.175	-0.250	0.350	-	-	-
494		F	494	213	-0.175	0.250	0.350	-	-	-
7160		F	7160	6	-0.175	0.000	0.350	-	-	-
7162		F	7162	213	-0.175	-0.001	0.351	-	-	-
210	92	F	210	19	0.000	0.000	-0.700	-	-	-
212		F	212	20	-0.001	0.000	-0.700	-	-	-
447		F	447	209	0.175	-0.250	0.350	-	-	-
453		F	453	211	0.175	0.250	0.350	-	-	-
455		F	455	211	0.175	-0.250	0.350	-	-	-
457		F	457	209	0.175	0.250	0.350	-	-	-
6886		F	6886	211	0.175	0.000	0.350	-	-	-
6888		F	6888	209	0.175	0.000	0.350	-	-	-
105	93	F	105	12	0.000	0.000	-0.750	-	-	-
106		F	106	11	0.000	0.000	-0.750	-	-	-
205	94	F	205	13	0.000	0.000	-0.750	-	-	-
206		F	206	14	0.000	0.000	-0.750	-	-	-
15	99	F	15	203	0.000	-0.250	0.000	-	-	-
16		F	16	103	0.000	-0.250	0.000	-	-	-
17		F	17	18	0.075	0.150	0.000	-	-	-
208		F	208	204	0.000	0.250	0.000	-	-	-

NR	Elementnummer	ΔY	Abstand Y-Komponente
Gruppe	Gruppennummer	ΔZ	Abstand Z-Komponente
Typ	Kopplungstyp	dX	Richtung X-Komponente
Knot1	Koppelknoten	dY	Richtung Y-Komponente
Knot2	Referenzknoten	dZ	Richtung Z-Komponente
ΔX	Abstand X-Komponente		

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Federelemente; Federelemente Senkfedern; Federelemente Querfeder

NR	Gruppe	Aref [m2]	cp [kN/m]	cq [kN/m]	dX	dY	dZ
1001011	10	1.000	2800.00	0.00	1.000	0.000	0.000
1001012		1.000	2800.00	0.00	0.000	1.000	0.000
1001013		1.000	950000.00	0.00	0.000	0.000	1.000
1001014		1.000	0.00	0.00	1.000	0.000	0.000
1001015		1.000	0.00	0.00	0.000	1.000	0.000
1001021		1.000	10000000.00	0.00	1.000	0.000	0.000
1001022		1.000	10000000.00	0.00	0.000	1.000	0.000
1001023		1.000	950000.00	0.00	0.000	0.000	1.000
1001024		1.000	0.00	0.00	1.000	0.000	0.000
1001025		1.000	0.00	0.00	0.000	1.000	0.000
2002011	20	1.000	1000.00	0.00	1.000	0.000	0.000
2002012		1.000	1000.00	0.00	0.000	1.000	0.000
2002013		1.000	950000.00	0.00	0.000	0.000	1.000
2002014		1.000	0.00	0.00	1.000	0.000	0.000
2002015		1.000	0.00	0.00	0.000	1.000	0.000
2002021		1.000	1000.00	0.00	1.000	0.000	0.000
2002022		1.000	10000000.00	0.00	0.000	1.000	0.000
2002023		1.000	950000.00	0.00	0.000	0.000	1.000
2002024		1.000	0.00	0.00	1.000	0.000	0.000
2002025		1.000	0.00	0.00	0.000	1.000	0.000
9109111	91	1.000	2800.00	0.00	1.000	0.000	0.000
9109112		1.000	2800.00	0.00	0.000	1.000	0.000
9109113		1.000	950000.00	0.00	0.000	0.000	1.000
9109114		1.000	0.00	0.00	1.000	0.000	0.000
9109115		1.000	0.00	0.00	0.000	1.000	0.000
9109121		1.000	10000000.00	0.00	1.000	0.000	0.000
9109122		1.000	10000000.00	0.00	0.000	1.000	0.000
9109123		1.000	950000.00	0.00	0.000	0.000	1.000
9109124		1.000	0.00	0.00	1.000	0.000	0.000
9109125		1.000	0.00	0.00	0.000	1.000	0.000
9209211	92	1.000	1000.00	0.00	1.000	0.000	0.000
9209212		1.000	1000.00	0.00	0.000	1.000	0.000
9209213		1.000	950000.00	0.00	0.000	0.000	1.000
9209214		1.000	0.00	0.00	1.000	0.000	0.000
9209215		1.000	0.00	0.00	0.000	1.000	0.000
9209221		1.000	1000.00	0.00	1.000	0.000	0.000
9209222		1.000	10000000.00	0.00	0.000	1.000	0.000
9209223		1.000	950000.00	0.00	0.000	0.000	1.000
9209224		1.000	0.00	0.00	1.000	0.000	0.000
9209225		1.000	0.00	0.00	0.000	1.000	0.000
9309311	93	1.000	2800.00	0.00	1.000	0.000	0.000
9309312		1.000	2800.00	0.00	0.000	1.000	0.000
9309313		1.000	250000.00	0.00	0.000	0.000	1.000
9309314		1.000	0.00	0.00	1.000	0.000	0.000
9309315		1.000	0.00	0.00	0.000	1.000	0.000
9309321		1.000	10000000.00	0.00	1.000	0.000	0.000
9309322		1.000	10000000.00	0.00	0.000	1.000	0.000
9309323		1.000	250000.00	0.00	0.000	0.000	1.000
9309324		1.000	0.00	0.00	1.000	0.000	0.000
9309325		1.000	0.00	0.00	0.000	1.000	0.000
9409411	94	1.000	1000.00	0.00	1.000	0.000	0.000
9409412		1.000	1000.00	0.00	0.000	1.000	0.000
9409413		1.000	250000.00	0.00	0.000	0.000	1.000

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

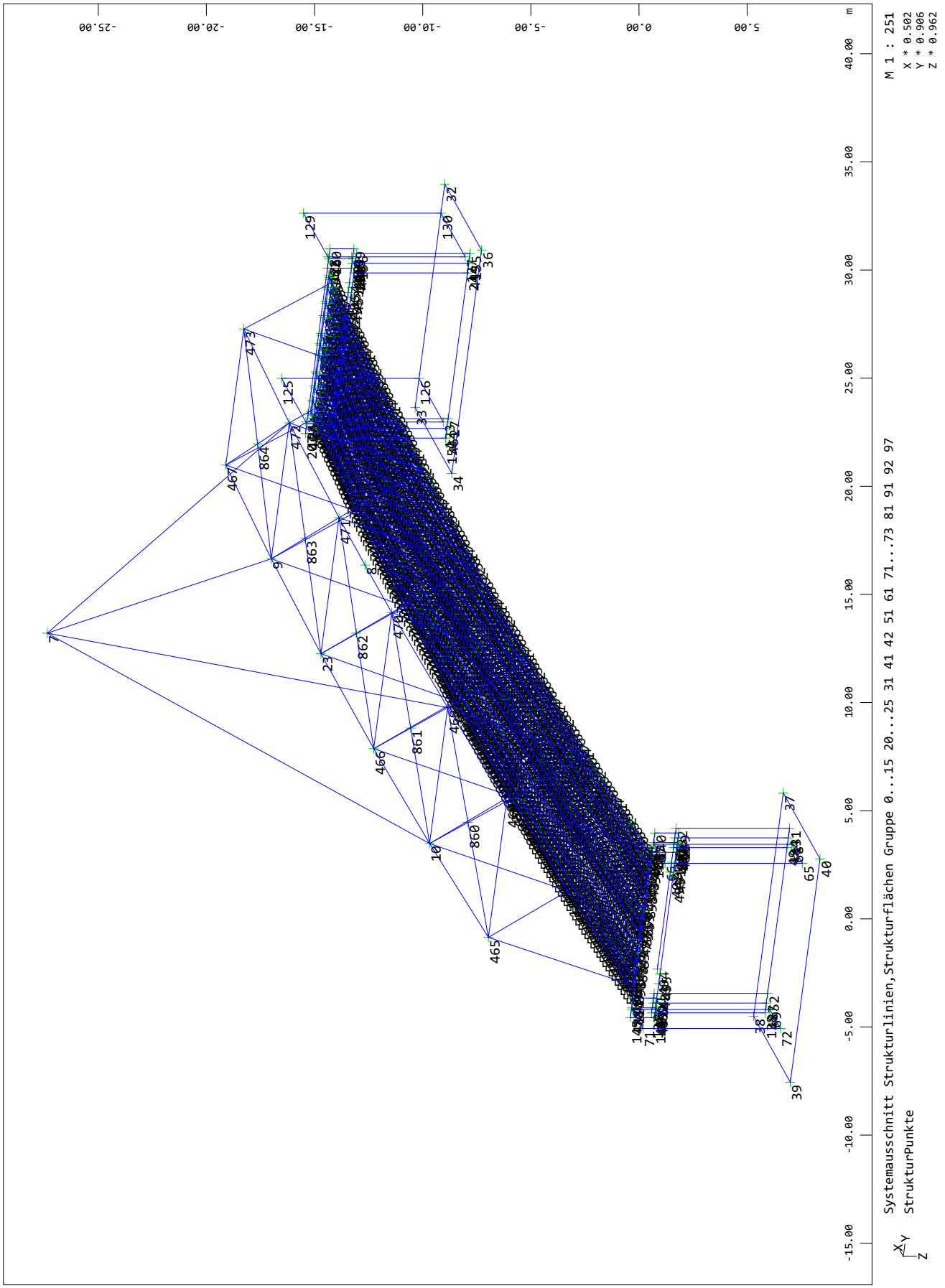
Federelemente; Federelemente Senkfedern; Federelemente Querfeder

NR	Gruppe	Aref [m2]	cp [kN/m]	cq [kN/m]	dX	dY	dZ
9409414	94	1.000	0.00	0.00	1.000	0.000	0.000
9409415		1.000	0.00	0.00	0.000	1.000	0.000
9409421		1.000	1000.00	0.00	1.000	0.000	0.000
9409422		1.000	10000000.00	0.00	0.000	1.000	0.000
9409423		1.000	250000.00	0.00	0.000	0.000	1.000
9409424		1.000	0.00	0.00	1.000	0.000	0.000
9409425		1.000	0.00	0.00	0.000	1.000	0.000
9700001	97	1.000	300000.00	0.00	0.000	0.000	1.000
9700002		1.000	300000.00	0.00	1.000	0.000	0.000
9700003		1.000	300000.00	0.00	0.000	1.000	0.000
9700004		1.000	100000.00	0.00	0.000	1.000	0.000
9700005		1.000	100000.00	0.00	0.000	1.000	0.000
9700006		1.000	100000.00	0.00	1.000	0.000	0.000

NR	Federnummer
Gruppe	Gruppennummer (Filter: 10, 20, 91-94, 97)
Aref	Referenzfläche
cp	Federkonstante
cq	Federkonstante quer
dX	Richtung X-Komponente
dY	Richtung Y-Komponente
dZ	Richtung Z-Komponente

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

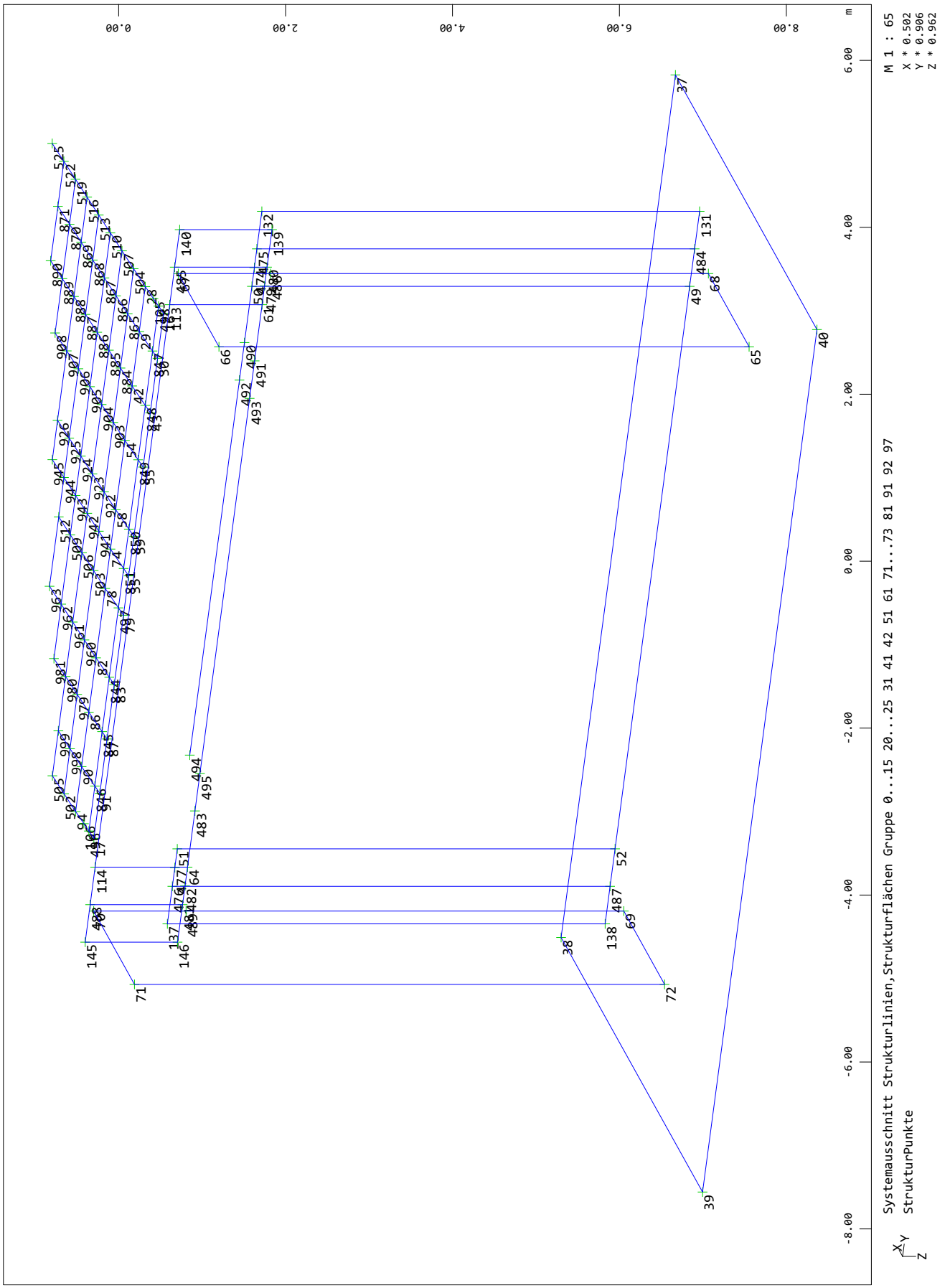
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil: Überbau	Seite: 2-154
Kapitel / Vorgang: System	Archiv Nr.:

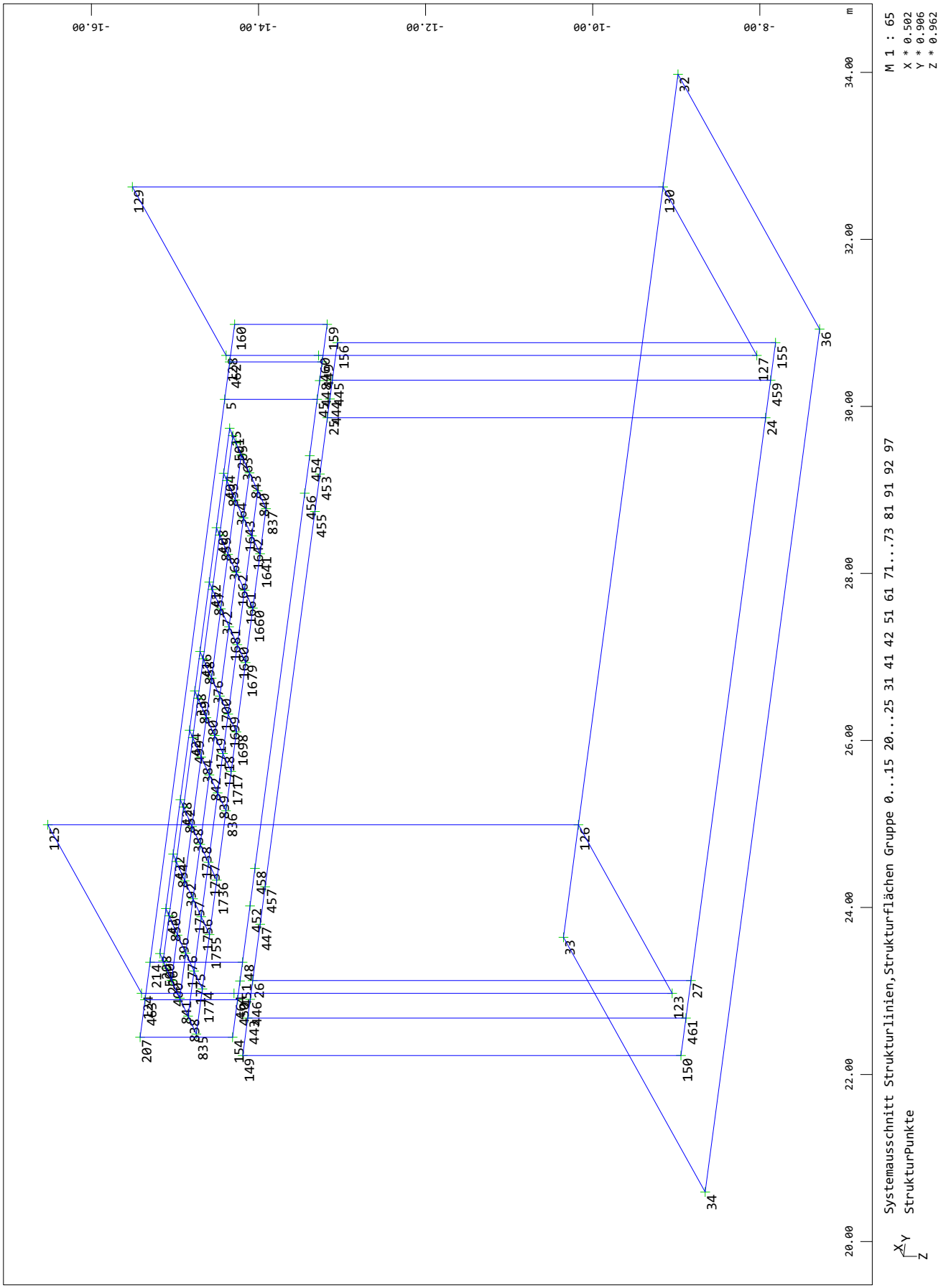
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

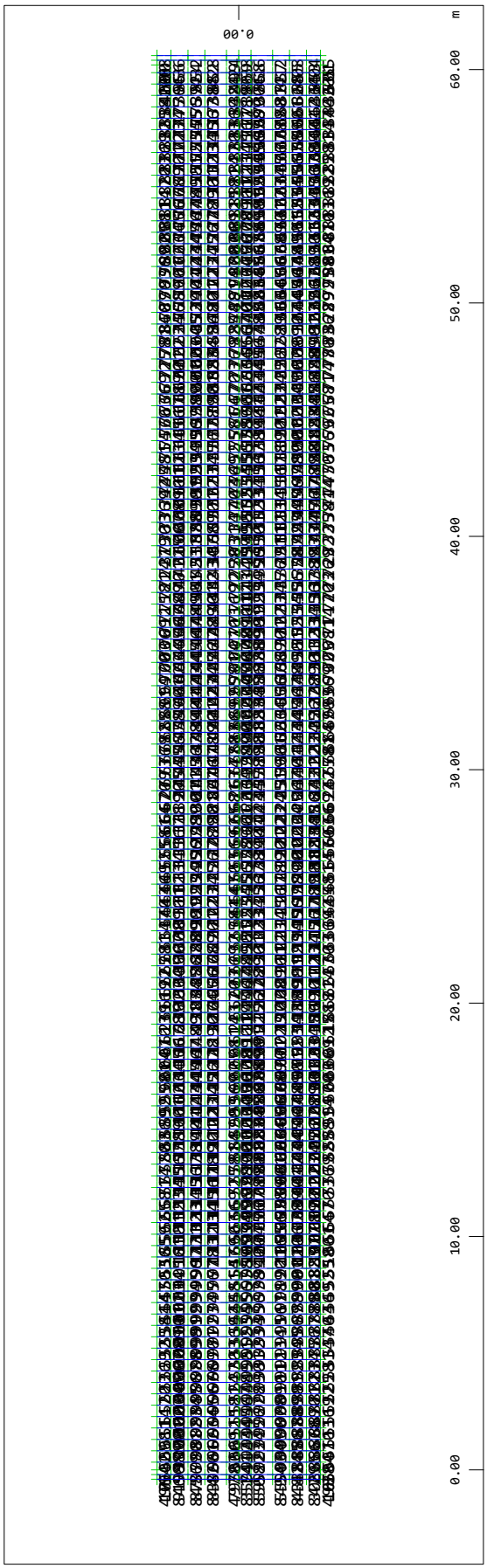
Bauteil:	Überbau	Seite: 2-155
Kapitel / Vorgang:	System	Archiv Nr.:

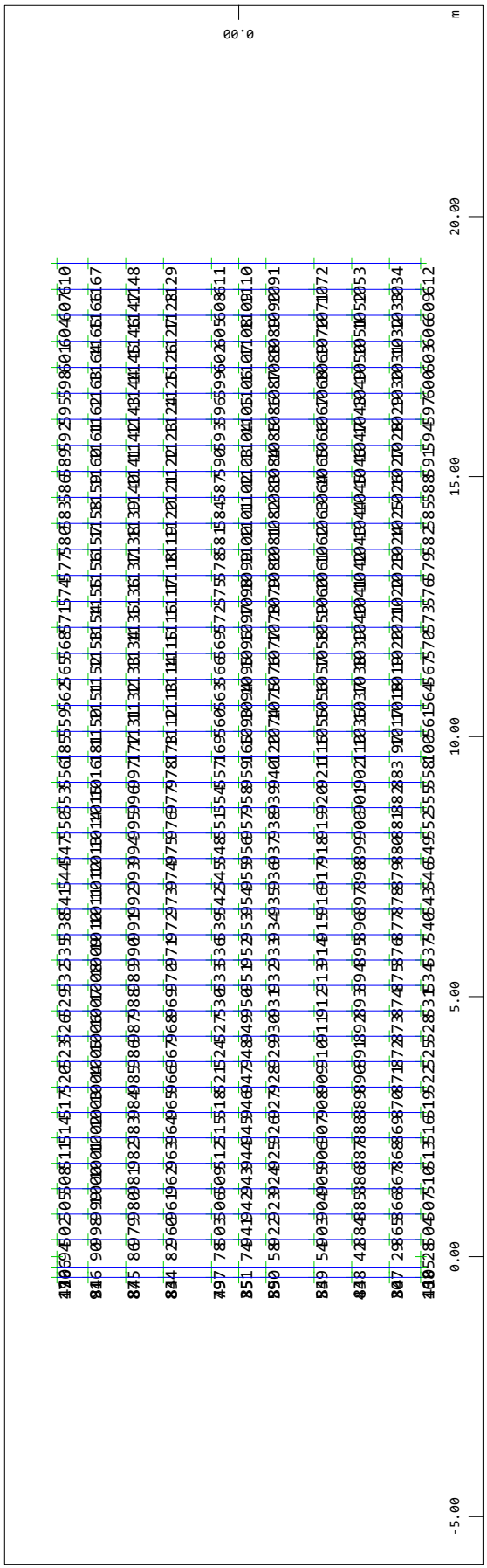
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-156
Kapitel / Vorgang:	System	Archiv Nr.:





SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-158
Kapitel / Vorgang:	System	Archiv Nr.:

Strukturelemente StrukturPunkte

NR	X [m]	Y [m]	Z [m]	NR	X [m]	Y [m]	Z [m]	NR	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0.000	3.500	0.800	759	45.100	3.500	-0.549	1268	22.600	-1.450	-0.678
2	0.000	-3.500	0.800	760	45.600	-3.500	-0.537	1269	23.100	-1.450	-0.682
3	60.200	-3.500	0.800	761	45.600	-0.525	-0.537	1270	23.600	-1.450	-0.686
4	60.200	3.500	0.800	762	45.600	3.500	-0.537	1271	24.100	-1.450	-0.689
5	60.875	3.750	0.000	763	46.100	-3.500	-0.526	1272	24.600	-1.450	-0.693
6	0.000	2.750	0.800	764	46.100	-0.525	-0.526	1273	25.100	-1.450	-0.697
7	30.100	0.000	-20.799	765	46.100	3.500	-0.526	1274	25.600	-1.450	-0.700
8	30.100	3.500	-5.965	766	46.600	-3.500	-0.515	1275	26.100	-1.450	-0.704
9	45.100	-3.500	-5.799	767	46.600	-0.525	-0.515	1276	26.600	-1.450	-0.708
10	15.100	-3.500	-5.799	768	46.600	3.500	-0.515	1277	27.100	-1.450	-0.712
11	0.000	-3.500	0.750	769	47.100	-3.500	-0.504	1278	27.600	-1.450	-0.715
12	0.000	3.500	0.750	770	47.100	-0.525	-0.504	1279	28.100	-1.450	-0.719
13	60.200	3.500	0.750	771	47.100	3.500	-0.504	1280	28.600	-1.450	-0.723
14	60.200	-3.500	0.750	772	47.600	-3.500	-0.493	1281	29.100	-1.450	-0.726
15	60.600	3.500	0.023	773	47.600	-0.525	-0.493	1282	29.600	-1.450	-0.730
16	-0.400	3.500	0.023	774	47.600	3.500	-0.493	1283	20.600	-2.175	-0.663
17	-0.400	-3.500	0.023	775	48.100	-3.500	-0.482	1284	21.100	-2.175	-0.667
18	-0.475	-3.650	0.023	776	48.100	-0.525	-0.482	1285	21.600	-2.175	-0.671
19	60.200	-2.750	0.700	777	48.100	3.500	-0.482	1286	22.100	-2.175	-0.675
20	60.201	2.750	0.700	778	48.600	-3.500	-0.471	1287	22.600	-2.175	-0.678
21	0.000	-2.750	0.700	779	48.600	-0.525	-0.471	1288	23.100	-2.175	-0.682
22	0.000	2.750	0.700	780	48.600	3.500	-0.471	1289	23.600	-2.175	-0.686
23	35.100	-3.500	-5.947	781	49.100	-3.500	-0.460	1290	24.100	-2.175	-0.689
24	60.375	3.750	6.600	782	49.100	-0.525	-0.460	1291	24.600	-2.175	-0.693
25	60.375	3.750	1.150	783	49.100	3.500	-0.460	1292	25.100	-2.175	-0.697
26	60.375	-3.750	1.150	784	49.600	-3.500	-0.449	1293	25.600	-2.175	-0.700
27	60.375	-3.750	6.600	785	49.600	-0.525	-0.449	1294	26.100	-2.175	-0.704
28	0.330	3.500	-0.019	786	49.600	3.500	-0.449	1295	26.600	-2.175	-0.708
29	0.330	2.900	-0.019	787	50.588	-3.500	-0.417	1296	27.100	-2.175	-0.712
30	-0.400	2.900	0.023	788	50.588	-0.525	-0.417	1297	27.600	-2.175	-0.715
32	65.650	5.750	6.600	789	50.588	3.500	-0.417	1298	28.100	-2.175	-0.719
33	65.650	-5.750	6.600	790	51.077	-3.500	-0.396	1299	28.600	-2.175	-0.723
34	58.700	-5.750	6.600	791	51.077	-0.525	-0.396	1300	29.100	-2.175	-0.726
35	-0.400	0.000	0.023	792	51.077	3.500	-0.396	1301	29.600	-2.175	-0.730
36	58.700	5.750	6.600	793	51.565	-3.500	-0.375	1302	20.600	-2.900	-0.663
37	1.500	5.750	6.600	794	51.565	-0.525	-0.375	1303	21.100	-2.900	-0.667
38	1.500	-5.750	6.600	795	51.565	3.500	-0.375	1304	21.600	-2.900	-0.671
39	-5.450	-5.750	6.600	796	52.054	-3.500	-0.354	1305	22.100	-2.900	-0.675
40	-5.450	5.750	6.600	797	52.054	-0.525	-0.354	1306	22.600	-2.900	-0.678
42	0.330	2.175	-0.019	798	52.054	3.500	-0.354	1307	23.100	-2.900	-0.682
43	-0.400	2.175	0.023	799	52.542	-3.500	-0.333	1308	23.600	-2.900	-0.686
45	60.875	3.750	1.150	800	52.542	-0.525	-0.333	1309	24.100	-2.900	-0.689
48	60.875	-3.750	1.150	801	52.542	3.500	-0.333	1310	24.600	-2.900	-0.693
49	-0.175	3.750	6.600	802	53.031	-3.500	-0.312	1311	25.100	-2.900	-0.697
50	-0.175	3.750	1.150	803	53.031	-0.525	-0.312	1312	25.600	-2.900	-0.700
51	-0.175	-3.750	1.150	804	53.031	3.500	-0.312	1313	26.100	-2.900	-0.704
52	-0.175	-3.750	6.600	805	53.519	-3.500	-0.291	1314	26.600	-2.900	-0.708
54	0.330	1.450	-0.019	806	53.519	-0.525	-0.291	1315	27.100	-2.900	-0.712
55	-0.400	1.450	0.023	807	53.519	3.500	-0.291	1316	27.600	-2.900	-0.715
58	0.330	0.525	-0.019	808	54.008	-3.500	-0.270	1317	28.100	-2.900	-0.719
59	-0.400	0.525	0.023	809	54.008	-0.525	-0.270	1318	28.600	-2.900	-0.723
61	-0.675	3.750	1.150	810	54.008	3.500	-0.270	1319	29.100	-2.900	-0.726
64	-0.675	-3.750	1.150	811	54.496	-3.500	-0.249	1320	29.600	-2.900	-0.730

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Strukturelemente StrukturPunkte

NR	X [m]	Y [m]	Z [m]	NR	X [m]	Y [m]	Z [m]	NR	X [m]	Y [m]	Z [m]
65	-2.850	4.250	6.600	812	54.496	-0.525	-0.249	1321	30.600	2.900	-0.730
66	-2.850	4.250	0.000	813	54.496	3.500	-0.249	1322	31.100	2.900	-0.726
67	-0.850	4.250	0.000	814	54.985	-3.500	-0.228	1323	31.600	2.900	-0.723
68	-0.850	4.250	6.600	815	54.985	-0.525	-0.228	1324	32.100	2.900	-0.719
69	-0.850	-4.250	6.600	816	54.985	3.500	-0.228	1325	32.600	2.900	-0.715
70	-0.850	-4.250	0.000	817	55.473	-3.500	-0.207	1326	33.100	2.900	-0.712
71	-2.850	-4.250	0.000	818	55.473	-0.525	-0.207	1327	33.600	2.900	-0.708
72	-2.850	-4.250	6.600	819	55.473	3.500	-0.207	1328	34.100	2.900	-0.704
74	0.330	0.000	-0.019	820	55.962	-3.500	-0.186	1329	34.600	2.900	-0.700
78	0.330	-0.525	-0.019	821	55.962	-0.525	-0.186	1330	35.100	2.900	-0.697
79	-0.400	-0.525	0.023	822	55.962	3.500	-0.186	1331	35.600	2.900	-0.693
82	0.330	-1.450	-0.019	823	56.450	-3.500	-0.165	1332	36.100	2.900	-0.689
83	-0.400	-1.450	0.023	824	56.450	-0.525	-0.165	1333	36.600	2.900	-0.686
86	0.330	-2.175	-0.019	825	56.450	3.500	-0.165	1334	37.100	2.900	-0.682
87	-0.400	-2.175	0.023	826	56.939	-3.500	-0.144	1335	37.600	2.900	-0.678
90	0.330	-2.900	-0.019	827	56.939	-0.525	-0.144	1336	38.100	2.900	-0.675
91	-0.400	-2.900	0.023	828	56.939	3.500	-0.144	1337	38.600	2.900	-0.671
94	0.330	-3.500	-0.019	829	57.427	-3.500	-0.123	1338	39.100	2.900	-0.667
97	10.100	2.900	-0.437	830	57.427	-0.525	-0.123	1339	39.600	2.900	-0.663
100	10.100	3.500	-0.437	831	57.427	3.500	-0.123	1340	30.600	2.175	-0.730
101	0.000	3.500	0.700	832	57.916	-3.500	-0.102	1341	31.100	2.175	-0.726
102	0.000	-3.500	0.700	833	57.916	-0.525	-0.102	1342	31.600	2.175	-0.723
103	-0.400	3.750	0.023	834	57.916	3.500	-0.102	1343	32.100	2.175	-0.719
104	-0.400	-3.750	0.023	835	58.404	-3.500	-0.081	1344	32.600	2.175	-0.715
105	0.000	3.500	0.000	836	58.404	-0.525	-0.081	1345	33.100	2.175	-0.712
106	0.000	-3.500	0.000	837	58.404	3.500	-0.081	1346	33.600	2.175	-0.708
107	0.000	-2.750	0.000	838	58.893	-3.500	-0.060	1347	34.100	2.175	-0.704
108	0.000	2.750	0.000	839	58.893	-0.525	-0.060	1348	34.600	2.175	-0.700
110	10.100	2.175	-0.437	840	58.893	3.500	-0.060	1349	35.100	2.175	-0.697
113	-0.675	3.750	0.000	841	59.381	-3.500	-0.040	1350	35.600	2.175	-0.693
114	-0.675	-3.750	0.000	842	59.381	-0.525	-0.040	1351	36.100	2.175	-0.689
116	10.100	1.450	-0.437	843	59.381	3.500	-0.040	1352	36.600	2.175	-0.686
120	10.100	0.525	-0.437	844	-0.200	-1.450	0.012	1353	37.100	2.175	-0.682
123	61.050	-4.250	6.600	845	-0.200	-2.175	0.012	1354	37.600	2.175	-0.678
124	61.050	-4.250	0.000	846	-0.200	-2.900	0.012	1355	38.100	2.175	-0.675
125	65.650	-4.250	0.000	847	-0.200	2.900	0.012	1356	38.600	2.175	-0.671
126	65.650	-4.250	6.600	848	-0.200	2.175	0.012	1357	39.100	2.175	-0.667
127	61.050	4.250	6.600	849	-0.200	1.450	0.012	1358	39.600	2.175	-0.663
128	61.050	4.250	0.000	850	-0.200	0.525	0.012	1359	30.600	1.450	-0.730
129	65.650	4.250	0.000	851	-0.200	0.000	0.012	1360	31.100	1.450	-0.726
130	65.650	4.250	6.600	852	60.400	-1.450	0.012	1361	31.600	1.450	-0.723
131	-0.175	4.750	6.600	853	60.400	2.900	0.012	1362	32.100	1.450	-0.719
132	-0.175	4.750	1.150	854	60.400	-2.175	0.012	1363	32.600	1.450	-0.715
137	-0.175	-4.750	1.150	855	60.400	2.175	0.012	1364	33.100	1.450	-0.712
138	-0.175	-4.750	6.600	856	60.400	-2.900	0.012	1365	33.600	1.450	-0.708
139	-0.675	4.750	1.150	857	60.400	1.450	0.012	1366	34.100	1.450	-0.704
140	-0.675	4.750	0.000	858	60.400	0.525	0.012	1367	34.600	1.450	-0.700
145	-0.675	-4.750	0.000	859	60.400	0.000	0.012	1368	35.100	1.450	-0.697
146	-0.675	-4.750	1.150	860	10.157	0.000	-5.638	1369	35.600	1.450	-0.693
149	60.375	-4.750	1.150	861	20.100	0.000	-5.873	1370	36.100	1.450	-0.689
150	60.375	-4.750	6.600	862	30.100	0.000	-5.947	1371	36.600	1.450	-0.686
154	60.875	-4.750	1.150	863	40.100	0.000	-5.873	1372	37.100	1.450	-0.682
155	60.375	4.750	6.600	864	50.042	0.000	-5.638	1373	37.600	1.450	-0.678

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Strukturelemente StrukturPunkte

NR	X [m]	Y [m]	Z [m]	NR	X [m]	Y [m]	Z [m]	NR	X [m]	Y [m]	Z [m]
156	60.375	4.750	1.150	865	0.818	2.900	-0.040	1374	38.100	1.450	-0.675
159	60.875	4.750	1.150	866	1.307	2.900	-0.060	1375	38.600	1.450	-0.671
160	60.875	4.750	0.000	867	1.795	2.900	-0.081	1376	39.100	1.450	-0.667
164	30.100	0.000	-0.734	868	2.284	2.900	-0.102	1377	39.600	1.450	-0.663
165	10.100	0.000	-0.437	869	2.772	2.900	-0.123	1378	30.600	0.525	-0.730
169	10.100	-0.525	-0.437	870	3.261	2.900	-0.144	1379	31.100	0.525	-0.726
173	10.100	-1.450	-0.437	871	3.749	2.900	-0.165	1380	31.600	0.525	-0.723
177	10.100	-2.175	-0.437	872	4.238	2.900	-0.186	1381	32.100	0.525	-0.719
181	10.100	-2.900	-0.437	873	4.726	2.900	-0.207	1382	32.600	0.525	-0.715
185	10.100	-3.500	-0.437	874	5.215	2.900	-0.228	1383	33.100	0.525	-0.712
188	20.100	3.500	-0.660	875	5.703	2.900	-0.249	1384	33.600	0.525	-0.708
189	20.100	2.900	-0.660	876	6.192	2.900	-0.270	1385	34.100	0.525	-0.704
193	20.100	2.175	-0.660	877	6.680	2.900	-0.291	1386	34.600	0.525	-0.700
197	20.100	1.450	-0.660	878	7.169	2.900	-0.312	1387	35.100	0.525	-0.697
201	60.200	3.500	0.700	879	7.657	2.900	-0.333	1388	35.600	0.525	-0.693
202	60.200	-3.500	0.700	880	8.146	2.900	-0.354	1389	36.100	0.525	-0.689
203	60.600	3.750	0.023	881	8.634	2.900	-0.375	1390	36.600	0.525	-0.686
204	60.600	-3.750	0.023	882	9.123	2.900	-0.396	1391	37.100	0.525	-0.682
205	60.200	3.500	0.000	883	9.611	2.900	-0.417	1392	37.600	0.525	-0.678
206	60.200	-3.500	0.000	884	0.818	2.175	-0.040	1393	38.100	0.525	-0.675
207	60.875	-4.750	0.000	885	1.307	2.175	-0.060	1394	38.600	0.525	-0.671
208	60.600	-3.500	0.023	886	1.795	2.175	-0.081	1395	39.100	0.525	-0.667
209	60.200	-2.750	0.800	887	2.284	2.175	-0.102	1396	39.600	0.525	-0.663
210	60.200	-2.750	0.000	888	2.772	2.175	-0.123	1397	30.600	0.000	-0.730
211	60.201	2.750	0.800	889	3.261	2.175	-0.144	1398	31.100	0.000	-0.726
212	60.200	2.750	0.000	890	3.749	2.175	-0.165	1399	31.600	0.000	-0.723
213	0.000	-2.750	0.800	891	4.238	2.175	-0.186	1400	32.100	0.000	-0.719
214	60.875	-3.750	0.000	892	4.726	2.175	-0.207	1401	32.600	0.000	-0.715
215	20.100	0.525	-0.660	893	5.215	2.175	-0.228	1402	33.100	0.000	-0.712
219	20.100	0.000	-0.660	894	5.703	2.175	-0.249	1403	33.600	0.000	-0.708
223	20.100	-0.525	-0.660	895	6.192	2.175	-0.270	1404	34.100	0.000	-0.704
227	20.100	-1.450	-0.660	896	6.680	2.175	-0.291	1405	34.600	0.000	-0.700
231	20.100	-2.175	-0.660	897	7.169	2.175	-0.312	1406	35.100	0.000	-0.697
235	20.100	-2.900	-0.660	898	7.657	2.175	-0.333	1407	35.600	0.000	-0.693
239	20.100	-3.500	-0.660	899	8.146	2.175	-0.354	1408	36.100	0.000	-0.689
242	30.100	3.500	-0.734	900	8.634	2.175	-0.375	1409	36.600	0.000	-0.686
243	30.100	2.900	-0.734	901	9.123	2.175	-0.396	1410	37.100	0.000	-0.682
247	30.100	2.175	-0.734	902	9.611	2.175	-0.417	1411	37.600	0.000	-0.678
251	30.100	1.450	-0.734	903	0.818	1.450	-0.040	1412	38.100	0.000	-0.675
255	30.100	0.525	-0.734	904	1.307	1.450	-0.060	1413	38.600	0.000	-0.671
263	30.100	-0.525	-0.734	905	1.795	1.450	-0.081	1414	39.100	0.000	-0.667
267	30.100	-1.450	-0.734	906	2.284	1.450	-0.102	1415	39.600	0.000	-0.663
271	30.100	-2.175	-0.734	907	2.772	1.450	-0.123	1416	30.600	-1.450	-0.730
275	30.100	-2.900	-0.734	908	3.261	1.450	-0.144	1417	31.100	-1.450	-0.726
279	30.100	-3.500	-0.734	909	3.749	1.450	-0.165	1418	31.600	-1.450	-0.723
282	40.100	3.500	-0.660	910	4.238	1.450	-0.186	1419	32.100	-1.450	-0.719
283	40.100	2.900	-0.660	911	4.726	1.450	-0.207	1420	32.600	-1.450	-0.715
287	40.100	2.175	-0.660	912	5.215	1.450	-0.228	1421	33.100	-1.450	-0.712
291	40.100	1.450	-0.660	913	5.703	1.450	-0.249	1422	33.600	-1.450	-0.708
295	40.100	0.525	-0.660	914	6.192	1.450	-0.270	1423	34.100	-1.450	-0.704
299	40.100	0.000	-0.660	915	6.680	1.450	-0.291	1424	34.600	-1.450	-0.700
303	40.100	-0.525	-0.660	916	7.169	1.450	-0.312	1425	35.100	-1.450	-0.697
307	40.100	-1.450	-0.660	917	7.657	1.450	-0.333	1426	35.600	-1.450	-0.693

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Strukturelemente StrukturPunkte

NR	X [m]	Y [m]	Z [m]	NR	X [m]	Y [m]	Z [m]	NR	X [m]	Y [m]	Z [m]
311	40.100	-2.175	-0.660	918	8.146	1.450	-0.354	1427	36.100	-1.450	-0.689
315	40.100	-2.900	-0.660	919	8.634	1.450	-0.375	1428	36.600	-1.450	-0.686
319	40.100	-3.500	-0.660	920	9.123	1.450	-0.396	1429	37.100	-1.450	-0.682
322	50.100	3.500	-0.437	921	9.611	1.450	-0.417	1430	37.600	-1.450	-0.678
323	50.100	2.900	-0.437	922	0.818	0.525	-0.040	1431	38.100	-1.450	-0.675
327	50.100	2.175	-0.437	923	1.307	0.525	-0.060	1432	38.600	-1.450	-0.671
331	50.100	1.450	-0.437	924	1.795	0.525	-0.081	1433	39.100	-1.450	-0.667
335	50.100	0.525	-0.437	925	2.284	0.525	-0.102	1434	39.600	-1.450	-0.663
338	60.600	0.000	0.023	926	2.772	0.525	-0.123	1435	30.600	-2.175	-0.730
340	50.100	0.000	-0.437	927	3.261	0.525	-0.144	1436	31.100	-2.175	-0.726
344	50.100	-0.525	-0.437	928	3.749	0.525	-0.165	1437	31.600	-2.175	-0.723
348	50.100	-1.450	-0.437	929	4.238	0.525	-0.186	1438	32.100	-2.175	-0.719
352	50.100	-2.175	-0.437	930	4.726	0.525	-0.207	1439	32.600	-2.175	-0.715
356	50.100	-2.900	-0.437	931	5.215	0.525	-0.228	1440	33.100	-2.175	-0.712
360	50.100	-3.500	-0.437	932	5.703	0.525	-0.249	1441	33.600	-2.175	-0.708
363	59.870	3.500	-0.019	933	6.192	0.525	-0.270	1442	34.100	-2.175	-0.704
364	59.870	2.900	-0.019	934	6.680	0.525	-0.291	1443	34.600	-2.175	-0.700
368	59.870	2.175	-0.019	935	7.169	0.525	-0.312	1444	35.100	-2.175	-0.697
372	59.870	1.450	-0.019	936	7.657	0.525	-0.333	1445	35.600	-2.175	-0.693
376	59.870	0.525	-0.019	937	8.146	0.525	-0.354	1446	36.100	-2.175	-0.689
380	59.870	0.000	-0.019	938	8.634	0.525	-0.375	1447	36.600	-2.175	-0.686
384	59.870	-0.525	-0.019	939	9.123	0.525	-0.396	1448	37.100	-2.175	-0.682
388	59.870	-1.450	-0.019	940	9.611	0.525	-0.417	1449	37.600	-2.175	-0.678
392	59.870	-2.175	-0.019	941	0.818	0.000	-0.040	1450	38.100	-2.175	-0.675
396	59.870	-2.900	-0.019	942	1.307	0.000	-0.060	1451	38.600	-2.175	-0.671
400	59.870	-3.500	-0.019	943	1.795	0.000	-0.081	1452	39.100	-2.175	-0.667
404	60.600	2.900	0.023	944	2.284	0.000	-0.102	1453	39.600	-2.175	-0.663
408	60.600	2.175	0.023	945	2.772	0.000	-0.123	1454	30.600	-2.900	-0.730
412	60.600	1.450	0.023	946	3.261	0.000	-0.144	1455	31.100	-2.900	-0.726
416	60.600	0.525	0.023	947	3.749	0.000	-0.165	1456	31.600	-2.900	-0.723
424	60.600	-0.525	0.023	948	4.238	0.000	-0.186	1457	32.100	-2.900	-0.719
428	60.600	-1.450	0.023	949	4.726	0.000	-0.207	1458	32.600	-2.900	-0.715
432	60.600	-2.175	0.023	950	5.215	0.000	-0.228	1459	33.100	-2.900	-0.712
436	60.600	-2.900	0.023	951	5.703	0.000	-0.249	1460	33.600	-2.900	-0.708
443	60.375	-4.250	1.150	952	6.192	0.000	-0.270	1461	34.100	-2.900	-0.704
444	60.375	4.000	1.150	953	6.680	0.000	-0.291	1462	34.600	-2.900	-0.700
445	60.375	4.250	1.150	954	7.169	0.000	-0.312	1463	35.100	-2.900	-0.697
446	60.375	-4.000	1.150	955	7.657	0.000	-0.333	1464	35.600	-2.900	-0.693
447	60.375	-3.000	1.150	956	8.146	0.000	-0.354	1465	36.100	-2.900	-0.689
448	60.875	4.000	1.150	957	8.634	0.000	-0.375	1466	36.600	-2.900	-0.686
449	60.875	4.250	1.150	958	9.123	0.000	-0.396	1467	37.100	-2.900	-0.682
450	60.875	-4.250	1.150	959	9.611	0.000	-0.417	1468	37.600	-2.900	-0.678
451	60.875	-4.000	1.150	960	0.818	-1.450	-0.040	1469	38.100	-2.900	-0.675
452	60.875	-3.000	1.150	961	1.307	-1.450	-0.060	1470	38.600	-2.900	-0.671
453	60.375	3.000	1.150	962	1.795	-1.450	-0.081	1471	39.100	-2.900	-0.667
454	60.875	3.000	1.150	963	2.284	-1.450	-0.102	1472	39.600	-2.900	-0.663
455	60.375	2.500	1.150	964	2.772	-1.450	-0.123	1473	40.600	2.900	-0.649
456	60.875	2.500	1.150	965	3.261	-1.450	-0.144	1474	41.100	2.900	-0.638
457	60.375	-2.500	1.150	966	3.749	-1.450	-0.165	1475	41.600	2.900	-0.626
458	60.875	-2.500	1.150	967	4.238	-1.450	-0.186	1476	42.100	2.900	-0.615
459	60.375	4.250	6.600	968	4.726	-1.450	-0.207	1477	42.600	2.900	-0.604
460	61.050	4.250	1.150	969	5.215	-1.450	-0.228	1478	43.100	2.900	-0.593
461	60.375	-4.250	6.600	970	5.703	-1.450	-0.249	1479	43.600	2.900	-0.582

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Strukturelemente StrukturPunkte

NR	X [m]	Y [m]	Z [m]	NR	X [m]	Y [m]	Z [m]	NR	X [m]	Y [m]	Z [m]
462	60.875	4.250	0.000	971	6.192	-1.450	-0.270	1480	44.100	2.900	-0.571
463	60.875	-4.250	0.000	972	6.680	-1.450	-0.291	1481	44.600	2.900	-0.560
464	61.050	-4.250	1.150	973	7.169	-1.450	-0.312	1482	45.100	2.900	-0.549
465	5.215	-3.500	-5.478	974	7.657	-1.450	-0.333	1483	45.600	2.900	-0.537
466	25.100	-3.500	-5.947	975	8.146	-1.450	-0.354	1484	46.100	2.900	-0.526
467	54.985	-3.500	-5.478	976	8.634	-1.450	-0.375	1485	46.600	2.900	-0.515
468	5.215	3.500	-5.478	977	9.123	-1.450	-0.396	1486	47.100	2.900	-0.504
469	15.100	3.500	-5.799	978	9.611	-1.450	-0.417	1487	47.600	2.900	-0.493
470	25.100	3.500	-5.947	979	0.818	-2.175	-0.040	1488	48.100	2.900	-0.482
471	35.100	3.500	-5.947	980	1.307	-2.175	-0.060	1489	48.600	2.900	-0.471
472	45.100	3.500	-5.799	981	1.795	-2.175	-0.081	1490	49.100	2.900	-0.460
473	54.985	3.500	-5.478	982	2.284	-2.175	-0.102	1491	49.600	2.900	-0.449
474	-0.175	4.000	1.150	983	2.772	-2.175	-0.123	1492	40.600	2.175	-0.649
475	-0.175	4.250	1.150	984	3.261	-2.175	-0.144	1493	41.100	2.175	-0.638
476	-0.175	-4.250	1.150	985	3.749	-2.175	-0.165	1494	41.600	2.175	-0.626
477	-0.175	-4.000	1.150	986	4.238	-2.175	-0.186	1495	42.100	2.175	-0.615
478	-0.176	-3.001	1.151	987	4.726	-2.175	-0.207	1496	42.600	2.175	-0.604
479	-0.675	4.000	1.150	988	5.215	-2.175	-0.228	1497	43.100	2.175	-0.593
480	-0.675	4.250	1.150	989	5.703	-2.175	-0.249	1498	43.600	2.175	-0.582
481	-0.675	-4.250	1.150	990	6.192	-2.175	-0.270	1499	44.100	2.175	-0.571
482	-0.675	-4.000	1.150	991	6.680	-2.175	-0.291	1500	44.600	2.175	-0.560
483	-0.675	-3.000	1.150	992	7.169	-2.175	-0.312	1501	45.100	2.175	-0.549
484	-0.175	4.250	6.600	993	7.657	-2.175	-0.333	1502	45.600	2.175	-0.537
485	-0.675	4.250	0.000	994	8.146	-2.175	-0.354	1503	46.100	2.175	-0.526
486	-0.850	4.250	1.150	995	8.634	-2.175	-0.375	1504	46.600	2.175	-0.515
487	-0.175	-4.250	6.600	996	9.123	-2.175	-0.396	1505	47.100	2.175	-0.504
488	-0.675	-4.250	0.000	997	9.611	-2.175	-0.417	1506	47.600	2.175	-0.493
489	-0.850	-4.250	1.150	998	0.818	-2.900	-0.040	1507	48.100	2.175	-0.482
490	-0.175	3.000	1.150	999	1.307	-2.900	-0.060	1508	48.600	2.175	-0.471
491	-0.675	3.000	1.150	1000	1.795	-2.900	-0.081	1509	49.100	2.175	-0.460
492	-0.175	2.500	1.150	1001	2.284	-2.900	-0.102	1510	49.600	2.175	-0.449
493	-0.675	2.500	1.150	1002	2.772	-2.900	-0.123	1511	40.600	1.450	-0.649
494	-0.175	-2.500	1.150	1003	3.261	-2.900	-0.144	1512	41.100	1.450	-0.638
495	-0.675	-2.500	1.150	1004	3.749	-2.900	-0.165	1513	41.600	1.450	-0.626
496	-0.200	-3.500	0.012	1005	4.238	-2.900	-0.186	1514	42.100	1.450	-0.615
497	-0.200	-0.525	0.012	1006	4.726	-2.900	-0.207	1515	42.600	1.450	-0.604
498	-0.200	3.500	0.012	1007	5.215	-2.900	-0.228	1516	43.100	1.450	-0.593
499	60.400	-0.525	0.012	1008	5.703	-2.900	-0.249	1517	43.600	1.450	-0.582
500	60.400	-3.500	0.012	1009	6.192	-2.900	-0.270	1518	44.100	1.450	-0.571
501	60.400	3.500	0.012	1010	6.680	-2.900	-0.291	1519	44.600	1.450	-0.560
502	0.818	-3.500	-0.040	1011	7.169	-2.900	-0.312	1520	45.100	1.450	-0.549
503	0.818	-0.525	-0.040	1012	7.657	-2.900	-0.333	1521	45.600	1.450	-0.537
504	0.818	3.500	-0.040	1013	8.146	-2.900	-0.354	1522	46.100	1.450	-0.526
505	1.307	-3.500	-0.060	1014	8.634	-2.900	-0.375	1523	46.600	1.450	-0.515
506	1.307	-0.525	-0.060	1015	9.123	-2.900	-0.396	1524	47.100	1.450	-0.504
507	1.307	3.500	-0.060	1016	9.611	-2.900	-0.417	1525	47.600	1.450	-0.493
508	1.795	-3.500	-0.081	1017	10.600	2.900	-0.449	1526	48.100	1.450	-0.482
509	1.795	-0.525	-0.081	1018	11.100	2.900	-0.460	1527	48.600	1.450	-0.471
510	1.795	3.500	-0.081	1019	11.600	2.900	-0.471	1528	49.100	1.450	-0.460
511	2.284	-3.500	-0.102	1020	12.100	2.900	-0.482	1529	49.600	1.450	-0.449
512	2.284	-0.525	-0.102	1021	12.600	2.900	-0.493	1530	40.600	0.525	-0.649
513	2.284	3.500	-0.102	1022	13.100	2.900	-0.504	1531	41.100	0.525	-0.638
514	2.772	-3.500	-0.123	1023	13.600	2.900	-0.515	1532	41.600	0.525	-0.626

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Strukturelemente StrukturPunkte

NR	X [m]	Y [m]	Z [m]	NR	X [m]	Y [m]	Z [m]	NR	X [m]	Y [m]	Z [m]
515	2.772	-0.525	-0.123	1024	14.100	2.900	-0.526	1533	42.100	0.525	-0.615
516	2.772	3.500	-0.123	1025	14.600	2.900	-0.537	1534	42.600	0.525	-0.604
517	3.261	-3.500	-0.144	1026	15.100	2.900	-0.549	1535	43.100	0.525	-0.593
518	3.261	-0.525	-0.144	1027	15.600	2.900	-0.560	1536	43.600	0.525	-0.582
519	3.261	3.500	-0.144	1028	16.100	2.900	-0.571	1537	44.100	0.525	-0.571
520	3.749	-3.500	-0.165	1029	16.600	2.900	-0.582	1538	44.600	0.525	-0.560
521	3.749	-0.525	-0.165	1030	17.100	2.900	-0.593	1539	45.100	0.525	-0.549
522	3.749	3.500	-0.165	1031	17.600	2.900	-0.604	1540	45.600	0.525	-0.537
523	4.238	-3.500	-0.186	1032	18.100	2.900	-0.615	1541	46.100	0.525	-0.526
524	4.238	-0.525	-0.186	1033	18.600	2.900	-0.626	1542	46.600	0.525	-0.515
525	4.238	3.500	-0.186	1034	19.100	2.900	-0.638	1543	47.100	0.525	-0.504
526	4.726	-3.500	-0.207	1035	19.600	2.900	-0.649	1544	47.600	0.525	-0.493
527	4.726	-0.525	-0.207	1036	10.600	2.175	-0.449	1545	48.100	0.525	-0.482
528	4.726	3.500	-0.207	1037	11.100	2.175	-0.460	1546	48.600	0.525	-0.471
529	5.215	-3.500	-0.228	1038	11.600	2.175	-0.471	1547	49.100	0.525	-0.460
530	5.215	-0.525	-0.228	1039	12.100	2.175	-0.482	1548	49.600	0.525	-0.449
531	5.215	3.500	-0.228	1040	12.600	2.175	-0.493	1549	40.600	0.000	-0.649
532	5.703	-3.500	-0.249	1041	13.100	2.175	-0.504	1550	41.100	0.000	-0.638
533	5.703	-0.525	-0.249	1042	13.600	2.175	-0.515	1551	41.600	0.000	-0.626
534	5.703	3.500	-0.249	1043	14.100	2.175	-0.526	1552	42.100	0.000	-0.615
535	6.192	-3.500	-0.270	1044	14.600	2.175	-0.537	1553	42.600	0.000	-0.604
536	6.192	-0.525	-0.270	1045	15.100	2.175	-0.549	1554	43.100	0.000	-0.593
537	6.192	3.500	-0.270	1046	15.600	2.175	-0.560	1555	43.600	0.000	-0.582
538	6.680	-3.500	-0.291	1047	16.100	2.175	-0.571	1556	44.100	0.000	-0.571
539	6.680	-0.525	-0.291	1048	16.600	2.175	-0.582	1557	44.600	0.000	-0.560
540	6.680	3.500	-0.291	1049	17.100	2.175	-0.593	1558	45.100	0.000	-0.549
541	7.169	-3.500	-0.312	1050	17.600	2.175	-0.604	1559	45.600	0.000	-0.537
542	7.169	-0.525	-0.312	1051	18.100	2.175	-0.615	1560	46.100	0.000	-0.526
543	7.169	3.500	-0.312	1052	18.600	2.175	-0.626	1561	46.600	0.000	-0.515
544	7.657	-3.500	-0.333	1053	19.100	2.175	-0.638	1562	47.100	0.000	-0.504
545	7.657	-0.525	-0.333	1054	19.600	2.175	-0.649	1563	47.600	0.000	-0.493
546	7.657	3.500	-0.333	1055	10.600	1.450	-0.449	1564	48.100	0.000	-0.482
547	8.146	-3.500	-0.354	1056	11.100	1.450	-0.460	1565	48.600	0.000	-0.471
548	8.146	-0.525	-0.354	1057	11.600	1.450	-0.471	1566	49.100	0.000	-0.460
549	8.146	3.500	-0.354	1058	12.100	1.450	-0.482	1567	49.600	0.000	-0.449
550	8.634	-3.500	-0.375	1059	12.600	1.450	-0.493	1568	40.600	-1.450	-0.649
551	8.634	-0.525	-0.375	1060	13.100	1.450	-0.504	1569	41.100	-1.450	-0.638
552	8.634	3.500	-0.375	1061	13.600	1.450	-0.515	1570	41.600	-1.450	-0.626
553	9.123	-3.500	-0.396	1062	14.100	1.450	-0.526	1571	42.100	-1.450	-0.615
554	9.123	-0.525	-0.396	1063	14.600	1.450	-0.537	1572	42.600	-1.450	-0.604
555	9.123	3.500	-0.396	1064	15.100	1.450	-0.549	1573	43.100	-1.450	-0.593
556	9.611	-3.500	-0.417	1065	15.600	1.450	-0.560	1574	43.600	-1.450	-0.582
557	9.611	-0.525	-0.417	1066	16.100	1.450	-0.571	1575	44.100	-1.450	-0.571
558	9.611	3.500	-0.417	1067	16.600	1.450	-0.582	1576	44.600	-1.450	-0.560
559	10.600	-3.500	-0.449	1068	17.100	1.450	-0.593	1577	45.100	-1.450	-0.549
560	10.600	-0.525	-0.449	1069	17.600	1.450	-0.604	1578	45.600	-1.450	-0.537
561	10.600	3.500	-0.449	1070	18.100	1.450	-0.615	1579	46.100	-1.450	-0.526
562	11.100	-3.500	-0.460	1071	18.600	1.450	-0.626	1580	46.600	-1.450	-0.515
563	11.100	-0.525	-0.460	1072	19.100	1.450	-0.638	1581	47.100	-1.450	-0.504
564	11.100	3.500	-0.460	1073	19.600	1.450	-0.649	1582	47.600	-1.450	-0.493
565	11.600	-3.500	-0.471	1074	10.600	0.525	-0.449	1583	48.100	-1.450	-0.482
566	11.600	-0.525	-0.471	1075	11.100	0.525	-0.460	1584	48.600	-1.450	-0.471
567	11.600	3.500	-0.471	1076	11.600	0.525	-0.471	1585	49.100	-1.450	-0.460

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Strukturelemente StrukturPunkte

NR	X [m]	Y [m]	Z [m]	NR	X [m]	Y [m]	Z [m]	NR	X [m]	Y [m]	Z [m]
568	12.100	-3.500	-0.482	1077	12.100	0.525	-0.482	1586	49.600	-1.450	-0.449
569	12.100	-0.525	-0.482	1078	12.600	0.525	-0.493	1587	40.600	-2.175	-0.649
570	12.100	3.500	-0.482	1079	13.100	0.525	-0.504	1588	41.100	-2.175	-0.638
571	12.600	-3.500	-0.493	1080	13.600	0.525	-0.515	1589	41.600	-2.175	-0.626
572	12.600	-0.525	-0.493	1081	14.100	0.525	-0.526	1590	42.100	-2.175	-0.615
573	12.600	3.500	-0.493	1082	14.600	0.525	-0.537	1591	42.600	-2.175	-0.604
574	13.100	-3.500	-0.504	1083	15.100	0.525	-0.549	1592	43.100	-2.175	-0.593
575	13.100	-0.525	-0.504	1084	15.600	0.525	-0.560	1593	43.600	-2.175	-0.582
576	13.100	3.500	-0.504	1085	16.100	0.525	-0.571	1594	44.100	-2.175	-0.571
577	13.600	-3.500	-0.515	1086	16.600	0.525	-0.582	1595	44.600	-2.175	-0.560
578	13.600	-0.525	-0.515	1087	17.100	0.525	-0.593	1596	45.100	-2.175	-0.549
579	13.600	3.500	-0.515	1088	17.600	0.525	-0.604	1597	45.600	-2.175	-0.537
580	14.100	-3.500	-0.526	1089	18.100	0.525	-0.615	1598	46.100	-2.175	-0.526
581	14.100	-0.525	-0.526	1090	18.600	0.525	-0.626	1599	46.600	-2.175	-0.515
582	14.100	3.500	-0.526	1091	19.100	0.525	-0.638	1600	47.100	-2.175	-0.504
583	14.600	-3.500	-0.537	1092	19.600	0.525	-0.649	1601	47.600	-2.175	-0.493
584	14.600	-0.525	-0.537	1093	10.600	0.000	-0.449	1602	48.100	-2.175	-0.482
585	14.600	3.500	-0.537	1094	11.100	0.000	-0.460	1603	48.600	-2.175	-0.471
586	15.100	-3.500	-0.549	1095	11.600	0.000	-0.471	1604	49.100	-2.175	-0.460
587	15.100	-0.525	-0.549	1096	12.100	0.000	-0.482	1605	49.600	-2.175	-0.449
588	15.100	3.500	-0.549	1097	12.600	0.000	-0.493	1606	40.600	-2.900	-0.649
589	15.600	-3.500	-0.560	1098	13.100	0.000	-0.504	1607	41.100	-2.900	-0.638
590	15.600	-0.525	-0.560	1099	13.600	0.000	-0.515	1608	41.600	-2.900	-0.626
591	15.600	3.500	-0.560	1100	14.100	0.000	-0.526	1609	42.100	-2.900	-0.615
592	16.100	-3.500	-0.571	1101	14.600	0.000	-0.537	1610	42.600	-2.900	-0.604
593	16.100	-0.525	-0.571	1102	15.100	0.000	-0.549	1611	43.100	-2.900	-0.593
594	16.100	3.500	-0.571	1103	15.600	0.000	-0.560	1612	43.600	-2.900	-0.582
595	16.600	-3.500	-0.582	1104	16.100	0.000	-0.571	1613	44.100	-2.900	-0.571
596	16.600	-0.525	-0.582	1105	16.600	0.000	-0.582	1614	44.600	-2.900	-0.560
597	16.600	3.500	-0.582	1106	17.100	0.000	-0.593	1615	45.100	-2.900	-0.549
598	17.100	-3.500	-0.593	1107	17.600	0.000	-0.604	1616	45.600	-2.900	-0.537
599	17.100	-0.525	-0.593	1108	18.100	0.000	-0.615	1617	46.100	-2.900	-0.526
600	17.100	3.500	-0.593	1109	18.600	0.000	-0.626	1618	46.600	-2.900	-0.515
601	17.600	-3.500	-0.604	1110	19.100	0.000	-0.638	1619	47.100	-2.900	-0.504
602	17.600	-0.525	-0.604	1111	19.600	0.000	-0.649	1620	47.600	-2.900	-0.493
603	17.600	3.500	-0.604	1112	10.600	-1.450	-0.449	1621	48.100	-2.900	-0.482
604	18.100	-3.500	-0.615	1113	11.100	-1.450	-0.460	1622	48.600	-2.900	-0.471
605	18.100	-0.525	-0.615	1114	11.600	-1.450	-0.471	1623	49.100	-2.900	-0.460
606	18.100	3.500	-0.615	1115	12.100	-1.450	-0.482	1624	49.600	-2.900	-0.449
607	18.600	-3.500	-0.626	1116	12.600	-1.450	-0.493	1625	50.588	2.900	-0.417
608	18.600	-0.525	-0.626	1117	13.100	-1.450	-0.504	1626	51.077	2.900	-0.396
609	18.600	3.500	-0.626	1118	13.600	-1.450	-0.515	1627	51.565	2.900	-0.375
610	19.100	-3.500	-0.638	1119	14.100	-1.450	-0.526	1628	52.054	2.900	-0.354
611	19.100	-0.525	-0.638	1120	14.600	-1.450	-0.537	1629	52.542	2.900	-0.333
612	19.100	3.500	-0.638	1121	15.100	-1.450	-0.549	1630	53.031	2.900	-0.312
613	19.600	-3.500	-0.649	1122	15.600	-1.450	-0.560	1631	53.519	2.900	-0.291
614	19.600	-0.525	-0.649	1123	16.100	-1.450	-0.571	1632	54.008	2.900	-0.270
615	19.600	3.500	-0.649	1124	16.600	-1.450	-0.582	1633	54.496	2.900	-0.249
616	20.600	-3.500	-0.663	1125	17.100	-1.450	-0.593	1634	54.985	2.900	-0.228
617	20.600	-0.525	-0.663	1126	17.600	-1.450	-0.604	1635	55.473	2.900	-0.207
618	20.600	3.500	-0.663	1127	18.100	-1.450	-0.615	1636	55.962	2.900	-0.186
619	21.100	-3.500	-0.667	1128	18.600	-1.450	-0.626	1637	56.450	2.900	-0.165
620	21.100	-0.525	-0.667	1129	19.100	-1.450	-0.638	1638	56.939	2.900	-0.144

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Strukturelemente StrukturPunkte

NR	X [m]	Y [m]	Z [m]	NR	X [m]	Y [m]	Z [m]	NR	X [m]	Y [m]	Z [m]
621	21.100	3.500	-0.667	1130	19.600	-1.450	-0.649	1639	57.427	2.900	-0.123
622	21.600	-3.500	-0.671	1131	10.600	-2.175	-0.449	1640	57.916	2.900	-0.102
623	21.600	-0.525	-0.671	1132	11.100	-2.175	-0.460	1641	58.404	2.900	-0.081
624	21.600	3.500	-0.671	1133	11.600	-2.175	-0.471	1642	58.893	2.900	-0.060
625	22.100	-3.500	-0.675	1134	12.100	-2.175	-0.482	1643	59.381	2.900	-0.040
626	22.100	-0.525	-0.675	1135	12.600	-2.175	-0.493	1644	50.588	2.175	-0.417
627	22.100	3.500	-0.675	1136	13.100	-2.175	-0.504	1645	51.077	2.175	-0.396
628	22.600	-3.500	-0.678	1137	13.600	-2.175	-0.515	1646	51.565	2.175	-0.375
629	22.600	-0.525	-0.678	1138	14.100	-2.175	-0.526	1647	52.054	2.175	-0.354
630	22.600	3.500	-0.678	1139	14.600	-2.175	-0.537	1648	52.542	2.175	-0.333
631	23.100	-3.500	-0.682	1140	15.100	-2.175	-0.549	1649	53.031	2.175	-0.312
632	23.100	-0.525	-0.682	1141	15.600	-2.175	-0.560	1650	53.519	2.175	-0.291
633	23.100	3.500	-0.682	1142	16.100	-2.175	-0.571	1651	54.008	2.175	-0.270
634	23.600	-3.500	-0.686	1143	16.600	-2.175	-0.582	1652	54.496	2.175	-0.249
635	23.600	-0.525	-0.686	1144	17.100	-2.175	-0.593	1653	54.985	2.175	-0.228
636	23.600	3.500	-0.686	1145	17.600	-2.175	-0.604	1654	55.473	2.175	-0.207
637	24.100	-3.500	-0.689	1146	18.100	-2.175	-0.615	1655	55.962	2.175	-0.186
638	24.100	-0.525	-0.689	1147	18.600	-2.175	-0.626	1656	56.450	2.175	-0.165
639	24.100	3.500	-0.689	1148	19.100	-2.175	-0.638	1657	56.939	2.175	-0.144
640	24.600	-3.500	-0.693	1149	19.600	-2.175	-0.649	1658	57.427	2.175	-0.123
641	24.600	-0.525	-0.693	1150	10.600	-2.900	-0.449	1659	57.916	2.175	-0.102
642	24.600	3.500	-0.693	1151	11.100	-2.900	-0.460	1660	58.404	2.175	-0.081
643	25.100	-3.500	-0.697	1152	11.600	-2.900	-0.471	1661	58.893	2.175	-0.060
644	25.100	-0.525	-0.697	1153	12.100	-2.900	-0.482	1662	59.381	2.175	-0.040
645	25.100	3.500	-0.697	1154	12.600	-2.900	-0.493	1663	50.588	1.450	-0.417
646	25.600	-3.500	-0.700	1155	13.100	-2.900	-0.504	1664	51.077	1.450	-0.396
647	25.600	-0.525	-0.700	1156	13.600	-2.900	-0.515	1665	51.565	1.450	-0.375
648	25.600	3.500	-0.700	1157	14.100	-2.900	-0.526	1666	52.054	1.450	-0.354
649	26.100	-3.500	-0.704	1158	14.600	-2.900	-0.537	1667	52.542	1.450	-0.333
650	26.100	-0.525	-0.704	1159	15.100	-2.900	-0.549	1668	53.031	1.450	-0.312
651	26.100	3.500	-0.704	1160	15.600	-2.900	-0.560	1669	53.519	1.450	-0.291
652	26.600	-3.500	-0.708	1161	16.100	-2.900	-0.571	1670	54.008	1.450	-0.270
653	26.600	-0.525	-0.708	1162	16.600	-2.900	-0.582	1671	54.496	1.450	-0.249
654	26.600	3.500	-0.708	1163	17.100	-2.900	-0.593	1672	54.985	1.450	-0.228
655	27.100	-3.500	-0.712	1164	17.600	-2.900	-0.604	1673	55.473	1.450	-0.207
656	27.100	-0.525	-0.712	1165	18.100	-2.900	-0.615	1674	55.962	1.450	-0.186
657	27.100	3.500	-0.712	1166	18.600	-2.900	-0.626	1675	56.450	1.450	-0.165
658	27.600	-3.500	-0.715	1167	19.100	-2.900	-0.638	1676	56.939	1.450	-0.144
659	27.600	-0.525	-0.715	1168	19.600	-2.900	-0.649	1677	57.427	1.450	-0.123
660	27.600	3.500	-0.715	1169	20.600	2.900	-0.663	1678	57.916	1.450	-0.102
661	28.100	-3.500	-0.719	1170	21.100	2.900	-0.667	1679	58.404	1.450	-0.081
662	28.100	-0.525	-0.719	1171	21.600	2.900	-0.671	1680	58.893	1.450	-0.060
663	28.100	3.500	-0.719	1172	22.100	2.900	-0.675	1681	59.381	1.450	-0.040
664	28.600	-3.500	-0.723	1173	22.600	2.900	-0.678	1682	50.588	0.525	-0.417
665	28.600	-0.525	-0.723	1174	23.100	2.900	-0.682	1683	51.077	0.525	-0.396
666	28.600	3.500	-0.723	1175	23.600	2.900	-0.686	1684	51.565	0.525	-0.375
667	29.100	-3.500	-0.726	1176	24.100	2.900	-0.689	1685	52.054	0.525	-0.354
668	29.100	-0.525	-0.726	1177	24.600	2.900	-0.693	1686	52.542	0.525	-0.333
669	29.100	3.500	-0.726	1178	25.100	2.900	-0.697	1687	53.031	0.525	-0.312
670	29.600	-3.500	-0.730	1179	25.600	2.900	-0.700	1688	53.519	0.525	-0.291
671	29.600	-0.525	-0.730	1180	26.100	2.900	-0.704	1689	54.008	0.525	-0.270
672	29.600	3.500	-0.730	1181	26.600	2.900	-0.708	1690	54.496	0.525	-0.249
673	30.600	-3.500	-0.730	1182	27.100	2.900	-0.712	1691	54.985	0.525	-0.228

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Strukturelemente StrukturPunkte

NR	X [m]	Y [m]	Z [m]	NR	X [m]	Y [m]	Z [m]	NR	X [m]	Y [m]	Z [m]
674	30.600	-0.525	-0.730	1183	27.600	2.900	-0.715	1692	55.473	0.525	-0.207
675	30.600	3.500	-0.730	1184	28.100	2.900	-0.719	1693	55.962	0.525	-0.186
676	31.100	-3.500	-0.726	1185	28.600	2.900	-0.723	1694	56.450	0.525	-0.165
677	31.100	-0.525	-0.726	1186	29.100	2.900	-0.726	1695	56.939	0.525	-0.144
678	31.100	3.500	-0.726	1187	29.600	2.900	-0.730	1696	57.427	0.525	-0.123
679	31.600	-3.500	-0.723	1188	20.600	2.175	-0.663	1697	57.916	0.525	-0.102
680	31.600	-0.525	-0.723	1189	21.100	2.175	-0.667	1698	58.404	0.525	-0.081
681	31.600	3.500	-0.723	1190	21.600	2.175	-0.671	1699	58.893	0.525	-0.060
682	32.100	-3.500	-0.719	1191	22.100	2.175	-0.675	1700	59.381	0.525	-0.040
683	32.100	-0.525	-0.719	1192	22.600	2.175	-0.678	1701	50.588	0.000	-0.417
684	32.100	3.500	-0.719	1193	23.100	2.175	-0.682	1702	51.077	0.000	-0.396
685	32.600	-3.500	-0.715	1194	23.600	2.175	-0.686	1703	51.565	0.000	-0.375
686	32.600	-0.525	-0.715	1195	24.100	2.175	-0.689	1704	52.054	0.000	-0.354
687	32.600	3.500	-0.715	1196	24.600	2.175	-0.693	1705	52.542	0.000	-0.333
688	33.100	-3.500	-0.712	1197	25.100	2.175	-0.697	1706	53.031	0.000	-0.312
689	33.100	-0.525	-0.712	1198	25.600	2.175	-0.700	1707	53.519	0.000	-0.291
690	33.100	3.500	-0.712	1199	26.100	2.175	-0.704	1708	54.008	0.000	-0.270
691	33.600	-3.500	-0.708	1200	26.600	2.175	-0.708	1709	54.496	0.000	-0.249
692	33.600	-0.525	-0.708	1201	27.100	2.175	-0.712	1710	54.985	0.000	-0.228
693	33.600	3.500	-0.708	1202	27.600	2.175	-0.715	1711	55.473	0.000	-0.207
694	34.100	-3.500	-0.704	1203	28.100	2.175	-0.719	1712	55.962	0.000	-0.186
695	34.100	-0.525	-0.704	1204	28.600	2.175	-0.723	1713	56.450	0.000	-0.165
696	34.100	3.500	-0.704	1205	29.100	2.175	-0.726	1714	56.939	0.000	-0.144
697	34.600	-3.500	-0.700	1206	29.600	2.175	-0.730	1715	57.427	0.000	-0.123
698	34.600	-0.525	-0.700	1207	20.600	1.450	-0.663	1716	57.916	0.000	-0.102
699	34.600	3.500	-0.700	1208	21.100	1.450	-0.667	1717	58.404	0.000	-0.081
700	35.100	-3.500	-0.697	1209	21.600	1.450	-0.671	1718	58.893	0.000	-0.060
701	35.100	-0.525	-0.697	1210	22.100	1.450	-0.675	1719	59.381	0.000	-0.040
702	35.100	3.500	-0.697	1211	22.600	1.450	-0.678	1720	50.588	-1.450	-0.417
703	35.600	-3.500	-0.693	1212	23.100	1.450	-0.682	1721	51.077	-1.450	-0.396
704	35.600	-0.525	-0.693	1213	23.600	1.450	-0.686	1722	51.565	-1.450	-0.375
705	35.600	3.500	-0.693	1214	24.100	1.450	-0.689	1723	52.054	-1.450	-0.354
706	36.100	-3.500	-0.689	1215	24.600	1.450	-0.693	1724	52.542	-1.450	-0.333
707	36.100	-0.525	-0.689	1216	25.100	1.450	-0.697	1725	53.031	-1.450	-0.312
708	36.100	3.500	-0.689	1217	25.600	1.450	-0.700	1726	53.519	-1.450	-0.291
709	36.600	-3.500	-0.686	1218	26.100	1.450	-0.704	1727	54.008	-1.450	-0.270
710	36.600	-0.525	-0.686	1219	26.600	1.450	-0.708	1728	54.496	-1.450	-0.249
711	36.600	3.500	-0.686	1220	27.100	1.450	-0.712	1729	54.985	-1.450	-0.228
712	37.100	-3.500	-0.682	1221	27.600	1.450	-0.715	1730	55.473	-1.450	-0.207
713	37.100	-0.525	-0.682	1222	28.100	1.450	-0.719	1731	55.962	-1.450	-0.186
714	37.100	3.500	-0.682	1223	28.600	1.450	-0.723	1732	56.450	-1.450	-0.165
715	37.600	-3.500	-0.678	1224	29.100	1.450	-0.726	1733	56.939	-1.450	-0.144
716	37.600	-0.525	-0.678	1225	29.600	1.450	-0.730	1734	57.427	-1.450	-0.123
717	37.600	3.500	-0.678	1226	20.600	0.525	-0.663	1735	57.916	-1.450	-0.102
718	38.100	-3.500	-0.675	1227	21.100	0.525	-0.667	1736	58.404	-1.450	-0.081
719	38.100	-0.525	-0.675	1228	21.600	0.525	-0.671	1737	58.893	-1.450	-0.060
720	38.100	3.500	-0.675	1229	22.100	0.525	-0.675	1738	59.381	-1.450	-0.040
721	38.600	-3.500	-0.671	1230	22.600	0.525	-0.678	1739	50.588	-2.175	-0.417
722	38.600	-0.525	-0.671	1231	23.100	0.525	-0.682	1740	51.077	-2.175	-0.396
723	38.600	3.500	-0.671	1232	23.600	0.525	-0.686	1741	51.565	-2.175	-0.375
724	39.100	-3.500	-0.667	1233	24.100	0.525	-0.689	1742	52.054	-2.175	-0.354
725	39.100	-0.525	-0.667	1234	24.600	0.525	-0.693	1743	52.542	-2.175	-0.333
726	39.100	3.500	-0.667	1235	25.100	0.525	-0.697	1744	53.031	-2.175	-0.312

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

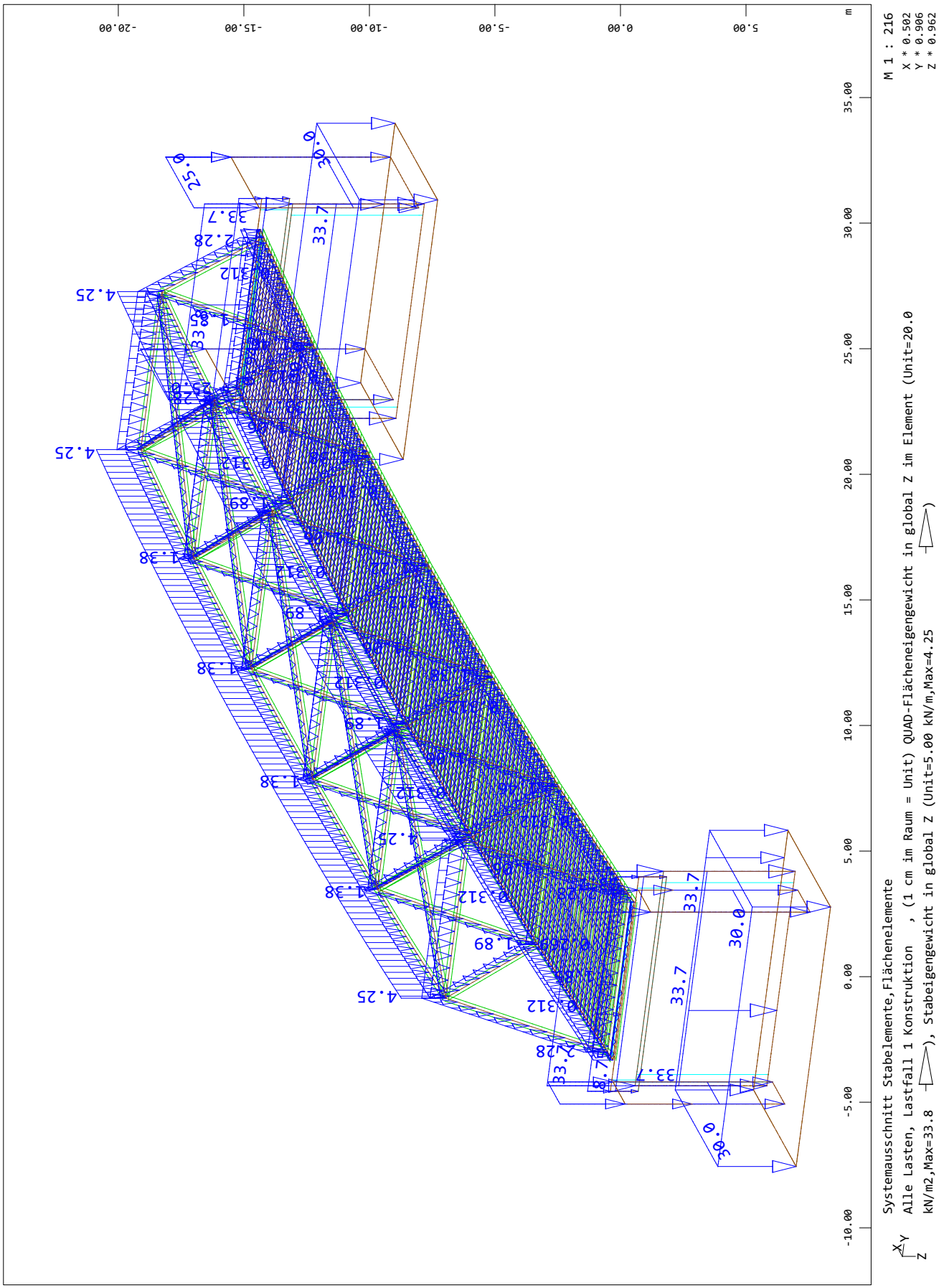
Strukturelemente StrukturPunkte

NR	X [m]	Y [m]	Z [m]		NR	X [m]	Y [m]	Z [m]		NR	X [m]	Y [m]	Z [m]
727	39.600	-3.500	-0.663		1236	25.600	0.525	-0.700		1745	53.519	-2.175	-0.291
728	39.600	-0.525	-0.663		1237	26.100	0.525	-0.704		1746	54.008	-2.175	-0.270
729	39.600	3.500	-0.663		1238	26.600	0.525	-0.708		1747	54.496	-2.175	-0.249
730	40.600	-3.500	-0.649		1239	27.100	0.525	-0.712		1748	54.985	-2.175	-0.228
731	40.600	-0.525	-0.649		1240	27.600	0.525	-0.715		1749	55.473	-2.175	-0.207
732	40.600	3.500	-0.649		1241	28.100	0.525	-0.719		1750	55.962	-2.175	-0.186
733	41.100	-3.500	-0.638		1242	28.600	0.525	-0.723		1751	56.450	-2.175	-0.165
734	41.100	-0.525	-0.638		1243	29.100	0.525	-0.726		1752	56.939	-2.175	-0.144
735	41.100	3.500	-0.638		1244	29.600	0.525	-0.730		1753	57.427	-2.175	-0.123
736	41.600	-3.500	-0.626		1245	20.600	0.000	-0.663		1754	57.916	-2.175	-0.102
737	41.600	-0.525	-0.626		1246	21.100	0.000	-0.667		1755	58.404	-2.175	-0.081
738	41.600	3.500	-0.626		1247	21.600	0.000	-0.671		1756	58.893	-2.175	-0.060
739	42.100	-3.500	-0.615		1248	22.100	0.000	-0.675		1757	59.381	-2.175	-0.040
740	42.100	-0.525	-0.615		1249	22.600	0.000	-0.678		1758	50.588	-2.900	-0.417
741	42.100	3.500	-0.615		1250	23.100	0.000	-0.682		1759	51.077	-2.900	-0.396
742	42.600	-3.500	-0.604		1251	23.600	0.000	-0.686		1760	51.565	-2.900	-0.375
743	42.600	-0.525	-0.604		1252	24.100	0.000	-0.689		1761	52.054	-2.900	-0.354
744	42.600	3.500	-0.604		1253	24.600	0.000	-0.693		1762	52.542	-2.900	-0.333
745	43.100	-3.500	-0.593		1254	25.100	0.000	-0.697		1763	53.031	-2.900	-0.312
746	43.100	-0.525	-0.593		1255	25.600	0.000	-0.700		1764	53.519	-2.900	-0.291
747	43.100	3.500	-0.593		1256	26.100	0.000	-0.704		1765	54.008	-2.900	-0.270
748	43.600	-3.500	-0.582		1257	26.600	0.000	-0.708		1766	54.496	-2.900	-0.249
749	43.600	-0.525	-0.582		1258	27.100	0.000	-0.712		1767	54.985	-2.900	-0.228
750	43.600	3.500	-0.582		1259	27.600	0.000	-0.715		1768	55.473	-2.900	-0.207
751	44.100	-3.500	-0.571		1260	28.100	0.000	-0.719		1769	55.962	-2.900	-0.186
752	44.100	-0.525	-0.571		1261	28.600	0.000	-0.723		1770	56.450	-2.900	-0.165
753	44.100	3.500	-0.571		1262	29.100	0.000	-0.726		1771	56.939	-2.900	-0.144
754	44.600	-3.500	-0.560		1263	29.600	0.000	-0.730		1772	57.427	-2.900	-0.123
755	44.600	-0.525	-0.560		1264	20.600	-1.450	-0.663		1773	57.916	-2.900	-0.102
756	44.600	3.500	-0.560		1265	21.100	-1.450	-0.667		1774	58.404	-2.900	-0.081
757	45.100	-3.500	-0.549		1266	21.600	-1.450	-0.671		1775	58.893	-2.900	-0.060
758	45.100	-0.525	-0.549		1267	22.100	-1.450	-0.675		1776	59.381	-2.900	-0.040

NR Strukturpunktnummer Y Y-Koordinate
X X-Koordinate Z Z-Koordinate

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

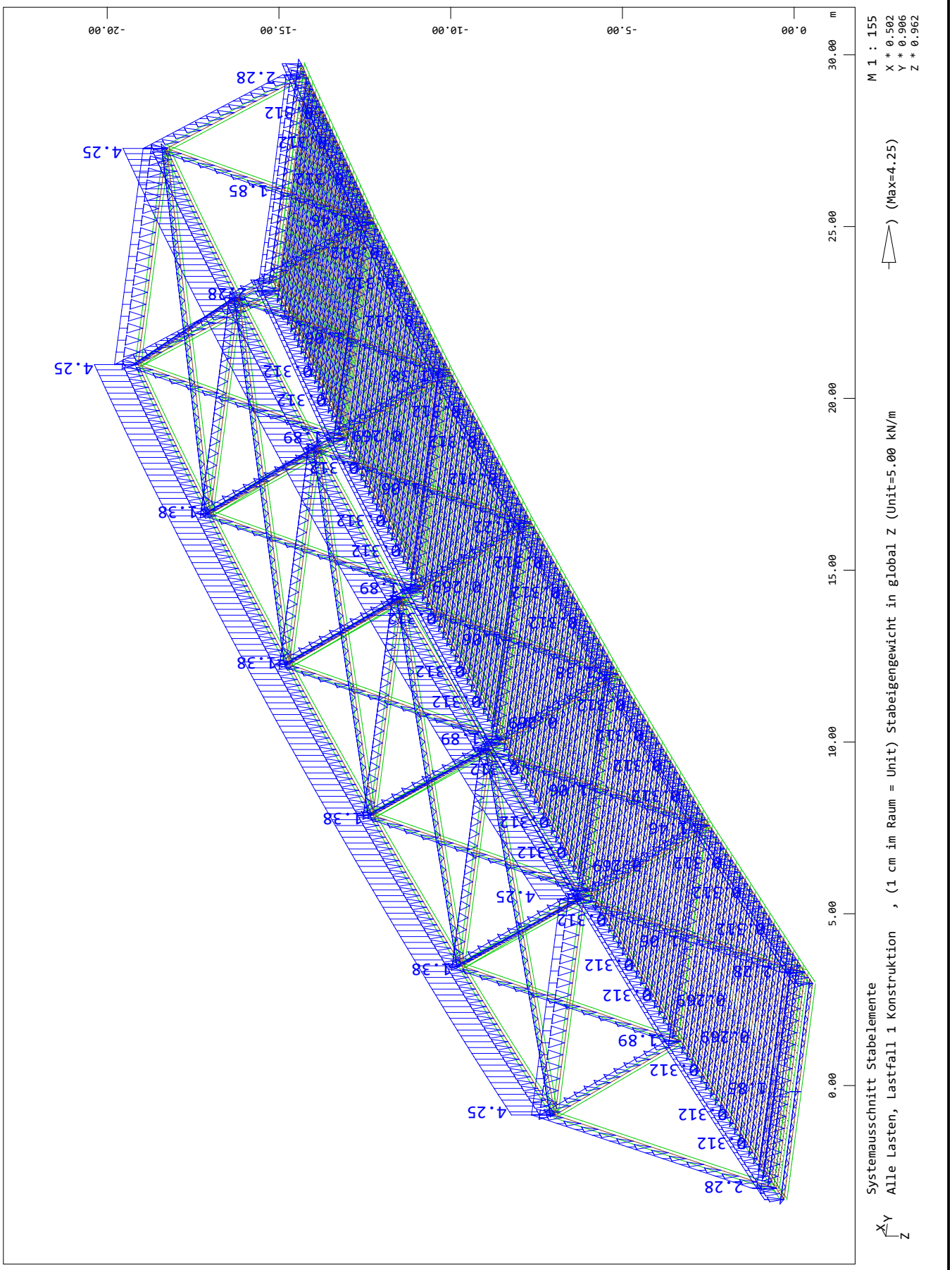
Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-169**
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	**Archiv Nr.:**

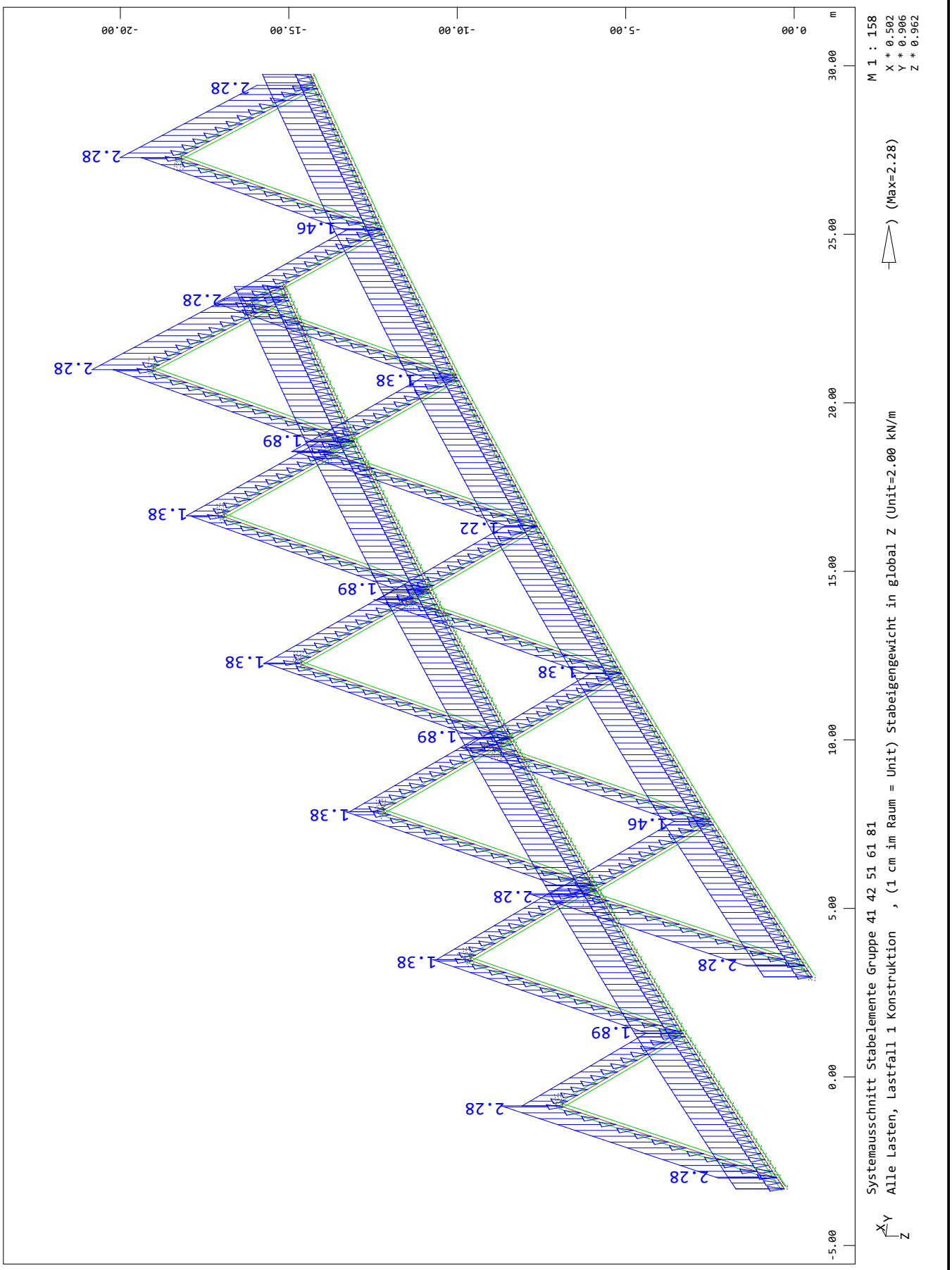
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

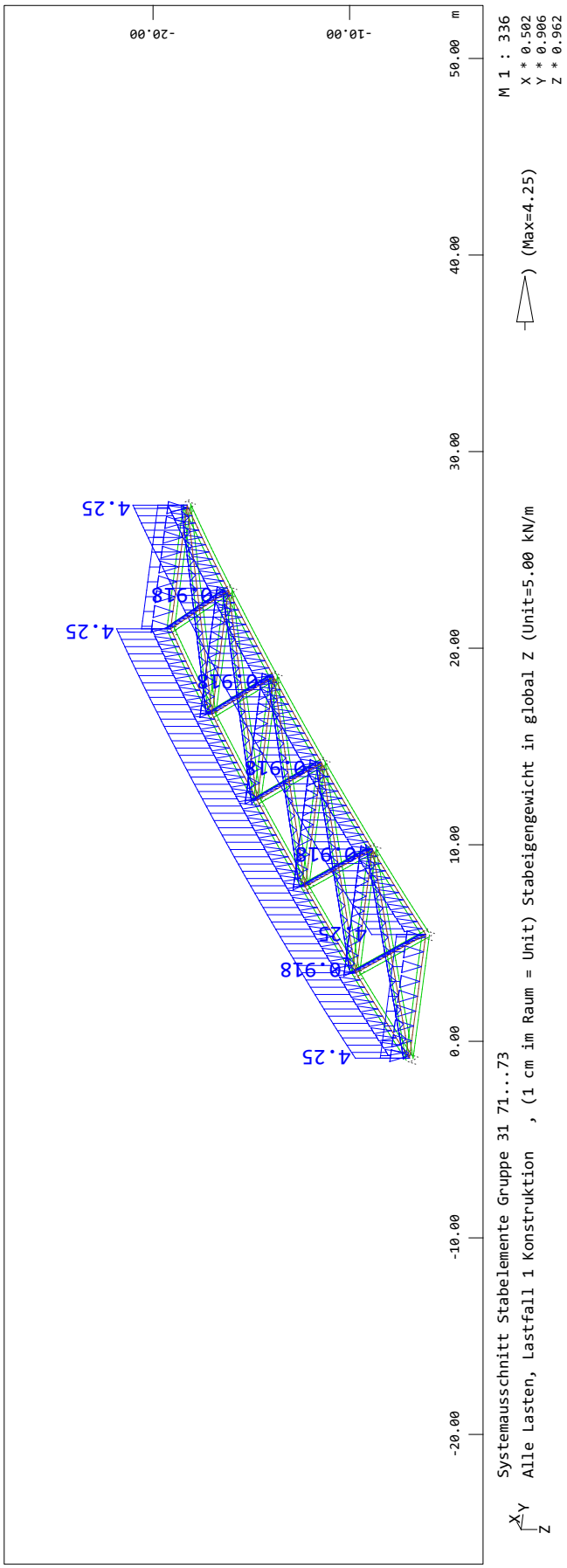
Bauteil:	Überbau	Seite: 2-170
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	Archiv Nr.:

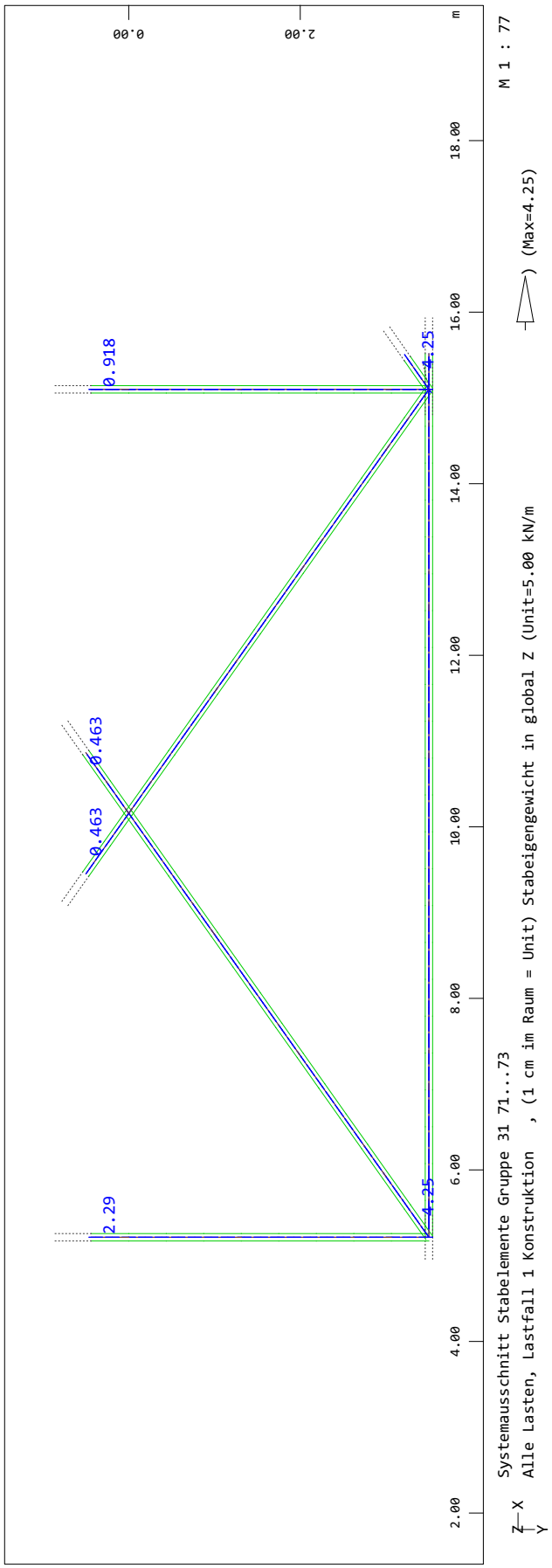
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

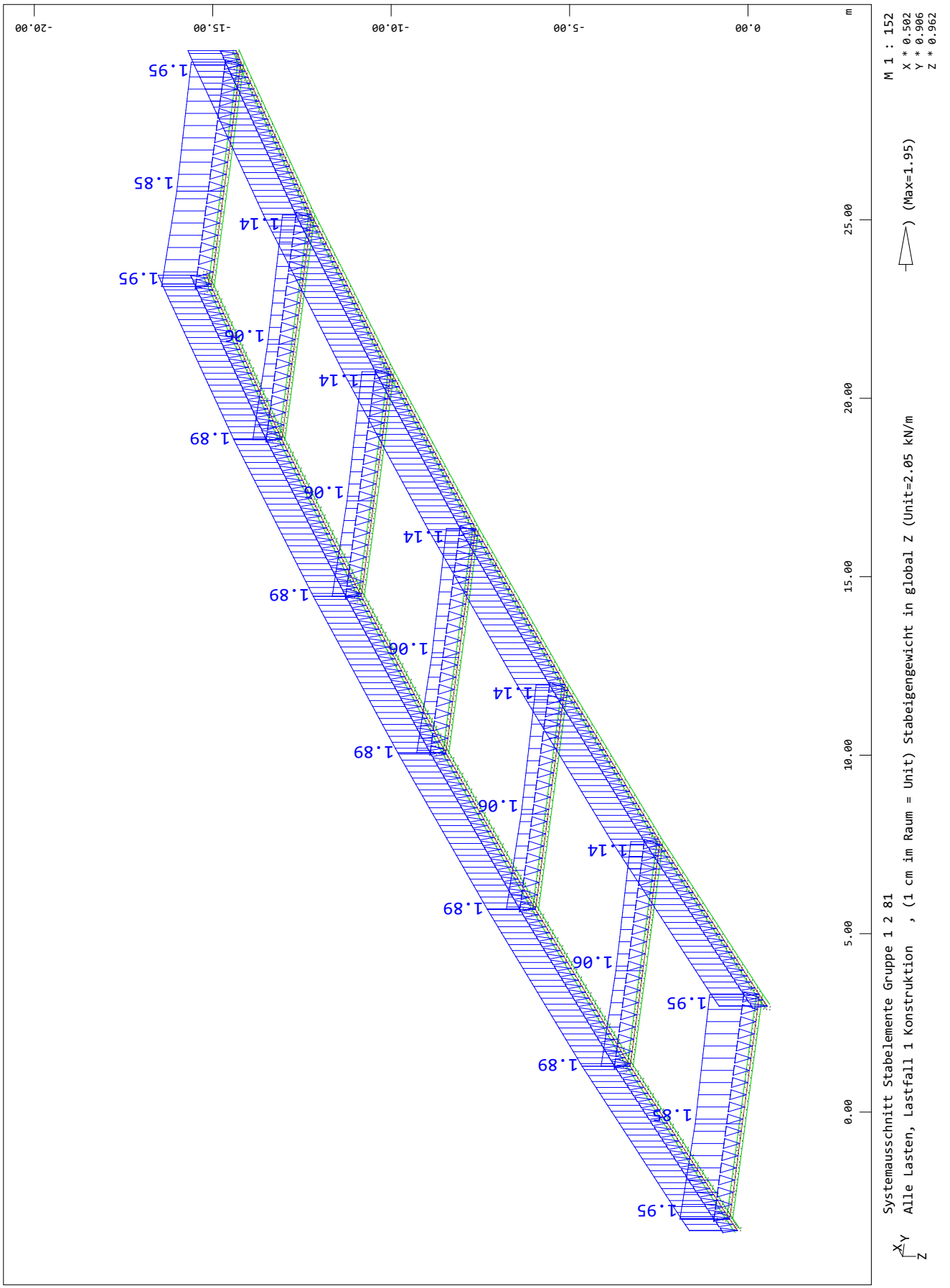
Bauteil:	Überbau	Seite: 2-171
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	Archiv Nr.:





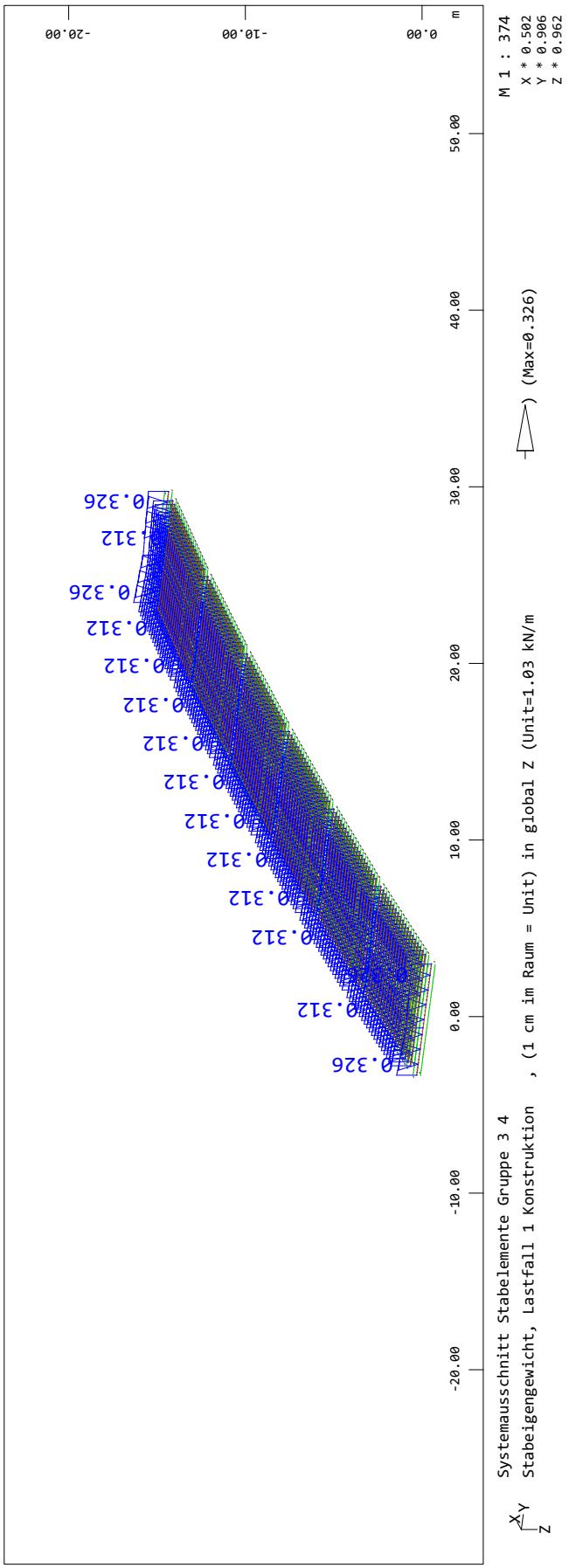
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

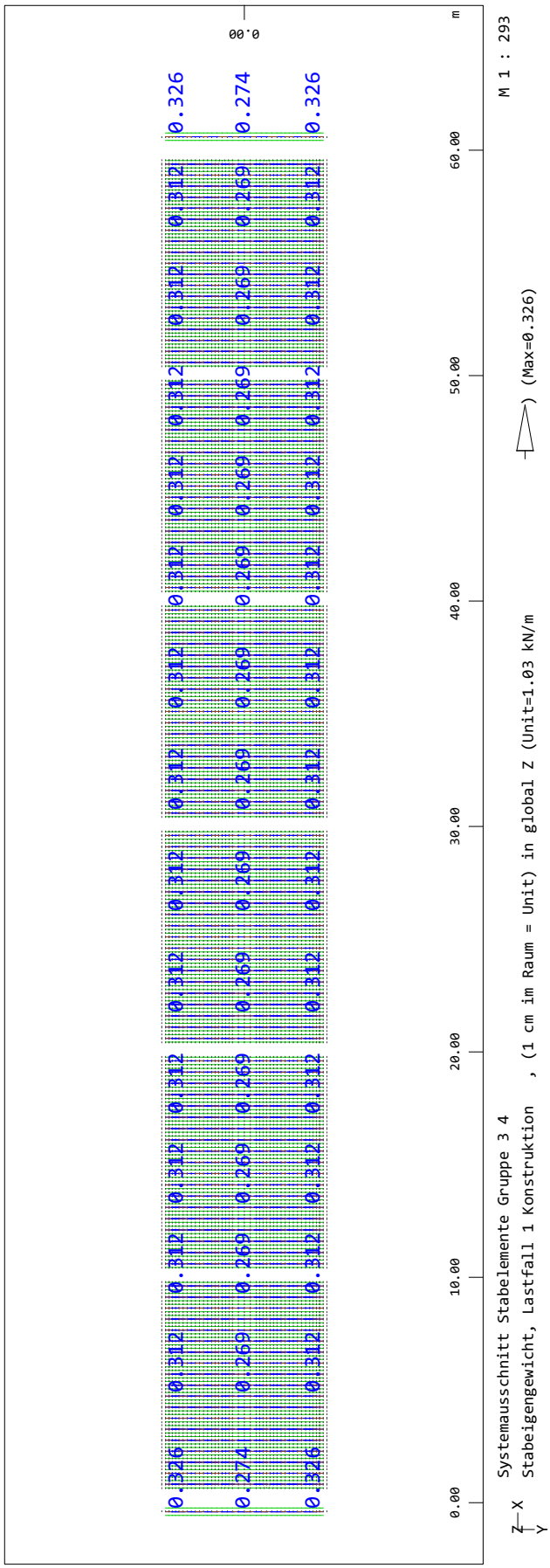
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

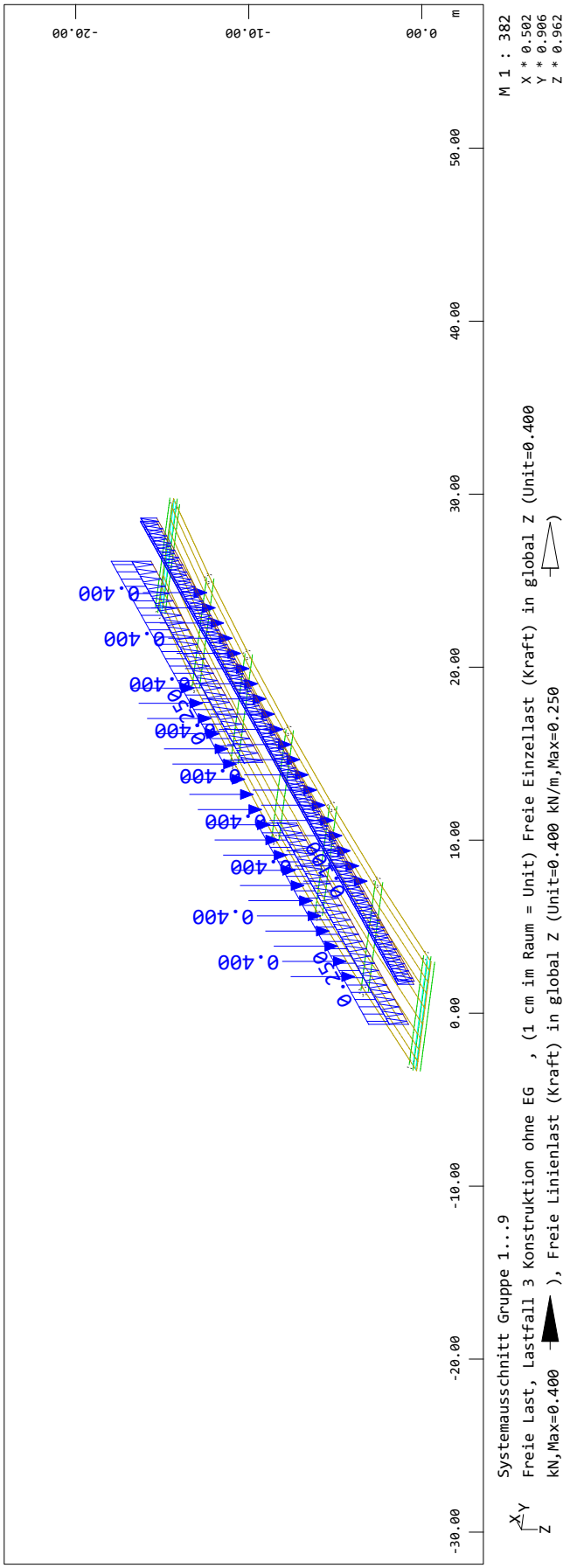
Bauteil:	Überbau	Seite: 2-173
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	Archiv Nr.:

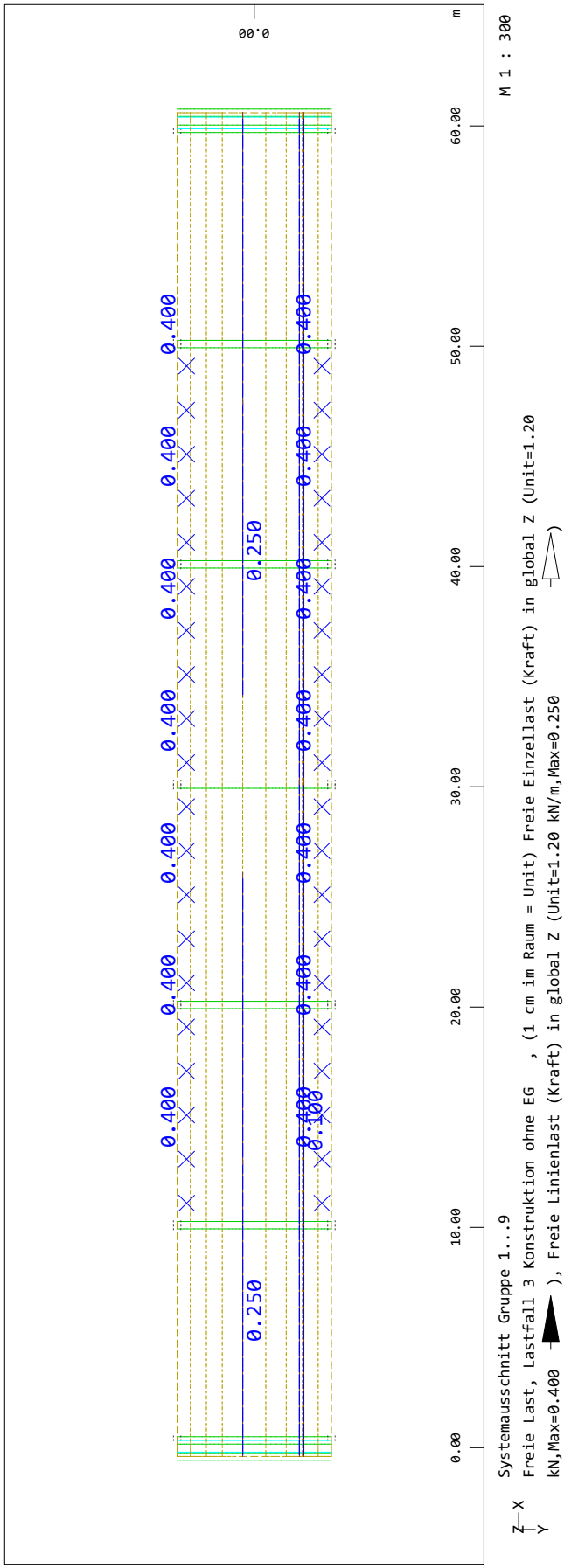




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

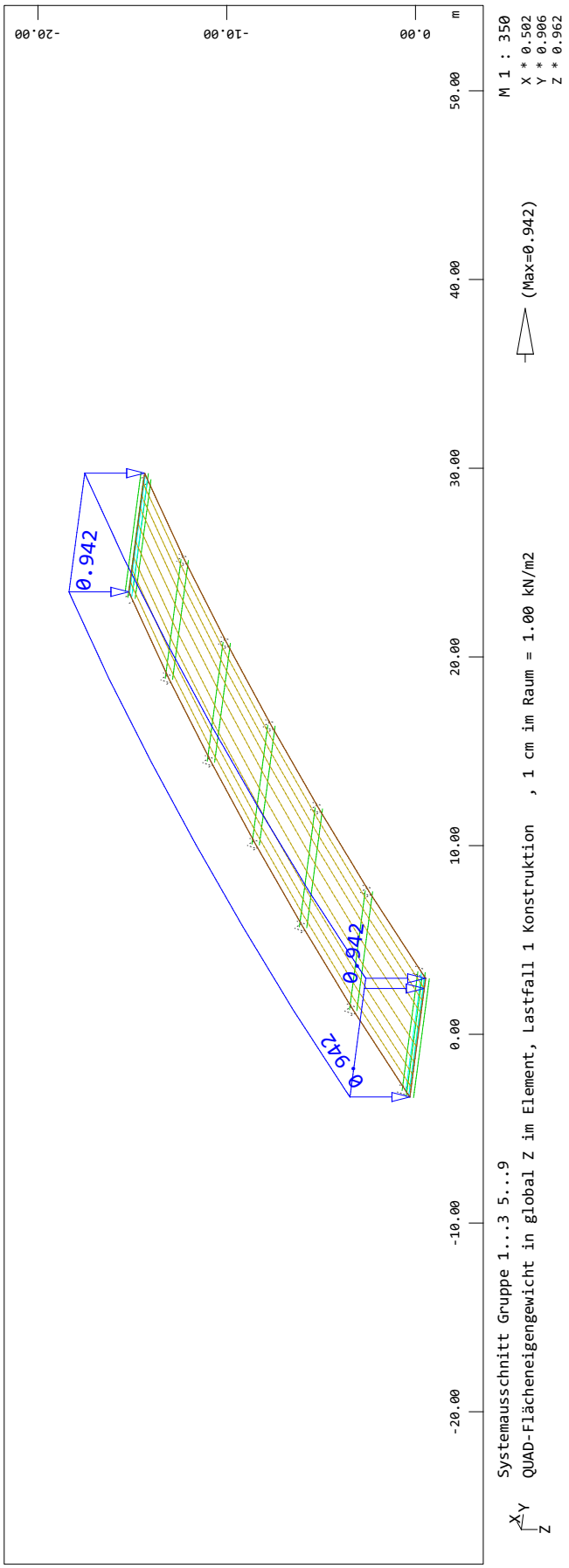
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

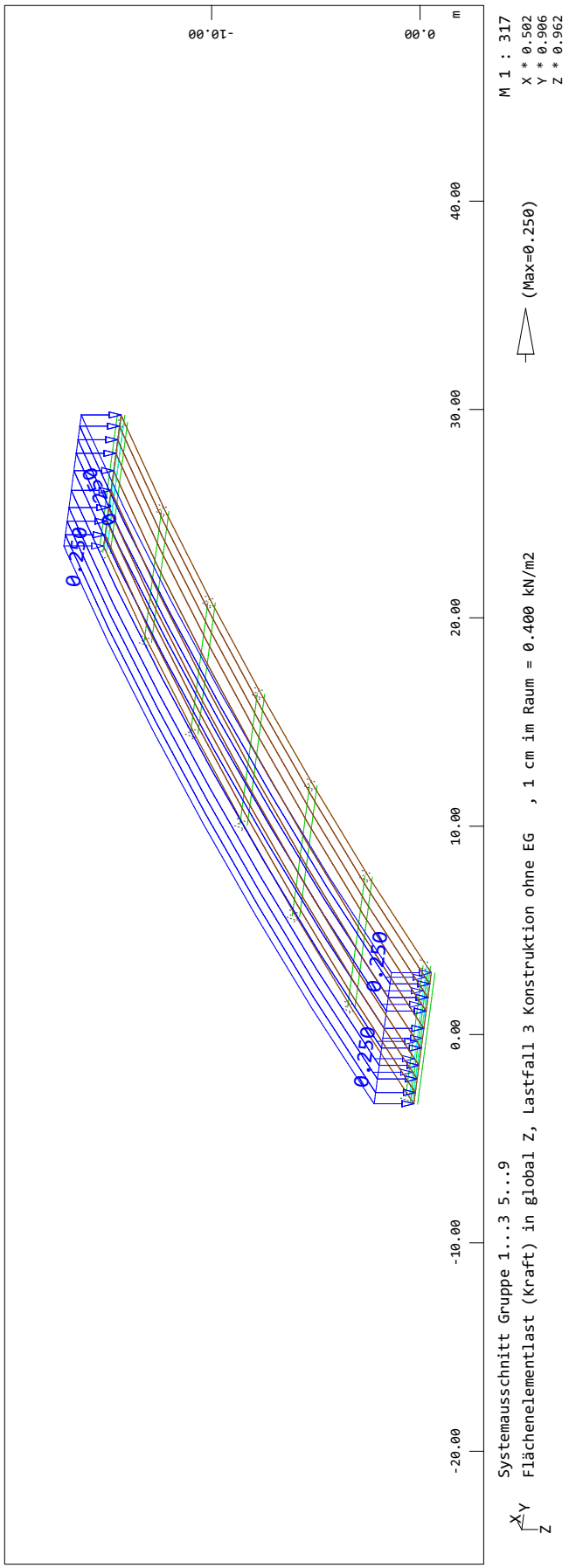




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

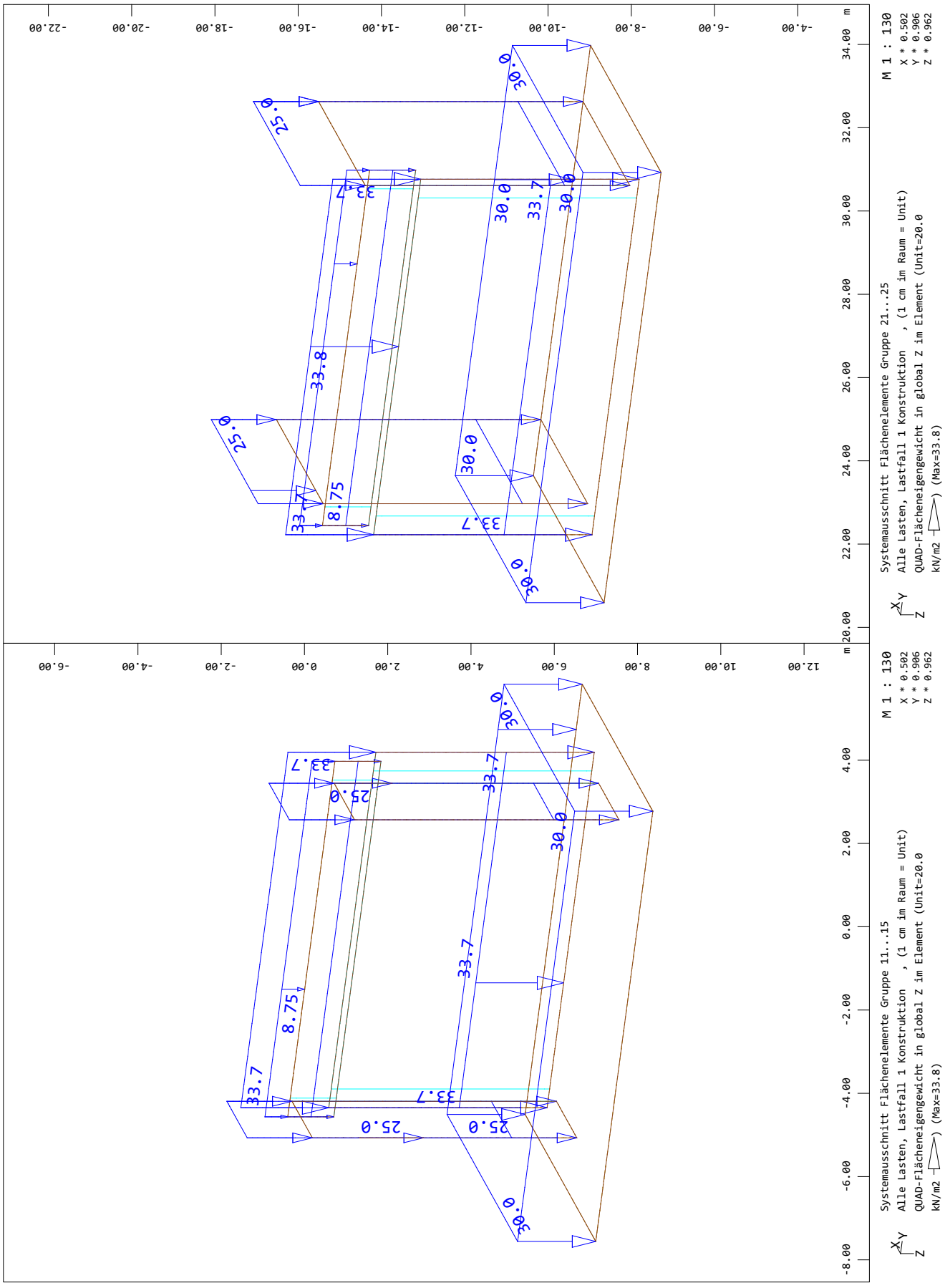
Bauteil:	Überbau	Seite: 2-175
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	Archiv Nr.:





SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

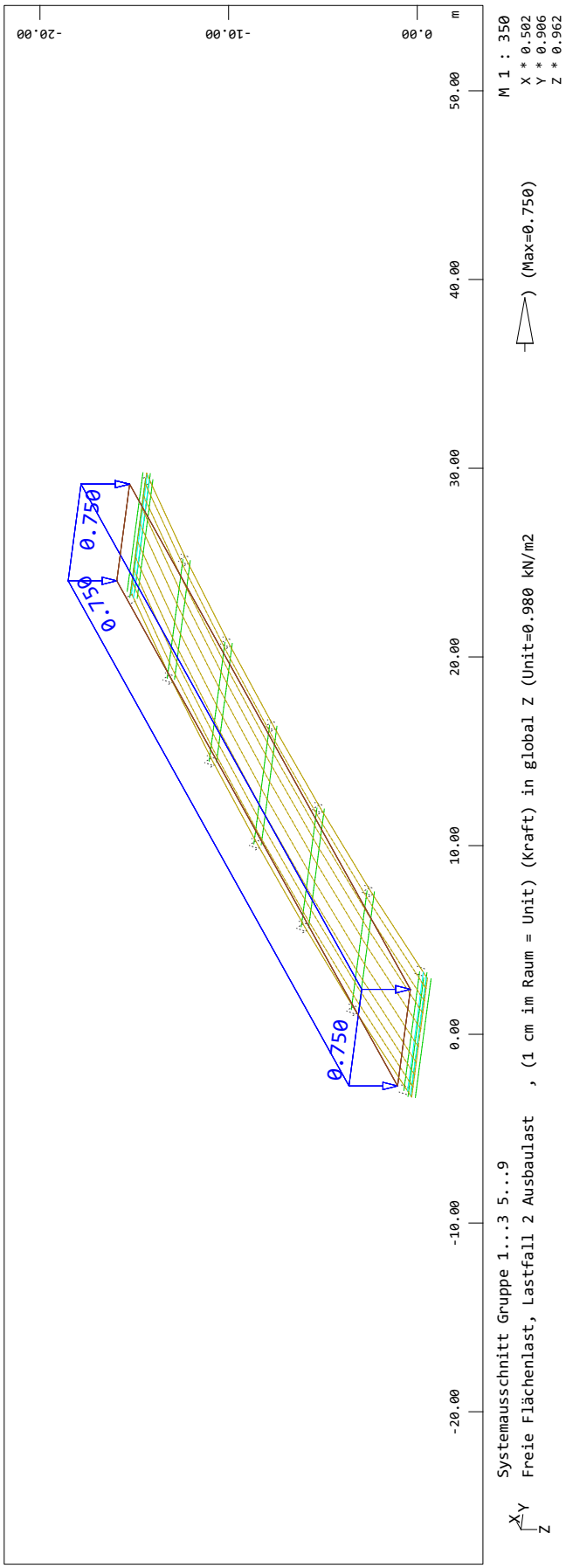
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

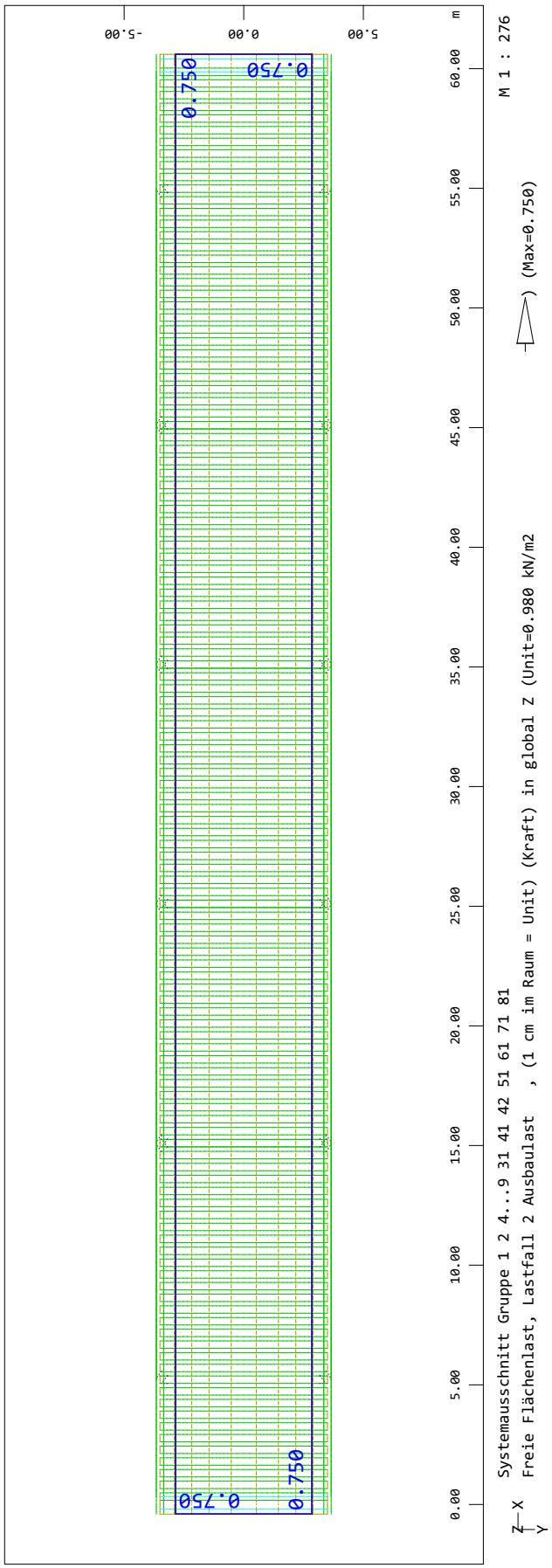


Bauteil:	Überbau	Seite: 2-177
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019

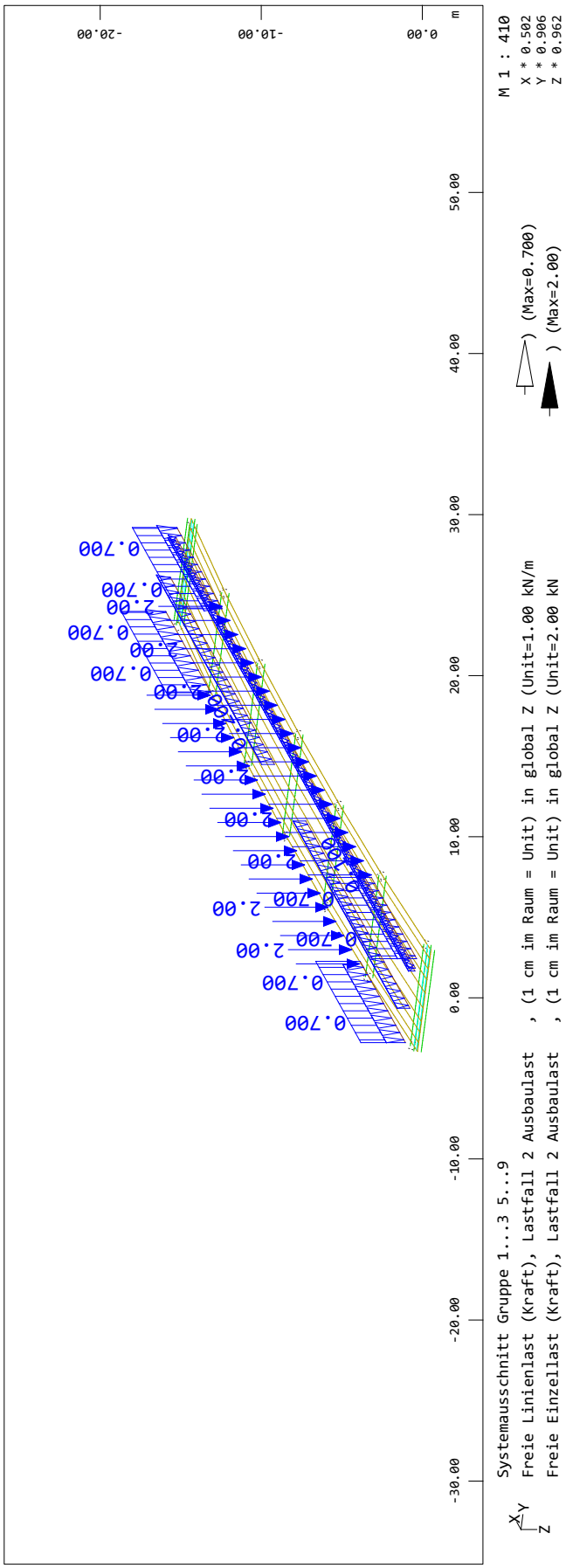


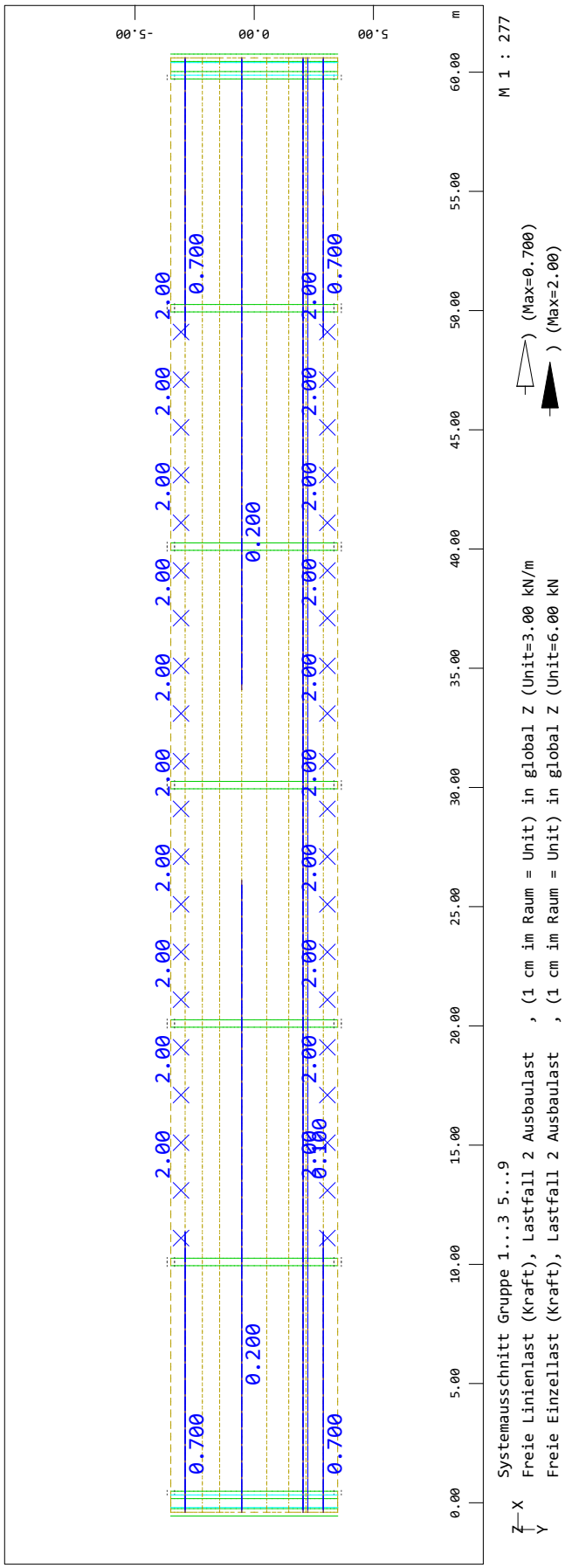


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-178**
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	**Archiv Nr.:**

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

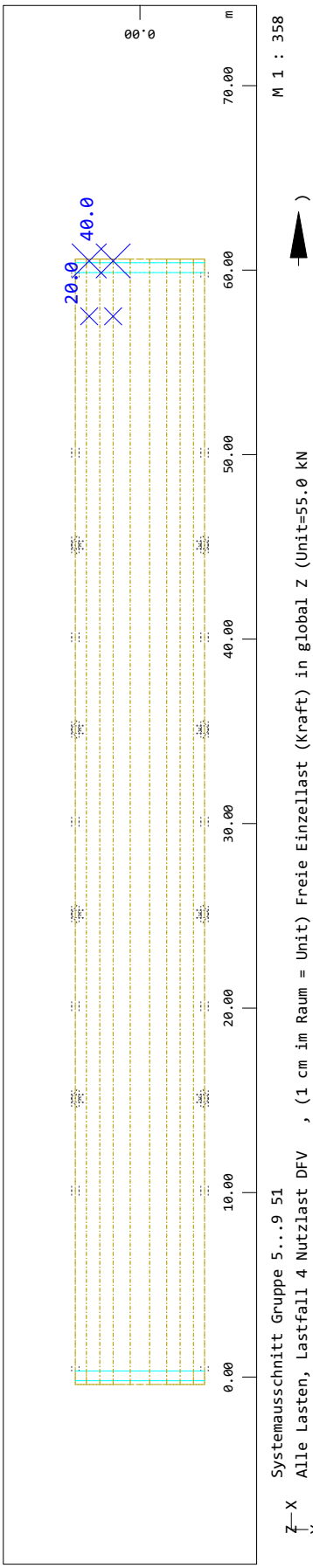


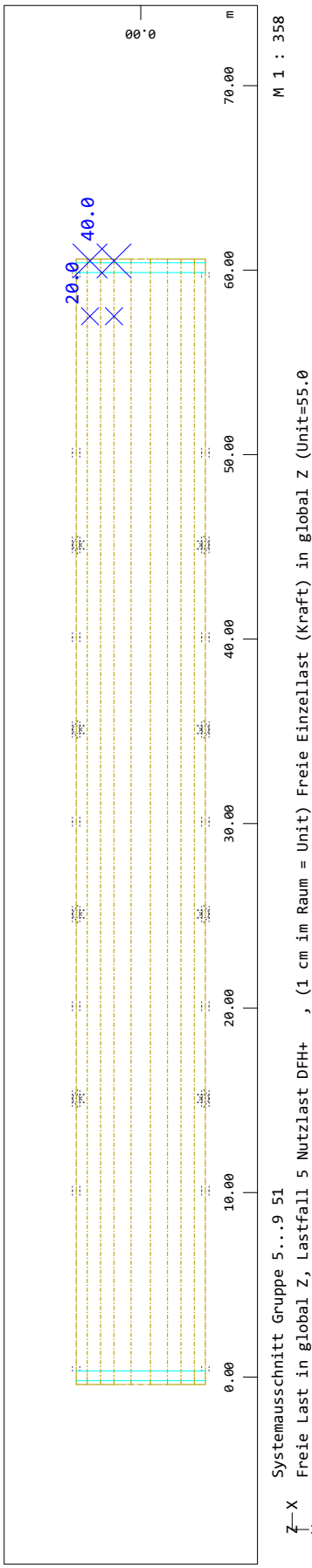


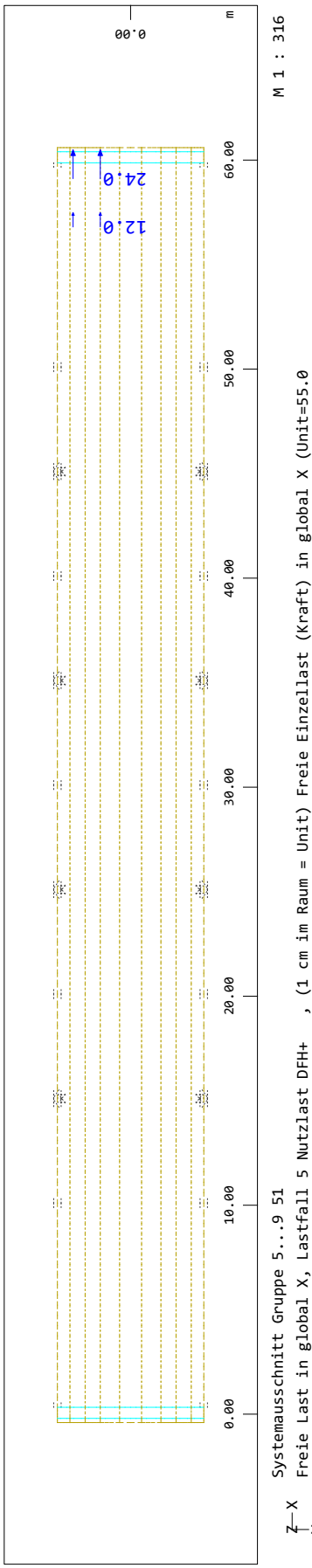
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-179
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



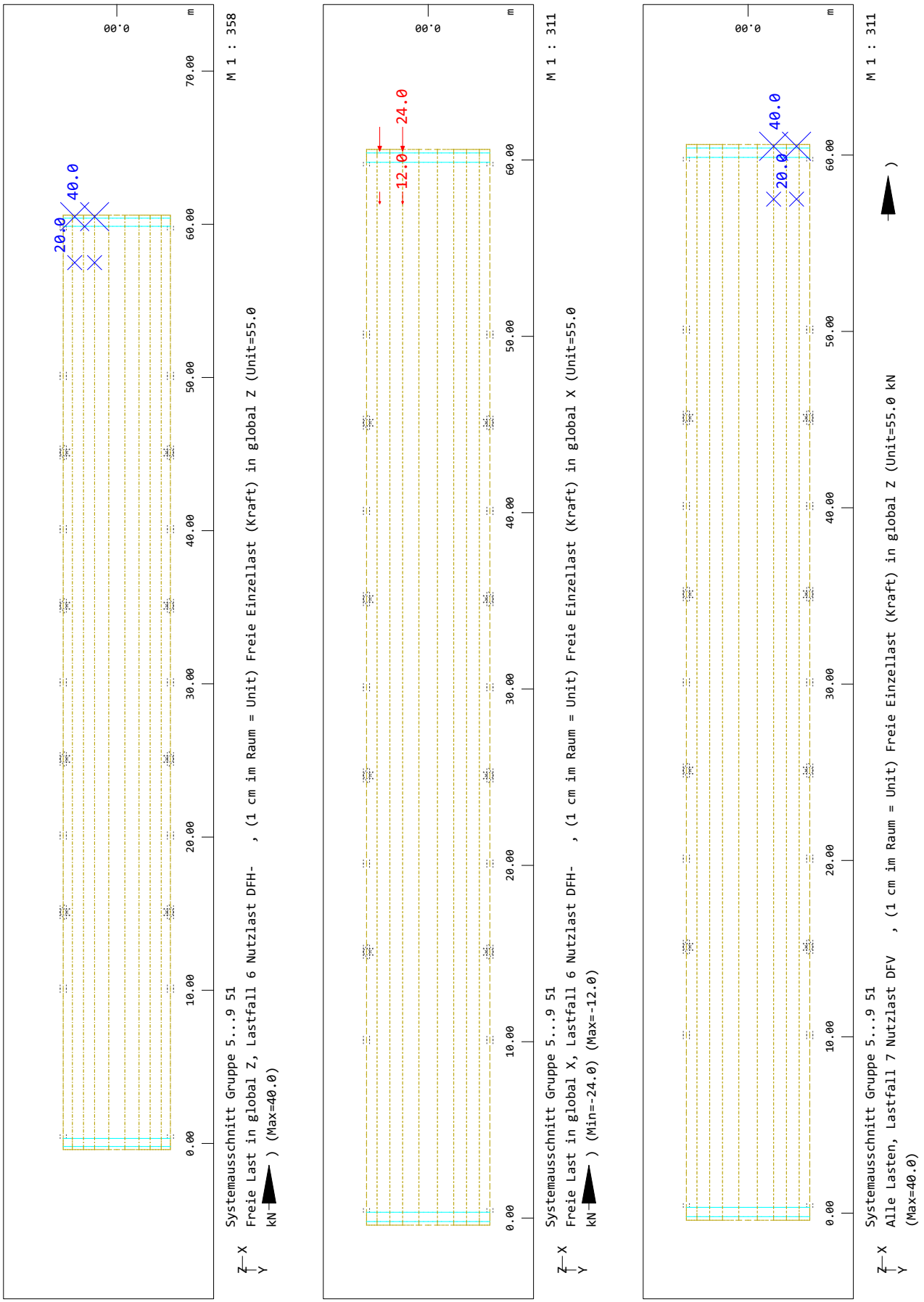




Bauteil:	Überbau	Seite: 2-180
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

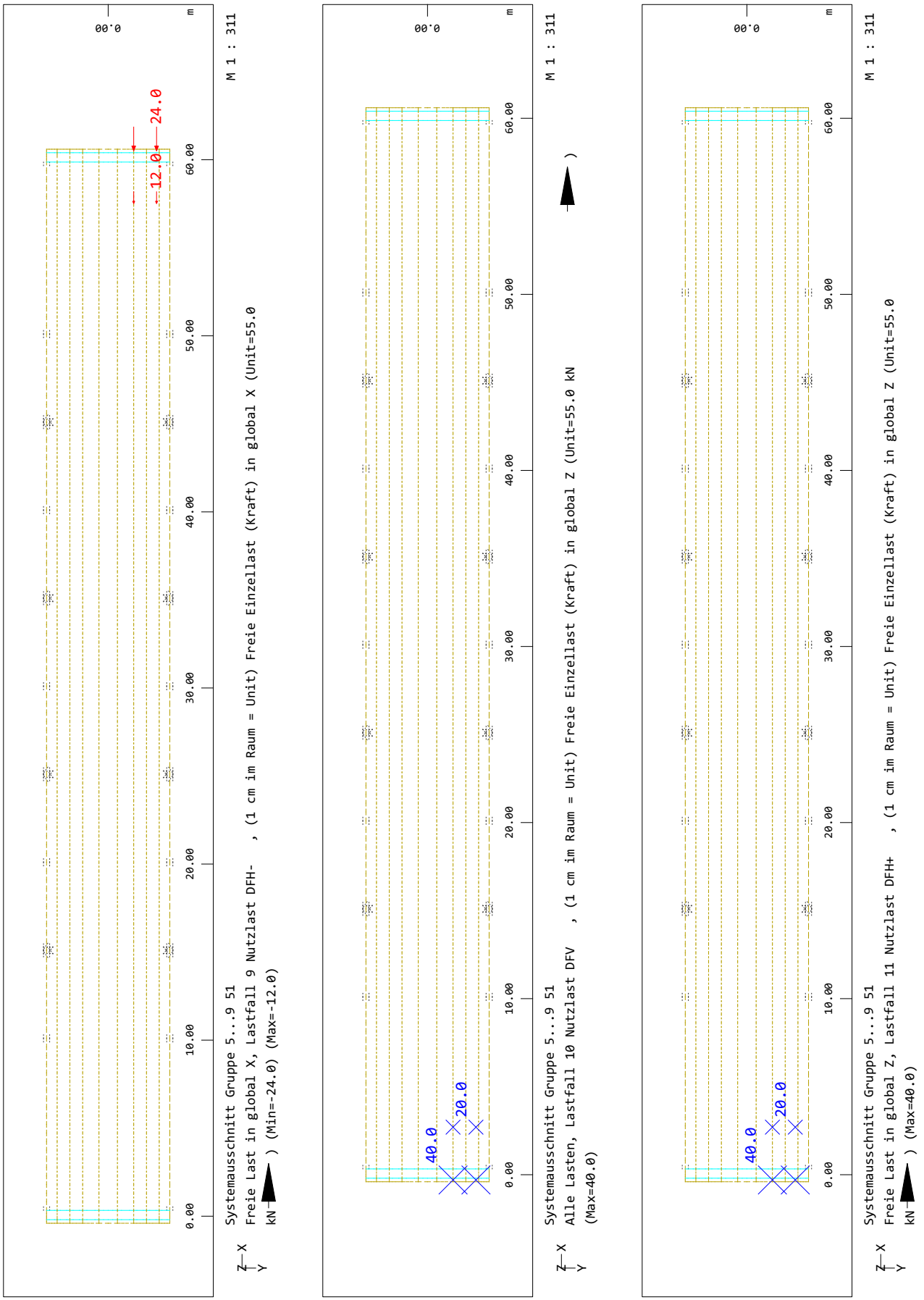
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



Bauteil:	Überbau	Seite: 2-181
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	Archiv Nr.:

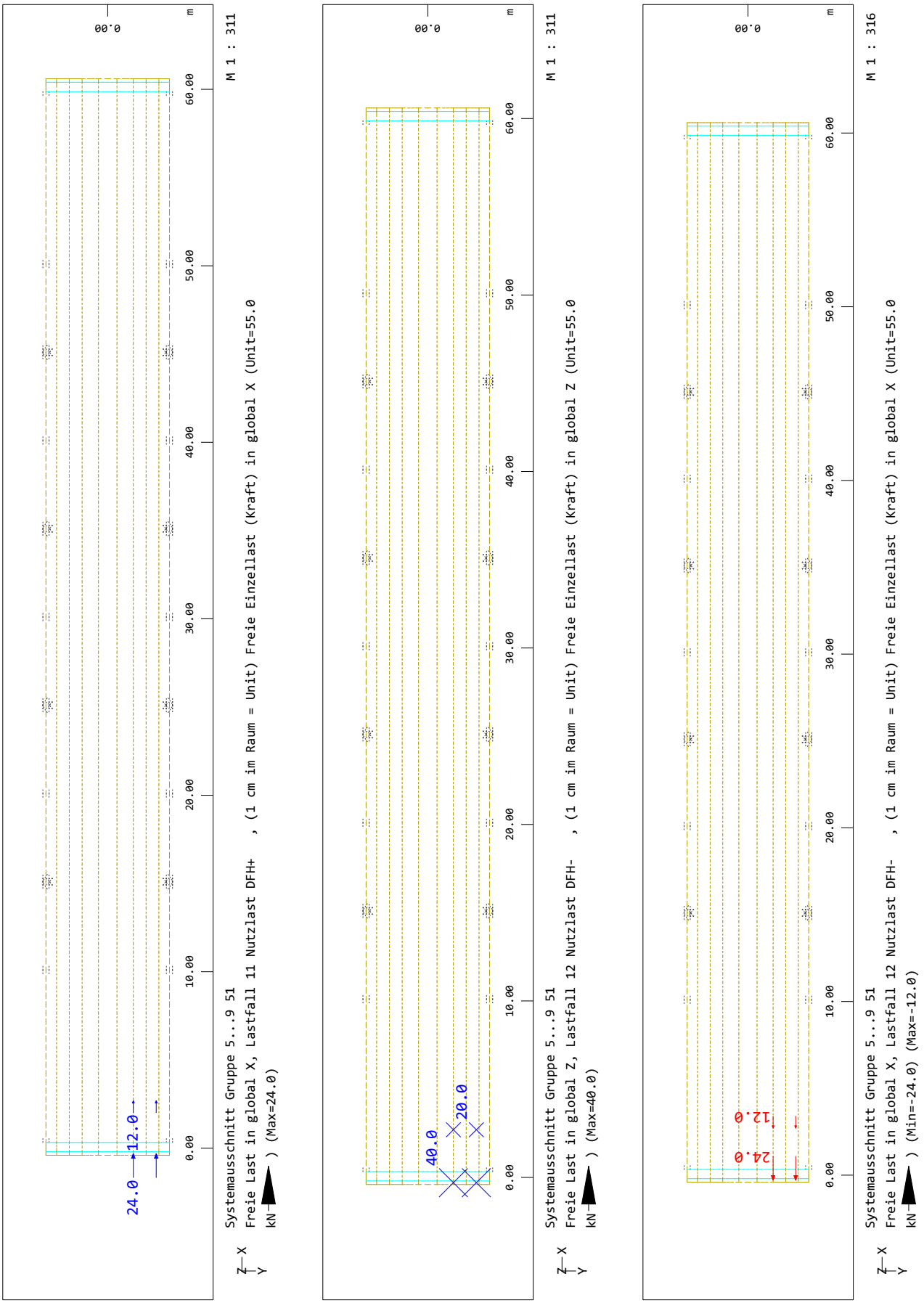
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



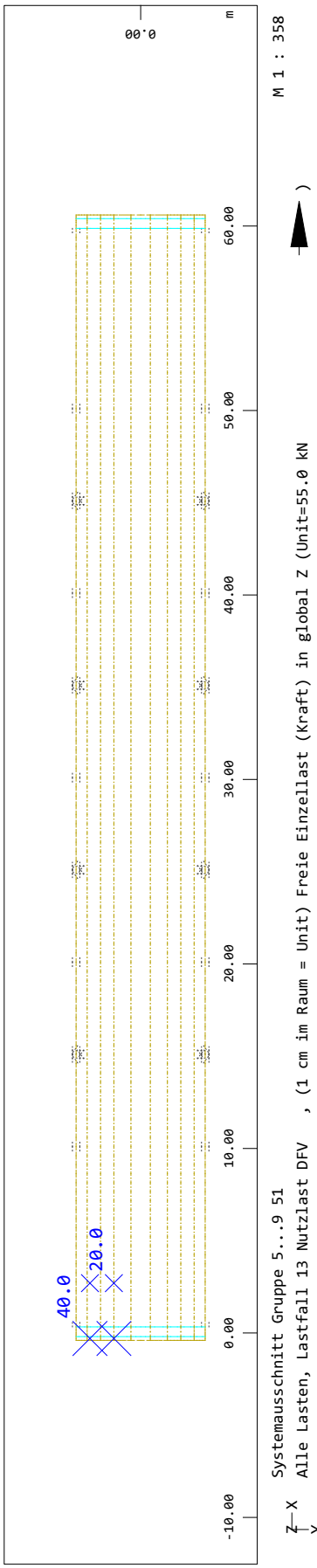
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

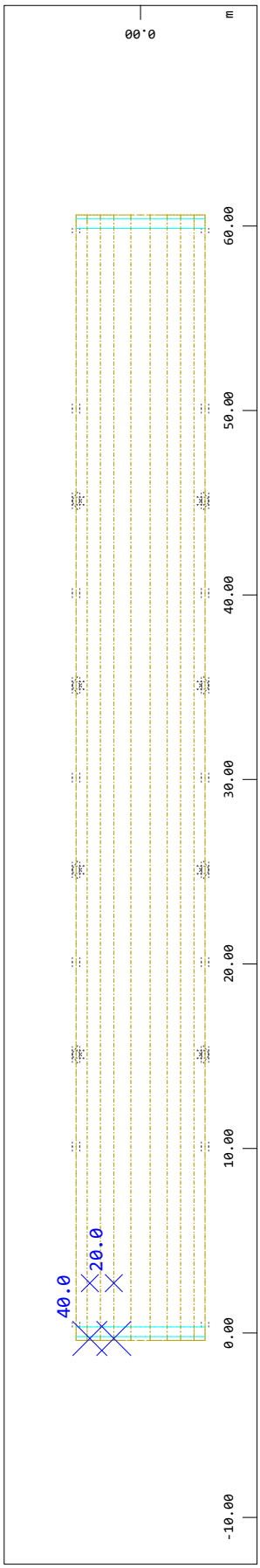
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

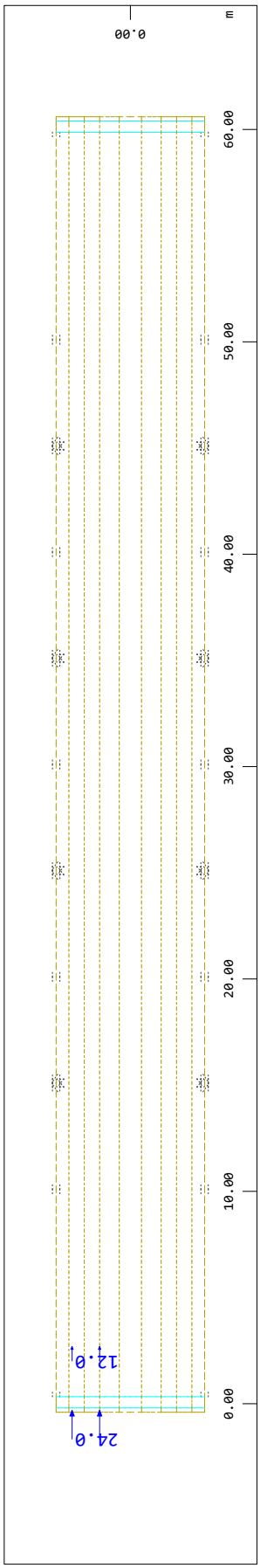


Bauteil:	Überbau	Seite: 2-184
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	Archiv Nr.:

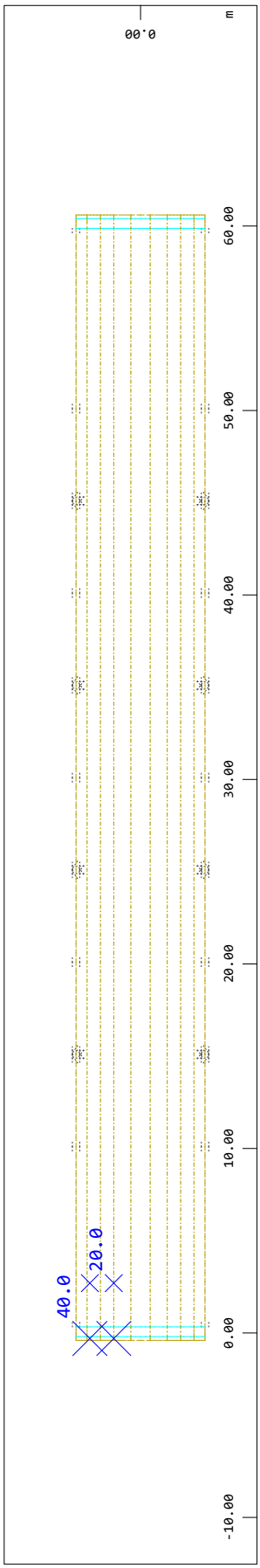
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

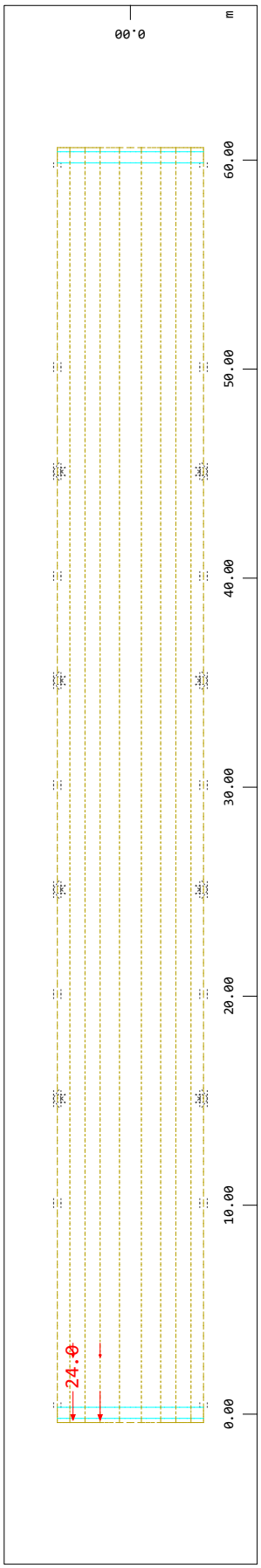


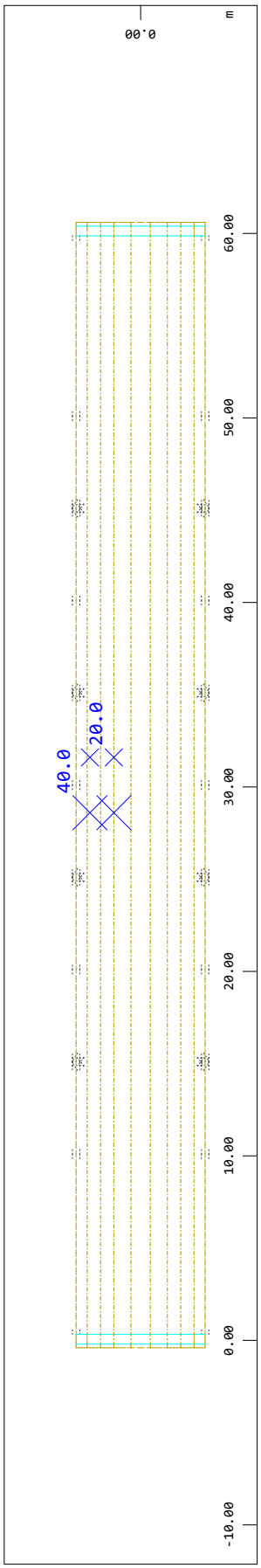




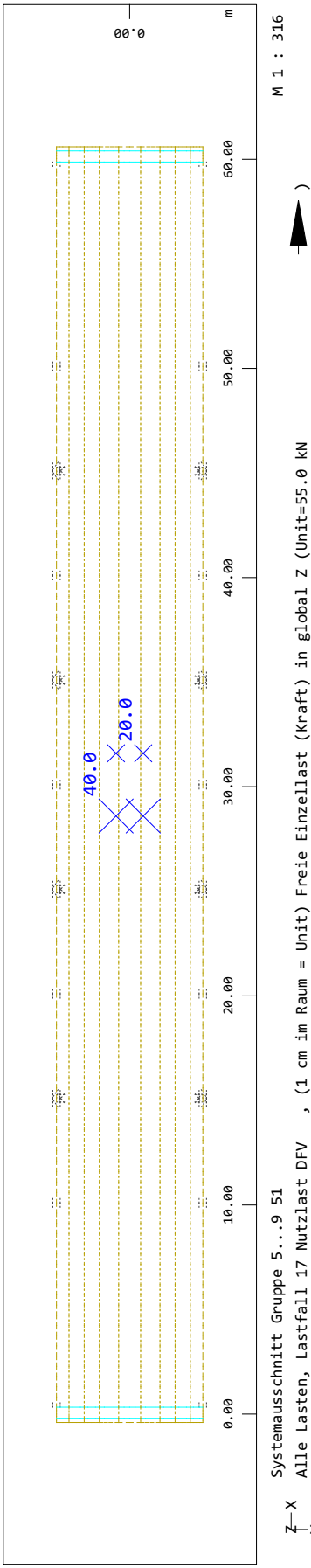
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

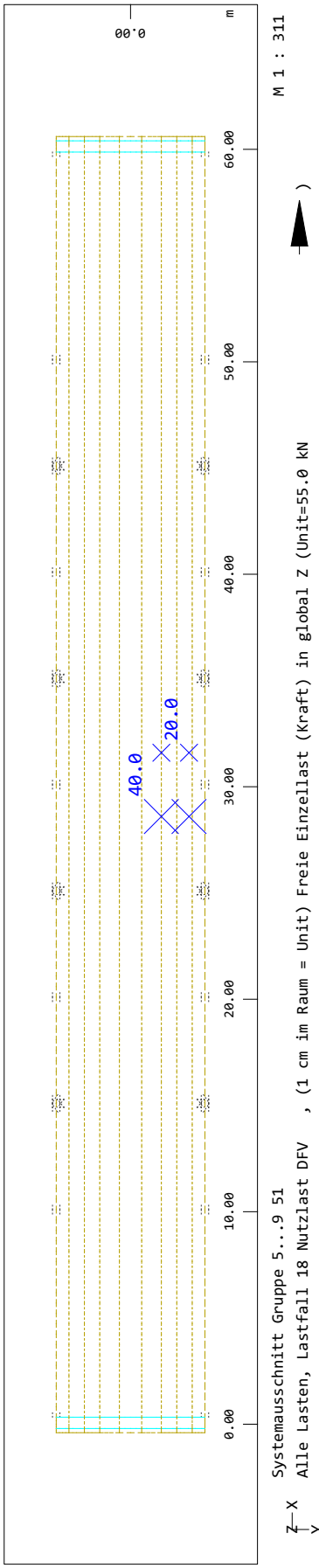


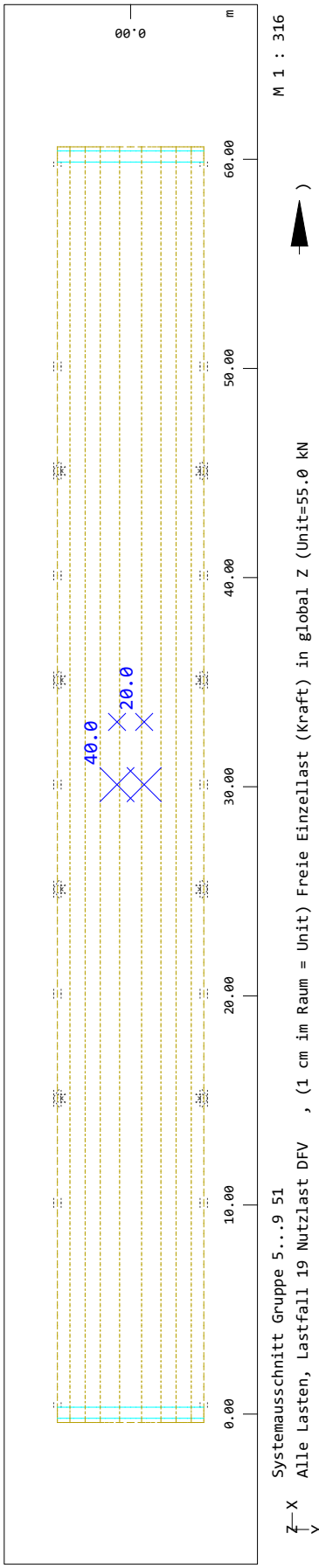




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

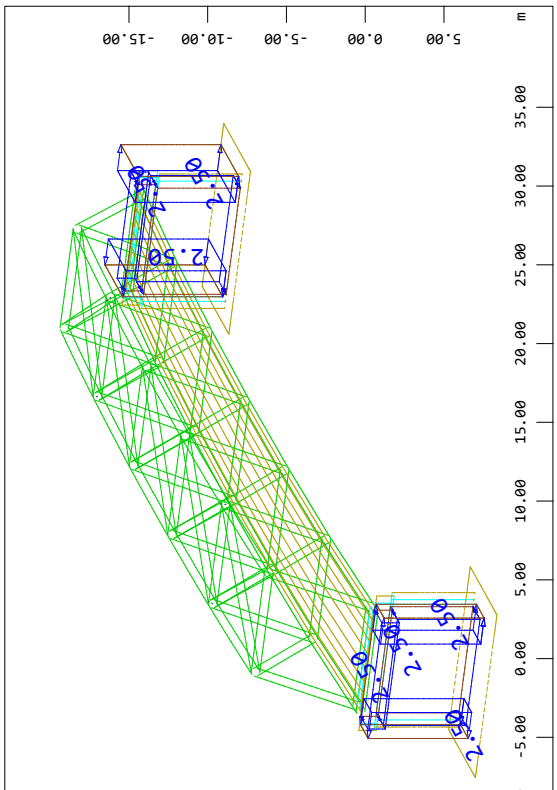


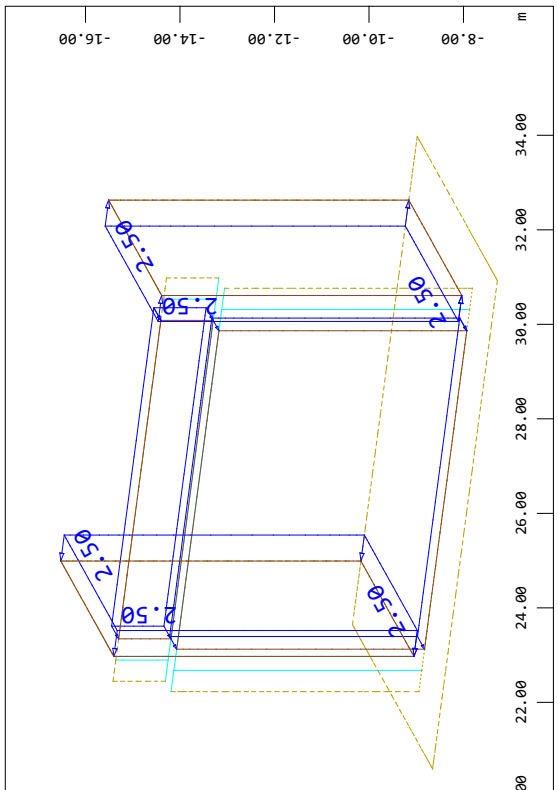


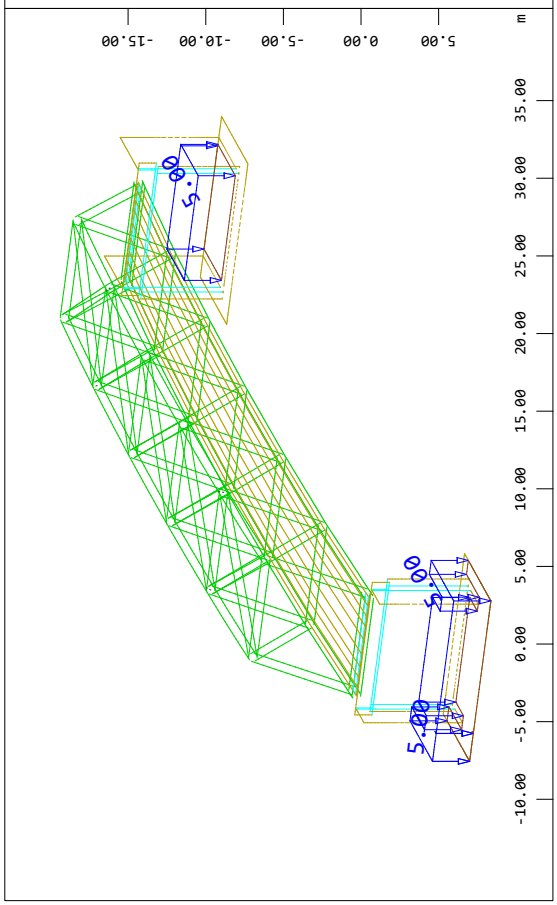


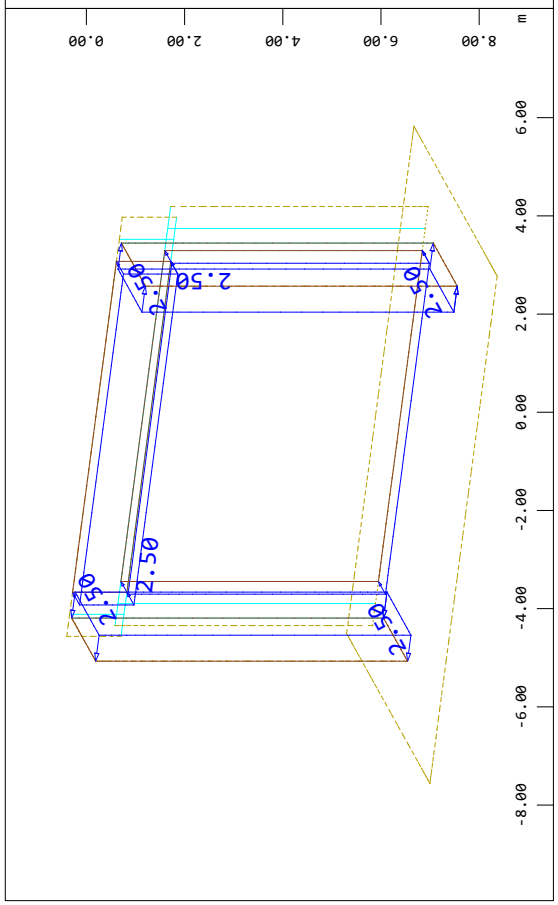
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019





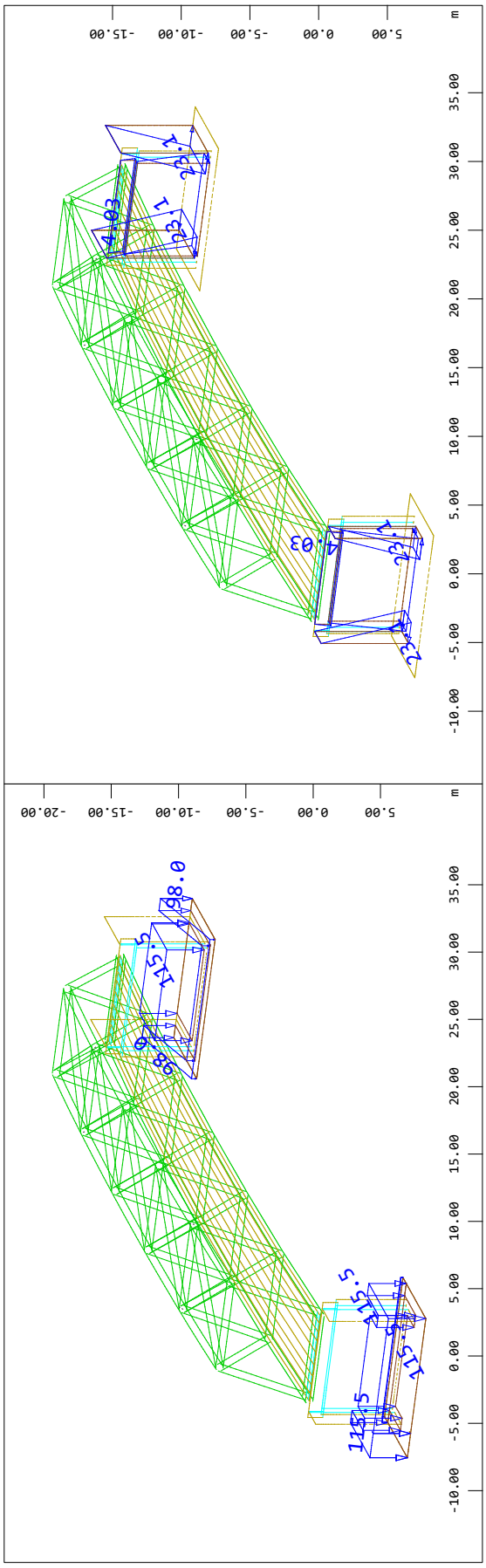


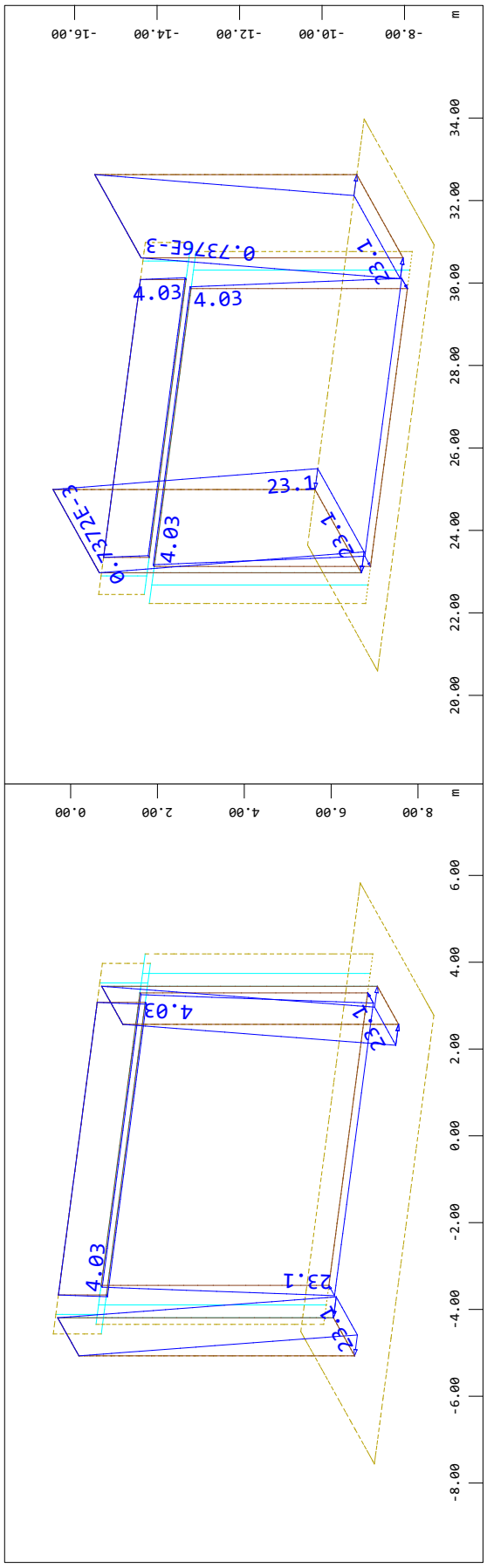


Bauteil:	Überbau	Seite: 2-188
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

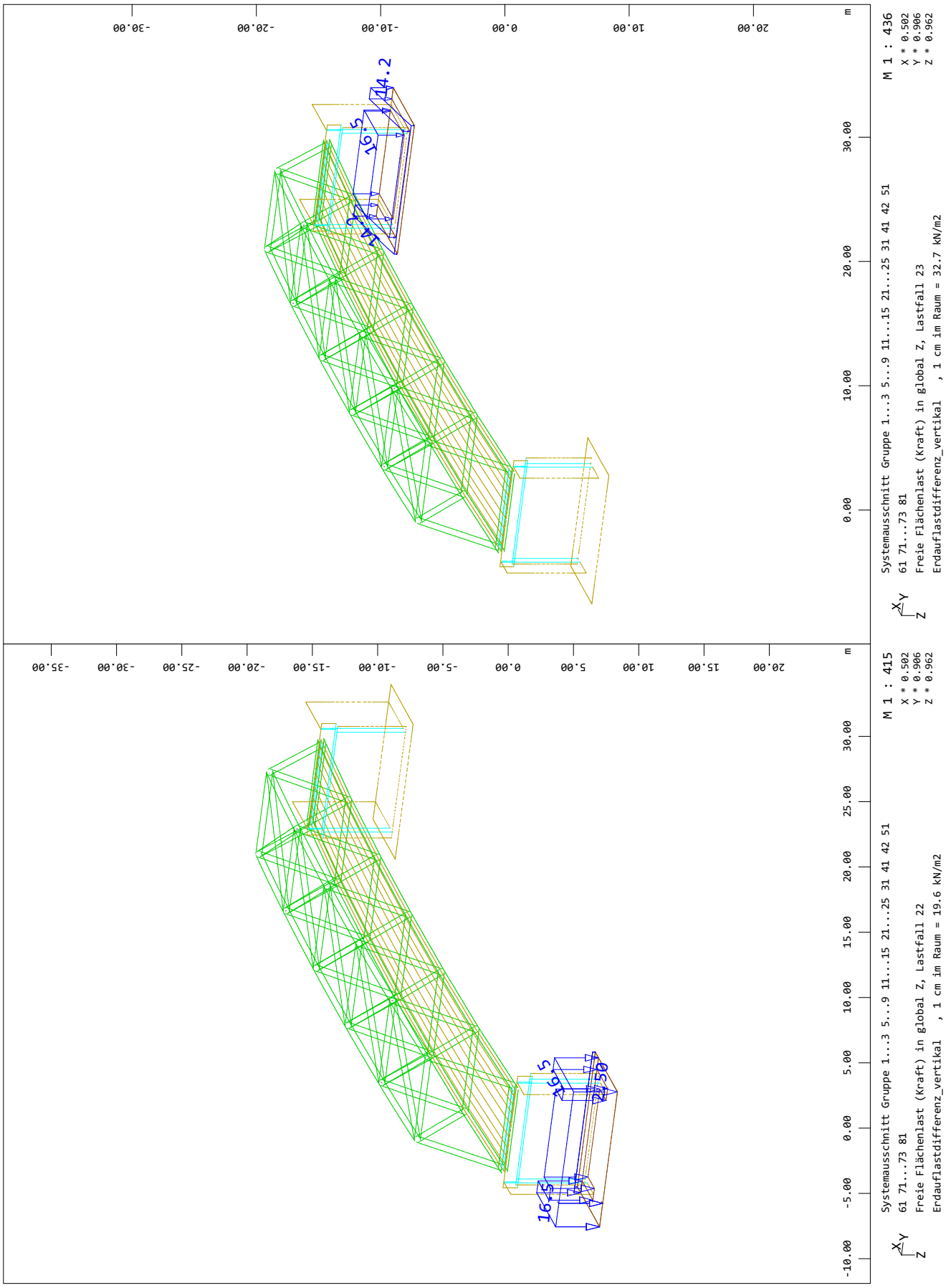




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-189
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	Archiv Nr.:

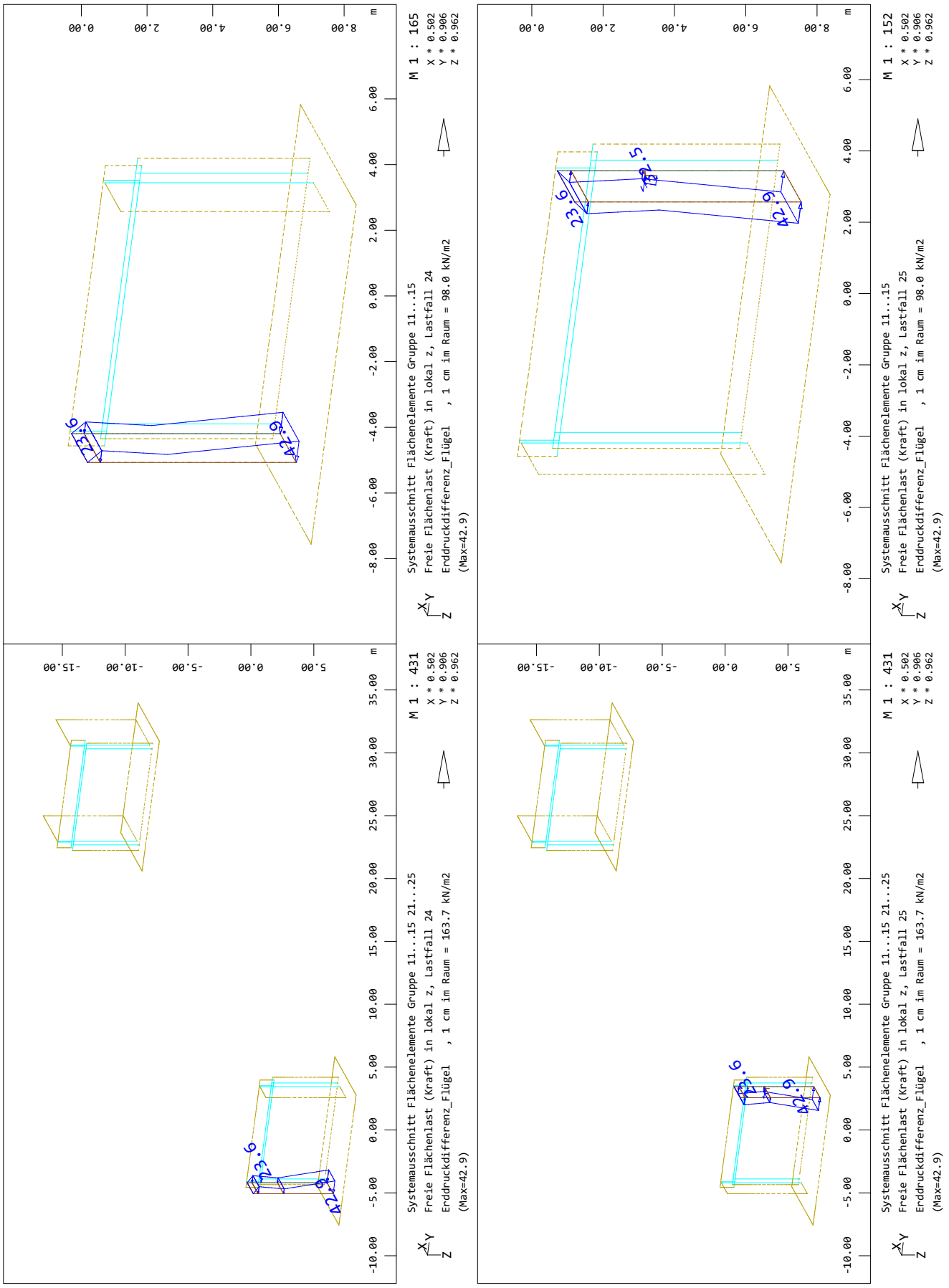
Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-190**
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	**Archiv Nr.:**

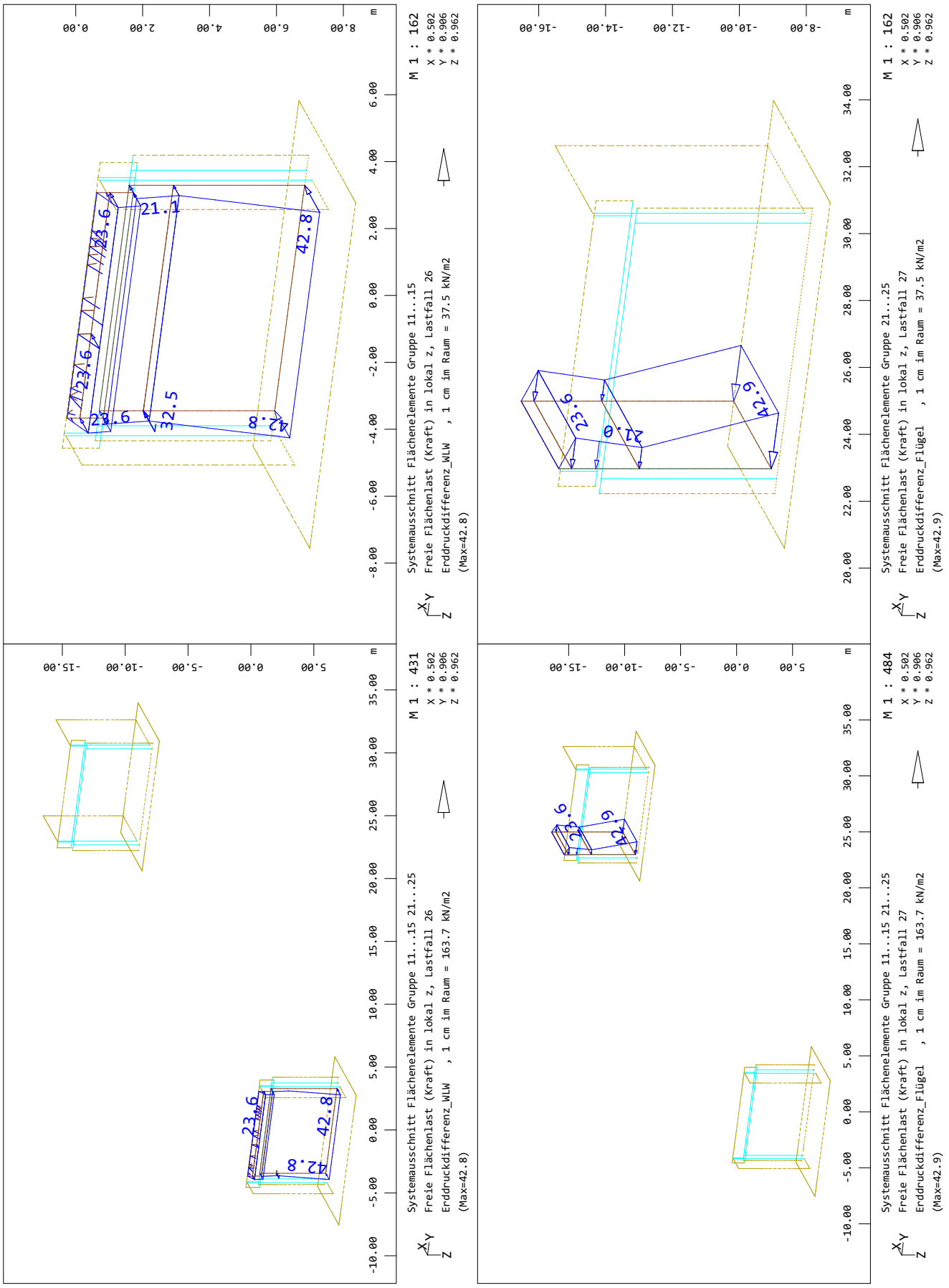
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



Bauteil:	Überbau	Seite: 2-191
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

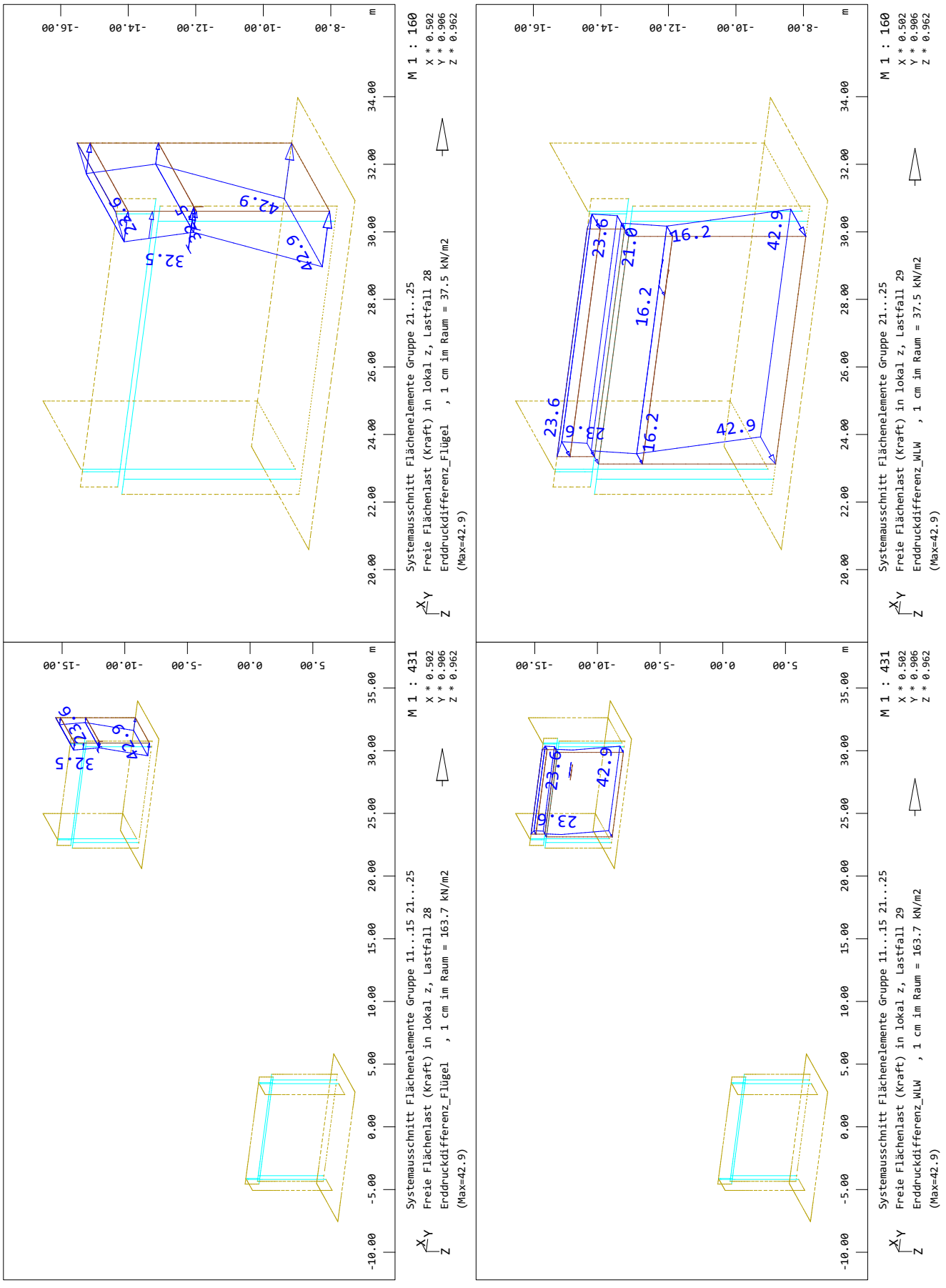
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



Bauteil:	Überbau	Seite: 2-192
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

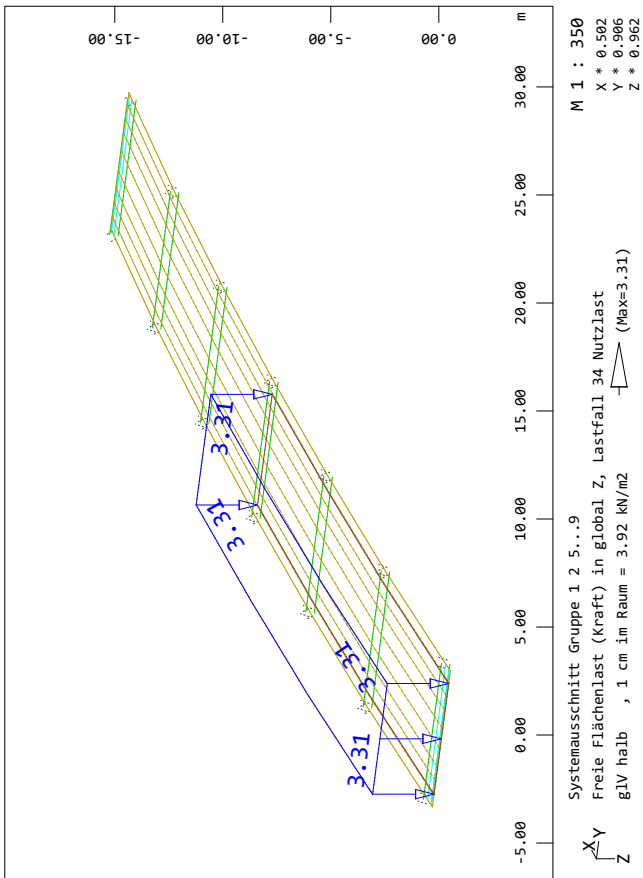
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

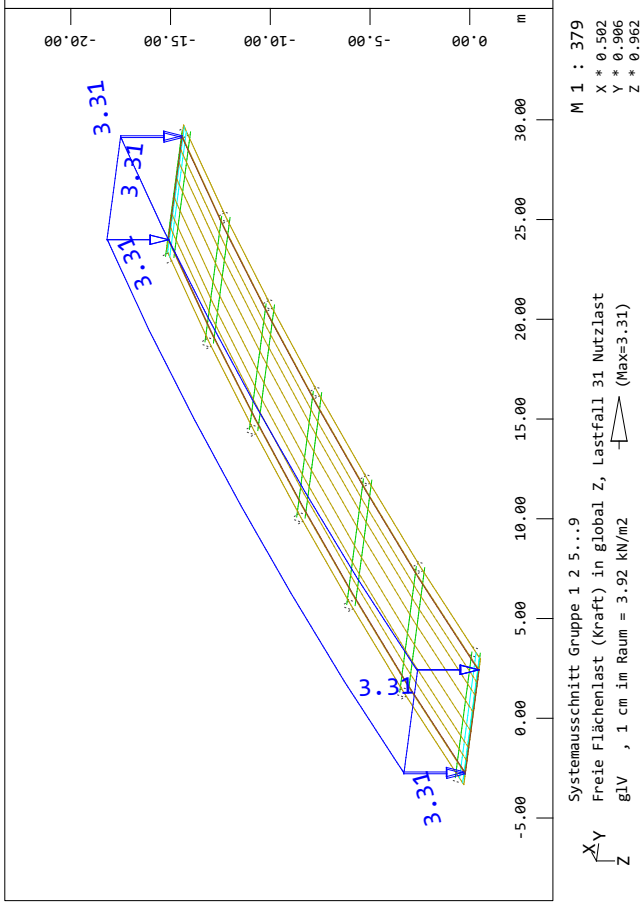


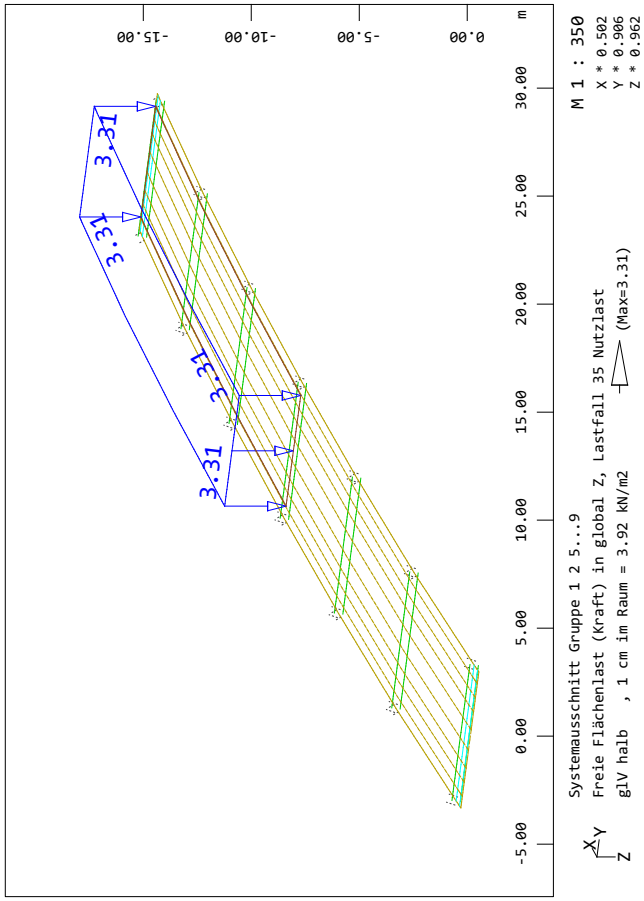
Bauteil:	Überbau	Seite: 2-193
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



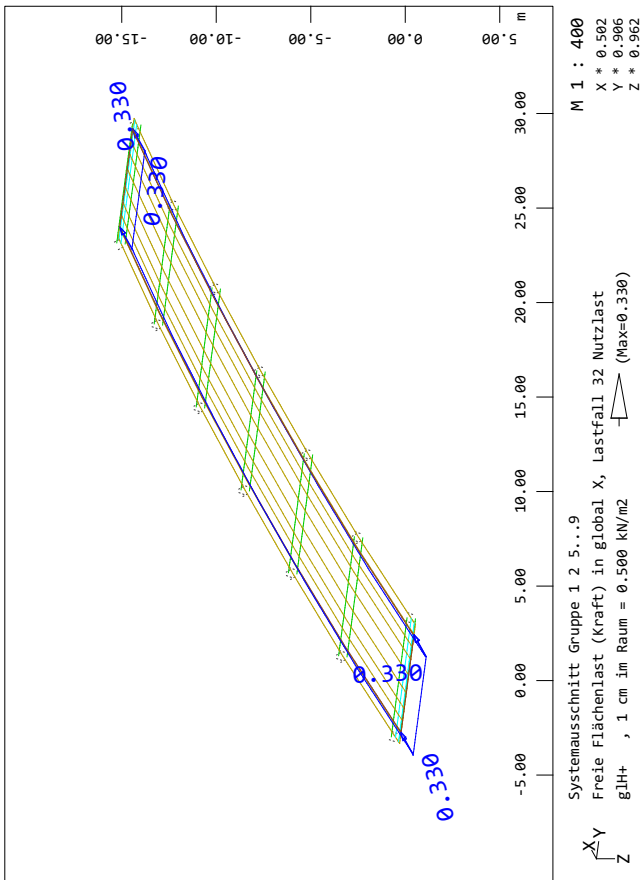


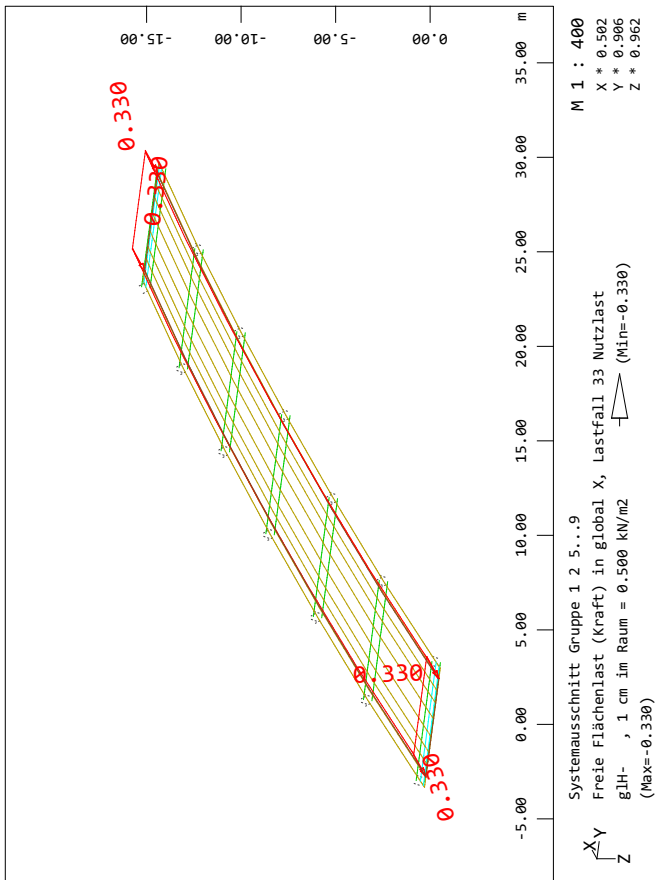


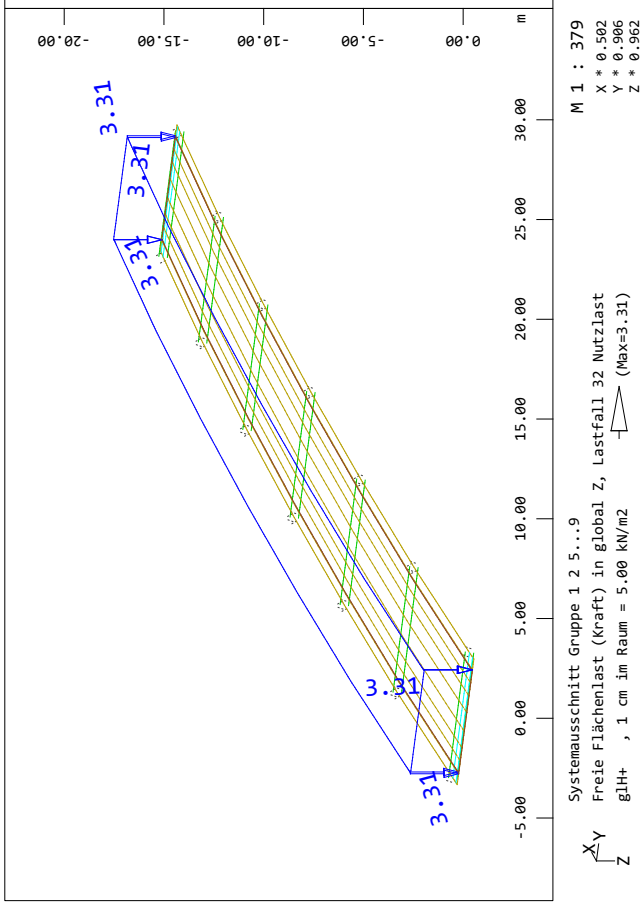
Bauteil:	Überbau	Seite: 2-194
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	Archiv Nr.:

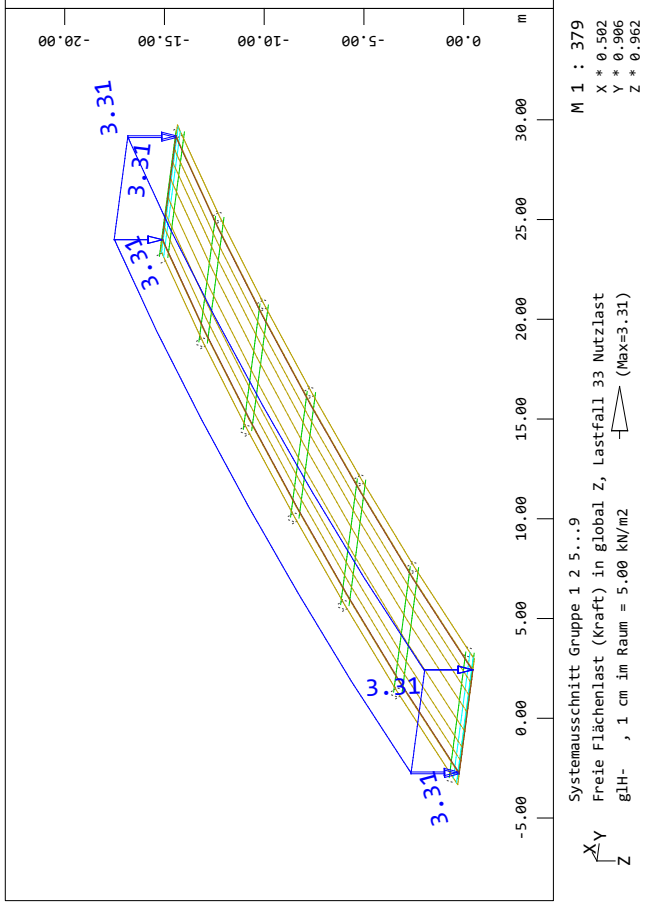
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



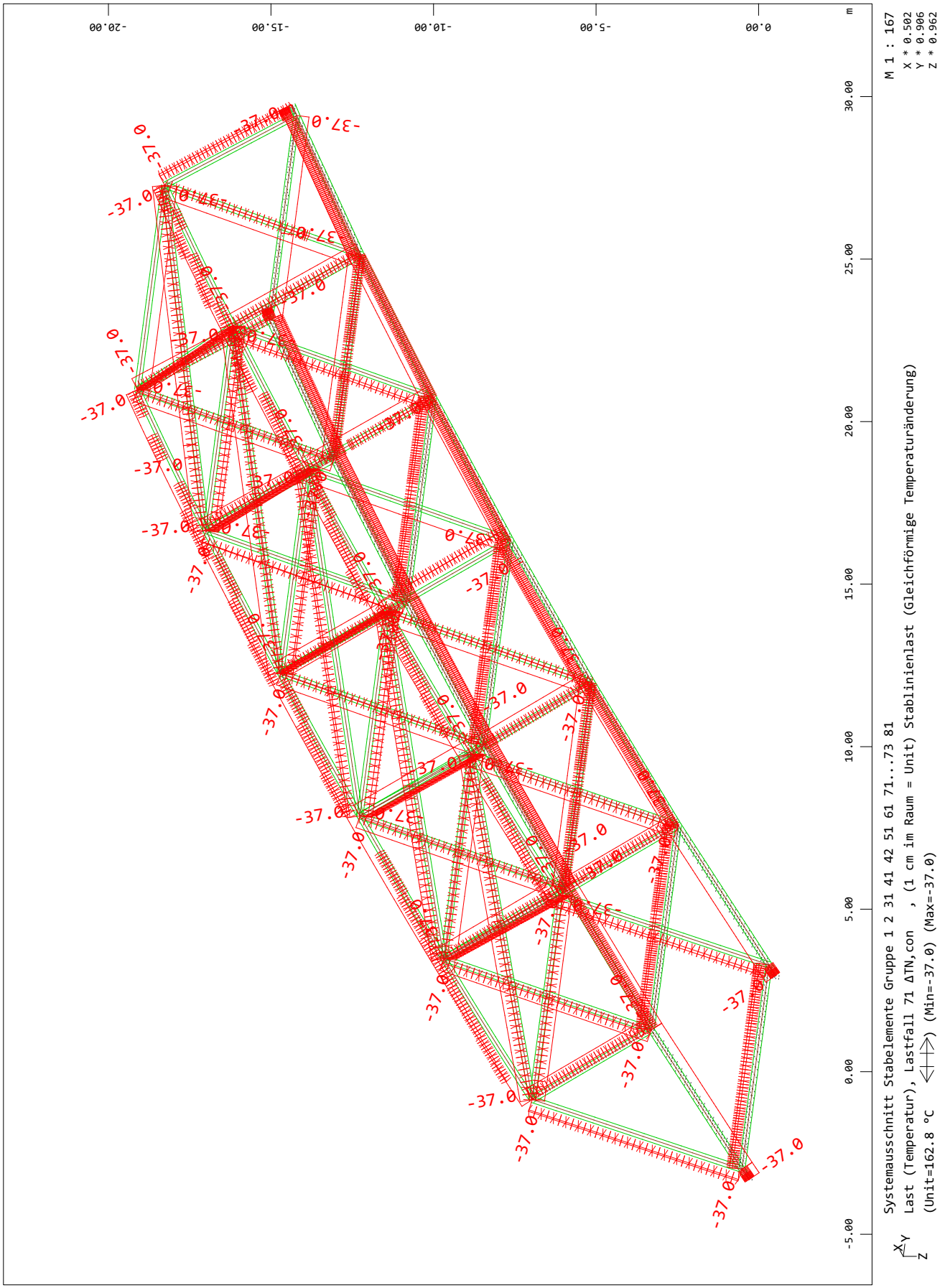






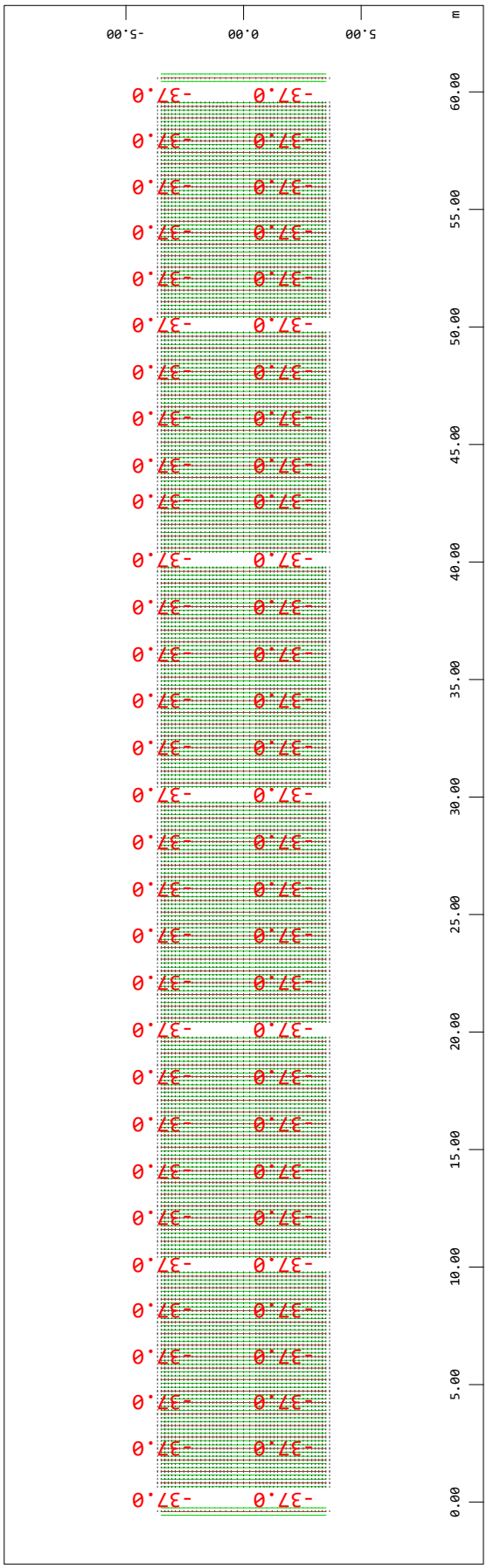
Bauteil:	Überbau	Seite: 2-195
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	Archiv Nr.:

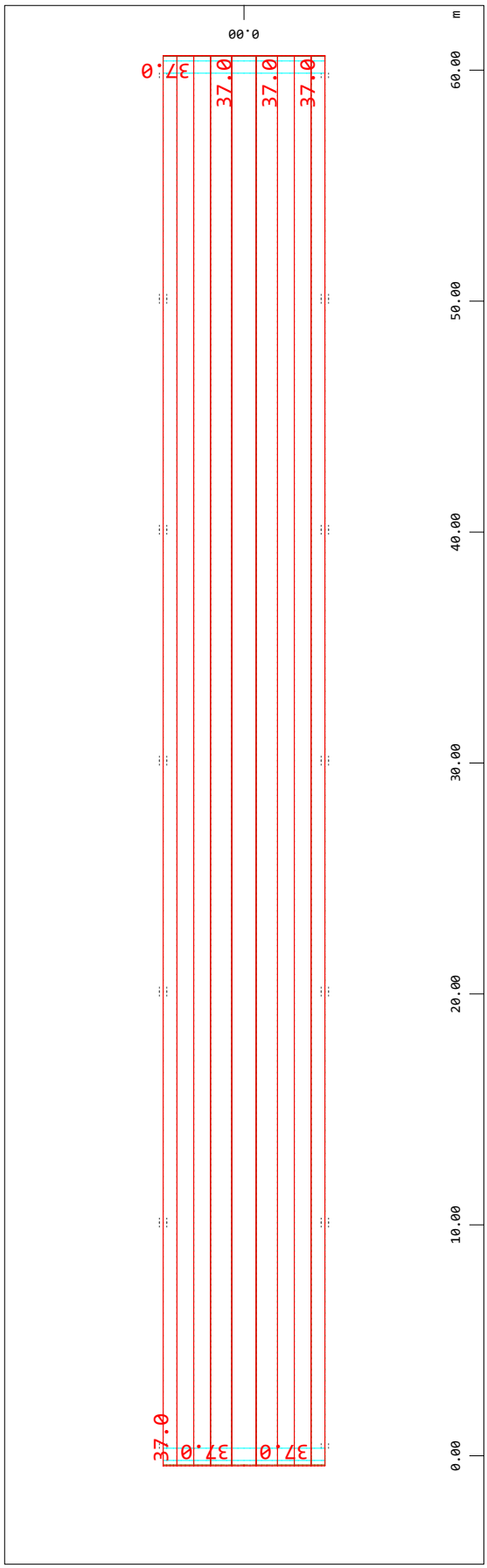
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

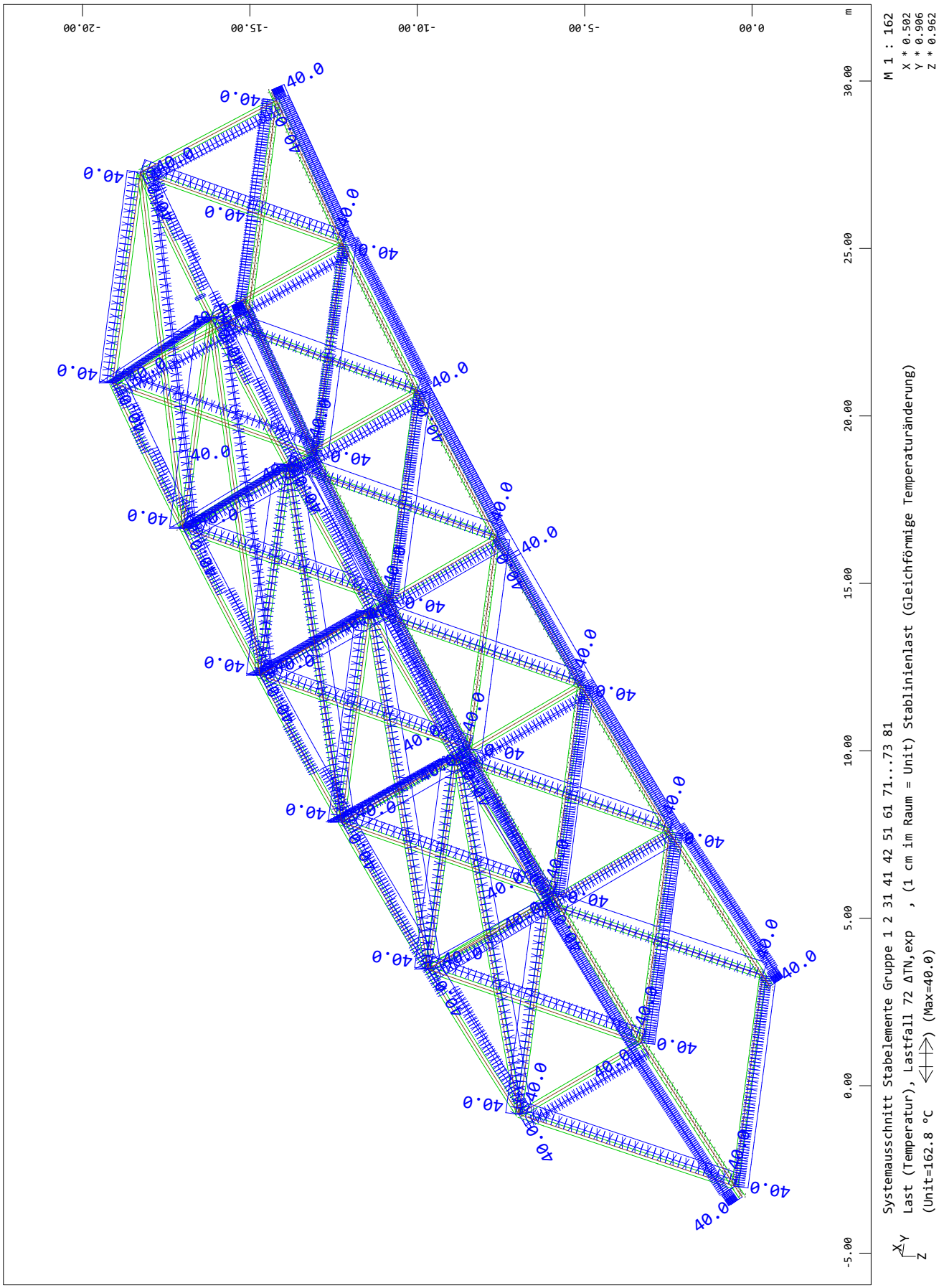




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

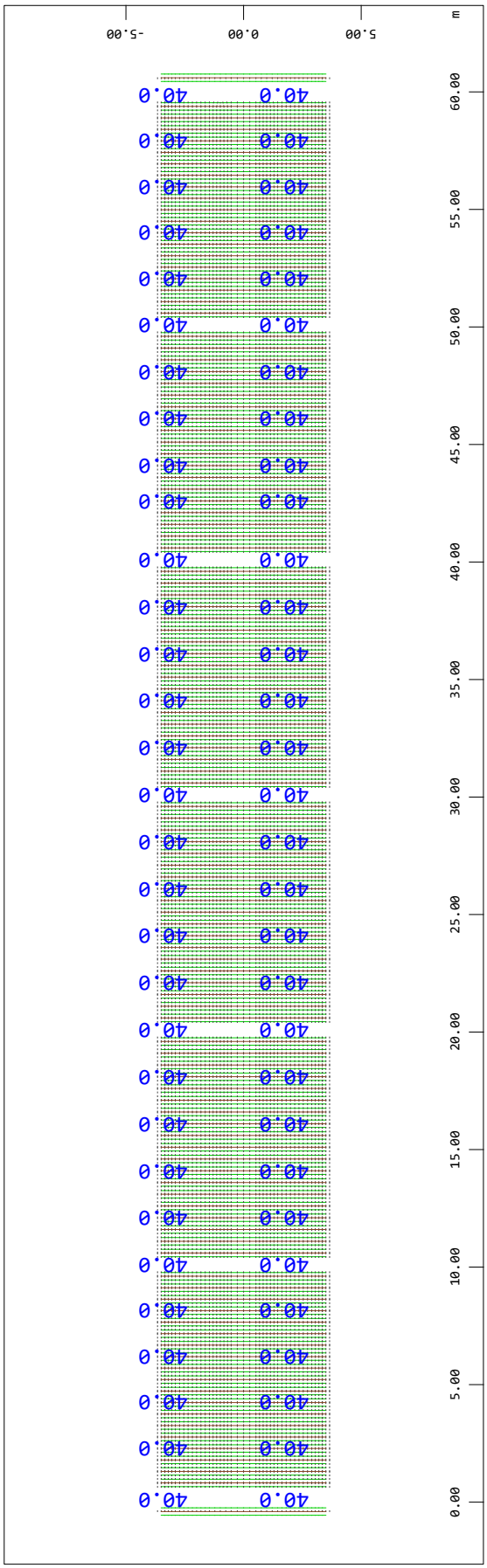
Bauteil:	Überbau	Seite: 2-197
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	Archiv Nr.:

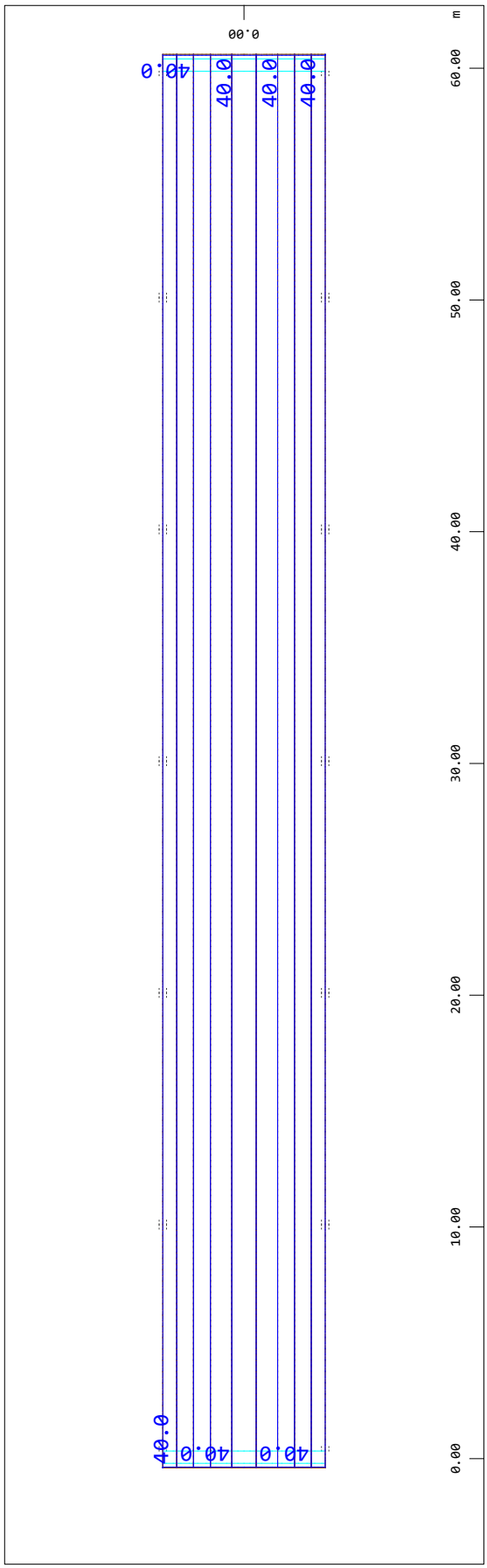
Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

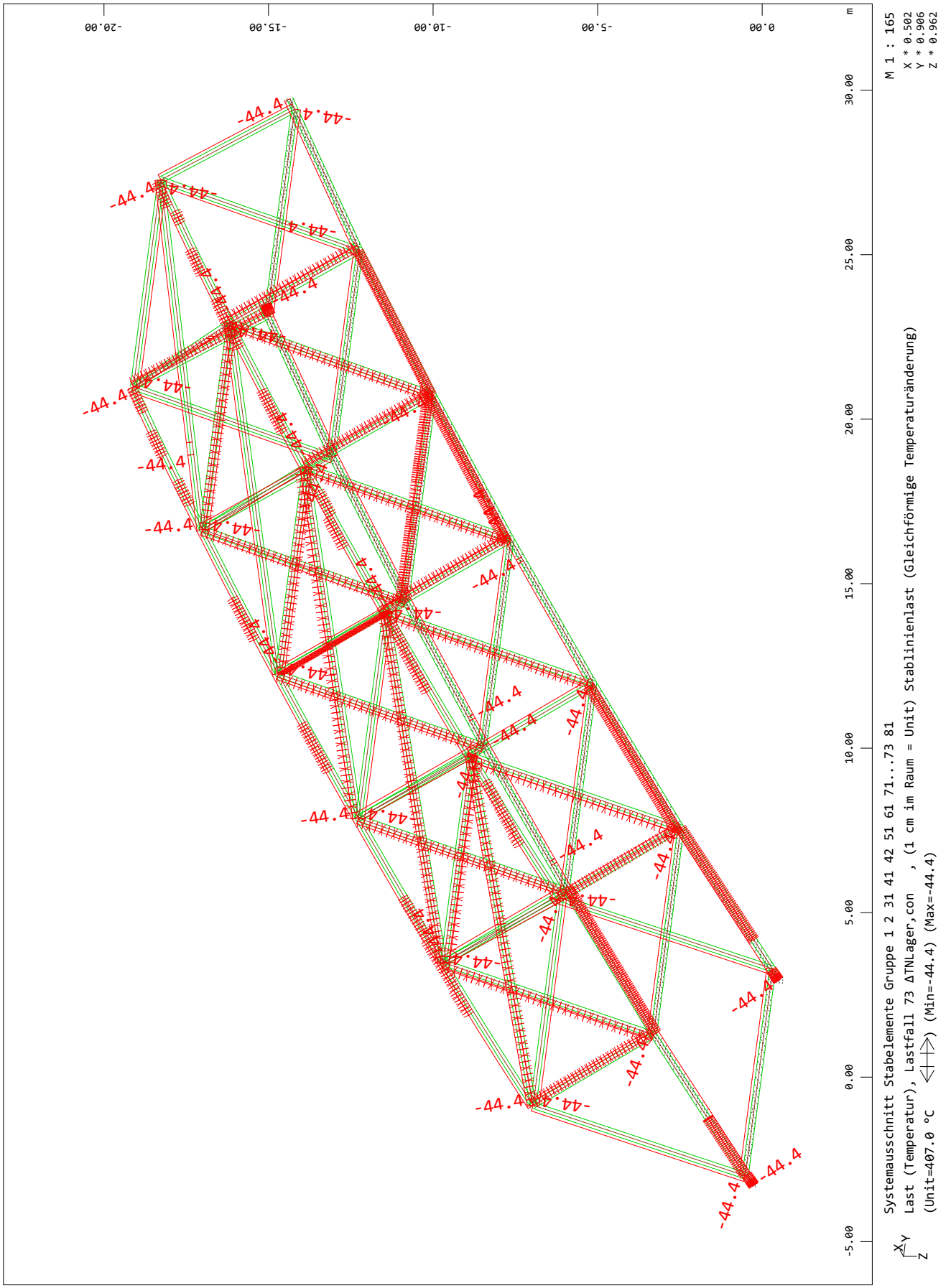
Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-198**
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	**Archiv Nr.:**





SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

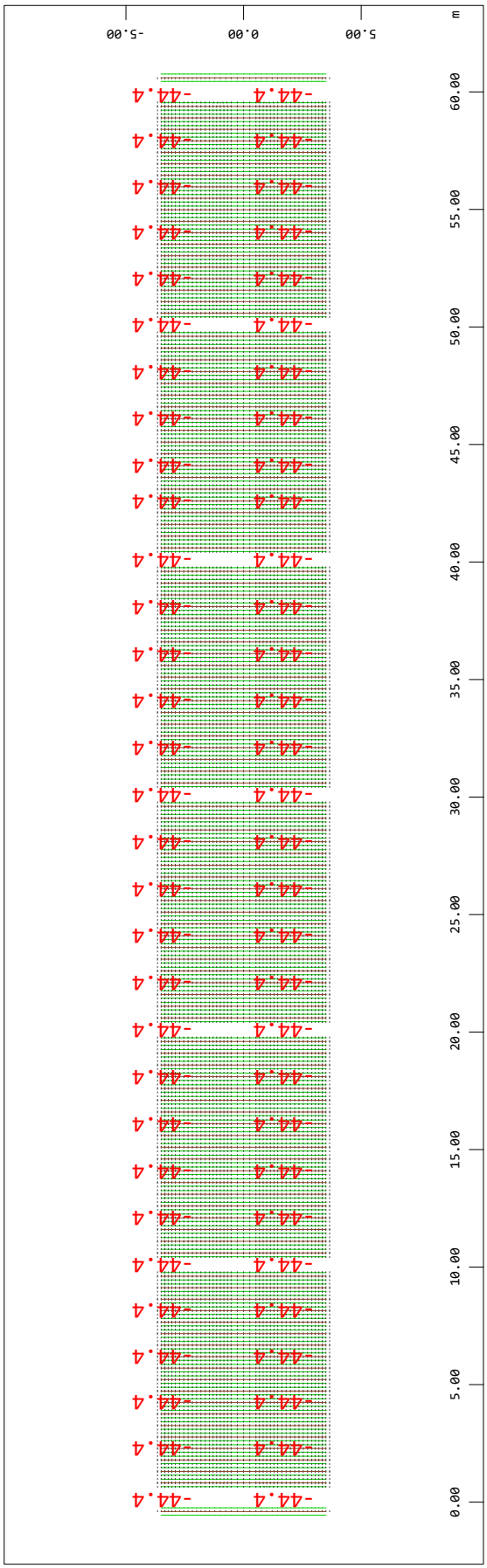
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

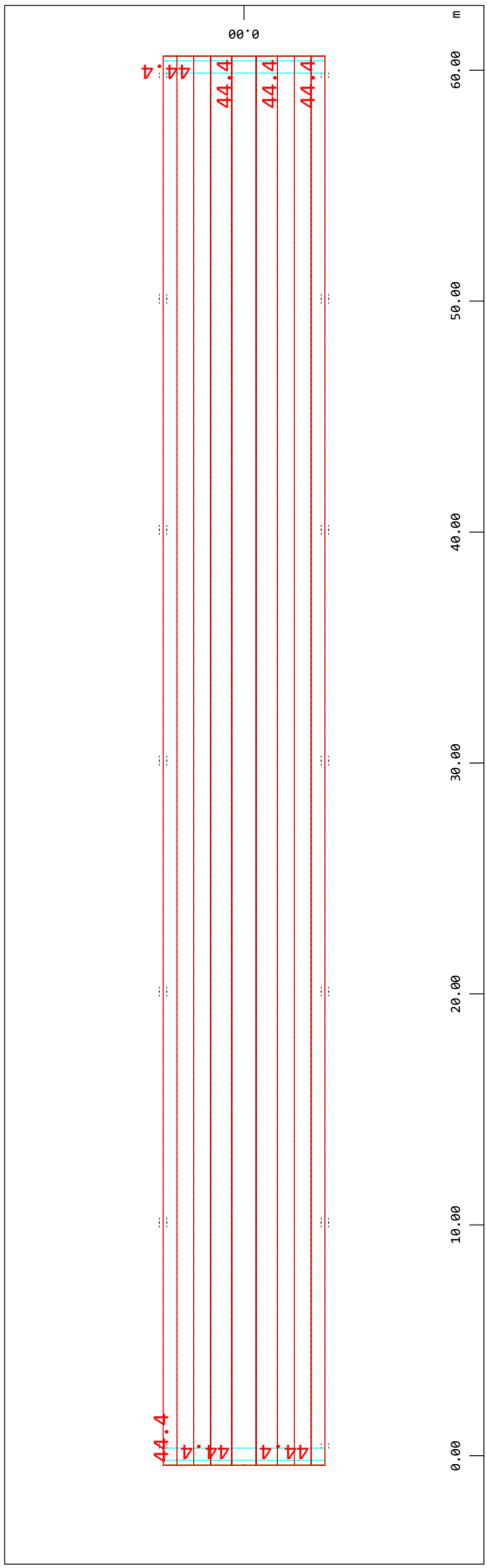


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-200
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

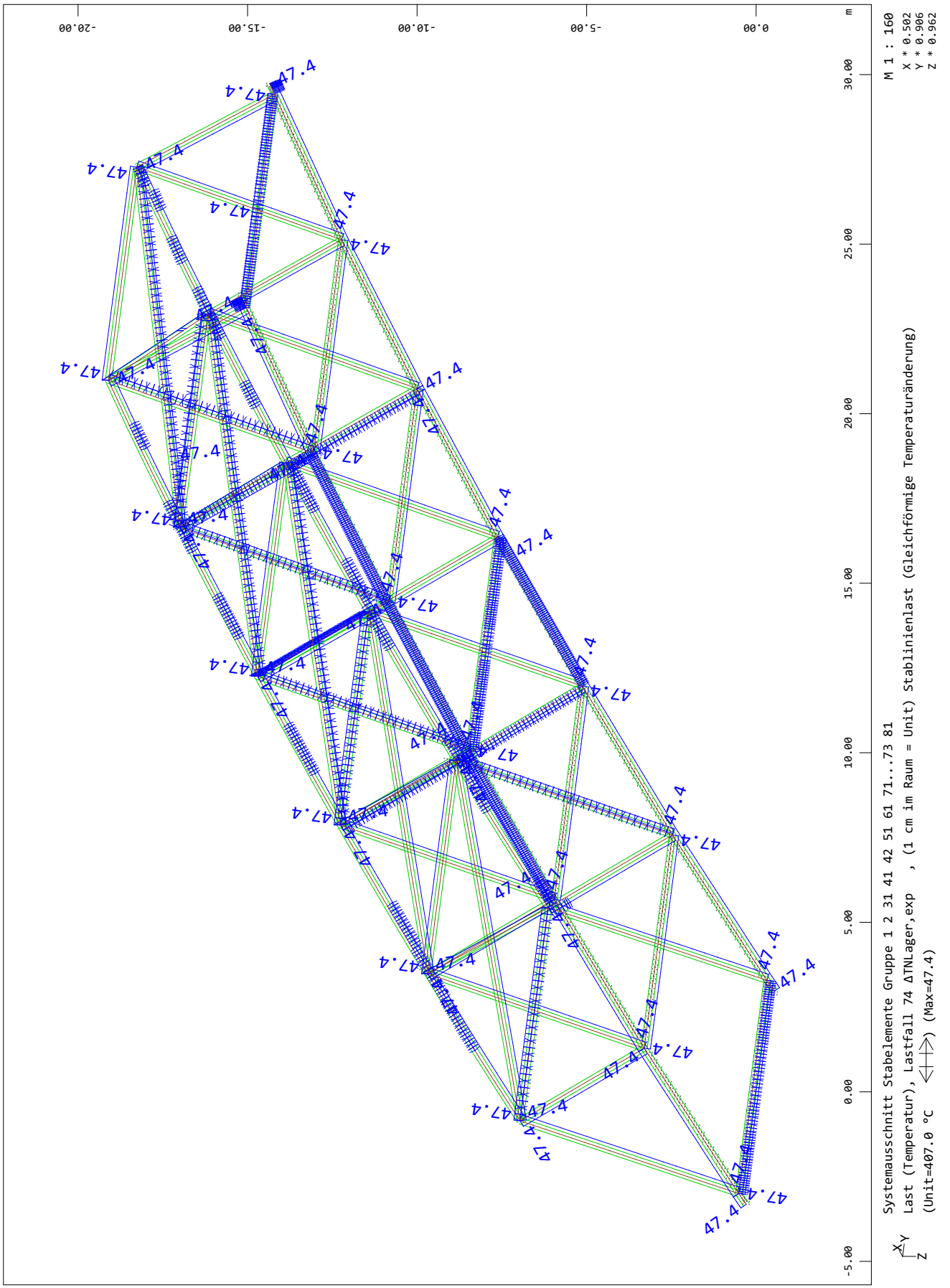




Bauteil:	Überbau	Seite: 2-201
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

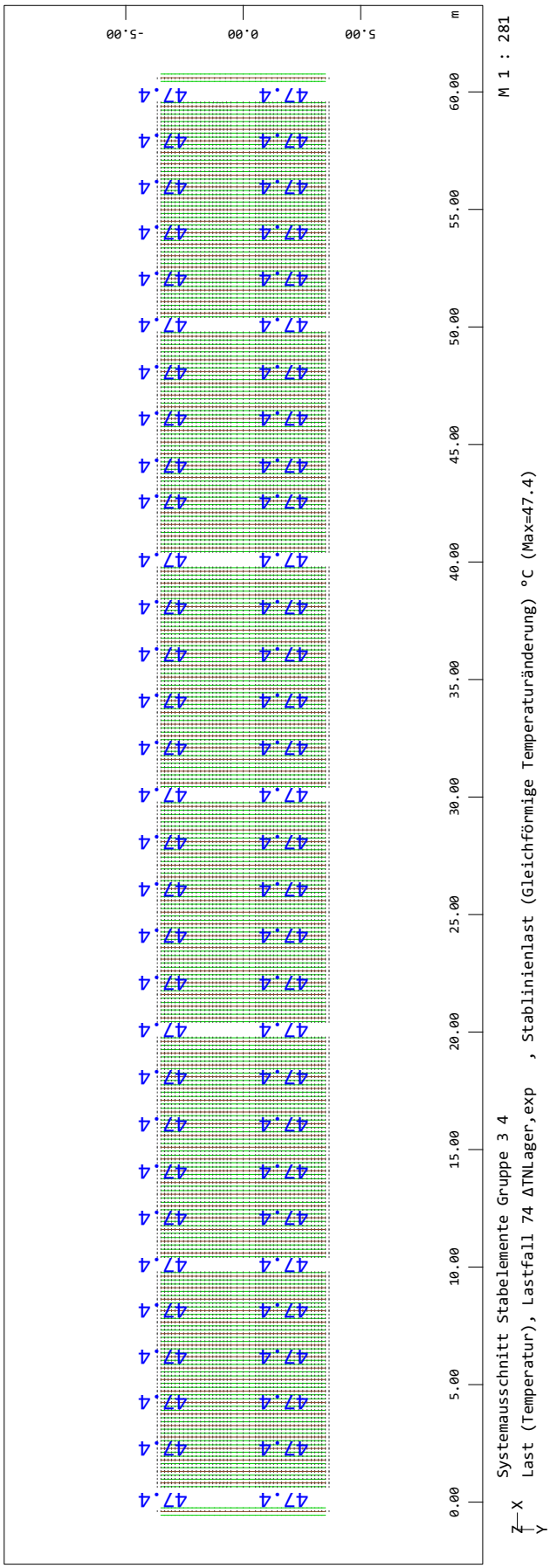
Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**	
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen		
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:**	24.06.2019

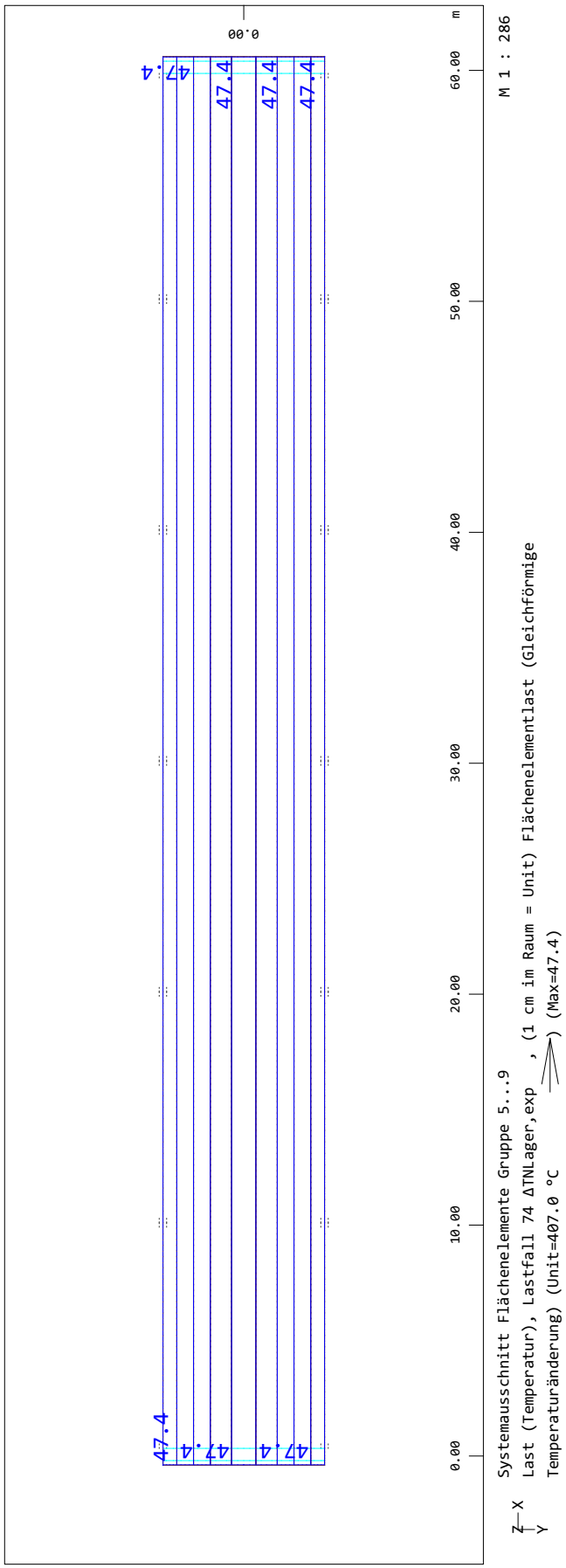


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	**Seite:**	**2-202**
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	**Archiv Nr.:**	

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

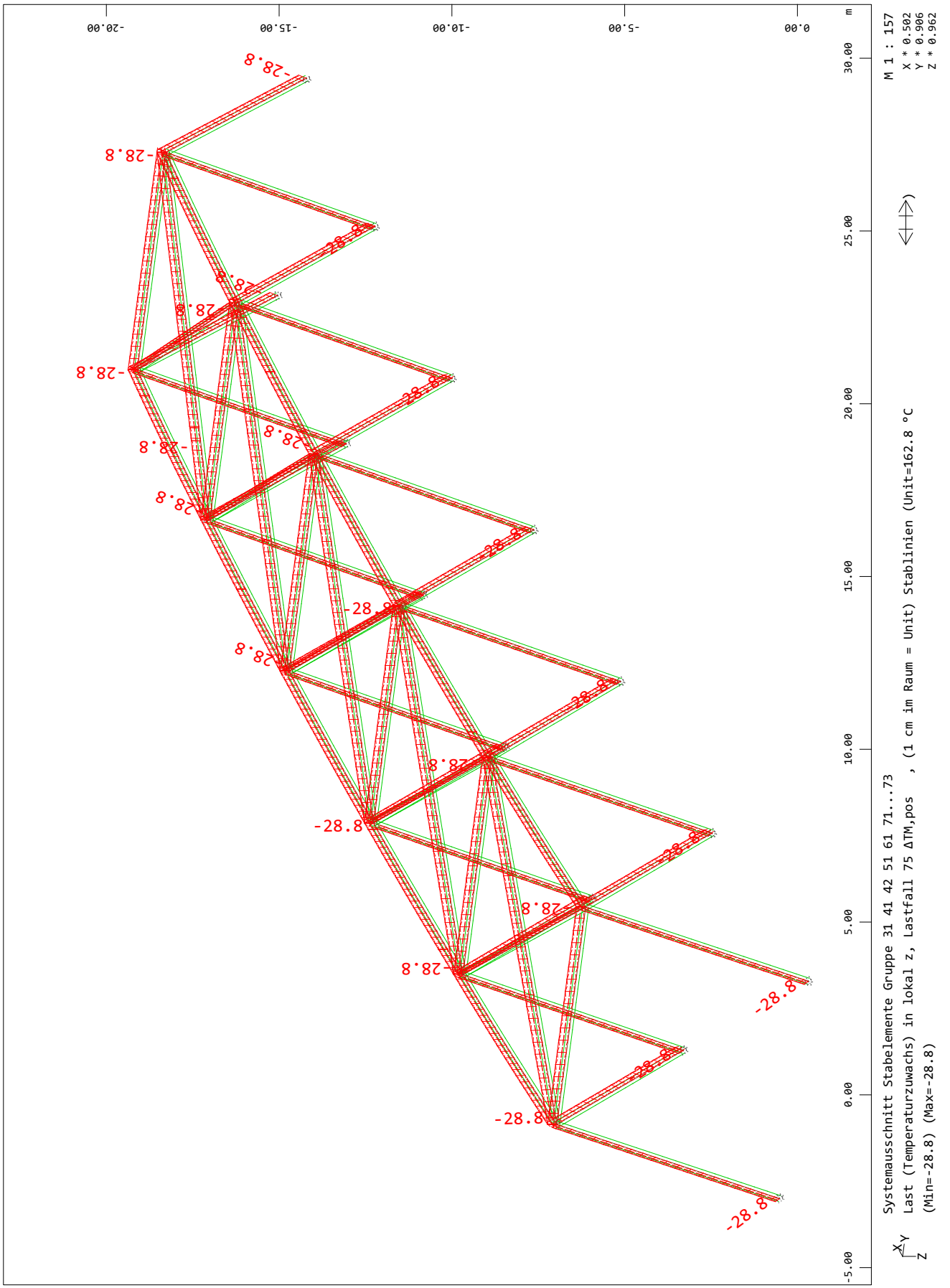




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-203
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	Archiv Nr.:

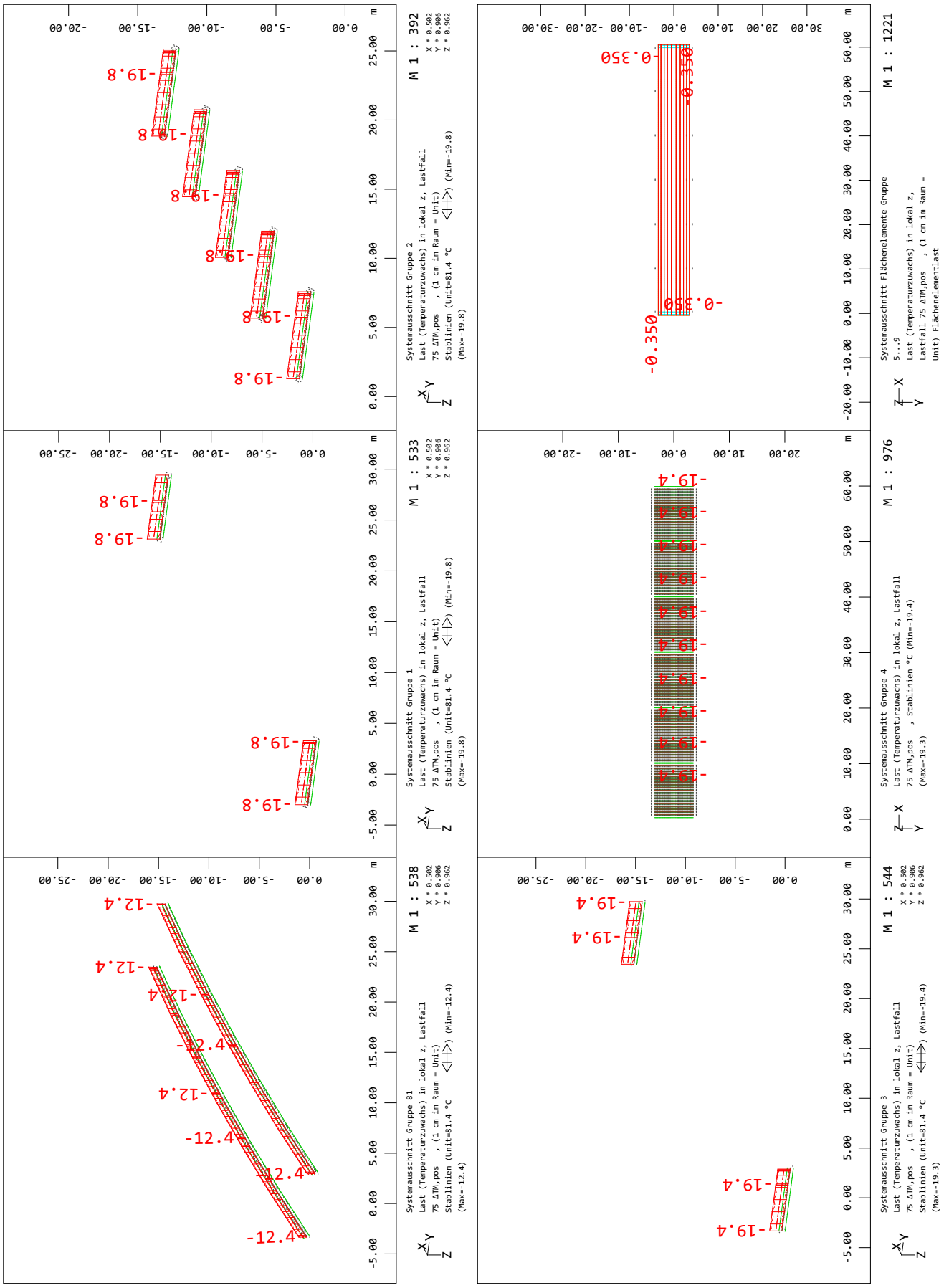
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-204
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	Archiv Nr.:

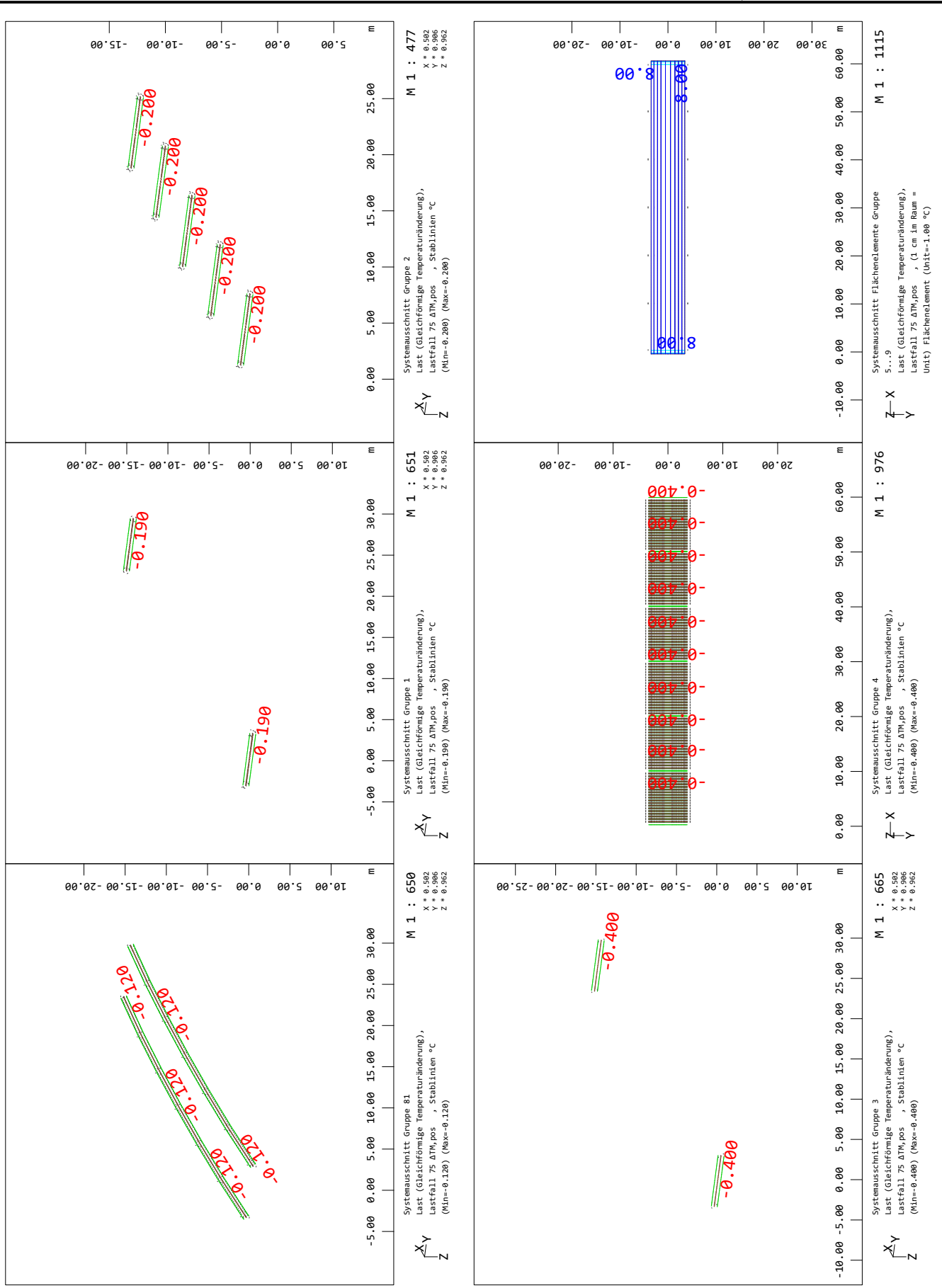
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

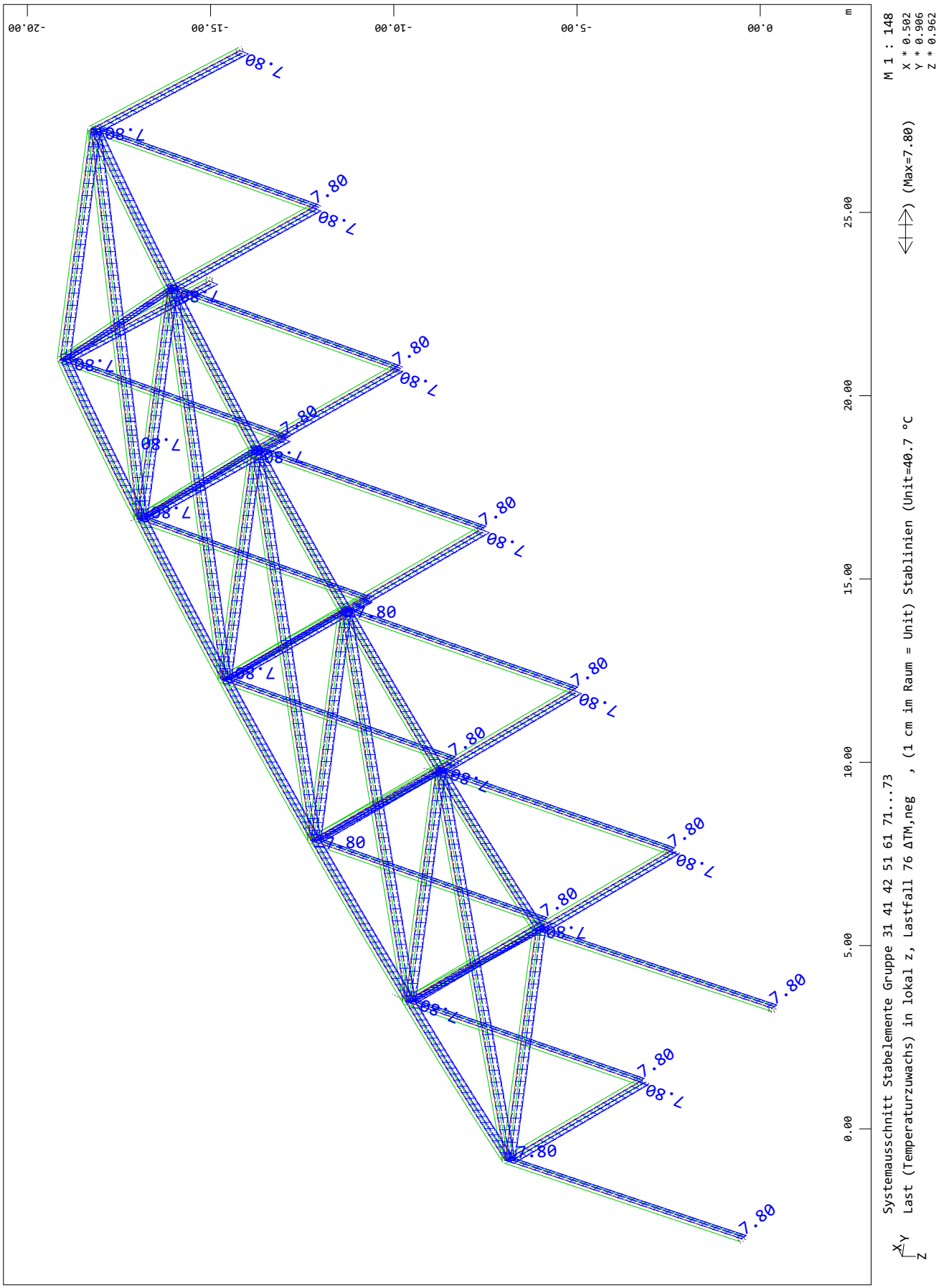
Bauteil:	Überbau	Seite: 2-205
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



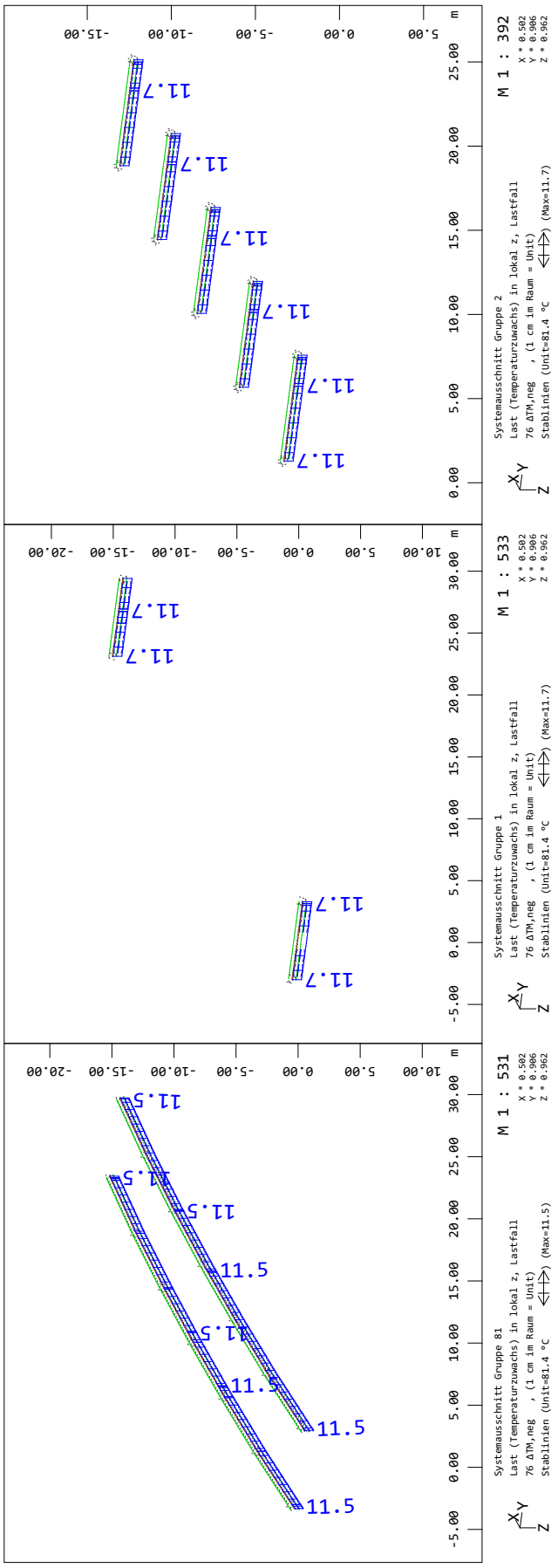
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

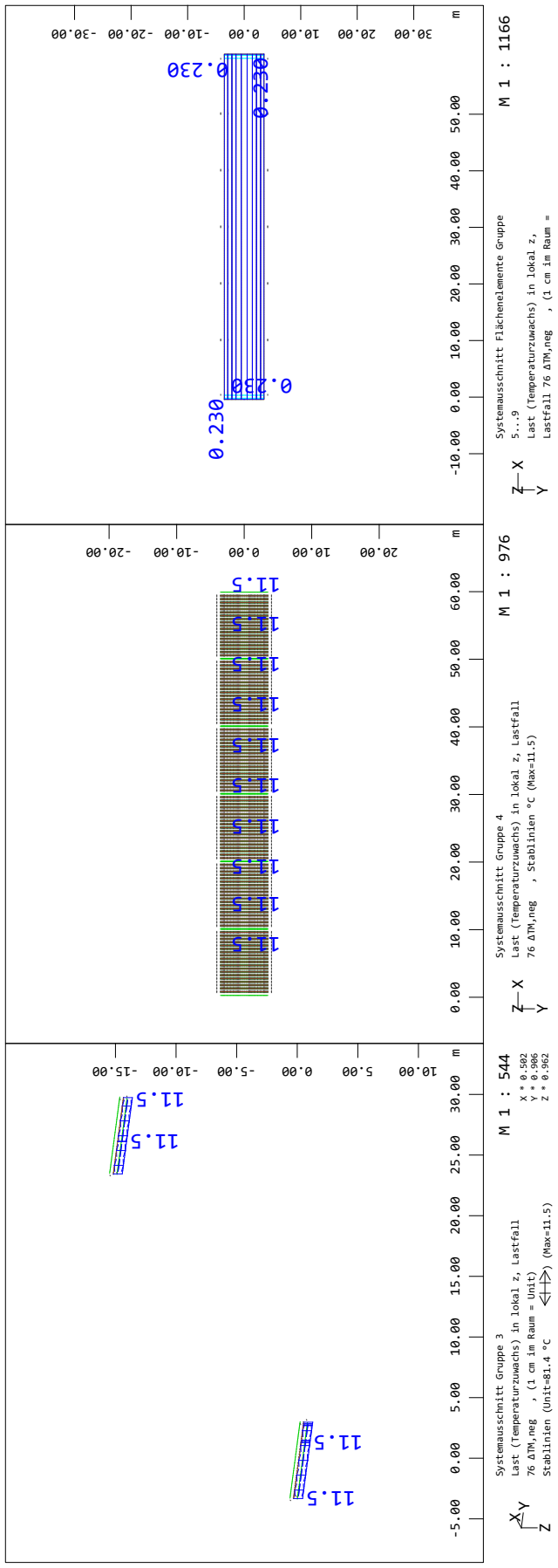
Bauteil:	Überbau	Seite: 2-206
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	Archiv Nr.:



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

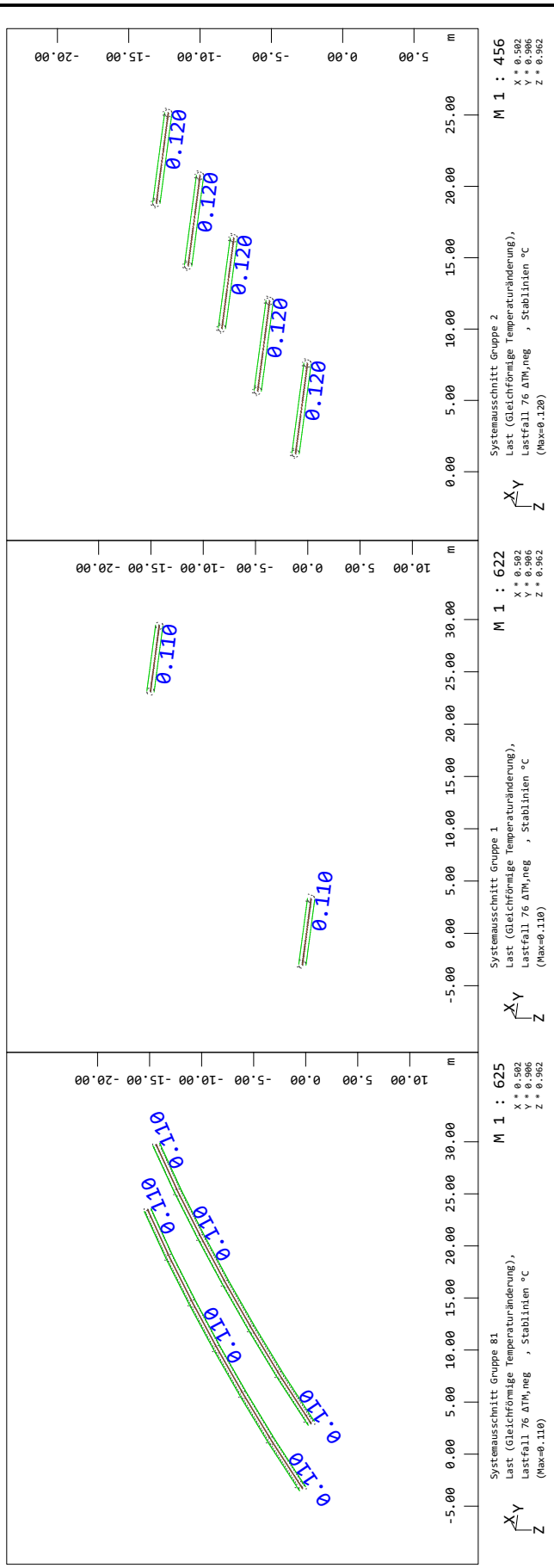




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-208
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	Archiv Nr.:

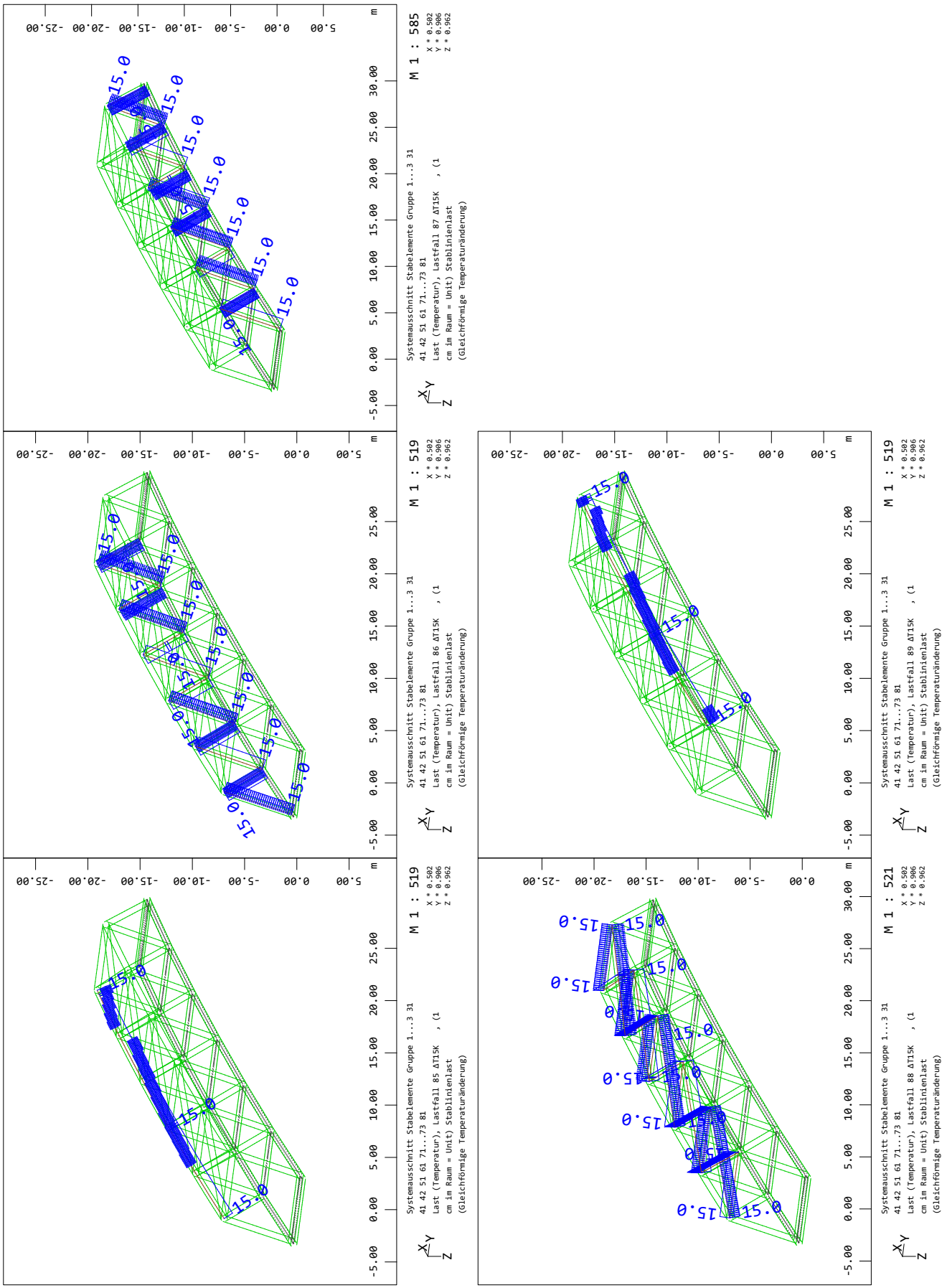
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-209
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	Archiv Nr.:

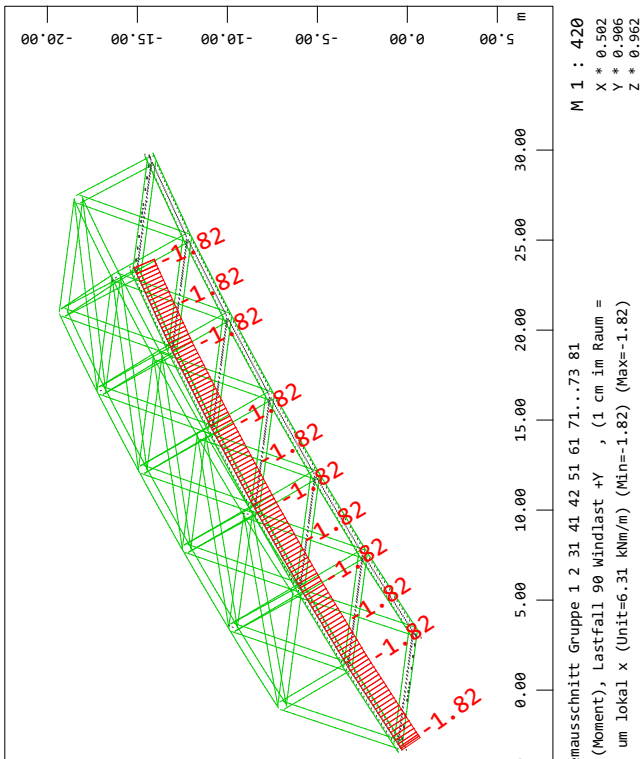
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

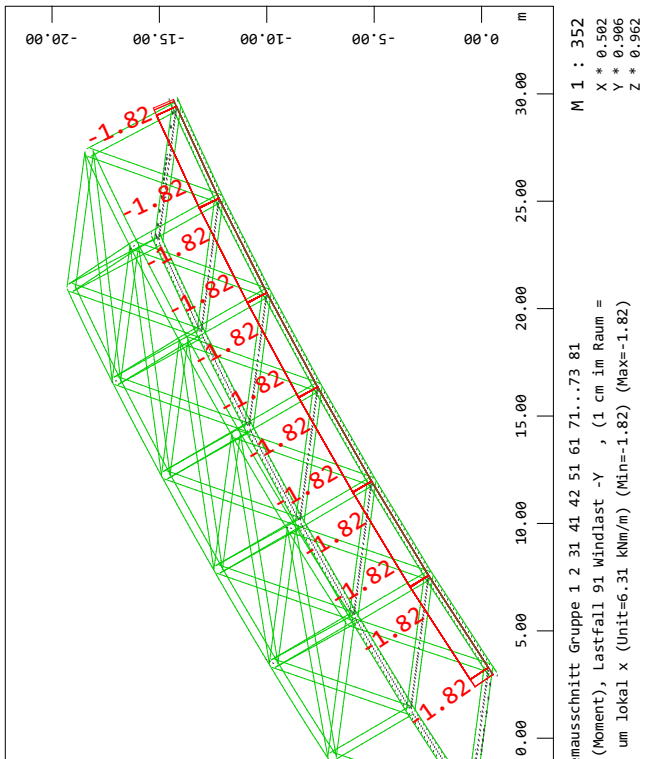


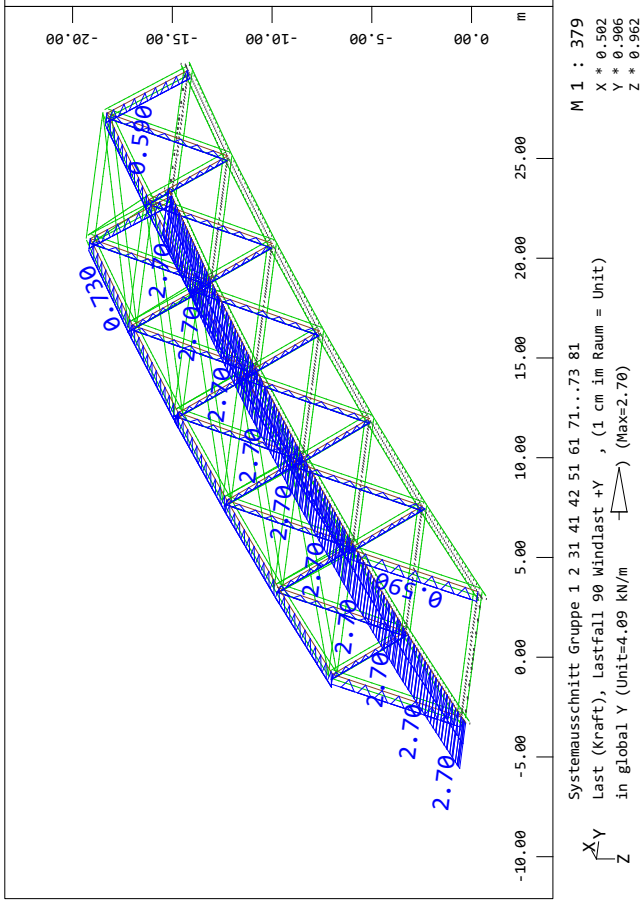
Bauteil:	Überbau	Seite: 2-210
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	Archiv Nr.:

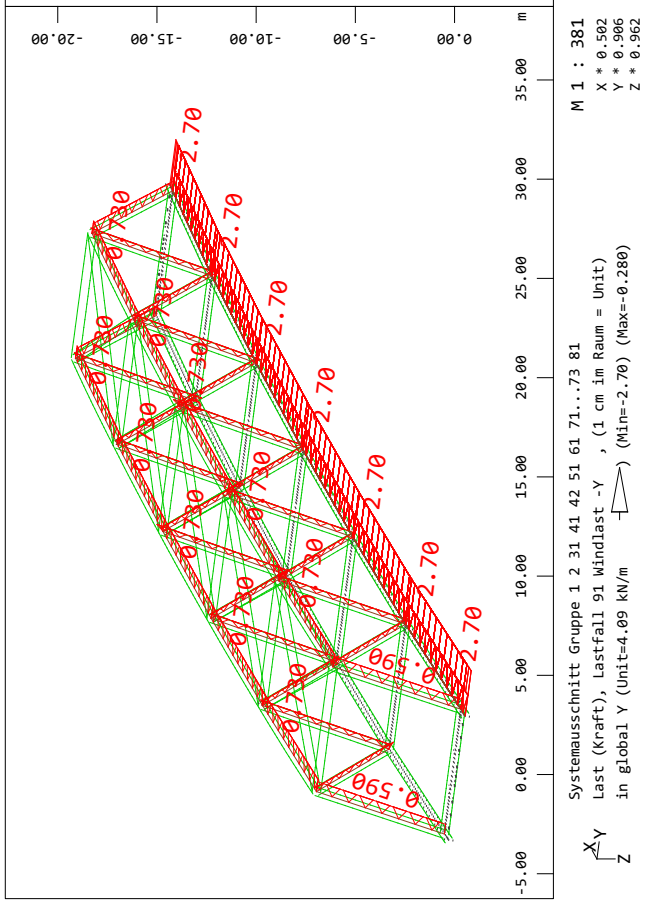
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019





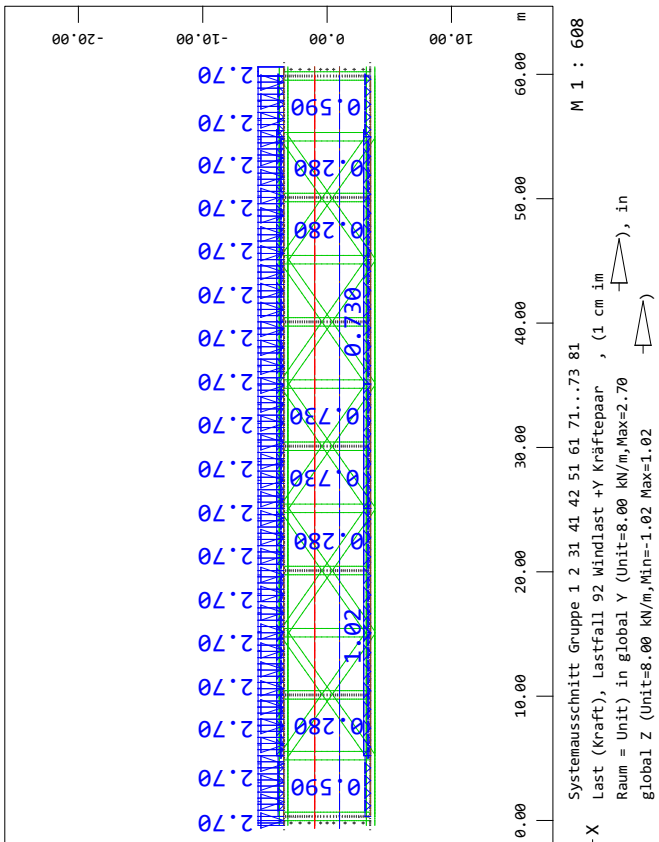


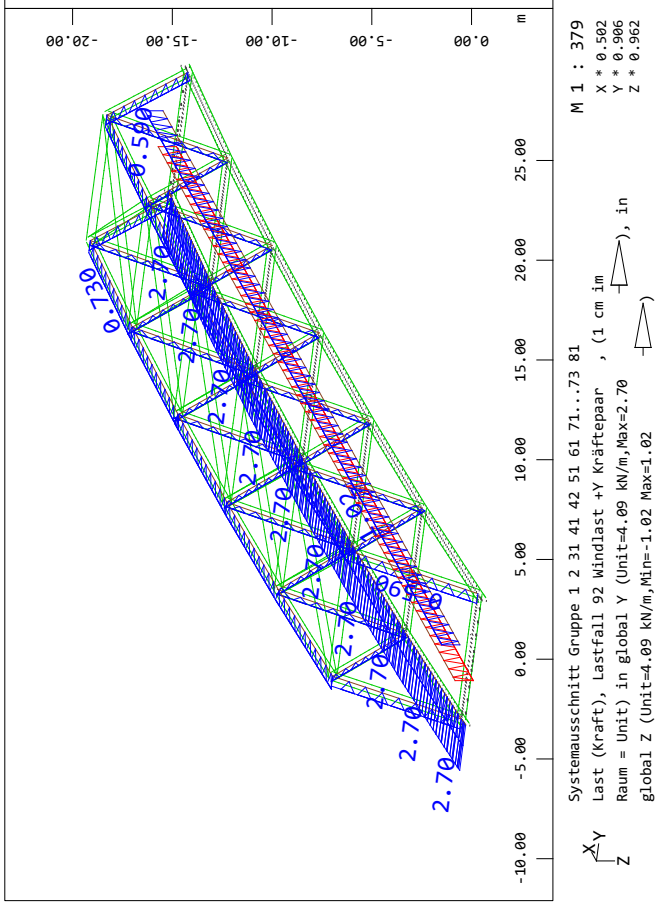


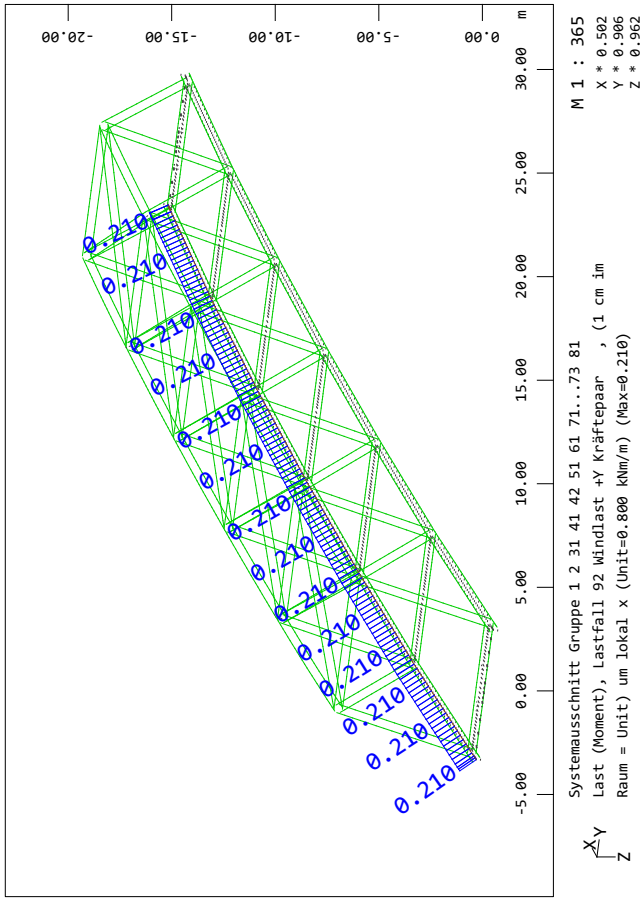
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-211
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



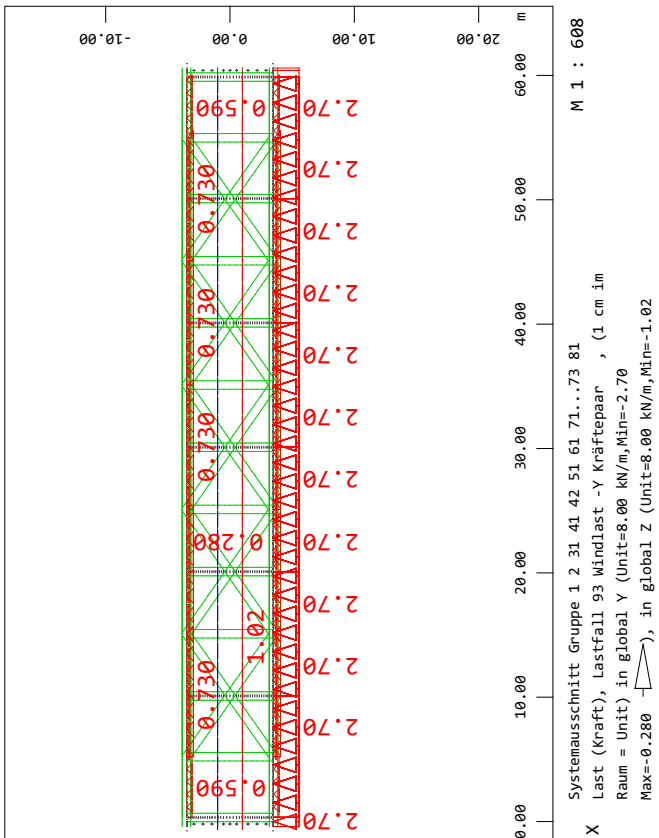


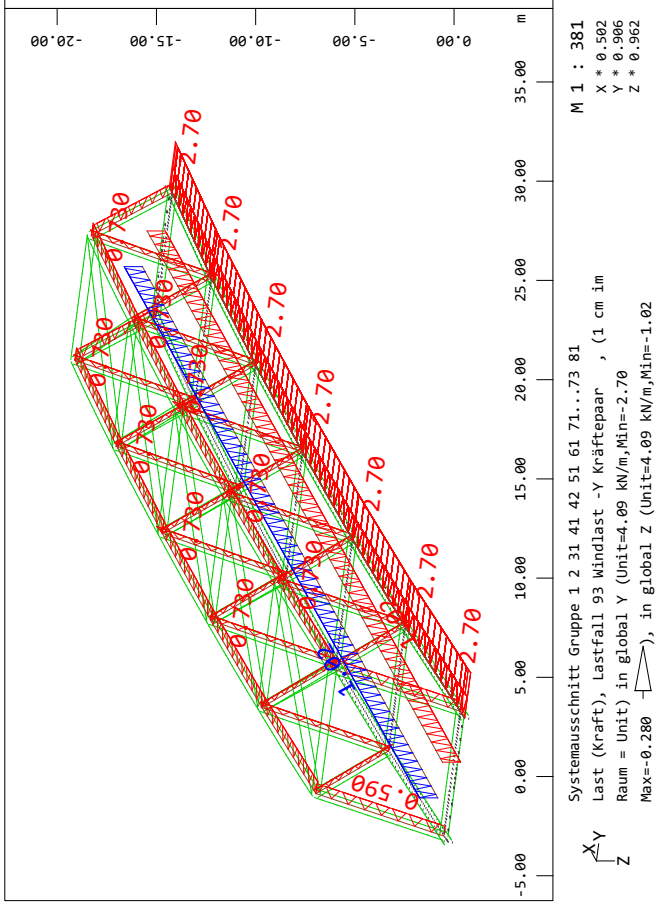


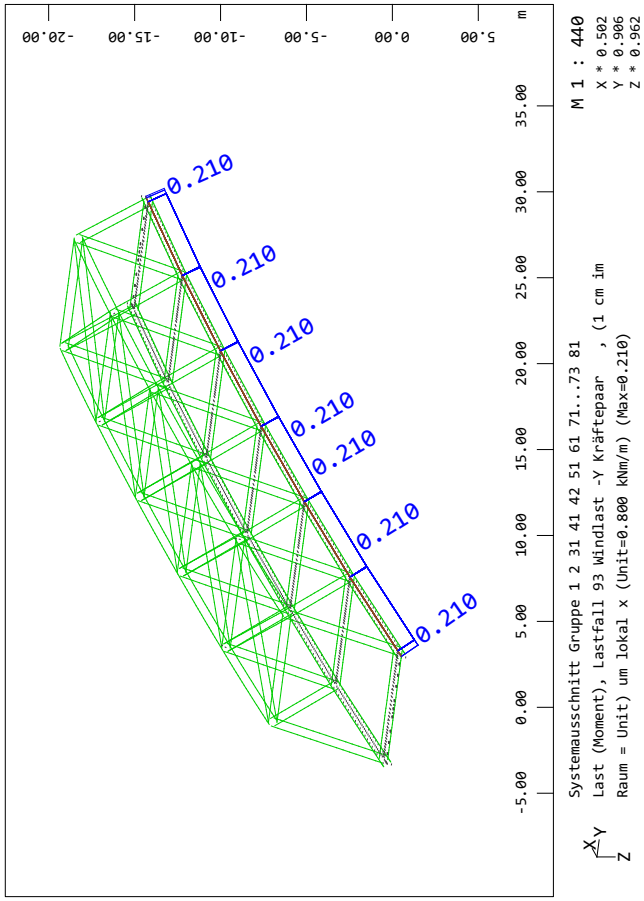
Bauteil:	Überbau	Seite: 2-212
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



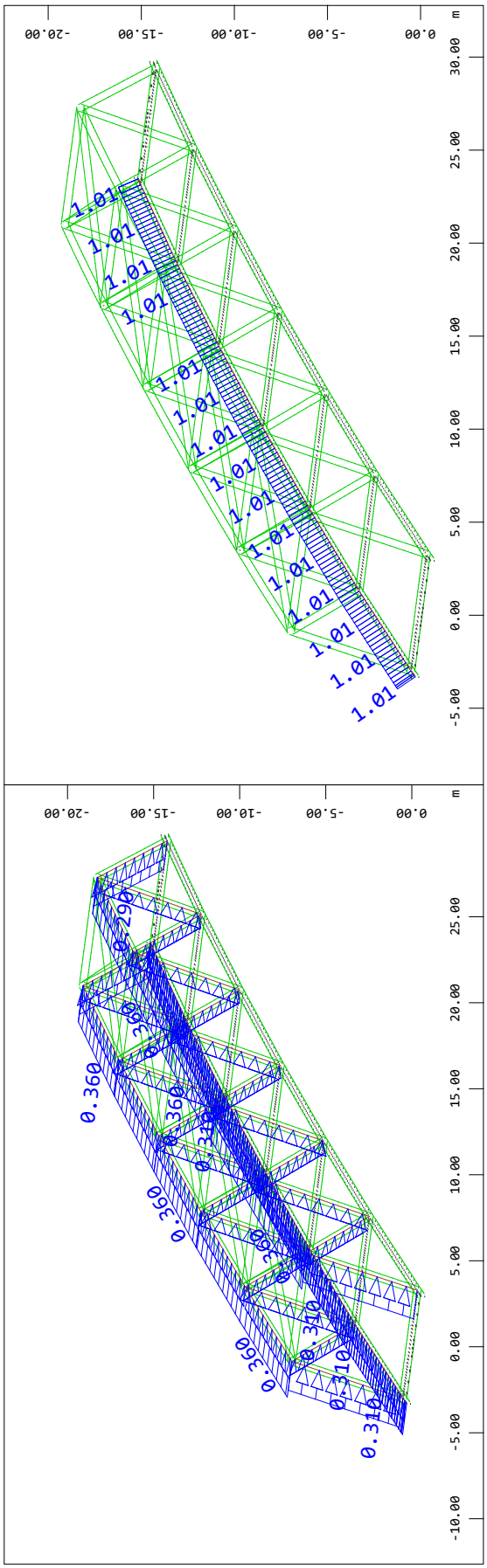


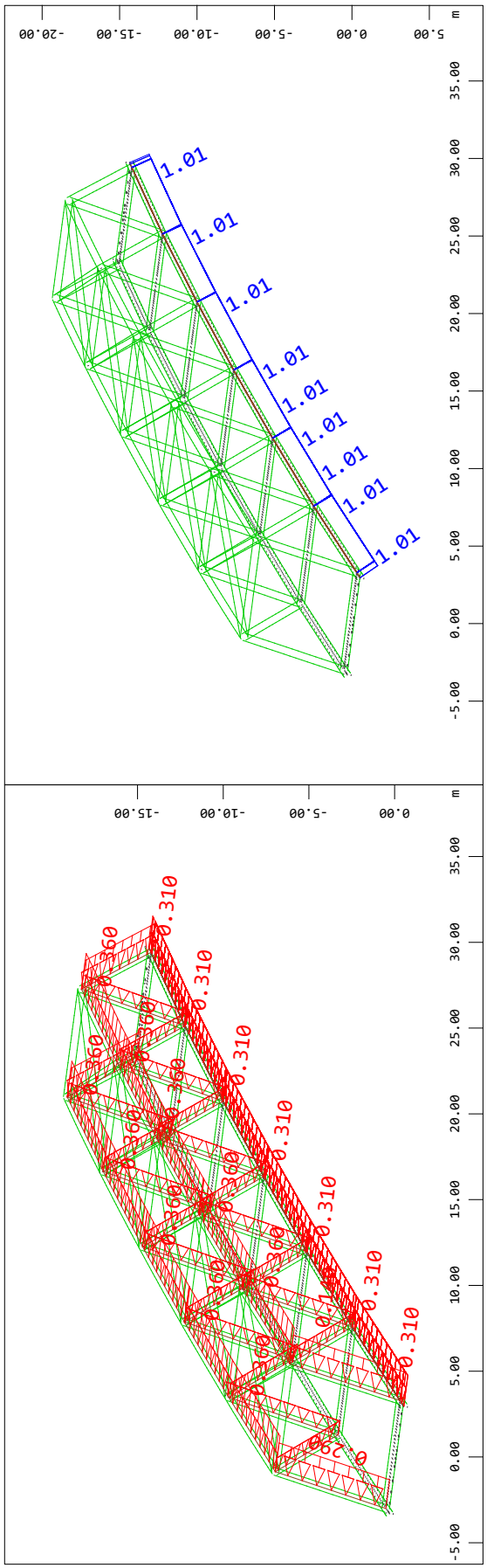


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-213
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019





SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-214
Kapitel / Vorgang:	Lastskizzen	Archiv Nr.:

Zusammenstellung der Temperaturlastfälle

LF 71 Temperatur (gleichmäßige Erwärmung gegenüber Aufstellungstemperatur) Einw. T_1
(Eingabe über Grafikeditor)
LF 72 Temperatur (gleichmäßige Abkühlung gegenüber Aufstellungstemperatur) Einw. T_1
(Eingabe über Grafikeditor)
LF 73 Temperatur (gleichmäßige Erwärmung gegenüber Aufstellungstemperatur für Lager
und Übergänge) Einw. T_1
(Kopie LF 71 mit Lastfaktor)
LF 74 Temperatur (gleichmäßige Abkühlung gegenüber Aufstellungstemperatur
für Lager und Übergänge) Einw. T_1
(Kopie LF 72 mit Lastfaktor)
LF 75 Temperatur (veränderl. Temperaturanteil oben wärmer) Einw. T_1
(Eingabe über Grafikeditor)
LF 76 Temperatur (veränderl. Temperaturanteil unten wärmer) Einw. T_1
(Eingabe über Grafikeditor)
LF 77-84 kombinierte Temperatureinwirkungen Einw. T_1
(Kopie LF 71,72,75,76 mit Lastfaktoren)
LF 85-89 für verschiedene Bauteile zu berücksichtigende konstante
Temperaturanteile. T_2 (bedingt, +-)
(Eingabe über Grafikeditor)

Einwirkungen

Typ	part	sup	Bezeichnung	γ-u	γ-f	γ-a	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\psi_1$inf
G_1	G	perm	Eigengewicht g1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G_2	G	perm	Eigengewicht g2	1.35	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
H_Q	Q	excl	Hinterfüllung Q	1.50	0.00	1.00	0.40	0.40	0.00	1.00
Q_1	Q	exex	Flächenlast LM4	1.50	0.00	1.00	0.40	0.40	0.00	1.00
Q_2	Q	exex	Dienstfahrzeug	1.50	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
R	Q	cond	Erddruck	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T_1	Q	excl	Normale Temperaturlastfälle	1.35	0.00	1.00	0.80	0.60	0.50	1.00
T_2	Q	unsi	TemperaturWechselvorzeichen	1.35	0.00	1.00	0.80	0.60	0.50	1.00
W	Q	exex	Wind	1.50	0.00	1.00	0.55	0.20	0.00	1.00

Typ Einwirkung γ-u,γ-f,γ-a Teilsicherheitsfaktoren ungünstig/günstig/außergewöhnlich
part Einteilung der Einwirkung ψ_0,ψ_1,ψ_2,$\psi_1$inf Kombinationsbeiwerte
sup Überlagerungstyp

Lastfall 72 (T_1) ΔTN,exp

Faktor P und M Lasten 1.000
Teilsicherheitsbeiwert ungünstig 1.350
Teilsicherheitsbeiwert günstig 0.000
Kombinationsbeiwert ψ_0 0.800 (selten)
Kombinationsbeiwert $\psi_1$inf 1.000 (nicht-häufig)
Kombinationsbeiwert ψ_1 0.600 (häufig)
Kombinationsbeiwert ψ_2 0.500 (quasi-ständig)
selektiv Lasten übernommen aus Lastfall 71 mit Faktor -1.081

Lastfall 73 (T_1) ΔTNLager,con

Faktor P und M Lasten 1.000
Teilsicherheitsbeiwert ungünstig 1.350
Teilsicherheitsbeiwert günstig 0.000
Kombinationsbeiwert ψ_0 0.800 (selten)
Kombinationsbeiwert $\psi_1$inf 1.000 (nicht-häufig)
Kombinationsbeiwert ψ_1 0.600 (häufig)
Kombinationsbeiwert ψ_2 0.500 (quasi-ständig)
selektiv Lasten übernommen aus Lastfall 71 mit Faktor 1.200

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Lastfall 74 (T_1) ΔTNLager,exp

Faktor P und M Lasten		1.000	
Teilsicherheitsbeiwert ungünstig		1.350	
Teilsicherheitsbeiwert günstig		0.000	
Kombinationsbeiwert	ψ_0	0.800	(selten)
Kombinationsbeiwert	$\psi_1$inf	1.000	(nicht-häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_1	0.600	(häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_2	0.500	(quasi-ständig)
selektiv Lasten	übernommen aus Lastfall	72 mit Faktor	1.185

Lastfall 77 (T_1) 0.35xTpos+dTpos

Faktor P und M Lasten		1.000	
Teilsicherheitsbeiwert ungünstig		1.350	
Teilsicherheitsbeiwert günstig		0.000	
Kombinationsbeiwert	ψ_0	0.800	(selten)
Kombinationsbeiwert	$\psi_1$inf	1.000	(nicht-häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_1	0.600	(häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_2	0.500	(quasi-ständig)
selektiv Lasten	übernommen aus Lastfall	71 mit Faktor	0.350
selektiv Lasten	übernommen aus Lastfall	75 mit Faktor	1.000

Lastfall 78 (T_1) 0.35xTneg+dTpos

Faktor P und M Lasten		1.000	
Teilsicherheitsbeiwert ungünstig		1.350	
Teilsicherheitsbeiwert günstig		0.000	
Kombinationsbeiwert	ψ_0	0.800	(selten)
Kombinationsbeiwert	$\psi_1$inf	1.000	(nicht-häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_1	0.600	(häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_2	0.500	(quasi-ständig)
selektiv Lasten	übernommen aus Lastfall	72 mit Faktor	0.350
selektiv Lasten	übernommen aus Lastfall	75 mit Faktor	1.000

Lastfall 79 (T_1) 0.35xTpos+dTneg

Faktor P und M Lasten		1.000	
Teilsicherheitsbeiwert ungünstig		1.350	
Teilsicherheitsbeiwert günstig		0.000	
Kombinationsbeiwert	ψ_0	0.800	(selten)
Kombinationsbeiwert	$\psi_1$inf	1.000	(nicht-häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_1	0.600	(häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_2	0.500	(quasi-ständig)
selektiv Lasten	übernommen aus Lastfall	71 mit Faktor	0.350
selektiv Lasten	übernommen aus Lastfall	76 mit Faktor	1.000

Lastfall 80 (T_1) 0.35xTneg+dTneg

Faktor P und M Lasten		1.000	
Teilsicherheitsbeiwert ungünstig		1.350	
Teilsicherheitsbeiwert günstig		0.000	
Kombinationsbeiwert	ψ_0	0.800	(selten)
Kombinationsbeiwert	$\psi_1$inf	1.000	(nicht-häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_1	0.600	(häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_2	0.500	(quasi-ständig)
selektiv Lasten	übernommen aus Lastfall	72 mit Faktor	0.350
selektiv Lasten	übernommen aus Lastfall	76 mit Faktor	1.000

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Lastfall 81 (T_1) Tpos+0.75xdTpos

Faktor P und M Lasten		1.000	
Teilsicherheitsbeiwert ungünstig		1.350	
Teilsicherheitsbeiwert günstig		0.000	
Kombinationsbeiwert	ψ_0	0.800	(selten)
Kombinationsbeiwert	$\psi_1$inf	1.000	(nicht-häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_1	0.600	(häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_2	0.500	(quasi-ständig)

selektiv Lasten	übernommen aus Lastfall	71	mit Faktor	1.000
selektiv Lasten	übernommen aus Lastfall	75	mit Faktor	0.750

Lastfall 82 (T_1) Tneg+0.75xdTpos

Faktor P und M Lasten		1.000	
Teilsicherheitsbeiwert ungünstig		1.350	
Teilsicherheitsbeiwert günstig		0.000	
Kombinationsbeiwert	ψ_0	0.800	(selten)
Kombinationsbeiwert	$\psi_1$inf	1.000	(nicht-häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_1	0.600	(häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_2	0.500	(quasi-ständig)

selektiv Lasten	übernommen aus Lastfall	72	mit Faktor	1.000
selektiv Lasten	übernommen aus Lastfall	75	mit Faktor	0.750

Lastfall 83 (T_1) Tpos+0.75xdTneg

Faktor P und M Lasten		1.000	
Teilsicherheitsbeiwert ungünstig		1.350	
Teilsicherheitsbeiwert günstig		0.000	
Kombinationsbeiwert	ψ_0	0.800	(selten)
Kombinationsbeiwert	$\psi_1$inf	1.000	(nicht-häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_1	0.600	(häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_2	0.500	(quasi-ständig)

selektiv Lasten	übernommen aus Lastfall	71	mit Faktor	1.000
selektiv Lasten	übernommen aus Lastfall	76	mit Faktor	0.750

Lastfall 84 (T_1) Tneg+0.75xdTneg

Faktor P und M Lasten		1.000	
Teilsicherheitsbeiwert ungünstig		1.350	
Teilsicherheitsbeiwert günstig		0.000	
Kombinationsbeiwert	ψ_0	0.800	(selten)
Kombinationsbeiwert	$\psi_1$inf	1.000	(nicht-häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_1	0.600	(häufig)
Kombinationsbeiwert	ψ_2	0.500	(quasi-ständig)

selektiv Lasten	übernommen aus Lastfall	72	mit Faktor	1.000
selektiv Lasten	übernommen aus Lastfall	76	mit Faktor	0.750

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Einwirkungen

Typ	part	sup	Bezeichnung	γ-u	γ-f	γ-a	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\psi_1$inf
G_1	G	perm	Eigengewicht g1	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
G_2	G	perm	Eigengewicht g2	1.35	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C	P	perm	Kriechen+Schwinden	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C_1	P	perm	Kriechen+Schwinden	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
C_2	P	perm	Kriechen+Schwinden	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
H_Q	Q	excl	Hinterfüllung Q	1.50	0.00	1.00	0.40	0.40	0.00	1.00
Q_1	Q	exex	Flächenlast LM4	1.50	0.00	1.00	0.40	0.40	0.00	1.00
Q_2	Q	exex	Dienstfahrzeug	1.50	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
R	Q	cond	Erddruck	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T_1	Q	excl	Normale Temperaturlastfälle	1.35	0.00	1.00	0.80	0.60	0.50	1.00
T_2	Q	unsi	TemperaturWechselvorzeichen	1.35	0.00	1.00	0.80	0.60	0.50	1.00
W	Q	exex	Wind	1.50	0.00	1.00	0.55	0.20	0.00	1.00
Y_1	Q	exex	rare without gpc	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Y_2	Q	exex	nonf without gpc	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Y_3	Q	exex	freq without gpc	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Y_4	Q	exex	perm without gpc	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Y_5	Q	exex	L_5 without gpc	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Y_6	Q	exex	L_6 without gpc	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Y_7	Q	exex	L_7 without gpc	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Y_8	Q	exex	L_8 without gpc	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Y_9	Q	exex	1.0* without gpc	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Y_A	Q	exex	acci without gpc	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Y_D	Q	exex	desi without gpc	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Y_E	Q	exex	earq without gpc	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Y_F	Q	exex	fati without gpc	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Y_G	Q	exex	stress range L+Q	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Y_R	Q	exex	robust without p	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Y_X	Q	exex	extra-temporary	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Typ Einwirkung — γ-u,γ-f,γ-a Teilsicherheitsfaktoren ungünstig/günstig/außergewöhnlich
part Einteilung der Einwirkung — ψ_0,ψ_1,ψ_2,$\psi_1$inf Kombinationsbeiwerte
sup Überlagerungstyp

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

2.5 EDV-Ausgabe: Schnitt-, Auflager- und Weggrößen

Nachfolgend werden die wesentlichen EDV-Ergebnisse zu den Schnitt-, Auflager- und Weggrößen dargestellt.

Bei der EDV-Ausgabe der Auflagerfedern ist der Einbauzeitpunkt nicht berücksichtigt. Der Zeitpunkt des Lagereinbaus wird bei den Lagertabellen im Abschnitt 3 berücksichtigt.

Lastfall 301 ((D)) Bauzustand Lagerwechsel

```
Faktor P und M Lasten                1.000
Faktor Eigengewicht        EG-ZZ     1.350
selektiv Lasten    übernommen aus Lastfall     1 mit Faktor    1.350
selektiv Lasten    übernommen aus Lastfall     2 mit Faktor    1.350
selektiv Lasten    übernommen aus Lastfall     3 mit Faktor    1.350
selektiv Lasten    übernommen aus Lastfall    32 mit Faktor    0.750
selektiv Lasten    übernommen aus Lastfall    90 mit Faktor    0.412
```

Lastfall 302 ((D)) Bauzustand Lagerwechsel

```
Faktor P und M Lasten                1.000
Faktor Eigengewicht        EG-ZZ     1.350
selektiv Lasten    übernommen aus Lastfall     1 mit Faktor    1.350
selektiv Lasten    übernommen aus Lastfall     2 mit Faktor    1.350
selektiv Lasten    übernommen aus Lastfall     3 mit Faktor    1.350
selektiv Lasten    übernommen aus Lastfall    32 mit Faktor    0.300
selektiv Lasten    übernommen aus Lastfall    90 mit Faktor    0.750
```

Lastfall 303 ((D)) Bauzustand Lagerwechsel

```
Faktor P und M Lasten                1.000
Faktor Eigengewicht        EG-ZZ     1.350
selektiv Lasten    übernommen aus Lastfall     1 mit Faktor    1.350
selektiv Lasten    übernommen aus Lastfall     2 mit Faktor    1.350
selektiv Lasten    übernommen aus Lastfall     3 mit Faktor    1.350
selektiv Lasten    übernommen aus Lastfall    32 mit Faktor    0.750
selektiv Lasten    übernommen aus Lastfall    91 mit Faktor    0.412
```

Lastfall 304 ((D)) Bauzustand Lagerwechsel

```
Faktor P und M Lasten                1.000
Faktor Eigengewicht        EG-ZZ     1.350
selektiv Lasten    übernommen aus Lastfall     1 mit Faktor    1.350
selektiv Lasten    übernommen aus Lastfall     2 mit Faktor    1.350
selektiv Lasten    übernommen aus Lastfall     3 mit Faktor    1.350
selektiv Lasten    übernommen aus Lastfall    32 mit Faktor    0.300
selektiv Lasten    übernommen aus Lastfall    91 mit Faktor    0.750
```

Lastfall 305 ((D)) Bauzustand Lagerwechsel

```
Faktor P und M Lasten                1.000
Faktor Eigengewicht        EG-ZZ     1.350
selektiv Lasten    übernommen aus Lastfall     1 mit Faktor    1.350
selektiv Lasten    übernommen aus Lastfall     2 mit Faktor    1.350
selektiv Lasten    übernommen aus Lastfall    33 mit Faktor    0.750
selektiv Lasten    übernommen aus Lastfall    90 mit Faktor    0.412
```

Lastfall 306 ((D)) Bauzustand Lagerwechsel

```
Faktor P und M Lasten                1.000
Faktor Eigengewicht        EG-ZZ     1.350
selektiv Lasten    übernommen aus Lastfall     1 mit Faktor    1.350
selektiv Lasten    übernommen aus Lastfall     2 mit Faktor    1.350
selektiv Lasten    übernommen aus Lastfall     3 mit Faktor    1.350
selektiv Lasten    übernommen aus Lastfall    33 mit Faktor    0.300
selektiv Lasten    übernommen aus Lastfall    90 mit Faktor    0.750
```

Lastfall 307 ((D)) Bauzustand Lagerwechsel

```
Faktor P und M Lasten                1.000
Faktor Eigengewicht        EG-ZZ     1.350
```

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Lastfall 307 ((D)) Bauzustand Lagerwechsel

selektiv Lasten	übernommen aus Lastfall	1	mit Faktor	1.350
selektiv Lasten	übernommen aus Lastfall	2	mit Faktor	1.350
selektiv Lasten	übernommen aus Lastfall	3	mit Faktor	1.350
selektiv Lasten	übernommen aus Lastfall	33	mit Faktor	0.750
selektiv Lasten	übernommen aus Lastfall	91	mit Faktor	0.412

Lastfall 308 ((D)) Bauzustand Lagerwechsel

Faktor P und M Lasten		1.000
Faktor Eigengewicht	EG-ZZ	1.350

selektiv Lasten	übernommen aus Lastfall	1	mit Faktor	1.350
selektiv Lasten	übernommen aus Lastfall	2	mit Faktor	1.350
selektiv Lasten	übernommen aus Lastfall	3	mit Faktor	1.350
selektiv Lasten	übernommen aus Lastfall	33	mit Faktor	0.300
selektiv Lasten	übernommen aus Lastfall	91	mit Faktor	0.750

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Lastfall 311 ((D)) Bauzustand Einheben

Faktor P und M Lasten			1.000		
Faktor Eigengewicht		EG-ZZ	1.755		
selektiv Lasten	übernommen aus	Lastfall	1	mit Faktor	1.755
selektiv Lasten	übernommen aus	Lastfall	3	mit Faktor	1.755
selektiv Lasten	übernommen aus	Lastfall	94	mit Faktor	1.500

Lastfall 312 ((D)) Bauzustand Einheben

Faktor P und M Lasten			1.000		
Faktor Eigengewicht		EG-ZZ	1.755		
selektiv Lasten	übernommen aus	Lastfall	1	mit Faktor	1.755
selektiv Lasten	übernommen aus	Lastfall	3	mit Faktor	1.755
selektiv Lasten	übernommen aus	Lastfall	95	mit Faktor	1.500

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Summe der Lasten

Lastfall	Σ(Lasten)			Bezeichnung
	X[kN]	Y[kN]	Z[kN]	
1	0.000	0.000	1730.459	Konstruktion
2	0.000	0.000	395.786	Ausbaulast
3	0.000	0.000	148.245	Konstruktion ohne EG
4	0.000	0.000	120.000	Nutzlast DFV
5	72.000	0.000	120.000	Nutzlast DFH+
6	-72.000	0.000	120.000	Nutzlast DFH-
7	0.000	0.000	120.001	Nutzlast DFV
8	72.000	0.000	120.001	Nutzlast DFH+
9	-72.000	0.000	120.001	Nutzlast DFH-
10	0.000	0.000	120.001	Nutzlast DFV
11	72.000	0.000	120.001	Nutzlast DFH+
12	-72.000	0.000	120.001	Nutzlast DFH-
13	0.000	0.000	120.000	Nutzlast DFV
14	72.000	0.000	120.000	Nutzlast DFH+
15	-72.000	0.000	120.000	Nutzlast DFH-
16	0.000	0.000	119.999	Nutzlast DFV
17	0.000	0.000	120.000	Nutzlast DFV
18	0.000	0.000	120.000	Nutzlast DFV
19	0.000	0.000	119.999	Nutzlast DFV
31	0.000	0.000	1151.407	Nutzlast glV
32	114.793	0.000	1151.407	Nutzlast glH+
33	-114.793	0.000	1151.407	Nutzlast glH-
34	0.000	0.000	575.687	Nutzlast glV halb
35	0.000	0.000	575.687	Nutzlast glV halb
71	0.000	0.000	0.000	ΔTN,con
72	0.000	0.000	0.000	ΔTN,exp
73	0.000	0.000	0.000	ΔTNLager,con
74	0.000	0.000	0.000	ΔTNLager,exp
75	0.000	0.000	0.000	ΔTM,pos
76	0.000	0.000	0.000	ΔTM,neg
77	0.000	0.000	0.000	0.35xTpos+dTpos
78	0.000	0.000	0.000	0.35xTneg+dTpos
79	0.000	0.000	0.000	0.35xTpos+dTneg
80	0.000	0.000	0.000	0.35xTneg+dTneg
81	0.000	0.000	0.000	Tpos+0.75xdTpos
82	0.000	0.000	0.000	Tneg+0.75xdTpos
83	0.000	0.000	0.000	Tpos+0.75xdTneg
84	0.000	0.000	0.000	Tneg+0.75xdTneg
85	0.000	0.000	0.000	ΔT15K
86	0.000	0.000	0.000	ΔT15K
87	0.000	0.000	0.000	ΔT15K
88	0.000	0.000	0.000	ΔT15K
89	0.000	0.000	0.000	ΔT15K
90	0.000	295.082	0.000	Windlast +Y
91	0.000	-295.082	0.000	Windlast -Y
92	0.000	295.082	0.001	Windlast +Y Kräftepaar
93	0.000	-295.082	-0.001	Windlast -Y Kräftepaar
94	0.000	83.430	0.000	Windlast Bauzustand +Y
95	0.000	-83.430	0.000	Windlast Bauzustand -Y

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Summe der Lasten

Lastfall	Σ(Lasten)			Bezeichnung
	X[kN]	Y[kN]	Z[kN]	
301	86.095	121.721	18324.400	Bauzustand Lagerwechsel
302	34.438	221.311	17806.268	Bauzustand Lagerwechsel
303	86.095	-121.721	18324.400	Bauzustand Lagerwechsel
304	34.438	-221.311	17806.268	Bauzustand Lagerwechsel
305	-86.095	121.721	18124.270	Bauzustand Lagerwechsel
306	-34.438	221.311	17806.268	Bauzustand Lagerwechsel
307	-86.095	-121.721	18324.400	Bauzustand Lagerwechsel
308	-34.438	-221.311	17806.268	Bauzustand Lagerwechsel

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Summe der Lasten

Lastfall	Σ(Lasten)			Bezeichnung
	X[kN]	Y[kN]	Z[kN]	
311	0.000	125.145	3303.945	Bauzustand Einheben

Statistik nichtlineare Effekte Lastfall 311

Statistik nichtlineare Effekte Seilelemente: Anzahl Seile:	204
Anzahl Seile ausgefallen auf Druck ..... :	-
Anzahl Seile mit innerem Seildurchhang ..... :	204
" im nichtlinearen Bereich der Materialarbeitslinie:	-
Anzahl Seile nichtlinear wegen RISS oder FLIE..... :	-
Statistik nichtlineare Effekte Federelemente: Anzahl Federn:	6
davon Anzahl Senkfedern:	6
davon Anzahl Drehfedern:	0
Es sind keine nichtlinearen Effekte aufgetreten	
Statistik Stabelemente: Anzahl überprüfte Stabelemente :	0
Anzahl plastizierte Stabelemente .....[DEHN KSV PL/PLD]:	0

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Summe der Lasten

Lastfall	Σ(Lasten)			Bezeichnung
	X[kN]	Y[kN]	Z[kN]	
312	0.000	-125.145	3303.945	Bauzustand Einheben

Statistik nichtlineare Effekte Lastfall 312

Statistik nichtlineare Effekte Seilelemente: Anzahl Seile:	204
Anzahl Seile ausgefallen auf Druck ..... :	-
Anzahl Seile mit innerem Seildurchhang ..... :	204
" im nichtlinearen Bereich der Materialarbeitslinie:	-
Anzahl Seile nichtlinear wegen RISS oder FLIE..... :	-
Statistik nichtlineare Effekte Federelemente: Anzahl Federn:	6
davon Anzahl Senkfedern:	6
davon Anzahl Drehfedern:	0
Es sind keine nichtlinearen Effekte aufgetreten	
Statistik Stabelemente: Anzahl überprüfte Stabelemente :	0
Anzahl plastizierte Stabelemente .....[DEHN KSV PL/PLD]:	0

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Kräfte in Stabelementen

Grp Nr	Stab Nr.	x [m]	LF Nr.	Bezeichnung	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mt [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	MB [kNm2]	[
31	55	0.000	2122	MIN-N	-3899.7	1.29	1.20	0.02	-46.10	9.41	0.00	

***** Faktoren werden gespeichert als Kombinationsanweisung Nummer 11

Ermittlung der Summen

Summen	G	Q	T	W
SumGU	-2052.4			
SumGF	-1256.3			
SumQ1		-1160.0	-831.57	-40.21
SumQI		-464.00	-665.26	-22.12

Ermittelte Faktoren

LF	1	2	3	32	79	85	86	87	88	89	92
Faktor	1.35	1.35	1.35	1.50	1.08	1.08	-1.08	1.08	-1.08	-1.08	0.83

Kräfte in Stabelementen

Grp Nr	Stab Nr.	x [m]	LF Nr.	Bezeichnung	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mt [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	MB [kNm2]	[
31	55	0.417	2122	MIN-N	-3899.7	1.04	-1.19	0.03	-46.10	8.93	0.00	

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

***** Faktoren werden gespeichert als Kombinationsanweisung Nummer 12

Ermittlung der Summen

Summen	G	Q	T	W			
SumGU	0.00						
SumGF	0.00						
SumQ1		-0.00	-0.01	-0.01			
SumQI		0.00	-0.00	-0.01			

SumGU,SumGF	Summen der ständigen Lasten ungünstig und günstig wirkend, * = maßgebend
SumQ1,SumQ2,SumQ3	Summe der veränderlichen Lasten erste, zweite, dritte Leiteinwirkung, * = maßgebend
SumQI	Summe der veränderlichen Lasten Begleiteinwirkungen, * = maßgebend

Ermittelte Faktoren

LF	1	3	33	84	85	86	87	88	89	91
Faktor	1.00	1.00	0.60	1.08	1.08	-1.08	1.08	-1.08	-1.08	1.50

LF	Lastfallnummer
Fakt	resultierende Faktoren, - = Lastfall wird nicht berücksichtigt

Knotenverschiebungen

Knoten Nummer	LF Nr.	Bezeichnung	u-x [mm]	u-y [mm]	u-z [mm]	u-rx [mrad]	u-ry [mrad]	u-rz [mrad]
8	2174	MIN-UY	17.245	-16.626	25.700	-0.513	-0.005	0.001

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Kräfte in Stabelementen

Grp Nr	Stab Nr.	x [m]	LF Nr.	Bezeichnung	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mt [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	MB [kNm2]	
73	210	0.000	2122	MIN-N	-486.7	0.62	0.24	0.38	0.24	-1.62	0.00	

***** Faktoren werden gespeichert als Kombinationsanweisung Nummer 73

Ermittlung der Summen

Summen	G	Q	T	W
SumGU	-127.94			
SumGF	-78.16			
SumQ1		-73.65	-329.19	-0.26
SumQI		-29.46	-263.35	-0.15

Ermittelte Faktoren

LF	1	2	3	32	79	85	86	87	88	89	91
Faktor	1.35	1.35	1.35	0.60	1.35	-1.35	-1.35	-1.35	1.35	-1.35	0.83

Kräfte in Stabelementen

Grp Nr	Stab Nr.	x [m]	LF Nr.	Bezeichnung	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mt [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	MB [kNm2]	
73	210	0.436	2122	MIN-N	-486.7	0.62	-0.03	0.38	0.29	-1.89	0.00	

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Kräfte in Stabelementen

Grp Nr	Stab Nr.	x [m]	LF Nr.	Bezeichnung	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mt [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	MB [kNm2]	...
61	10	0.000	2122	MIN-N	-1627.0	3.28	-58.29	-3.69	9.28	-11.19	0.00	...

***** Faktoren werden gespeichert als Kombinationsanweisung Nummer 61

Ermittlung der Summen

Summen	G	Q	T	W
SumGU	-958.08			
SumGF	-590.76			
SumQ1		-525.12	-126.50	-75.69
SumQI		-210.05	-101.20	-41.63

Ermittelte Faktoren

LF	1	2	3	32	79	85	86	87	88	89	91
Faktor	1.35	1.35	1.35	1.50	1.08	1.08	1.08	-1.08	1.08	-1.08	0.83

Kräfte in Stabelementen

Grp Nr	Stab Nr.	x [m]	LF Nr.	Bezeichnung	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mt [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	MB [kNm2]	...
61	10	0.431	2122	MIN-N	-1626.0	3.48	-59.18	-3.69	-16.03	-12.65	0.00	...

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Lastfall 601 ((D)) nichtlin_maxNd_OG

Faktor P und M Lasten 1.000
Faktor Eigengewicht EG-ZZ 1.350
selektiv Lasten übernommen aus Lastfall C 11 mit Faktor 1.000

Lastfall 602 ((D)) nichtlin_maxUy_OG

Faktor P und M Lasten 1.000
Faktor Eigengewicht EG-ZZ 1.000
selektiv Lasten übernommen aus Lastfall C 12 mit Faktor 1.000

Lastfall 603 ((D)) nichtlin_maxNd_Dach-Diag

Faktor P und M Lasten 1.000
Faktor Eigengewicht EG-ZZ 1.350
selektiv Lasten übernommen aus Lastfall C 73 mit Faktor 1.000

Lastfall 604 ((D)) nichtlin_maxNd_FW-Enddiag

Faktor P und M Lasten 1.000
Faktor Eigengewicht EG-ZZ 1.350
selektiv Lasten übernommen aus Lastfall C 61 mit Faktor 1.000

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Summe der Lasten

Lastfall	Σ(Lasten)			Bezeichnung
	X[kN]	Y[kN]	Z[kN]	
601	172.189	243.442	4797.675	nichtlin_maxNd_OG
602	-68.876	-442.623	2569.548	nichtlin_maxUy_OG
603	68.875	-243.442	3761.405	nichtlin_maxNd_Dach-Diag
604	172.189	-243.442	4797.672	nichtlin_maxNd_FW-Enddiag

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Primärzustand für die Eigenwertermittlung ist Lastfall 601
mit Überhöhungsfaktor der Verschiebungen: 0.0000 (am unverformten System)
Die Elementsteifigkeiten werden unter dem Spannungszustand des Primärlastfalles aufgestellt

Stabilitätseigenformen

Ermittlung mit simultaner Vektoriteration
Iterationsvektoren 10
Eigenwertshift 14.875 (automatisch ermittelt)

Nr.	LF	Relativer Fehler	Beulfaktor (Lastfaktor)
1	3001	2.86E-05	14.971
2	3002	5.68E-05	15.069
3	3003	5.26E-04	17.885
4	3004	5.93E-04	18.845
5	3005	5.98E-04	28.003
6	3006	3.23E-04	45.709
7	3007	2.07E-04	60.384
8	3008	5.07E-05	132.325
9	3009	9.85E-06	310.946
10	3010	5.66E-06	412.623

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Primärzustand für die Eigenwertermittlung ist Lastfall 602
mit Überhöhungsfaktor der Verschiebungen: 0.0000 (am unverformten System)
Die Elementsteifigkeiten werden unter dem Spannungszustand des Primärlastfalles aufgestellt

Stabilitätseigenformen

Ermittlung mit simultaner Vektoriteration
Iterationsvektoren 10
Eigenwertshift 25.500 (automatisch ermittelt)

Nr.	LF	Relativer Fehler	Beulfaktor (Lastfaktor)
1	3101	1.48E-04	29.175
2	3102	2.14E-04	44.970
3	3103	1.52E-04	62.476
4	3104	8.48E-05	92.368
5	3105	7.33E-05	100.965
6	3106	5.59E-05	118.523
7	3107	4.56E-05	133.156
8	3108	2.26E-05	196.201
9	3109	2.63E-06	603.881
10	3110	6.33E-06	-409.572

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Primärzustand für die Eigenwertermittlung ist Lastfall 603
mit Überhöhungsfaktor der Verschiebungen: 0.0000 (am unverformten System)
Die Elementsteifigkeiten werden unter dem Spannungszustand des Primärlastfalles aufgestellt

Stabilitätseigenformen

Ermittlung mit simultaner Vektoriteration
Iterationsvektoren 10
Eigenwertshift 2.461 (automatisch ermittelt)

Nr.	LF	Relativer Fehler	Beulfaktor (Lastfaktor)
1	3201	1.87E-03	2.490
2	3202	4.08E-03	2.527
3	3203	9.89E-03	2.644
4	3204	9.93E-03	2.645
5	3205	1.14E-02	2.681
6	3206	1.97E-02	2.985
7	3207	2.41E-02	3.453
8	3208	2.42E-02	3.492
9	3209	2.35E-02	4.187
10	3210	2.31E-02	4.312

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Primärzustand für die Eigenwertermittlung ist Lastfall 604
mit Überhöhungsfaktor der Verschiebungen: 0.0000 (am unverformten System)
Die Elementsteifigkeiten werden unter dem Spannungszustand des Primärlastfalles aufgestellt

Stabilitätseigenformen

Ermittlung mit simultaner Vektoriteration
Iterationsvektoren 10
Eigenwertshift 3.570 (automatisch ermittelt)

Nr.	LF	Relativer Fehler	Beulfaktor (Lastfaktor)
1	3301	1.84E-04	3.579
2	3302	4.83E-04	3.593
3	3303	5.51E-03	3.896
4	3304	6.46E-03	3.977
5	3305	1.12E-02	4.837
6	3306	1.16E-02	5.538
7	3307	1.15E-02	5.664
8	3308	1.12E-02	6.094
9	3309	9.22E-03	7.572
10	3310	1.29E-03	25.902

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

In der vorangegangenen Ausgabe wurden Lastkombinationen für extremale Weg- und Schnittgrößen ermittelt und unter den Lastfallnummern 601-604 gepeichert.

Aus diesen Lastfällen werden Eigenformen ermittelt und unter folgenden LF-Nr. gespeichert:
LF 601: LF 3001-3010
LF 602: LF 3101-3110
LF 603: LF 3201-3210
LF 604: LF 3301-3310

Bei der Berechnung nach Theorie II. Ordnung wird dann beispielsweise folgender Lastfall berechnet:
LF 701: Lastkombination aus LF 601 mit der Vorferformung aus LF 3001

Es werden folgende nichtlineare Lastfälle berechnet:
LF 701-710: Lastkombination aus LF 601 mit der Vorferformung aus LF 3001-3010
LF 711-720: Lastkombination aus LF 602 mit der Vorferformung aus LF 3101-3110
LF 721-730: Lastkombination aus LF 603 mit der Vorferformung aus LF 3201-3210
LF 731-740: Lastkombination aus LF 604 mit der Vorferformung aus LF 3301-3310

Auszug: ECHO der Eingabe für LF 701 und LF 702

```
+PROG ASE urs:31 $ Nichtlineare Berechnung TH. 2. Ordnung mit Vorverformung (Beulfigur)
KOPF Nichtlineare Berechnung TH. 2. Ordnung mit Vorverformung (Beulfigur)
SEIT UNIE 0
SYST PROB TH3 ITER 80 TOL 0.002 NMAT NEIN
SCHI LF 3001 VMAX 0.172  $L/350[DIN EN 1993-1-1 NDP zu 5.3.2(3) Anmerkung]: Knicklinie b [DIN EN 1993-1-1
DEHN KSV ULD  KSB ULD $ Arbeitslinien
STEU TAU2 9.9 $ kein Schubplastizieren
STEU OPT WARP WERT 0
STEU WARN 827
GRUP - JA
GRUP 10,20,91,92,97,11,12,13,14,15,21,22,23,24,25 NEIN
LF 701
LC 601
STEU WARN 610
ENDE

+PROG ASE urs:31 $ Nichtlineare Berechnung TH. 2. Ordnung mit Vorverformung (Beulfigur)
KOPF Nichtlineare Berechnung TH. 2. Ordnung mit Vorverformung (Beulfigur)
SEIT UNIE 0
SYST PROB TH3 ITER 80 TOL 0.002 NMAT NEIN
SCHI LF 3002 VMAX 0.172  $L/350[DIN EN 1993-1-1 NDP zu 5.3.2(3) Anmerkung]: Knicklinie b [DIN EN 1993-1-1
DEHN KSV ULD  KSB ULD $ Arbeitslinien
STEU TAU2 9.9 $ kein Schubplastizieren
STEU OPT WARP WERT 0
STEU WARN 827
GRUP - JA
GRUP 10,20,91,92,97,11,12,13,14,15,21,22,23,24,25 NEIN
LF 702
LC 601
STEU WARN 610
ENDE
```

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Berechnungsgrundlagen

Geometrisch nichtlineare Berechnung TH3
Nichtlineare Materialeigenschaften werden angesetzt für:
  Federelemente[RISS,FLIE,MUE,GAP], Pfahlbettung, flächenhafte QUAD-Bettung
  Seilelemente mit innerem Seildurchhang - und damit nichtlinearer Steifigkeit

Mit linearen Materialeigenschaften gerechnet werden:
  QUAD- und BRIQ-Elemente
  Fach-, Seil-, Stab-, Pfahl- und Randelemente
  Stabelemente

Schiefstellung - für alle Lastfälle dieses Laufes

Als spannungslose Vorverformung des Systems wird angesetzt: Lastfall 3001
mit Überhöhungsfaktor der Verschiebungen: 2.5575

Lastfall 701 Theorie III.Ordnung (UPD.LAGRANGIAN)

Faktor P und M Lasten 1.000
Faktor Eigengewicht EG-ZZ 1.350
selektiv Lasten übernommen aus Lastfall C 11 mit Faktor 1.000

Summe der Lasten

Lastfall	Σ(Lasten)			Bezeichnung
	X[kN]	Y[kN]	Z[kN]	
701	172.189	243.442	4797.672	

Iterationsverlauf Lastfall 701

Iteration 1 Restkraft 78.471 Energie 1.000 Schritt 1-1 f= 1.000
Update nichtlineare Steifigkeit
Iteration 2 Restkraft 0.551 Energie 1.008 Schritt 2-1 f= 1.007
Iteration 3 Restkraft 0.001 Energie 1.008 Schritt 3-1 f= 1.001

Auflagerkräfte und Restkräfte Lastfall 701

Knoten Nr	P-X [kN]	P-Y [kN]	P-Z [kN]	M-X [kNm]	M-Y [kNm]	M-Z [kNm]
11	-3.5	-0.9	-1138.4			
12	-156.3	-111.8	-1257.1			
13	-6.5	-130.3	-1268.9			
14	-5.6	-0.4	-1133.4			

Summe der Auflagerkräfte und Lasten

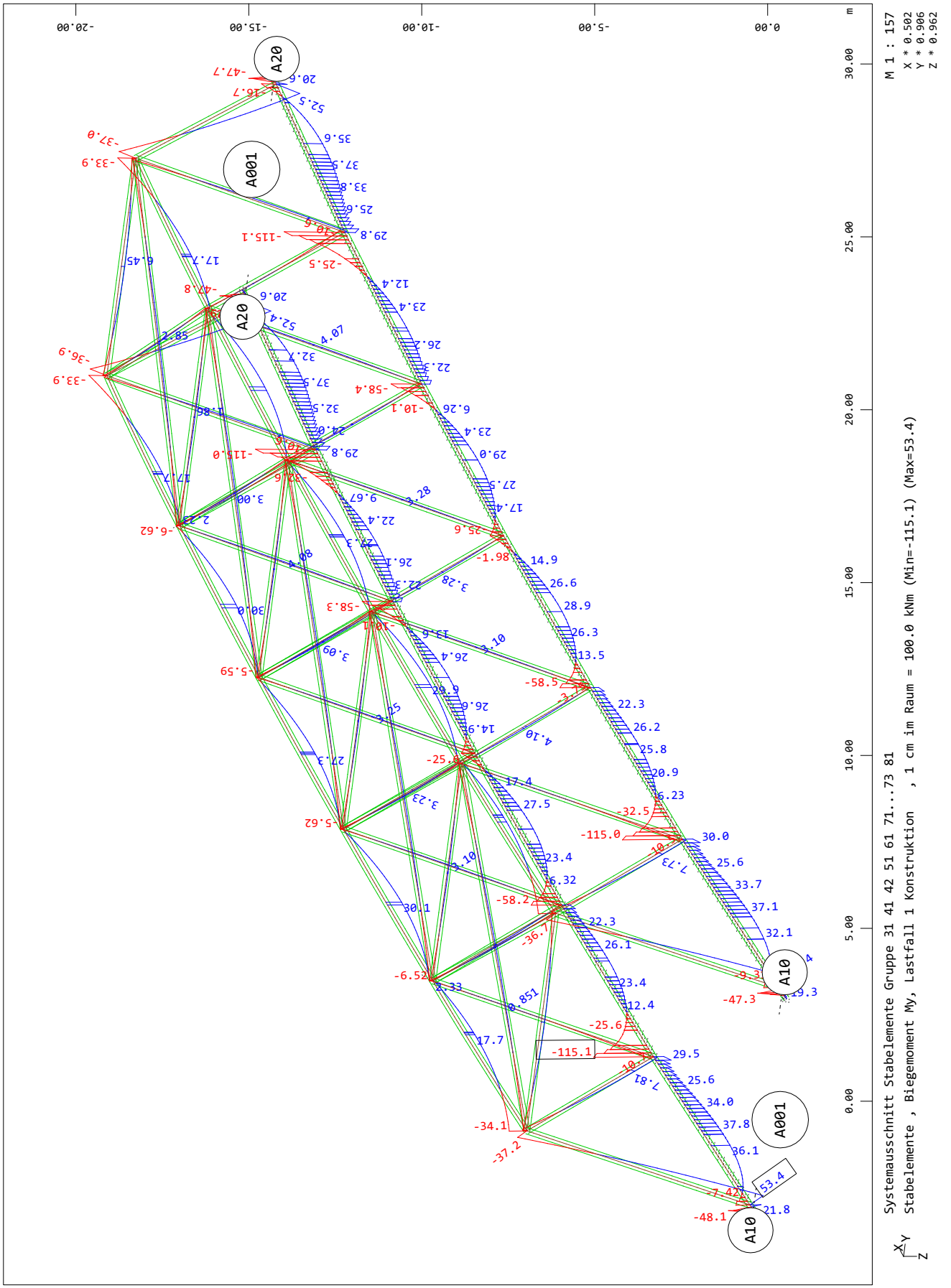
Lastfall	Σ(Reaktionen)			Bezeichnung
	X[kN]	Y[kN]	Z[kN]	
	Σ(Lasten)			
701	-172.0	-243.3	-4797.7	EGZ= 1.35 sum_PZ=4797.7 kN .
	172.2	243.4	4797.7	

Statistik nichtlineare Effekte Lastfall 701

Statistik nichtlineare Effekte Federelemente: Anzahl Federn:	20
davon Anzahl Senkfedern:	12
davon Anzahl Drehfedern:	8
Es sind keine nichtlinearen Effekte aufgetreten	
Statistik Stabelemente: Anzahl überprüfte Stabelemente :	0
Anzahl plastizierte Stabelemente .....[DEHN KSV PL/PLD]:	0

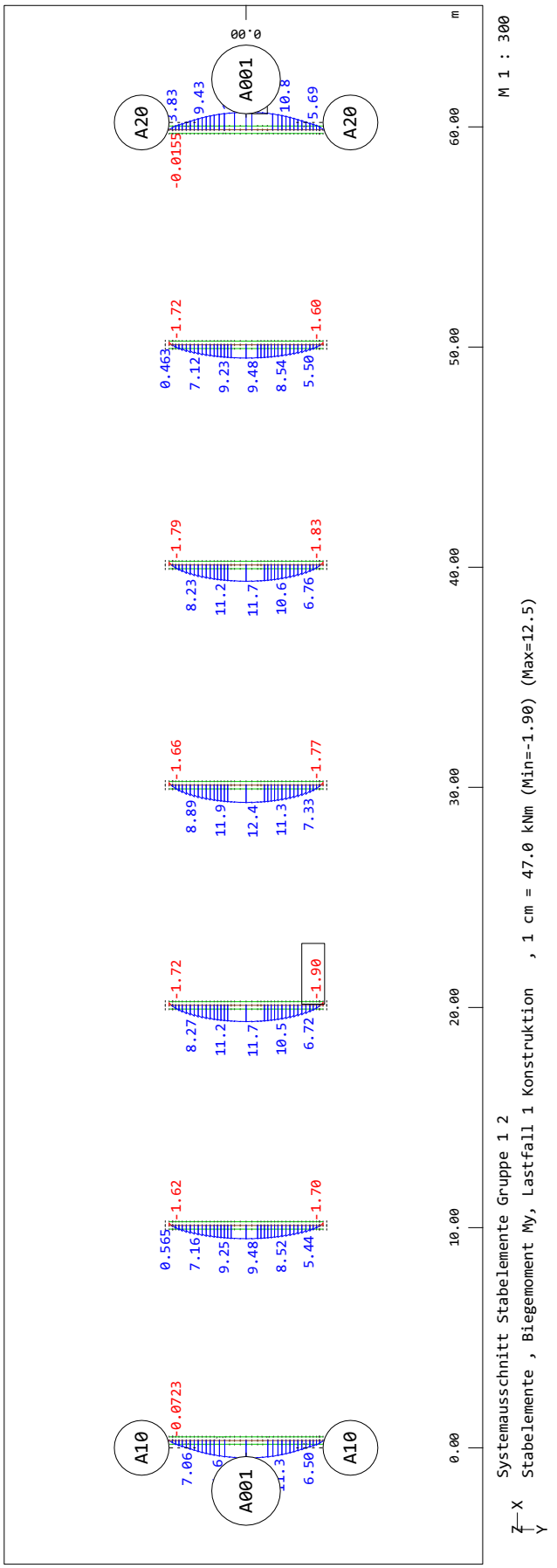
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

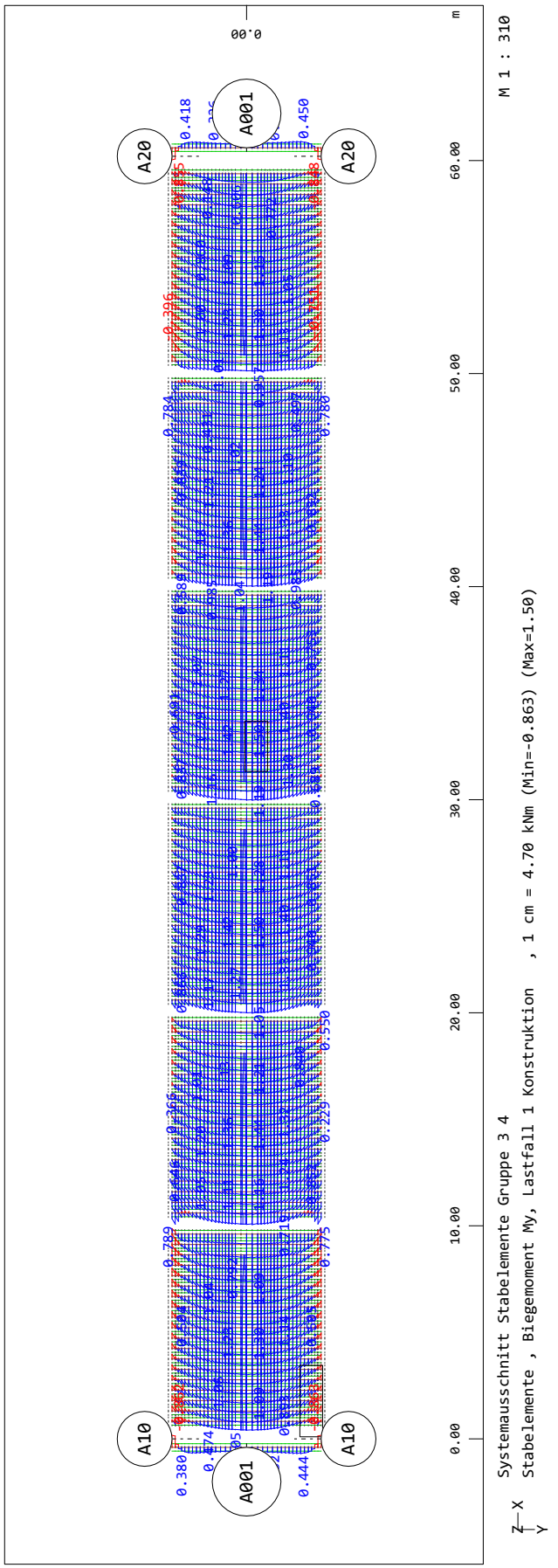
Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019



Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-239**
Kapitel / Vorgang:	Biegemomente Überbau	**Archiv Nr.:**

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

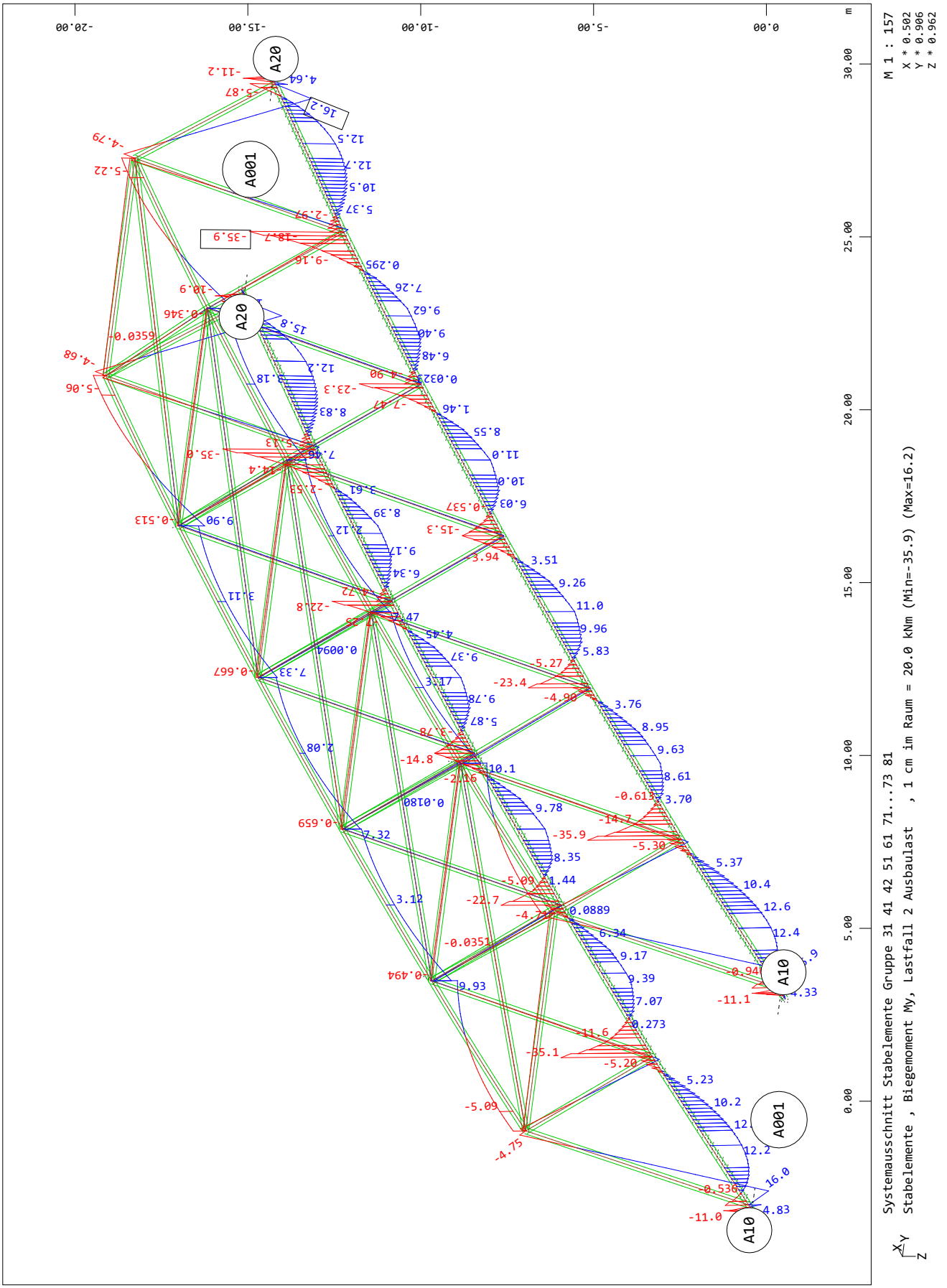




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-240
Kapitel / Vorgang:	Biegemomente Überbau	Archiv Nr.:

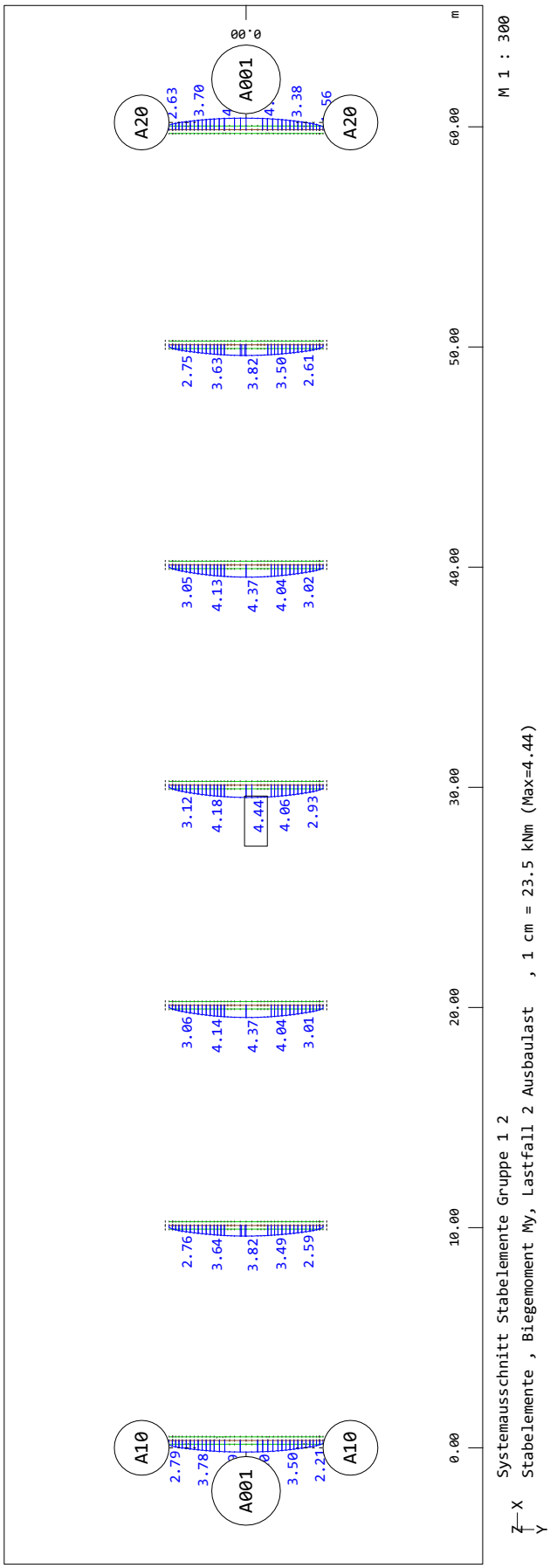
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

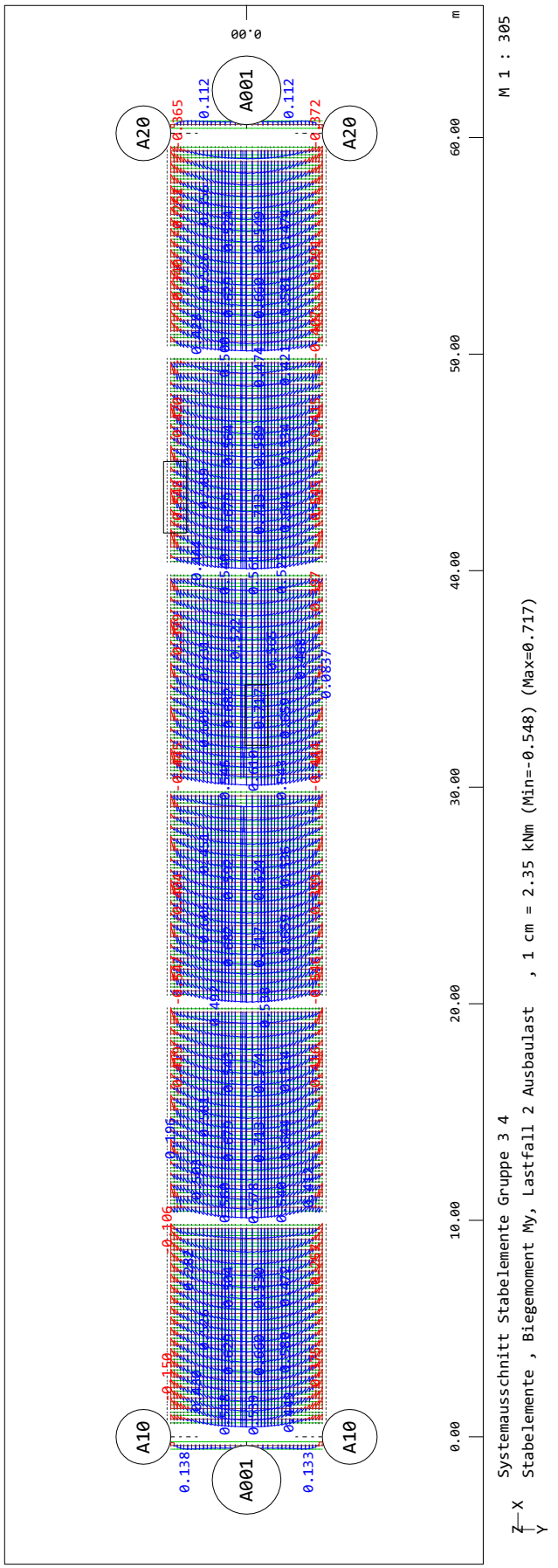


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-241
Kapitel / Vorgang:	Biegemomente Überbau	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

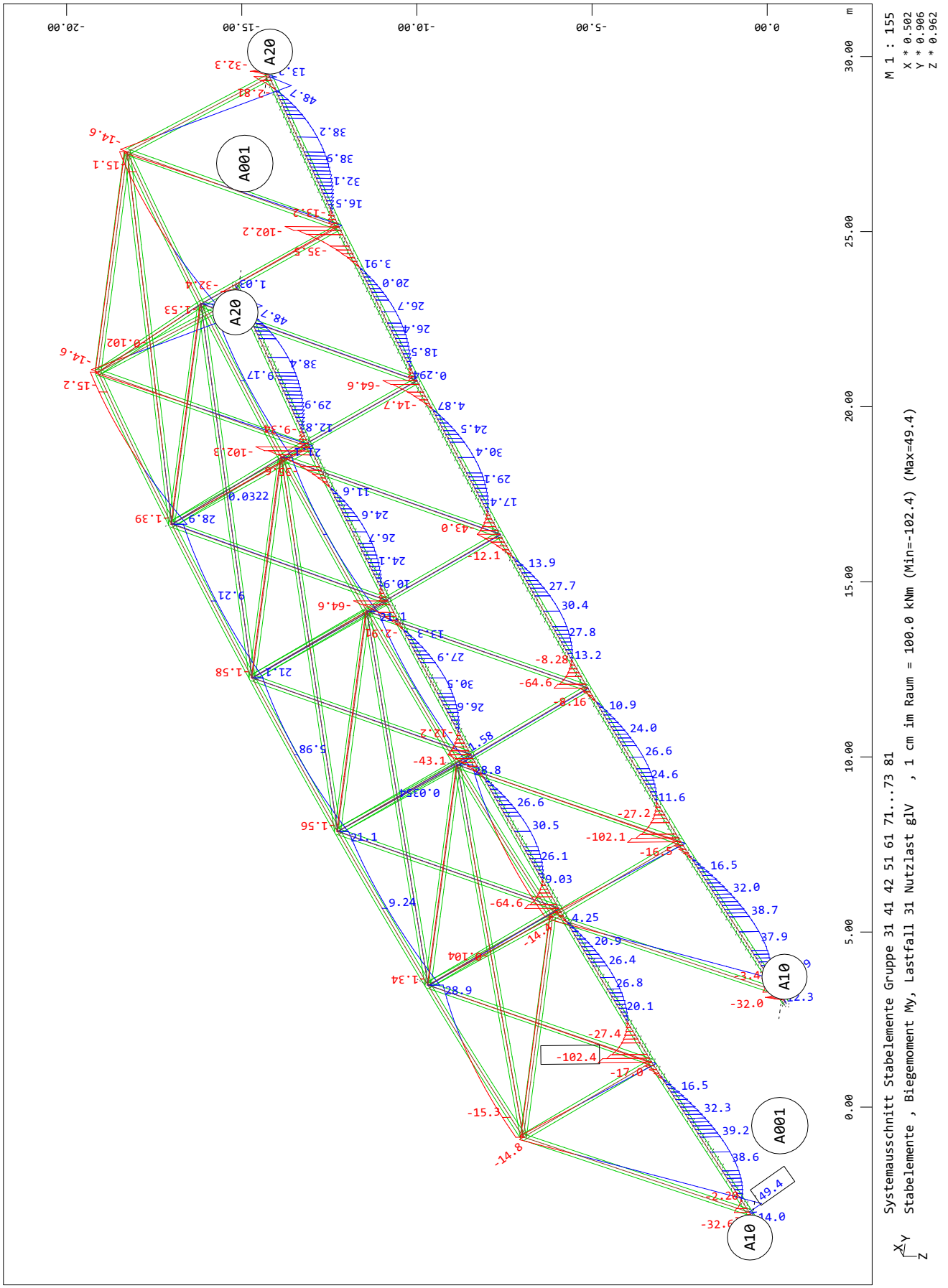




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-242
Kapitel / Vorgang:	Biegemomente Überbau	Archiv Nr.:

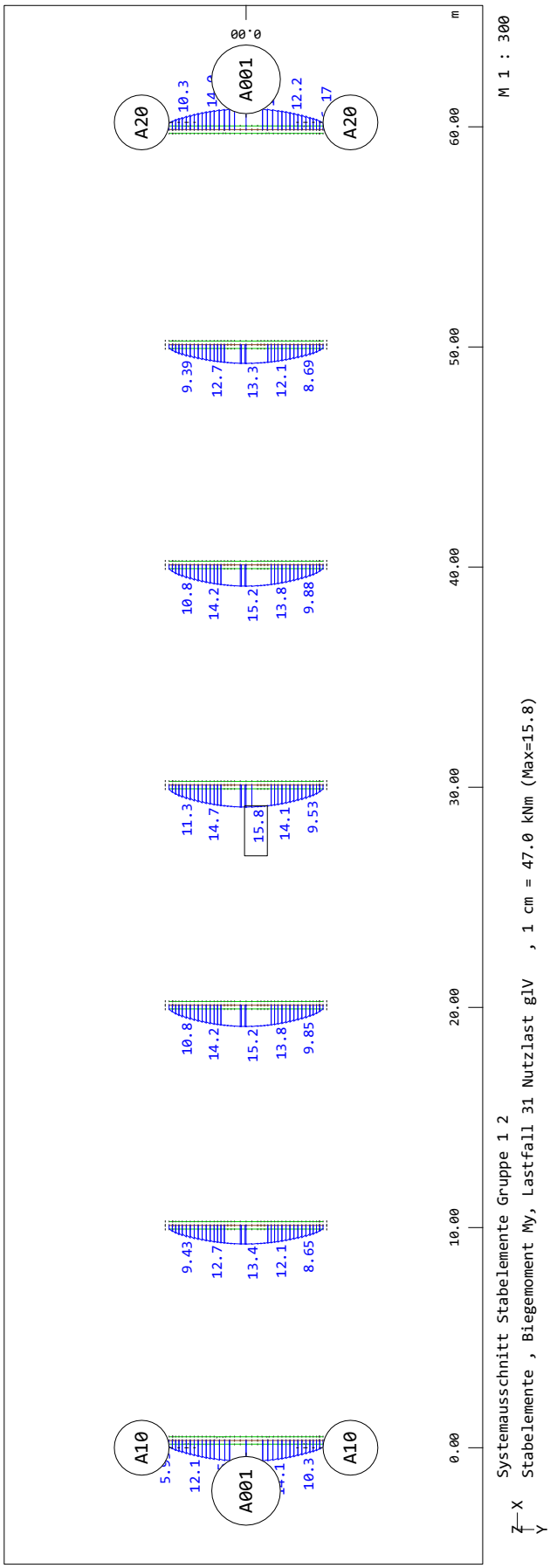
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

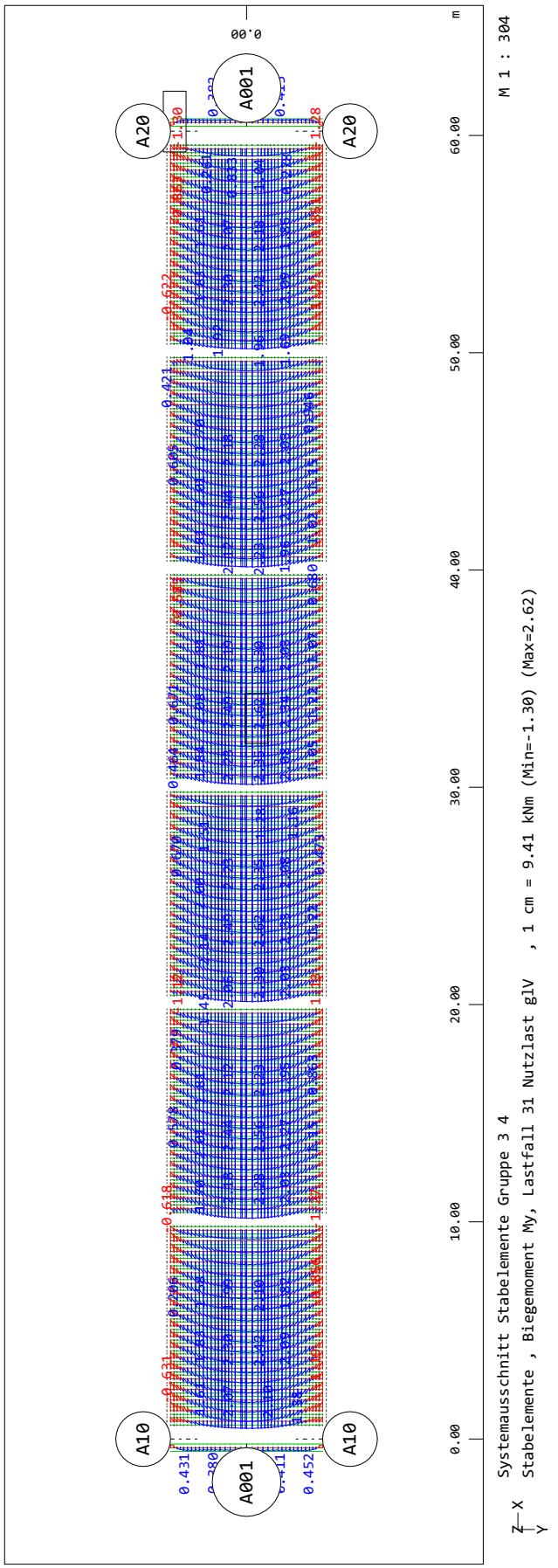


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-243
Kapitel / Vorgang:	Biegemomente Überbau	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**	
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen		
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:**	24.06.2019

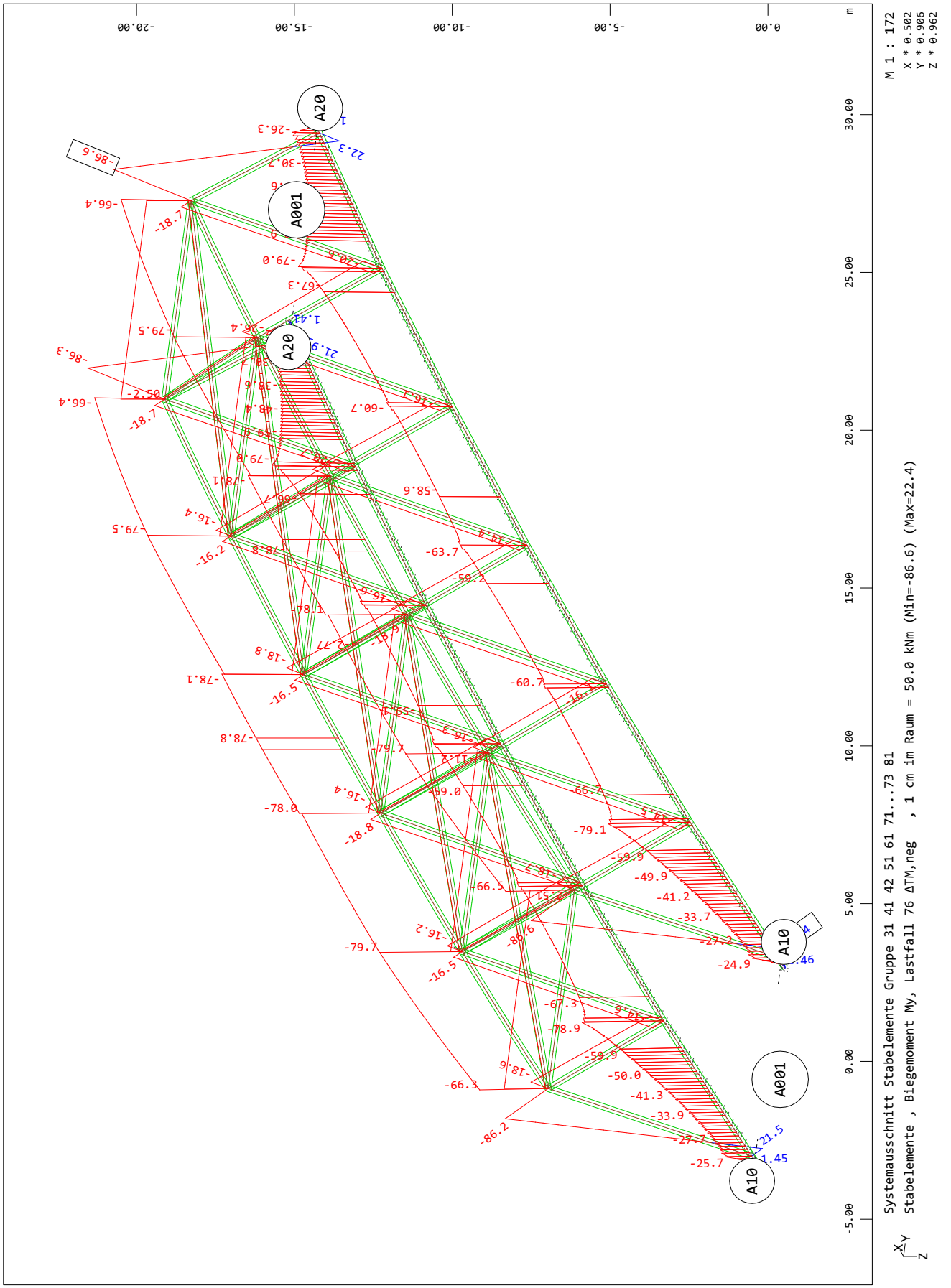




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

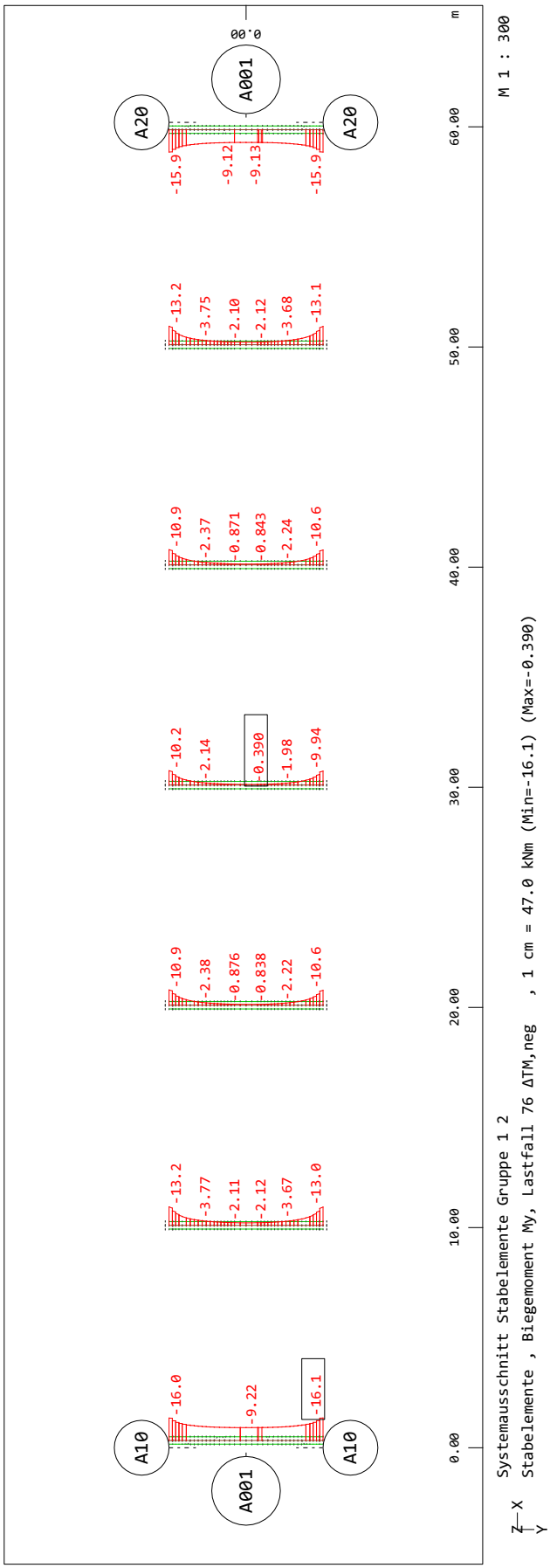
Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-244**
Kapitel / Vorgang:	Biegemomente Überbau	**Archiv Nr.:**

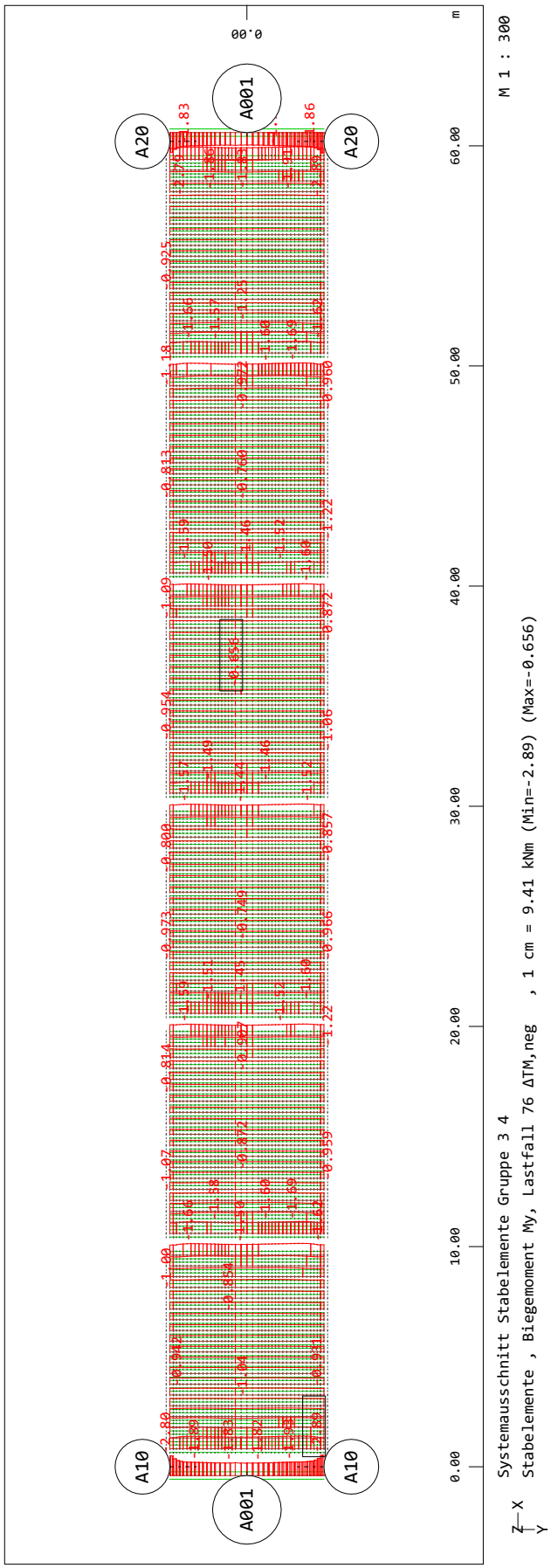
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



Bauteil:	Überbau	Seite: 2-245
Kapitel / Vorgang:	Biegemomente Überbau	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

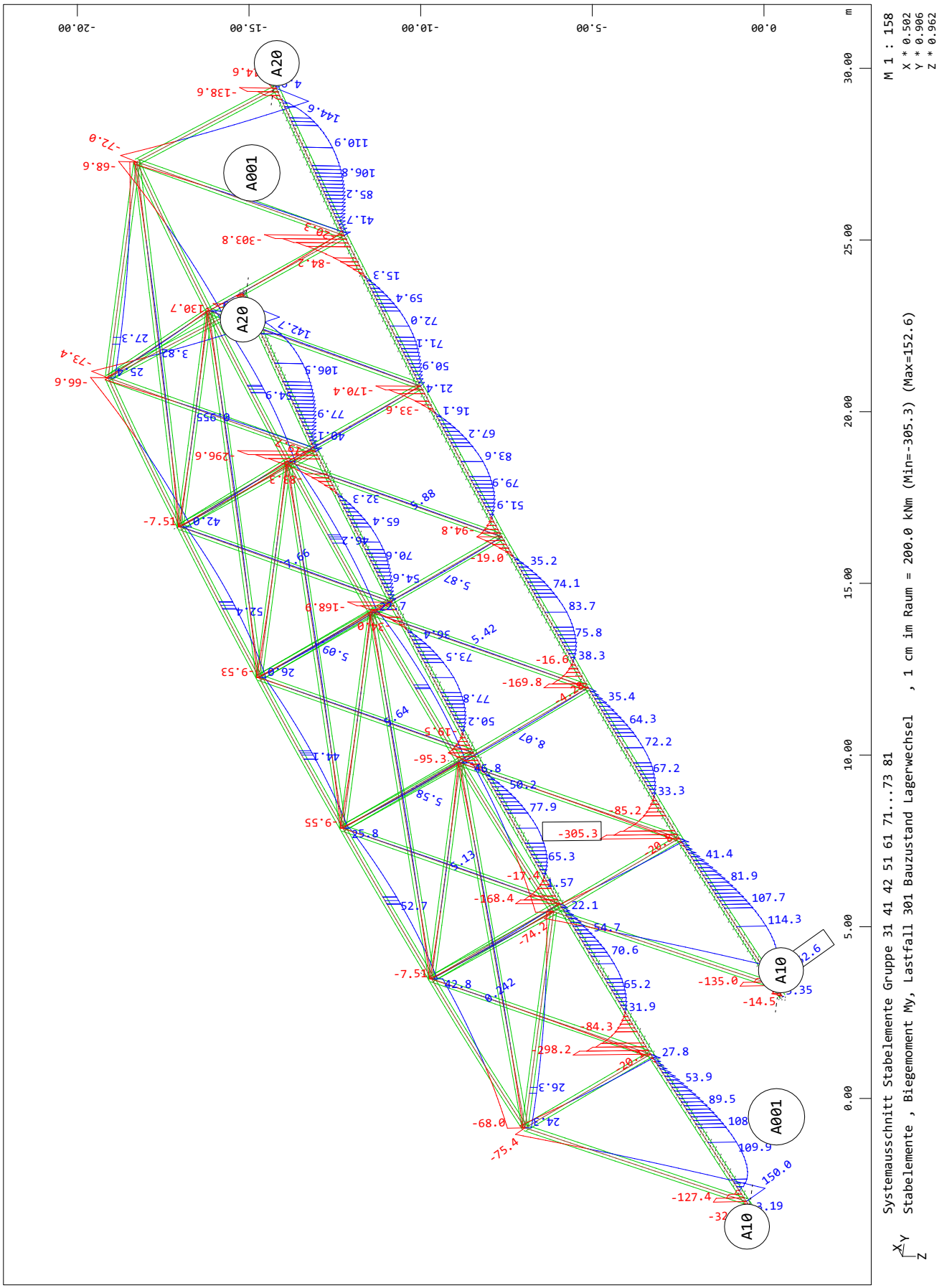




Bauteil:	Überbau	Seite: 2-246
Kapitel / Vorgang:	Biegemomente Überbau	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

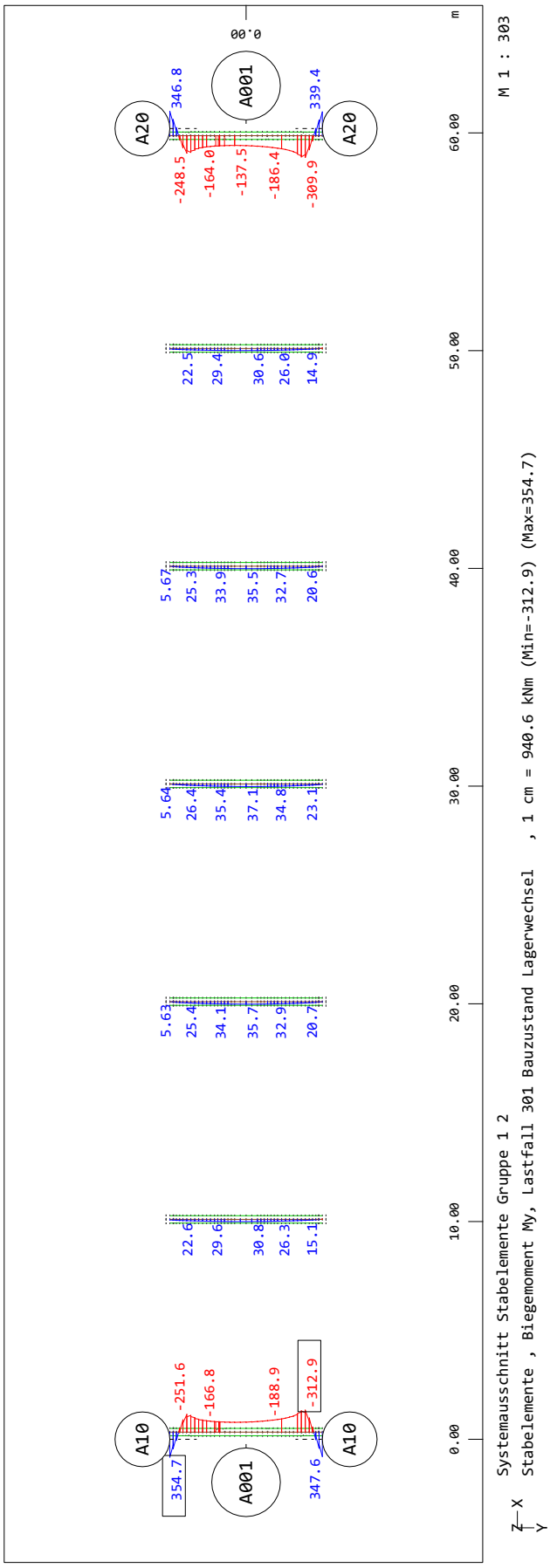
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

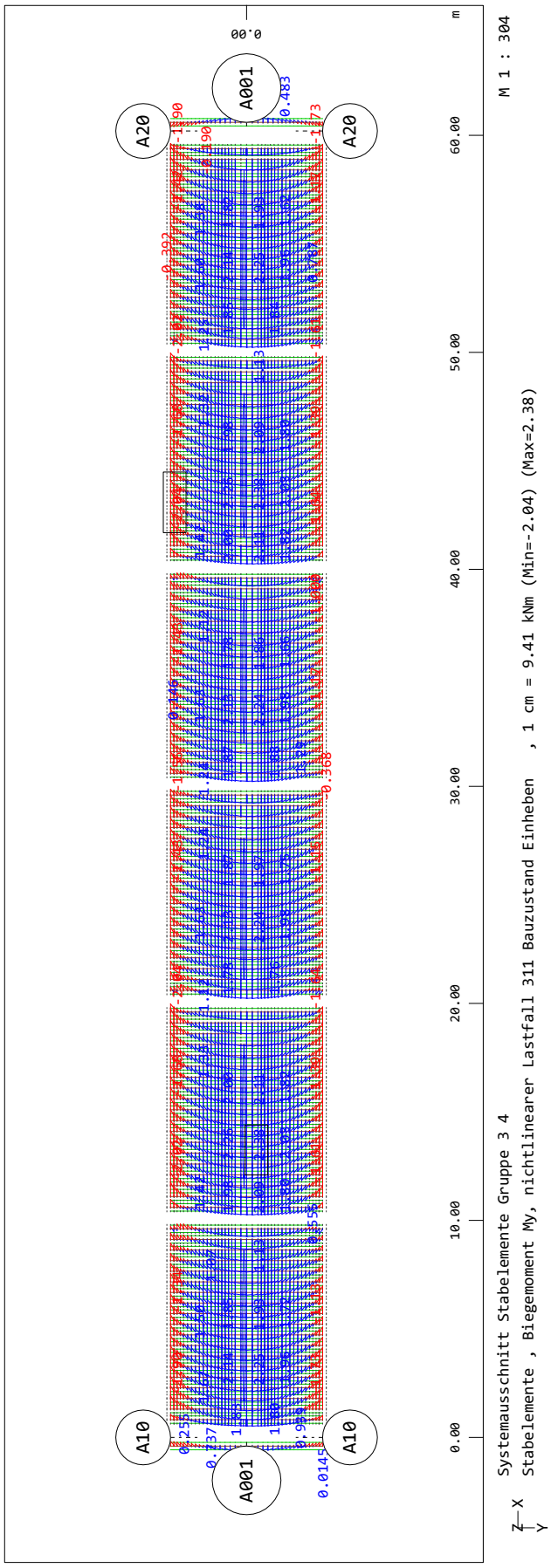


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-247
Kapitel / Vorgang:	Biegemomente Überbau	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

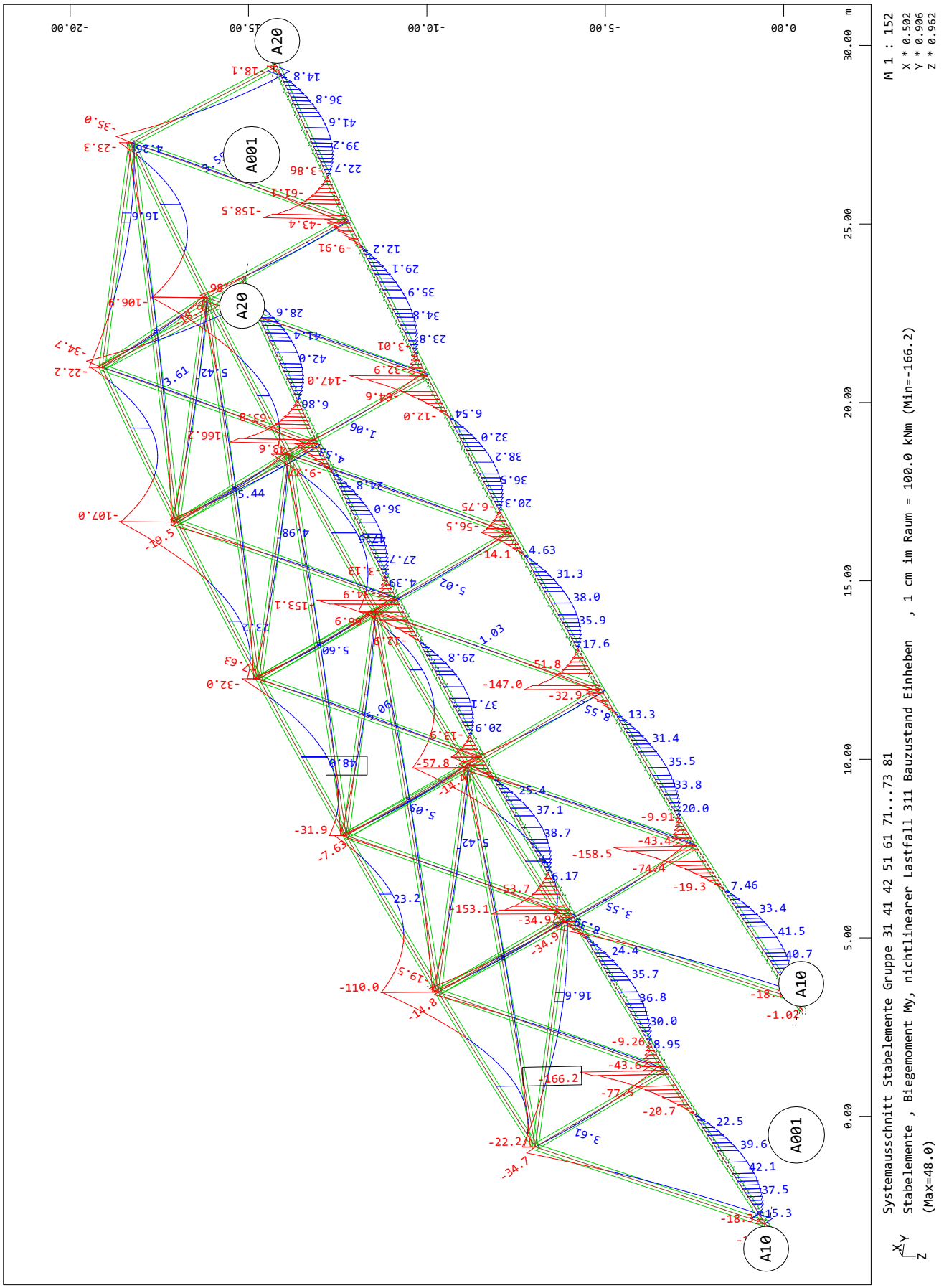




Bauteil:	Überbau	Seite: 2-248
Kapitel / Vorgang:	Biegemomente Überbau	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

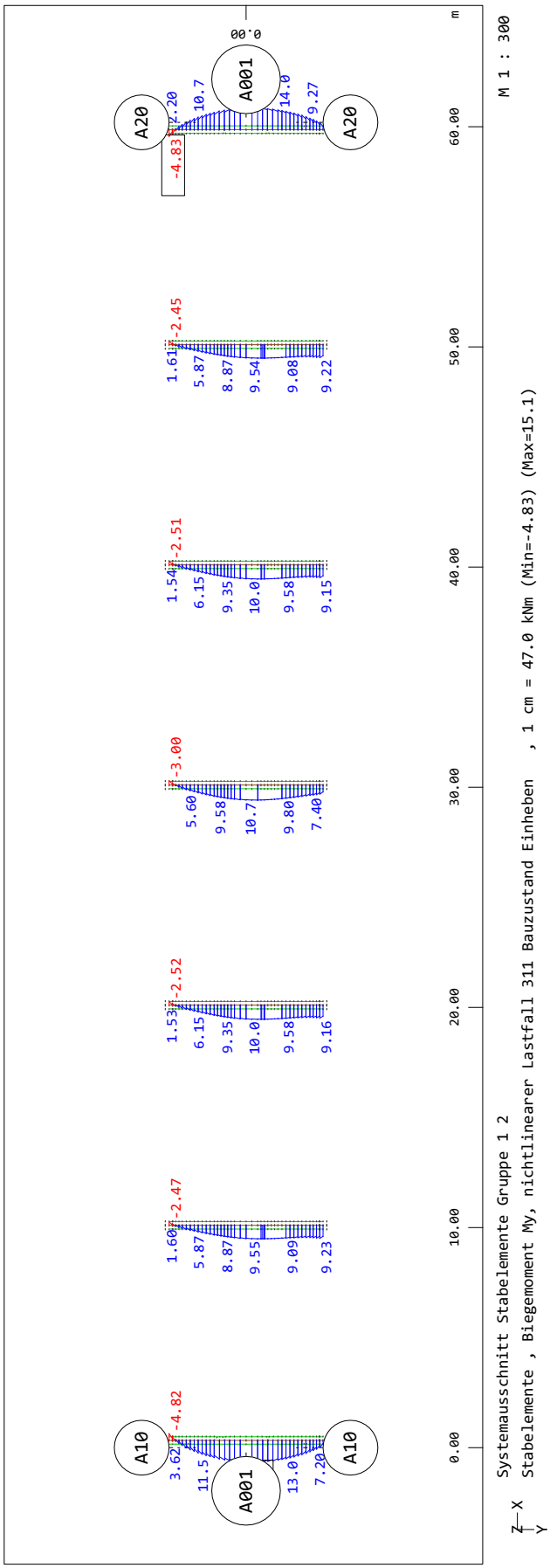
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

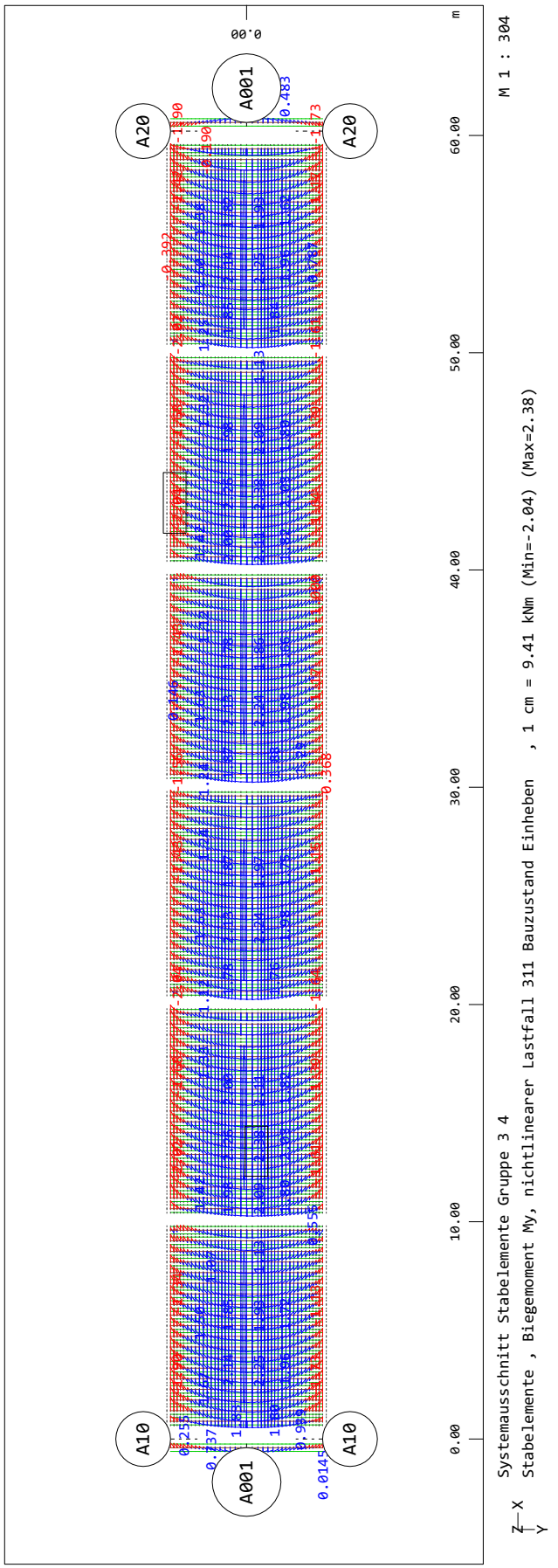


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-249
Kapitel / Vorgang:	Biegemomente Überbau	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

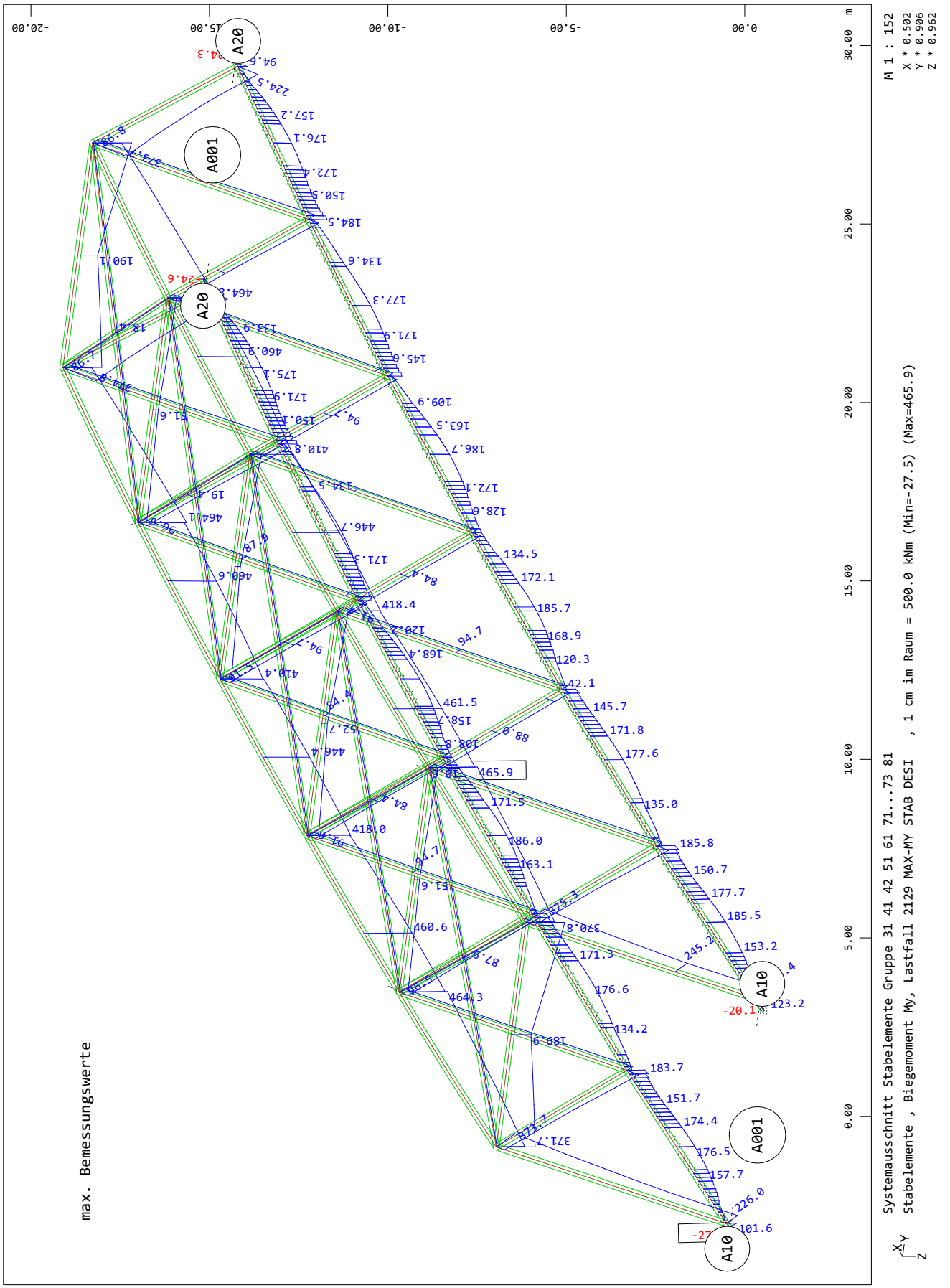




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-250
Kapitel / Vorgang:	Biegemomente Überbau	Archiv Nr.:

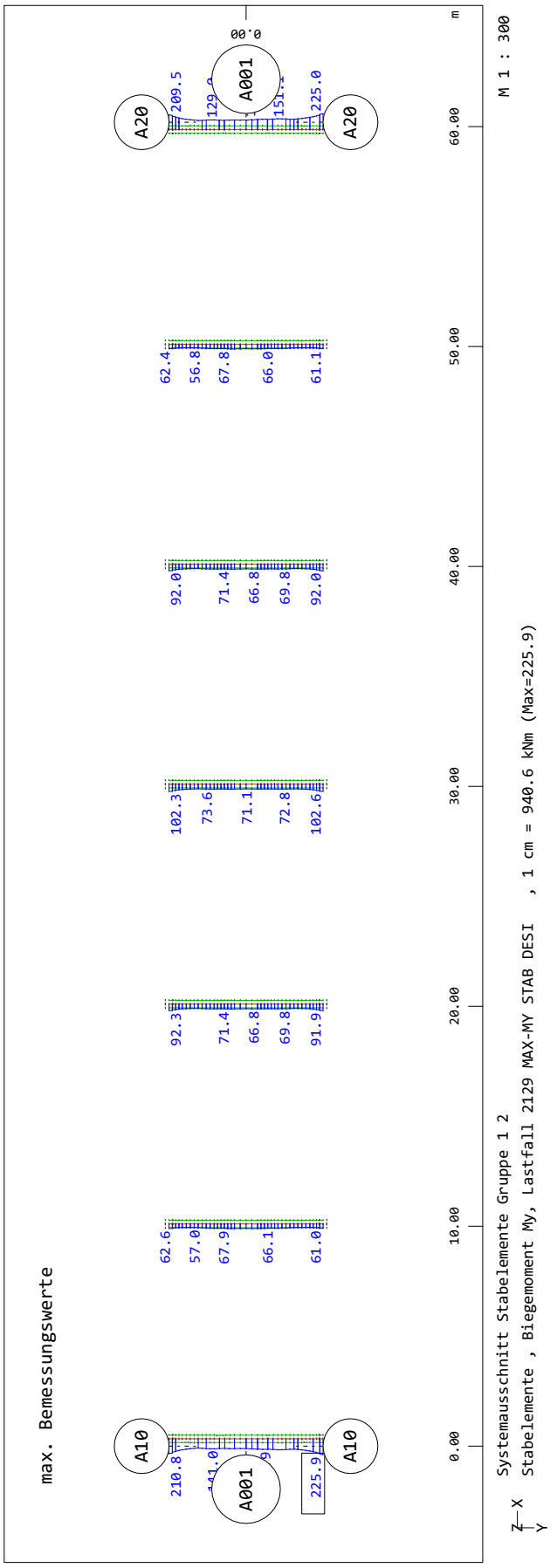
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

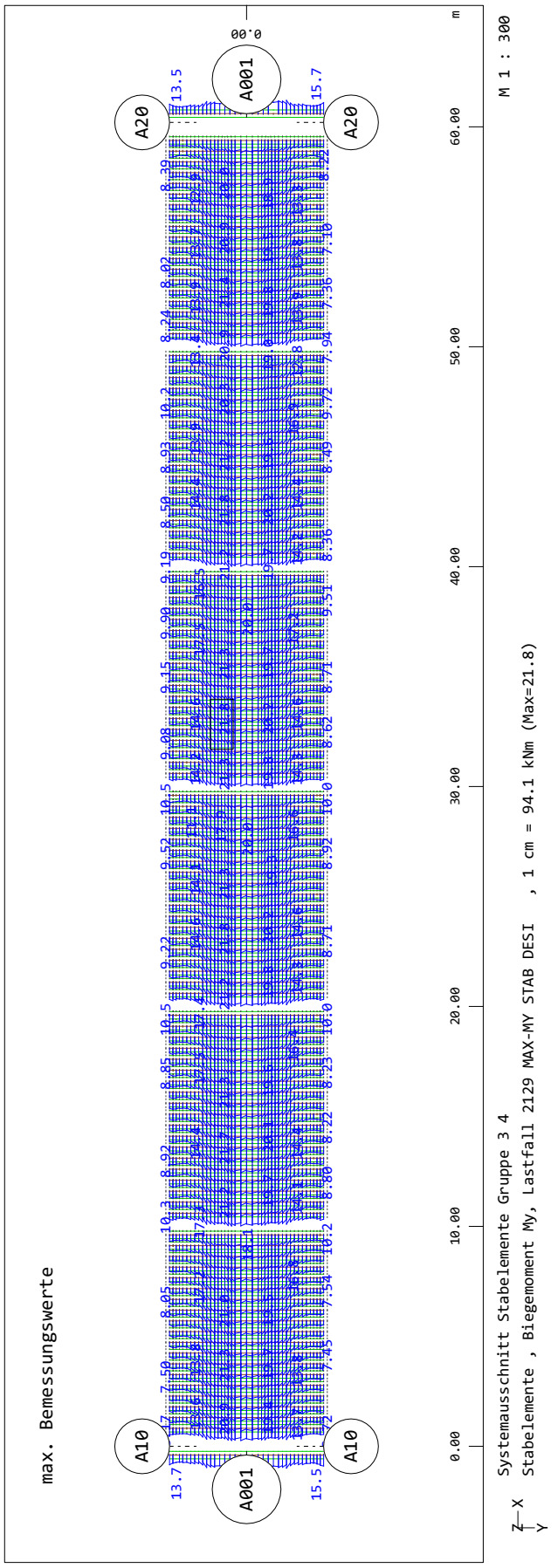


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-251
Kapitel / Vorgang:	Biegemomente Überbau	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

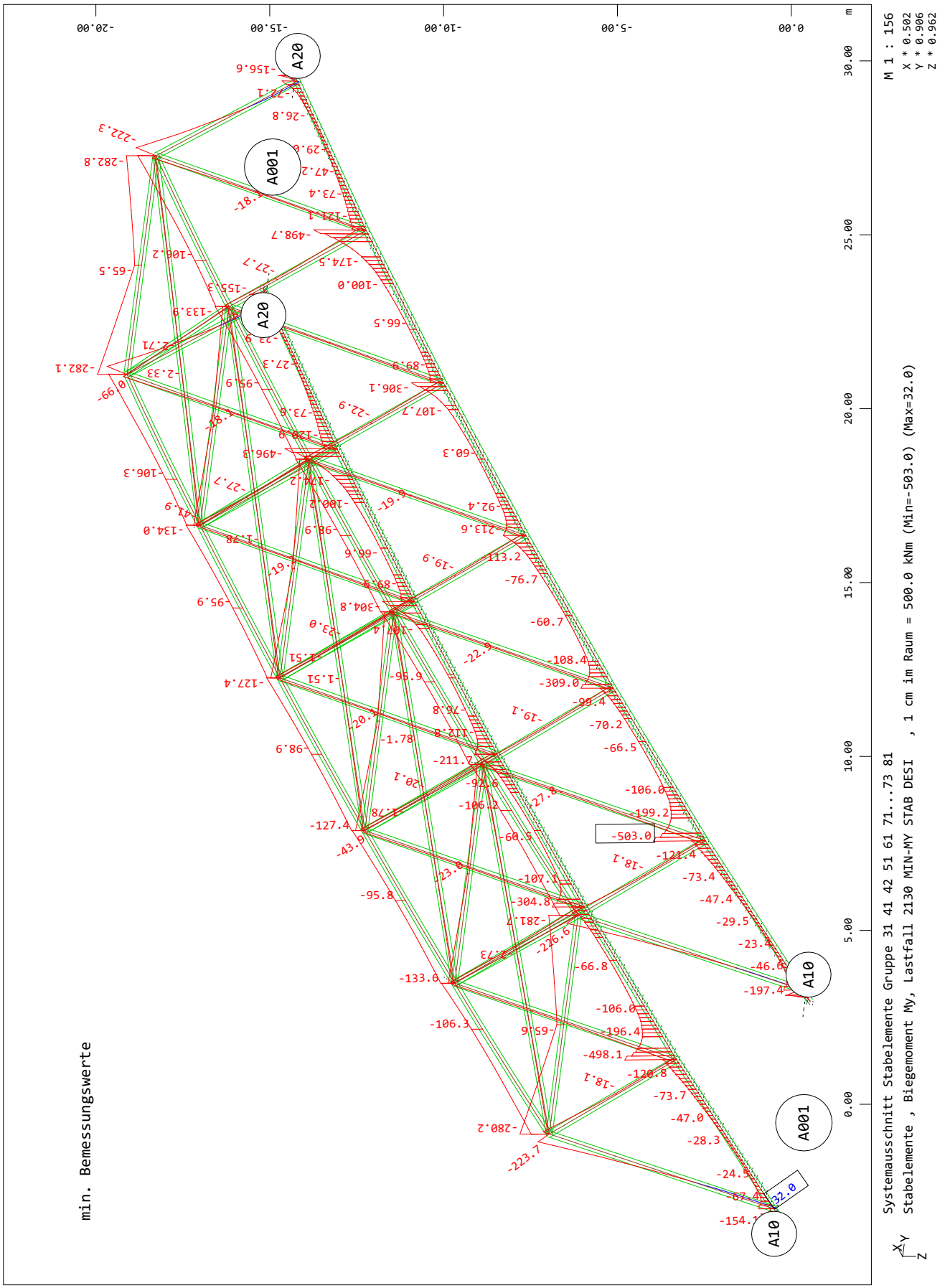




Bauteil:	Überbau	Seite: 2-252
Kapitel / Vorgang:	Biegemomente Überbau	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

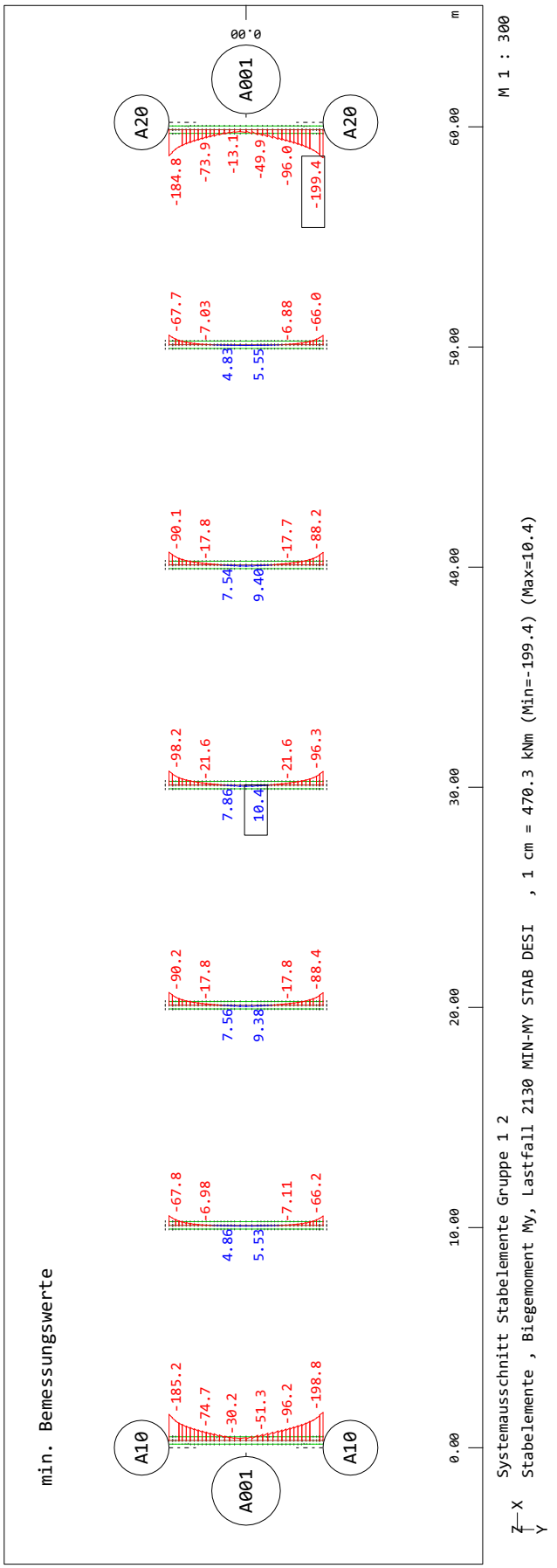
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

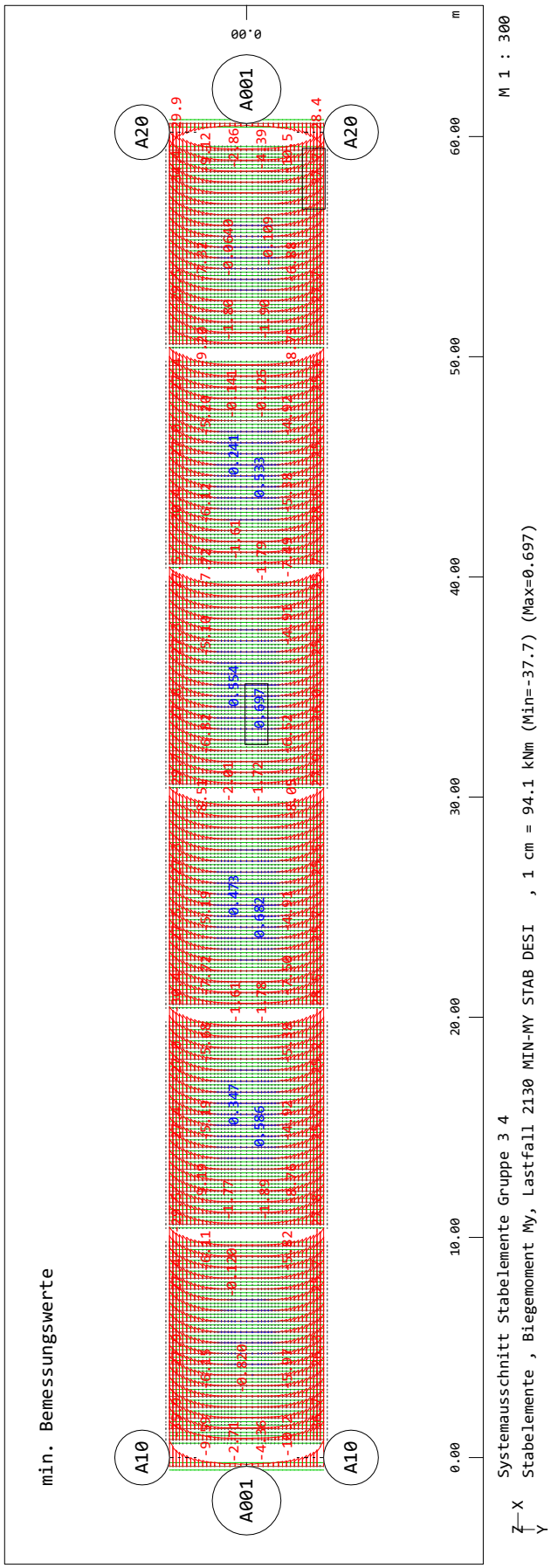


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-253
Kapitel / Vorgang:	Biegemomente Überbau	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019

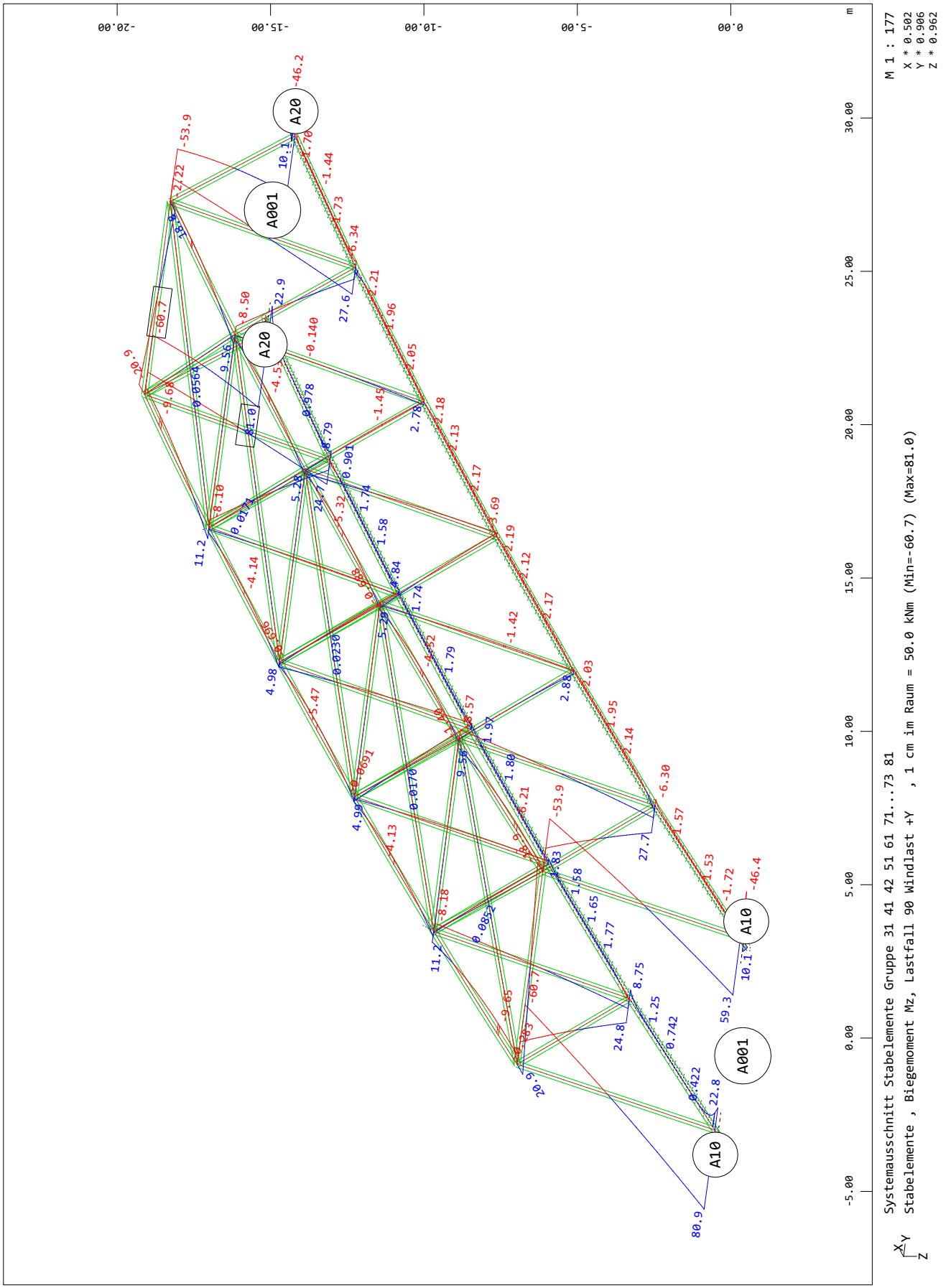




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-254**
Kapitel / Vorgang:	Biegemomente Überbau	**Archiv Nr.:**

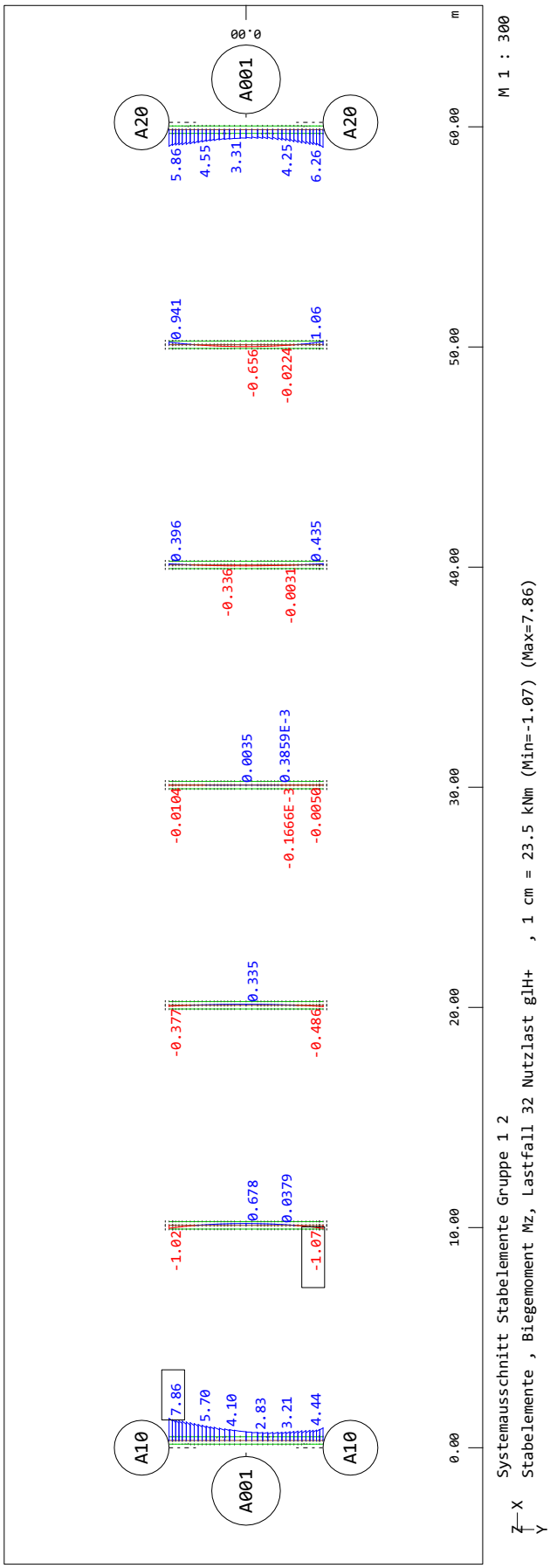
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

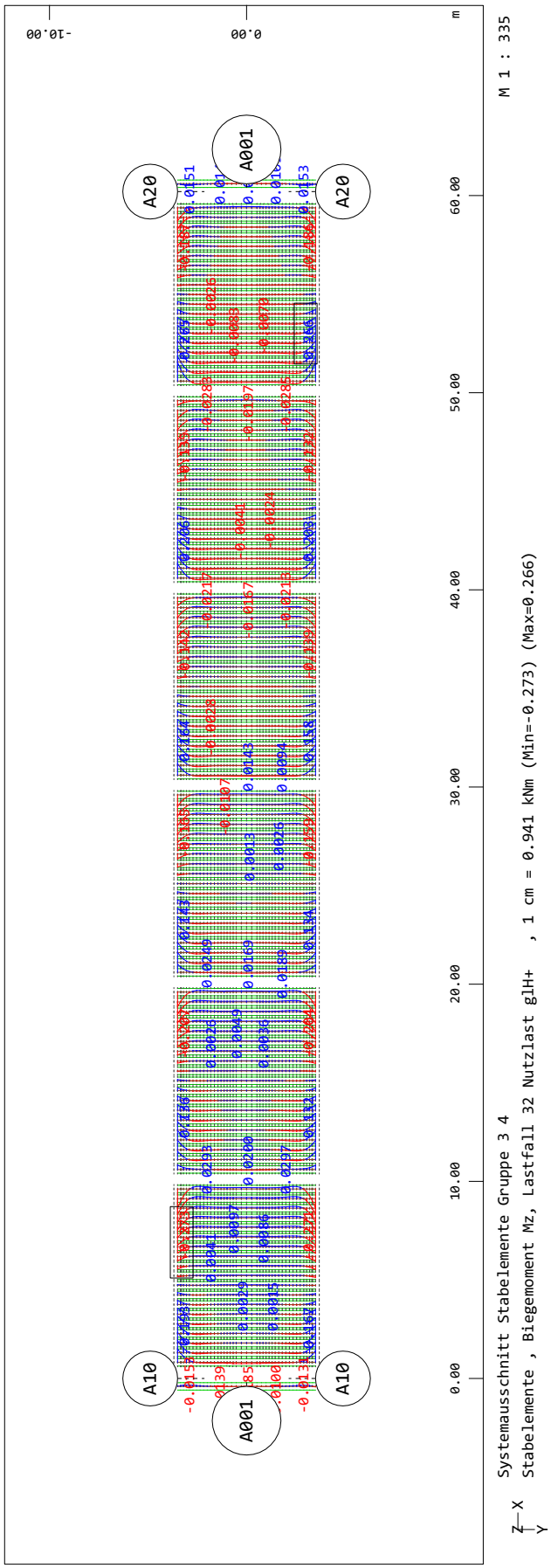


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-255
Kapitel / Vorgang:	Biegemomente Überbau	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019

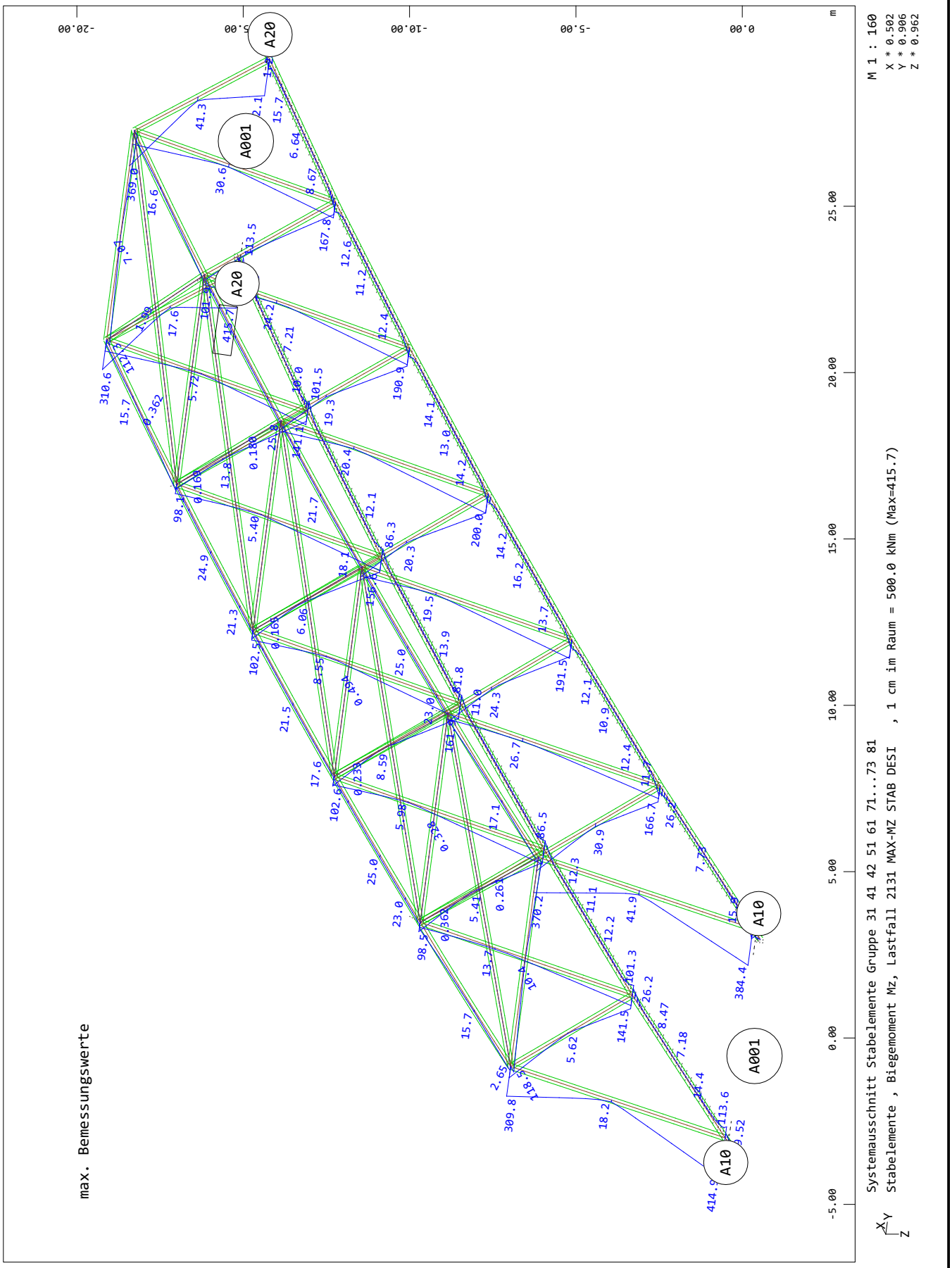




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-256**
Kapitel / Vorgang:	Biegemomente Überbau	**Archiv Nr.:**

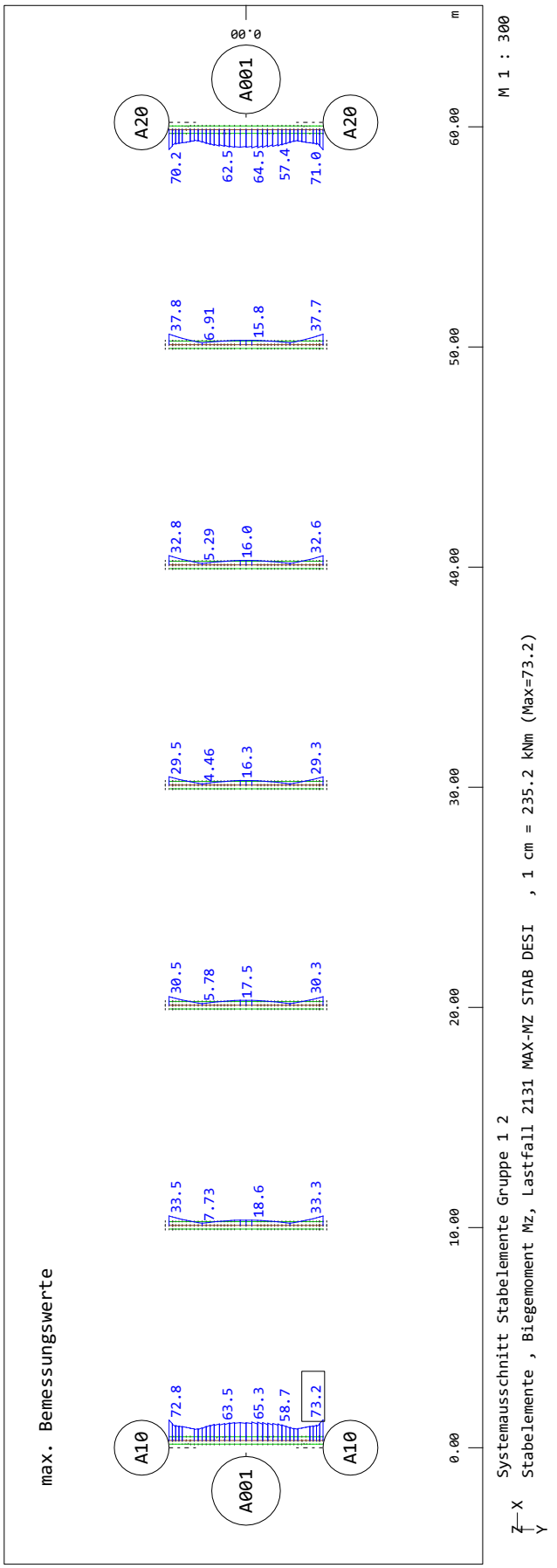
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

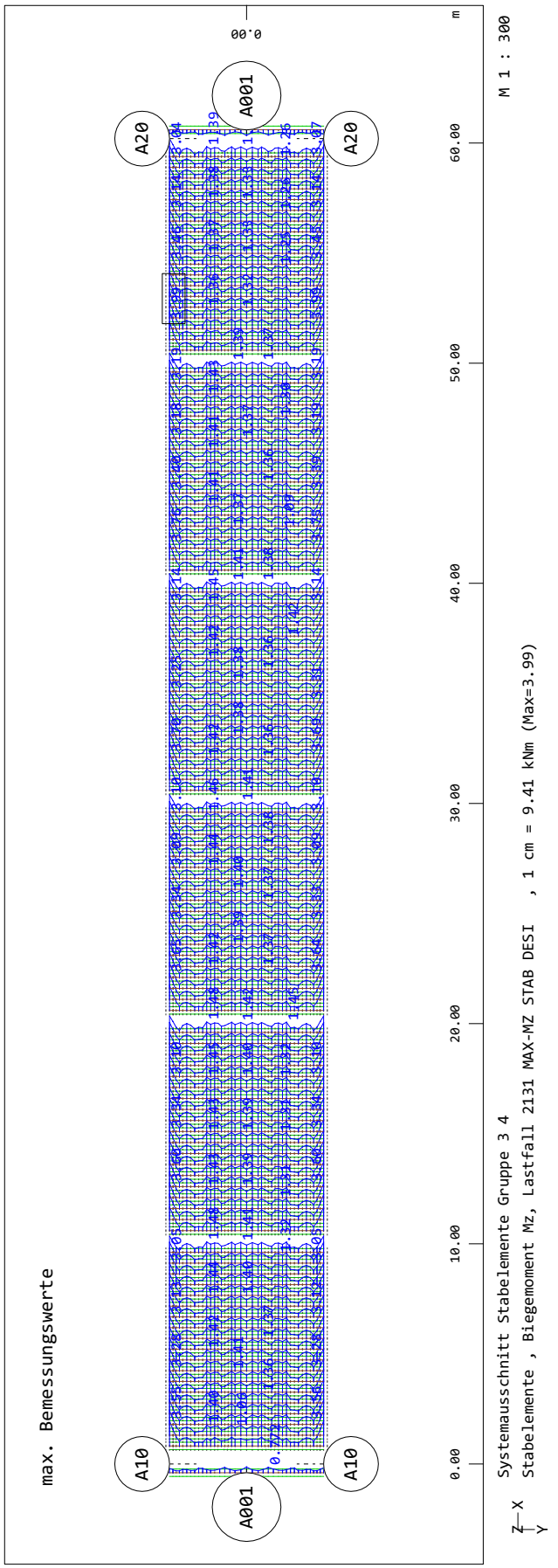


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-257
Kapitel / Vorgang:	Biegemomente Überbau	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

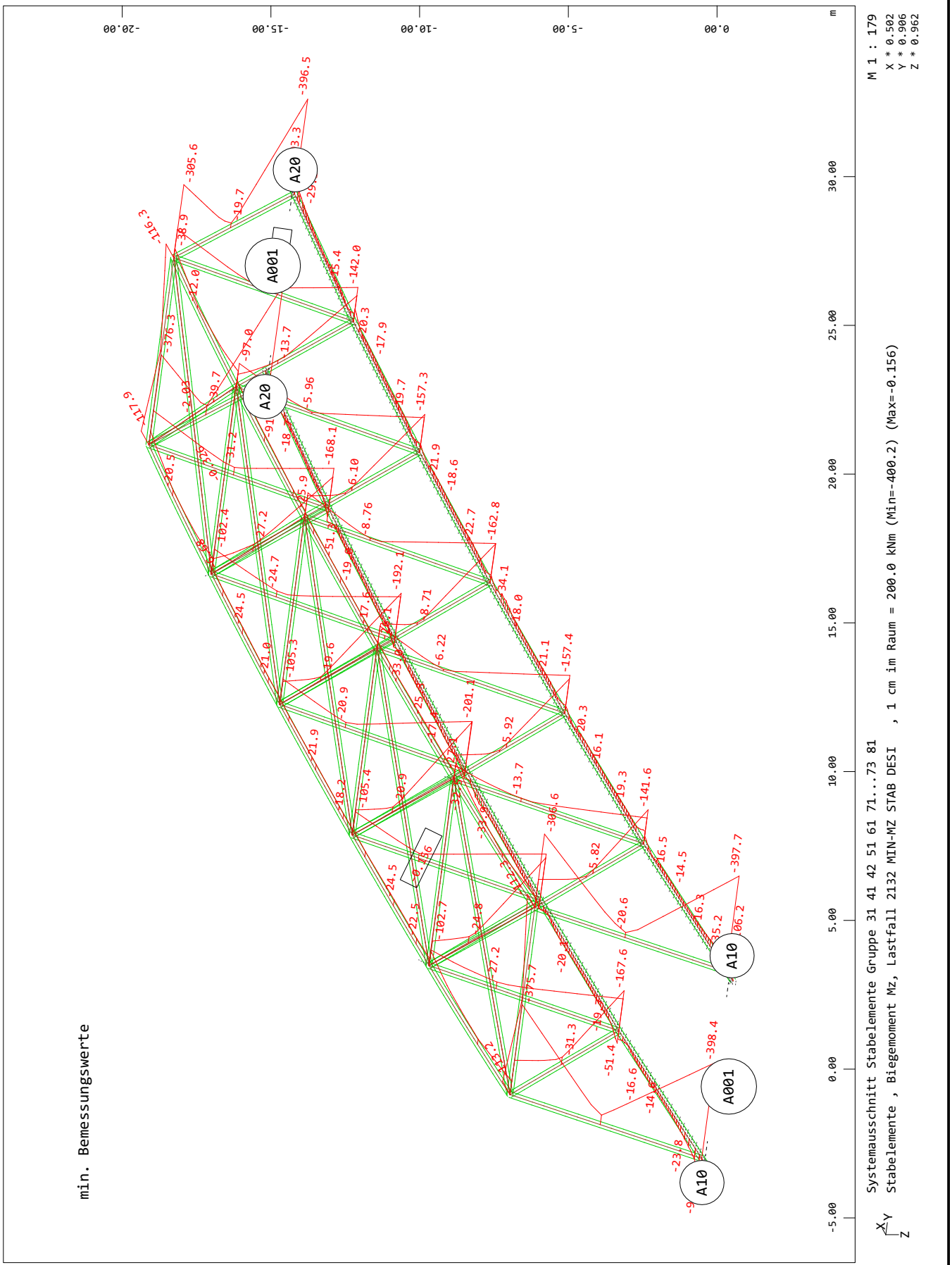




Bauteil:	Überbau	Seite: 2-258
Kapitel / Vorgang:	Biegemomente Überbau	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

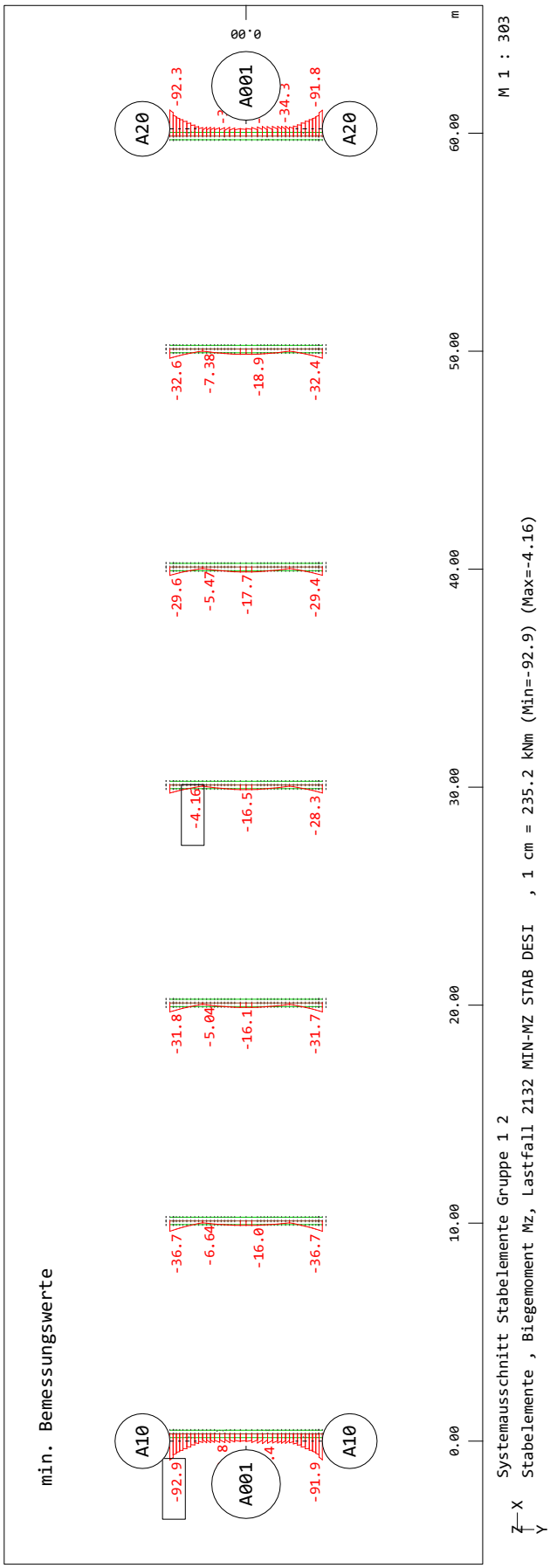
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

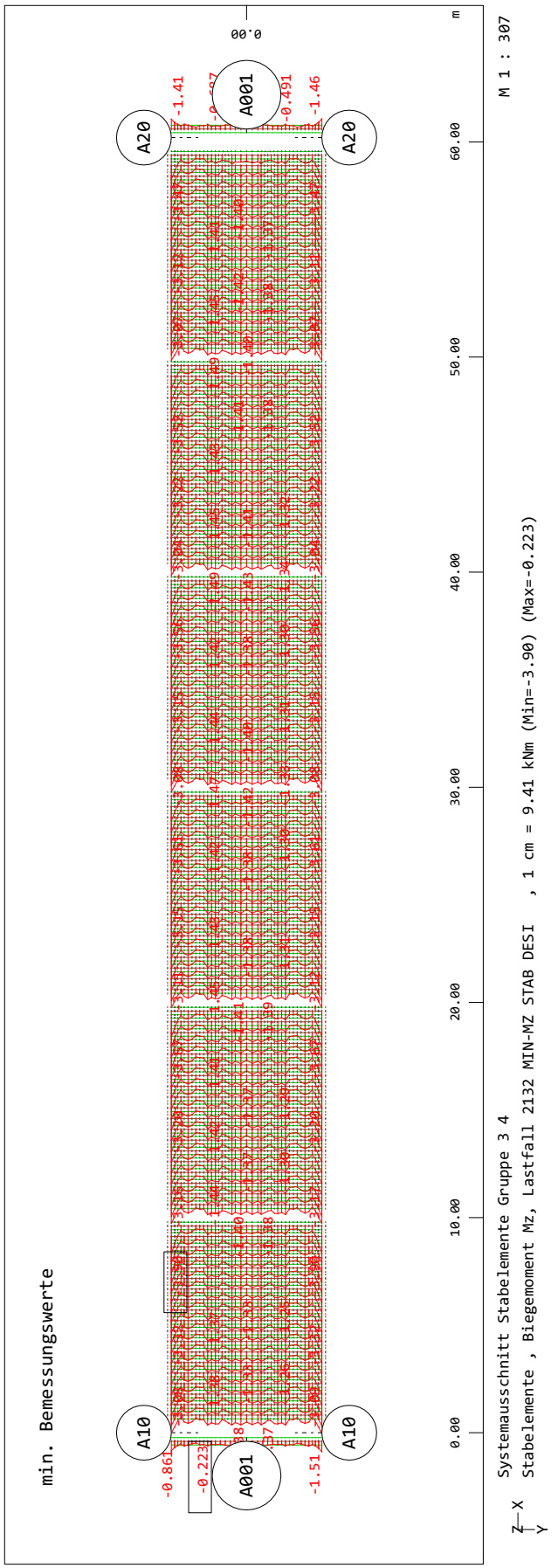


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-259
Kapitel / Vorgang:	Biegemomente Überbau	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

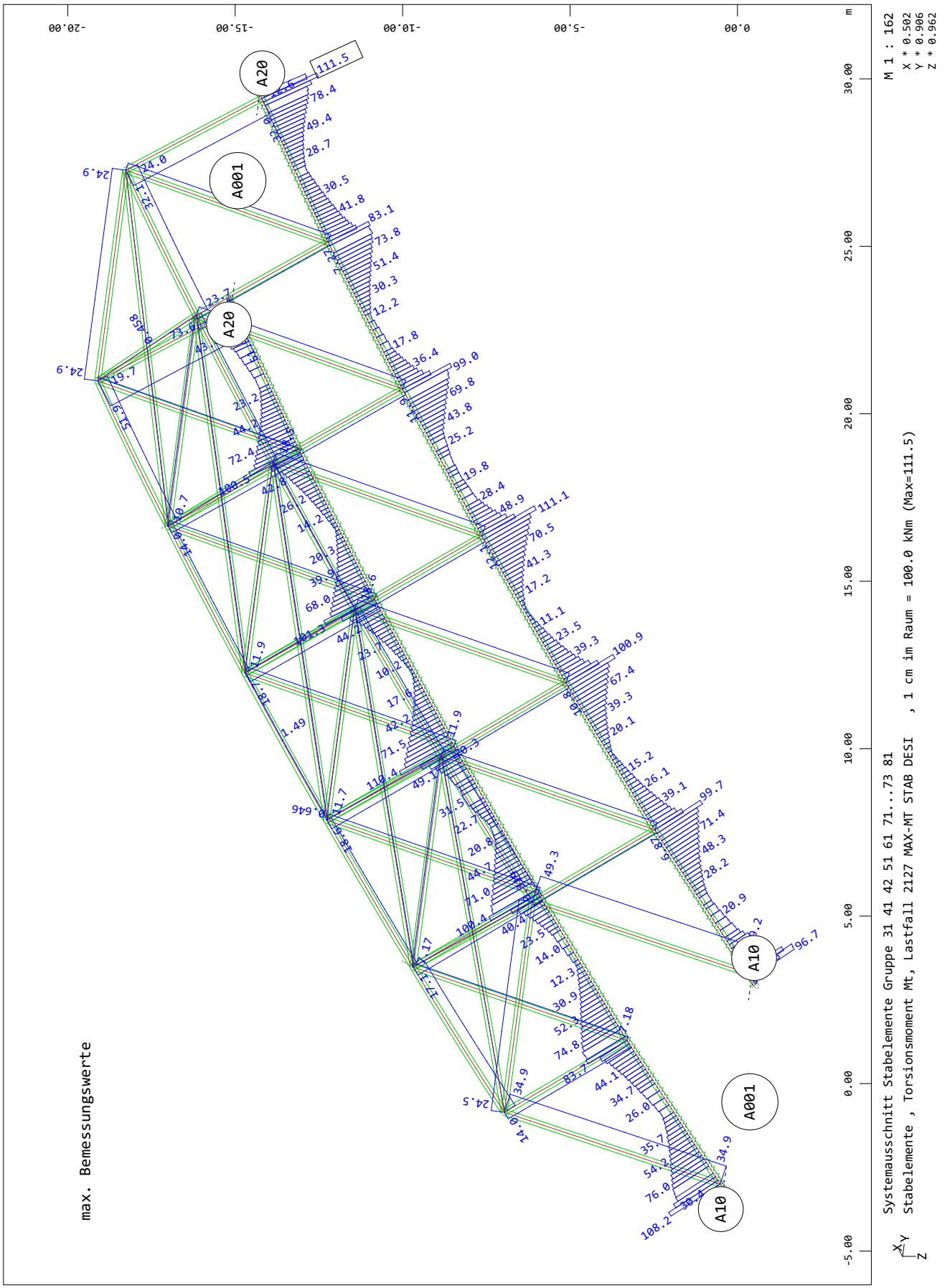




Bauteil:	Überbau	Seite: 2-260
Kapitel / Vorgang:	Biegemomente Überbau	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

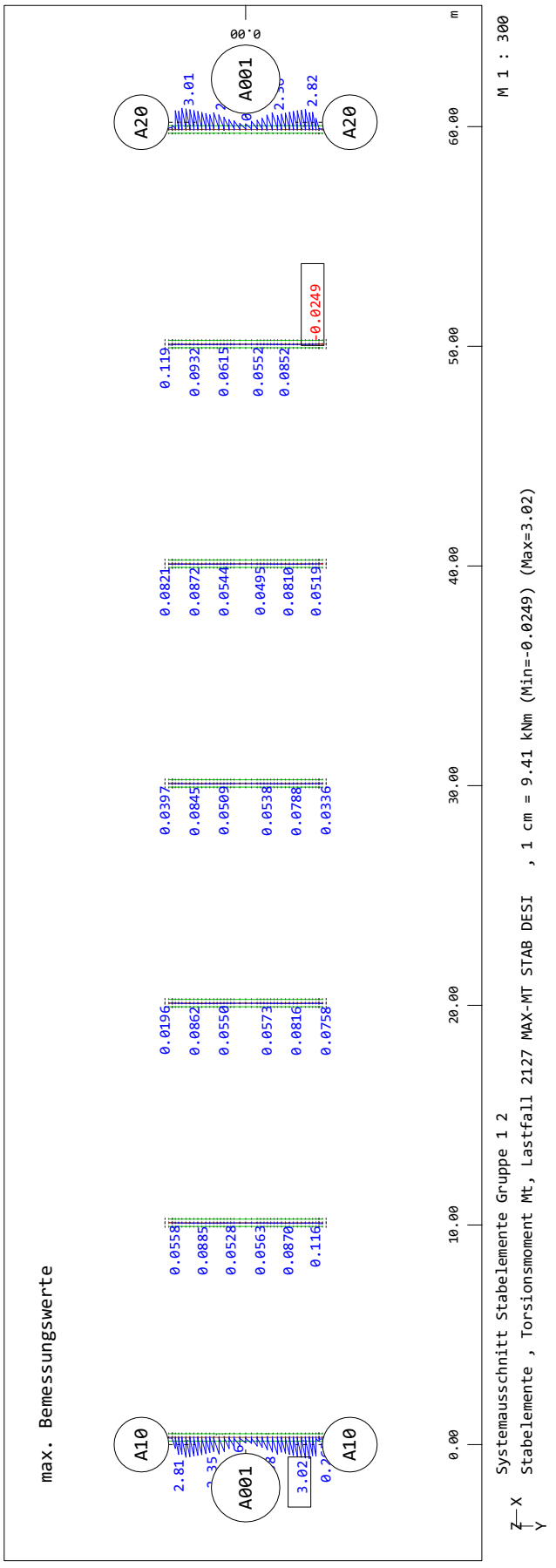
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

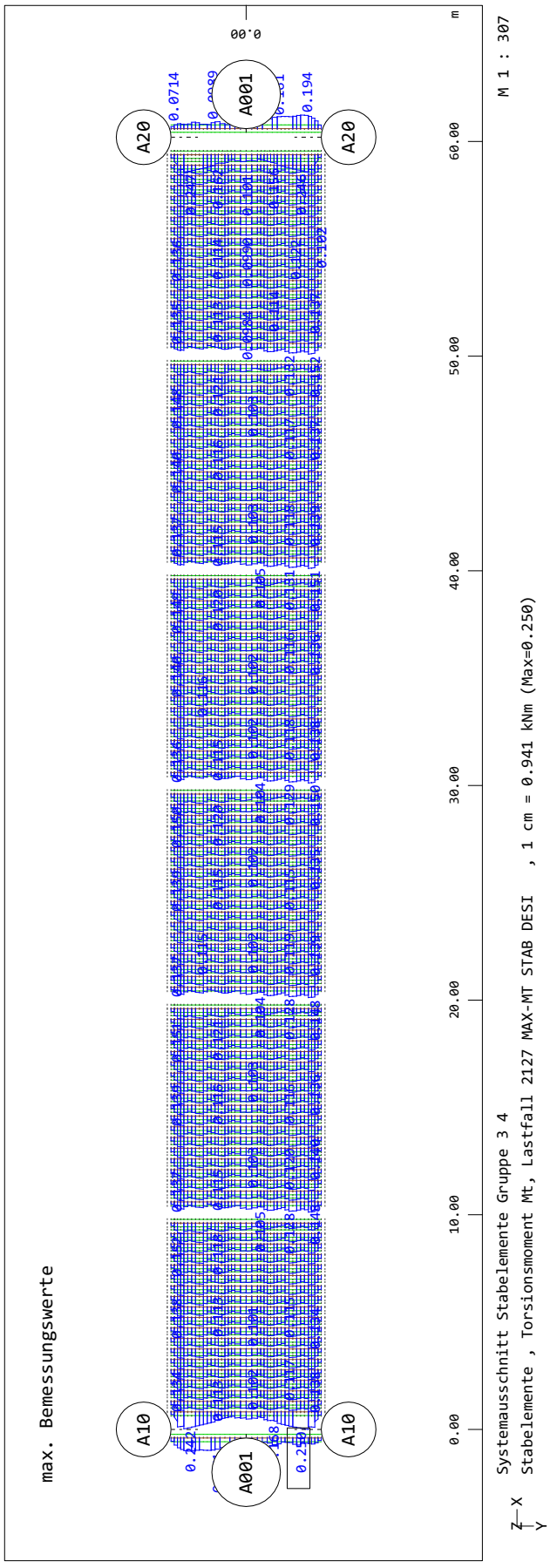


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-261
Kapitel / Vorgang:	Torsionsmomente Überbau	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

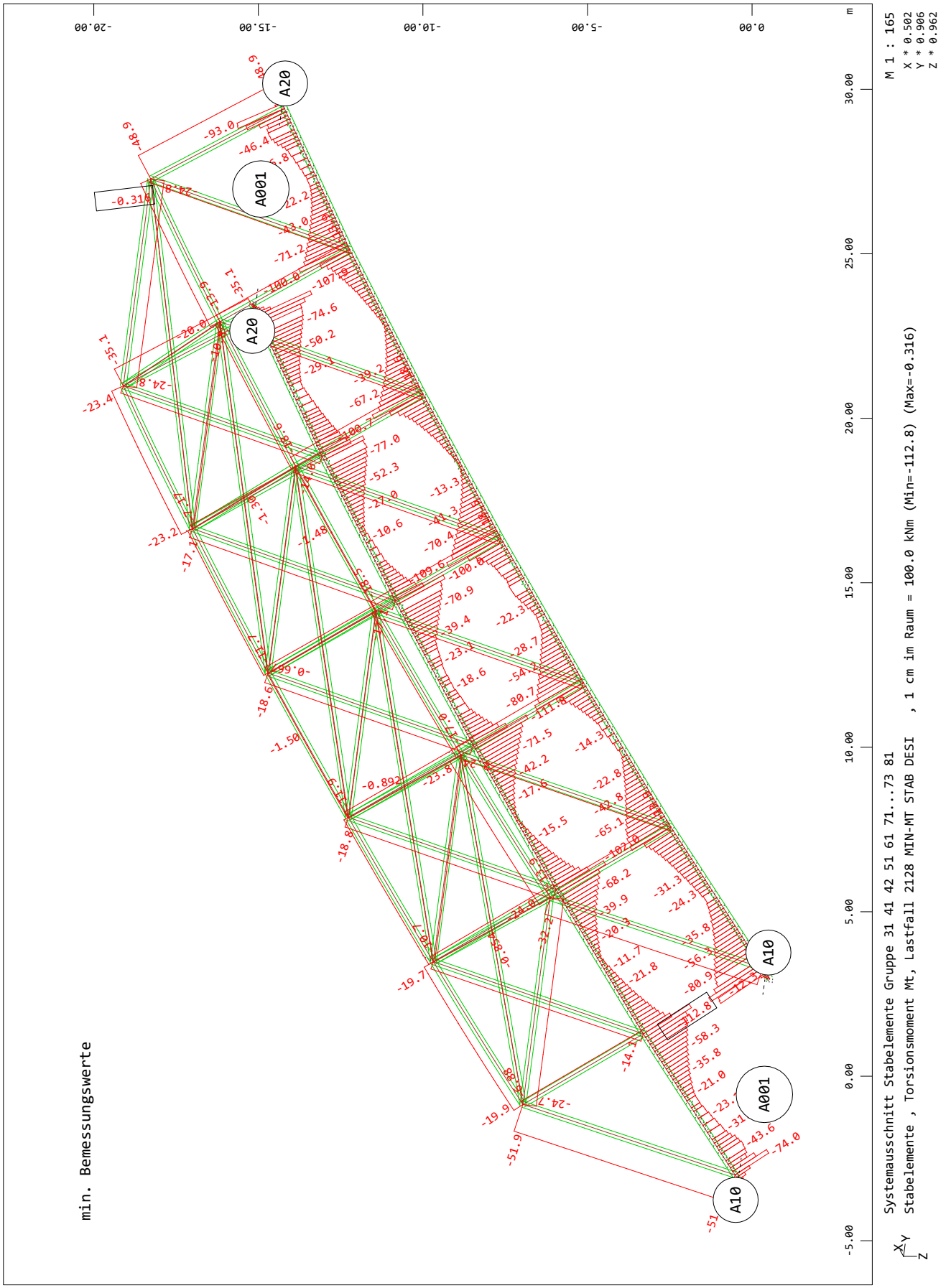




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-262
Kapitel / Vorgang:	Torsionsmomente Überbau	Archiv Nr.:

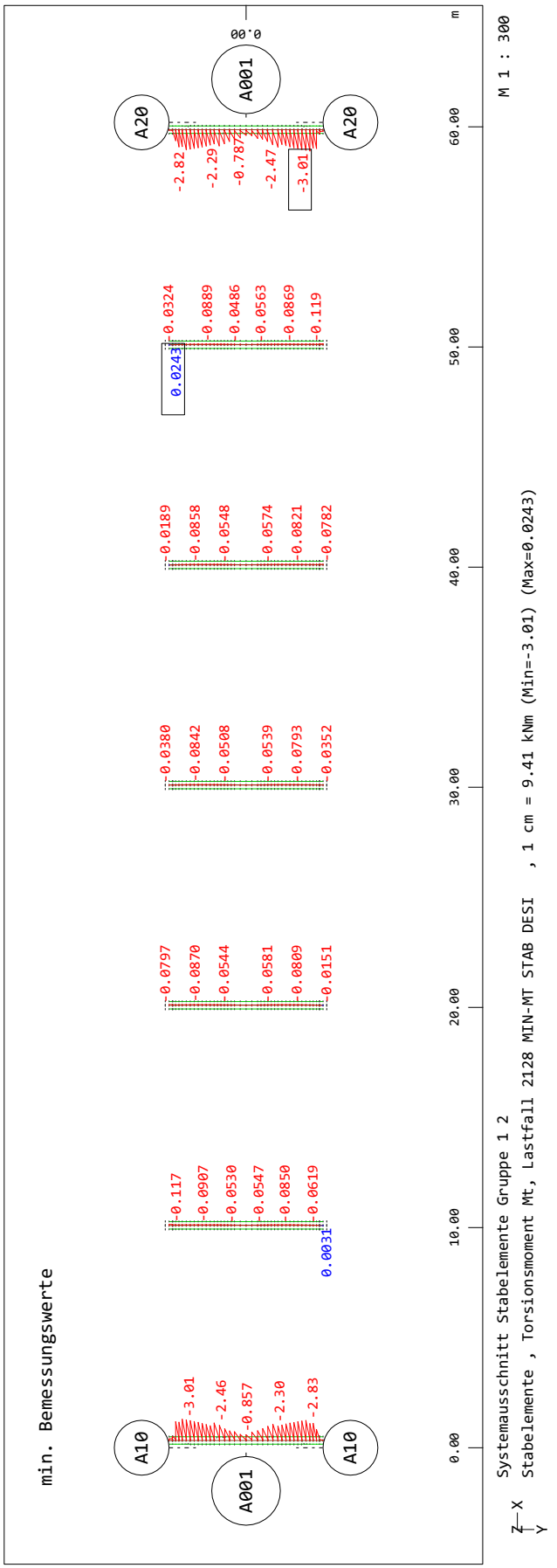
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

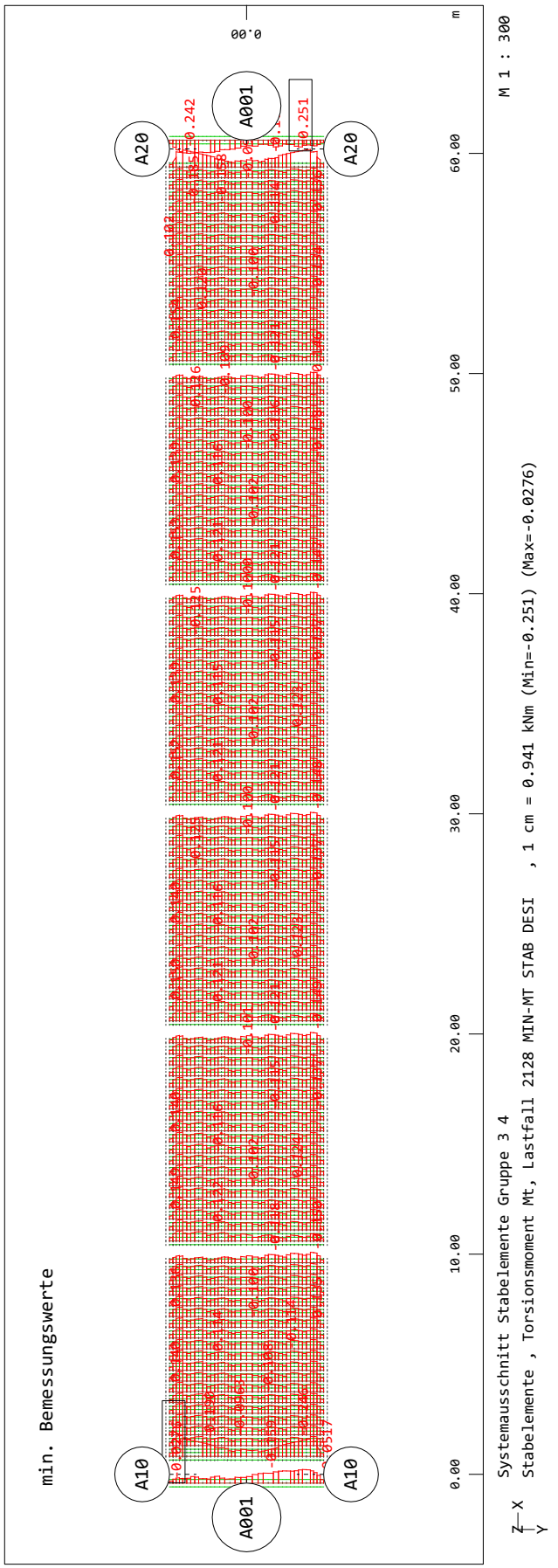


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-263
Kapitel / Vorgang:	Torsionsmomente Überbau	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

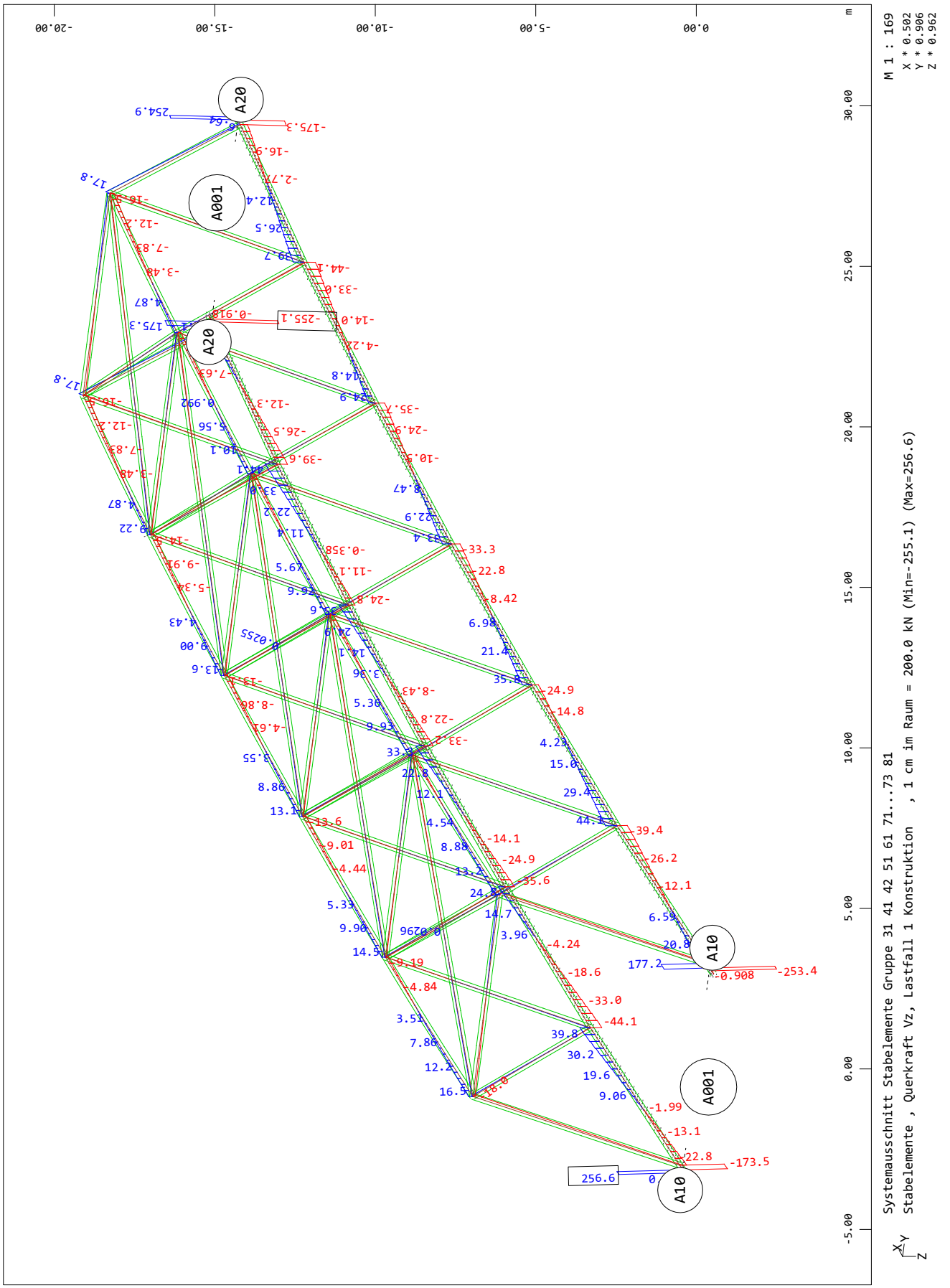




Bauteil:	Überbau	Seite: 2-264
Kapitel / Vorgang:	Torsionsmomente Überbau	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

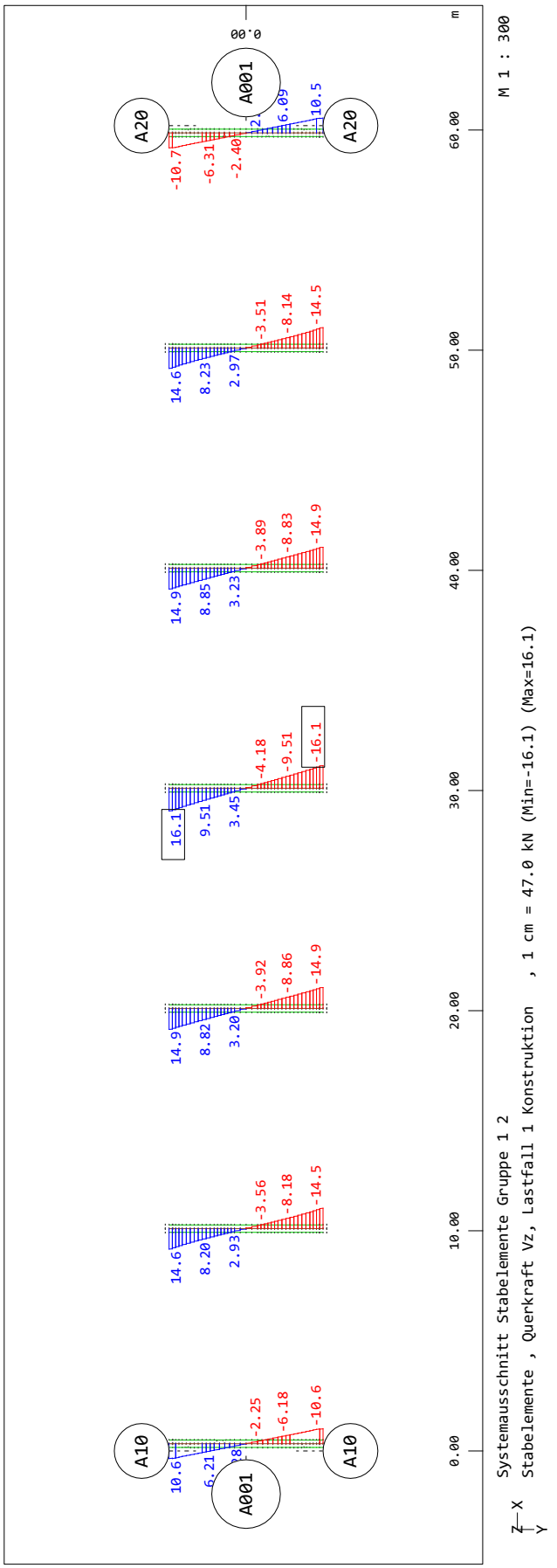
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

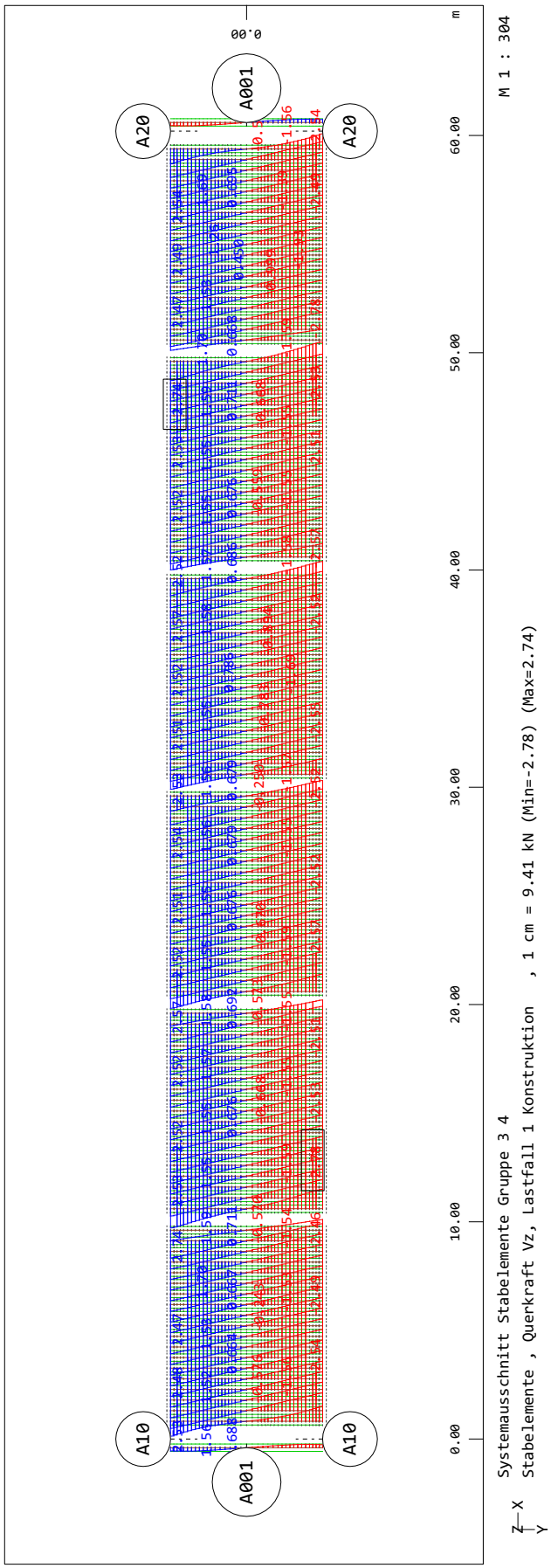


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-265
Kapitel / Vorgang:	Querkräfte Überbau	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019

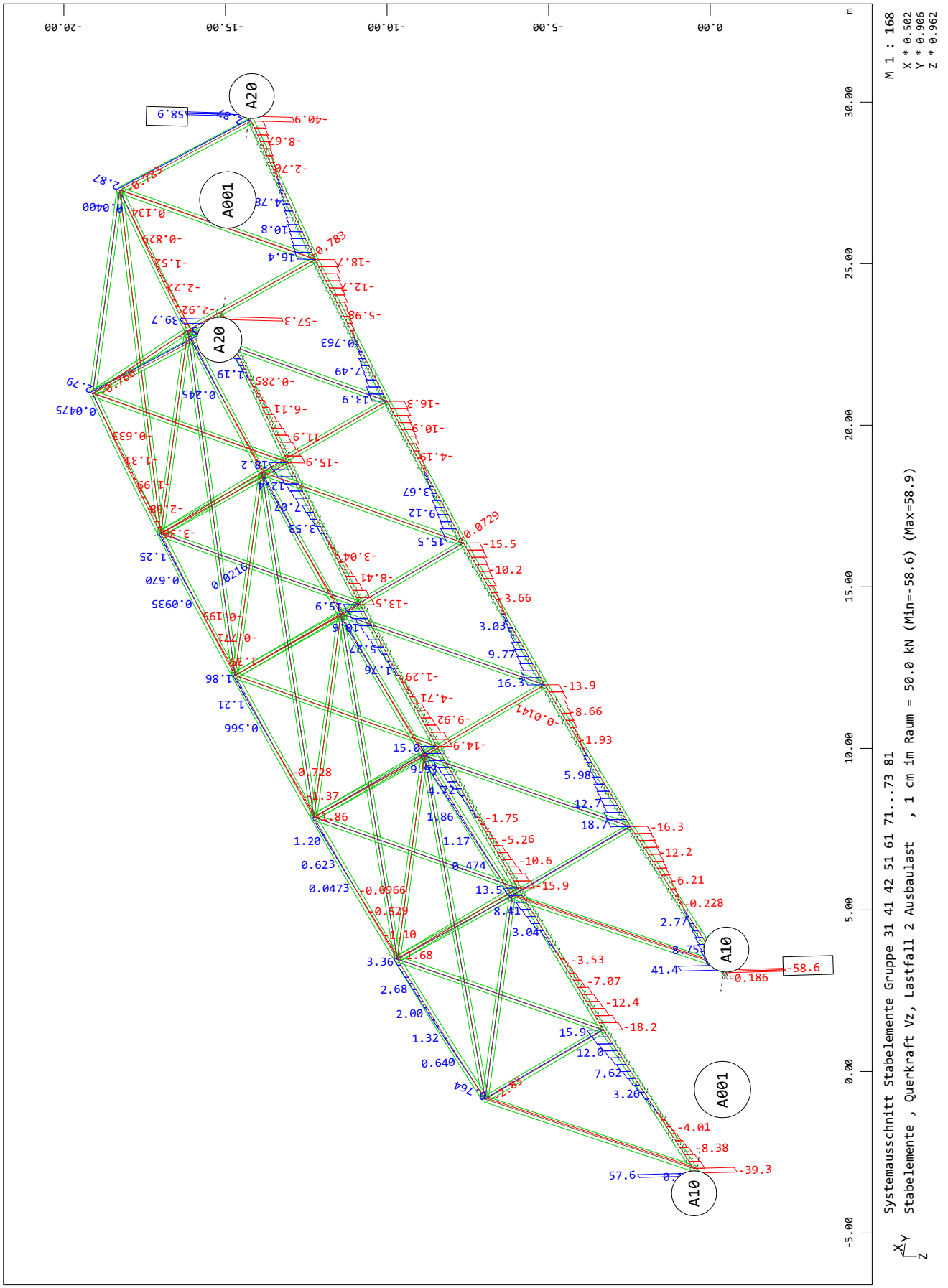




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

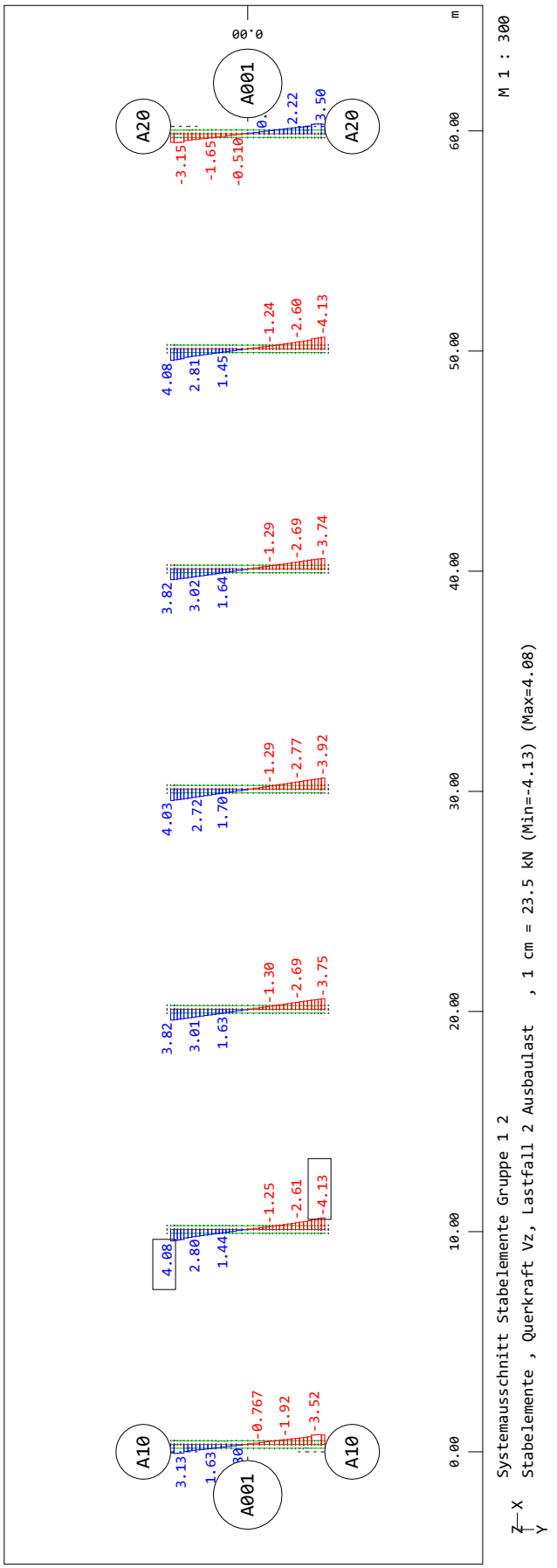
Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-266**
Kapitel / Vorgang:	Querkräfte Überbau	**Archiv Nr.:**

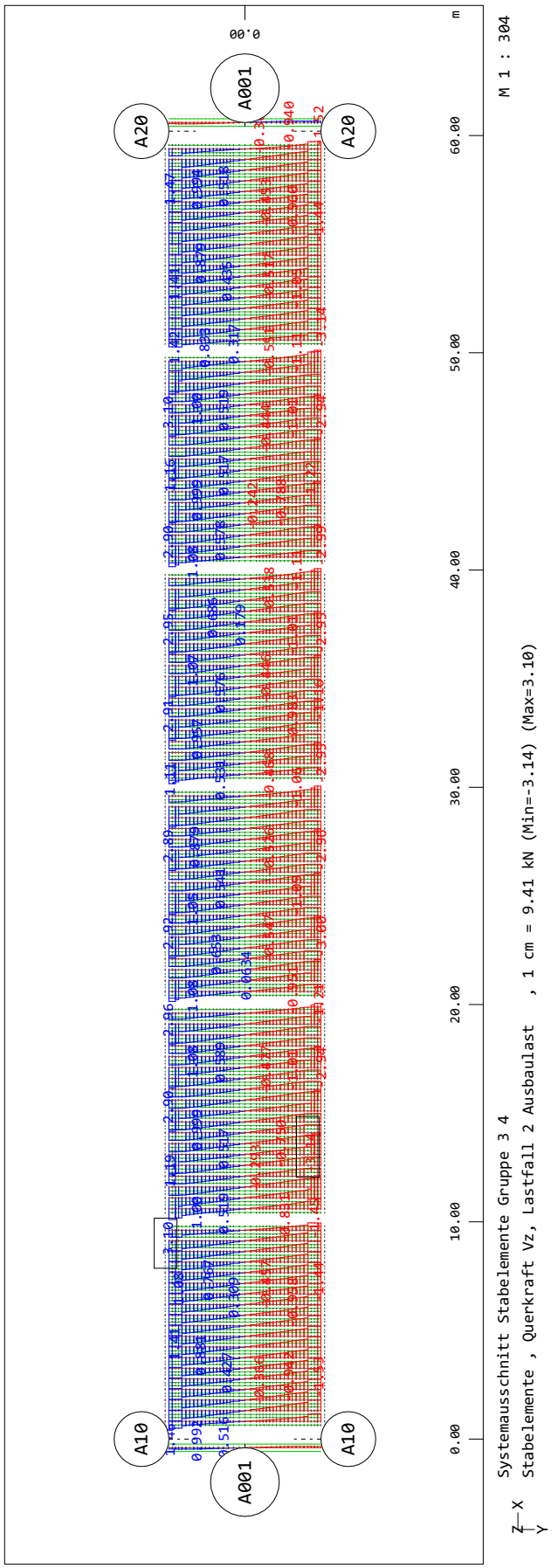
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



Bauteil:	Überbau	Seite: 2-267
Kapitel / Vorgang:	Querkräfte Überbau	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

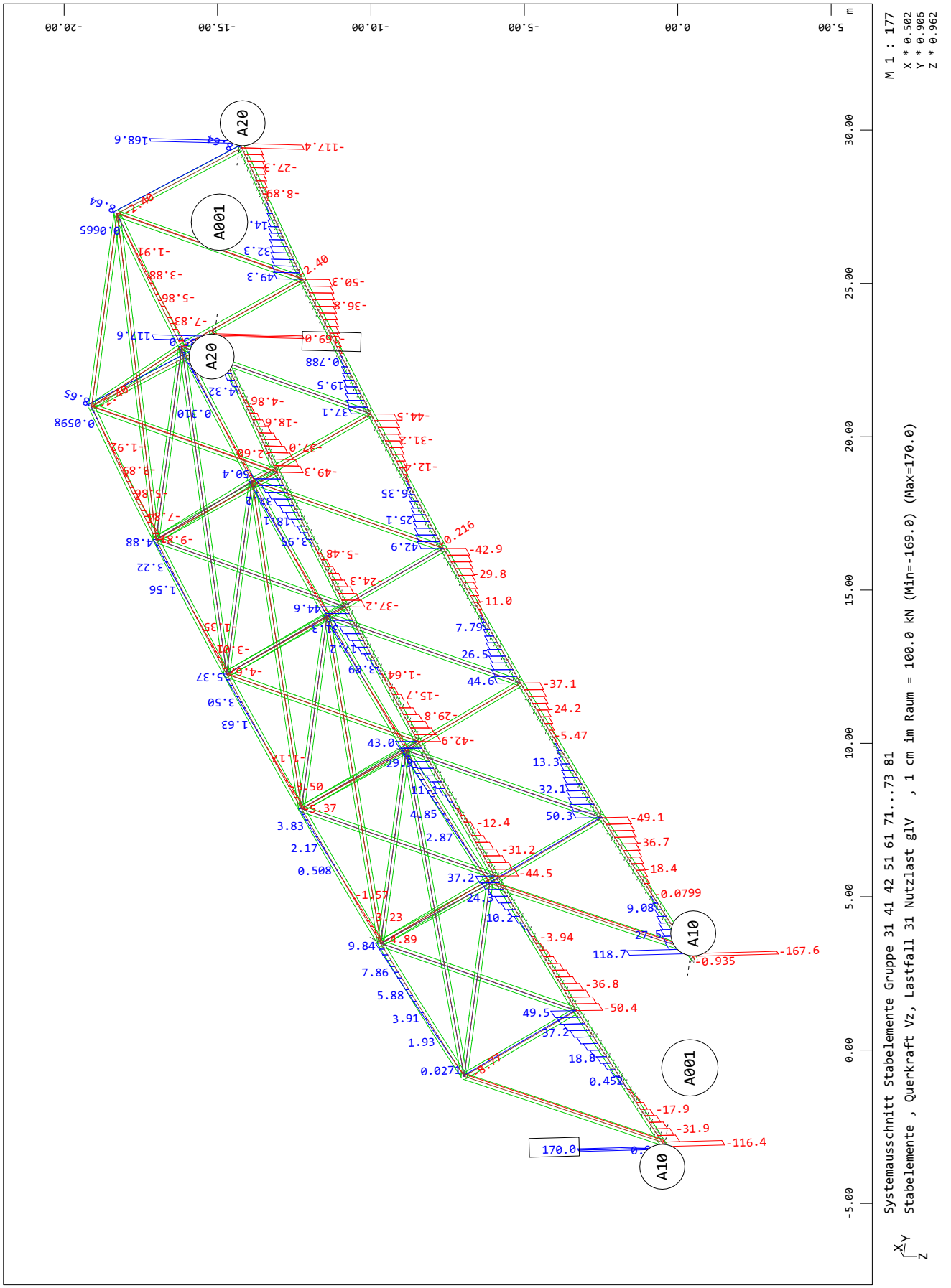




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

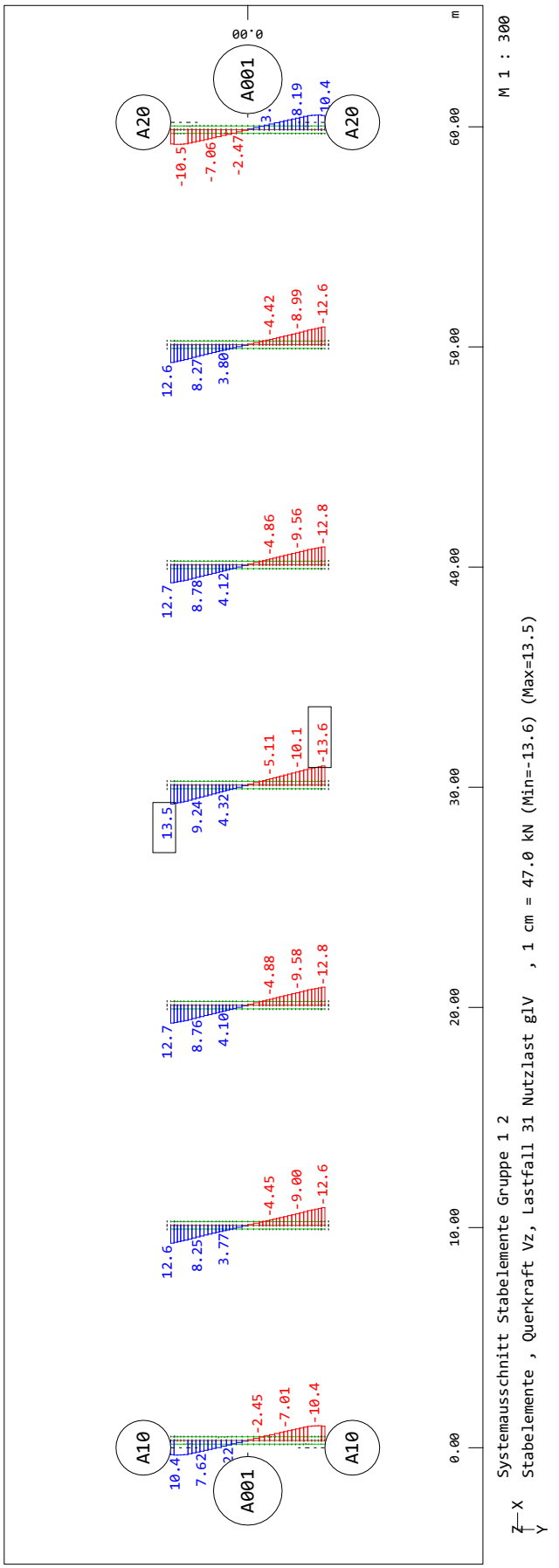
Bauteil:	Überbau	Seite: 2-268
Kapitel / Vorgang:	Querkräfte Überbau	Archiv Nr.:

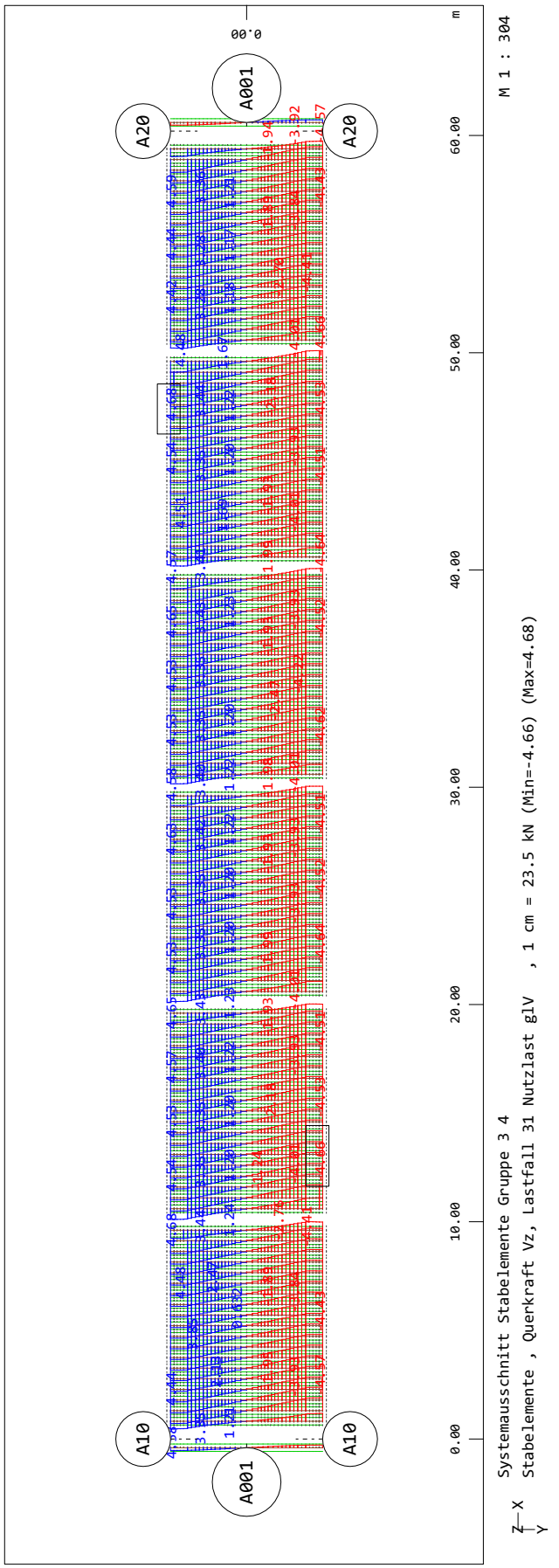
Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019



Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-269**
Kapitel / Vorgang:	Querkräfte Überbau	**Archiv Nr.:**

Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019

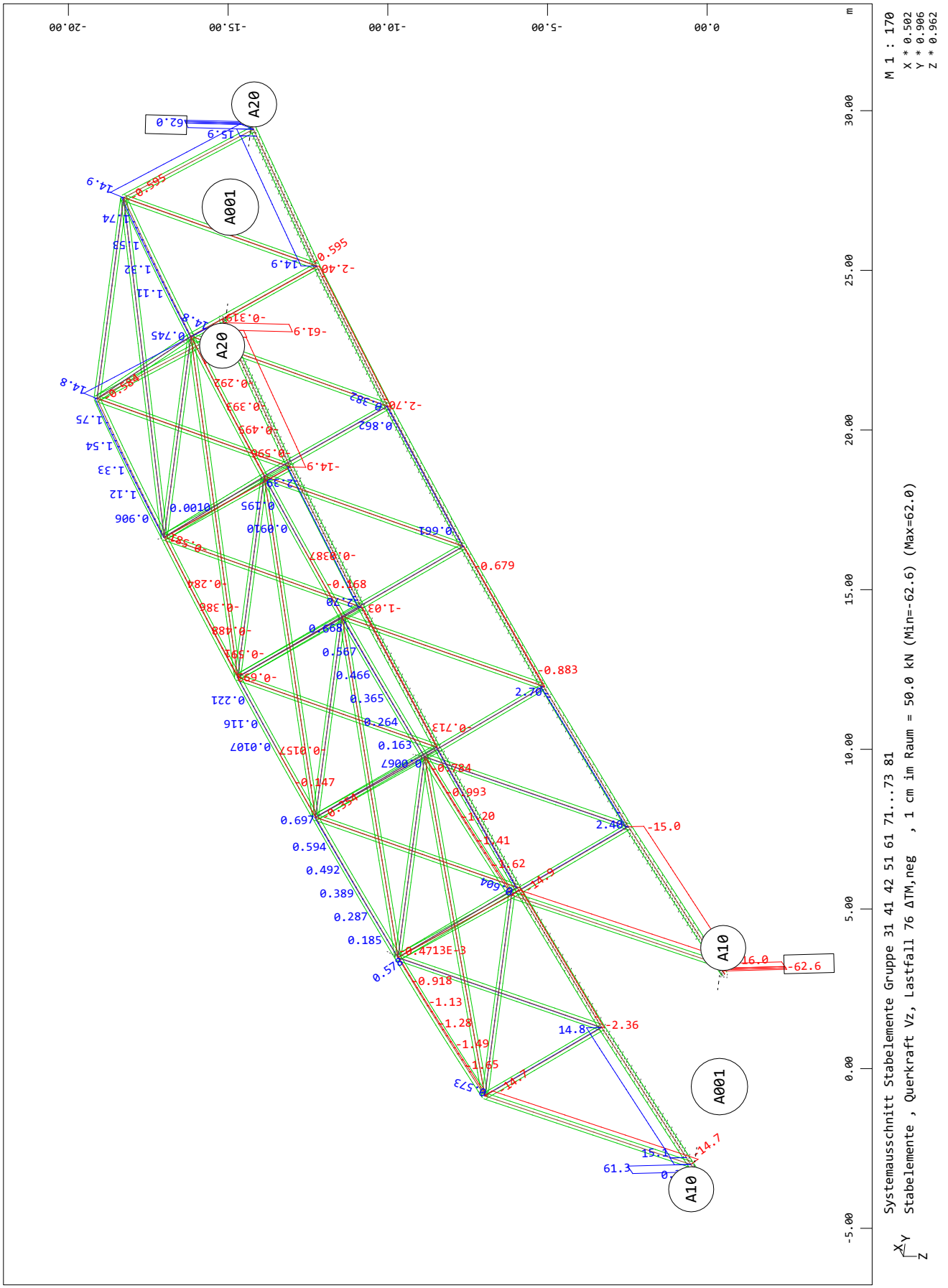




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

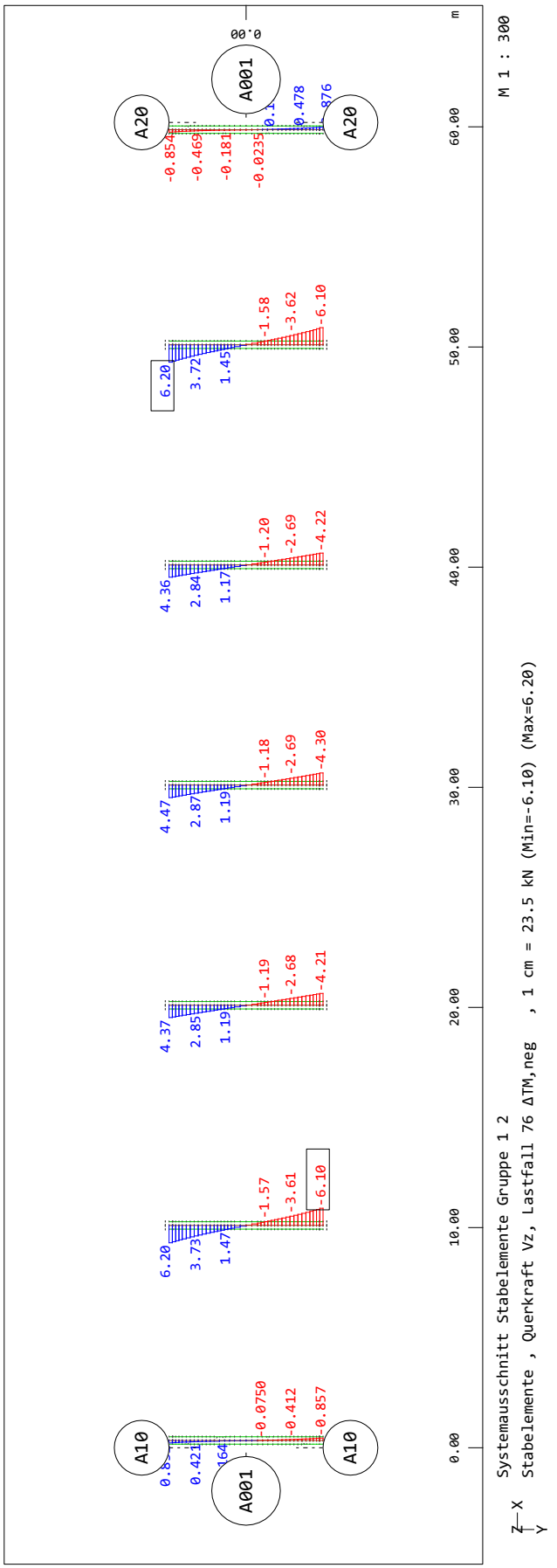
Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-270**
Kapitel / Vorgang:	Querkräfte Überbau	**Archiv Nr.:**

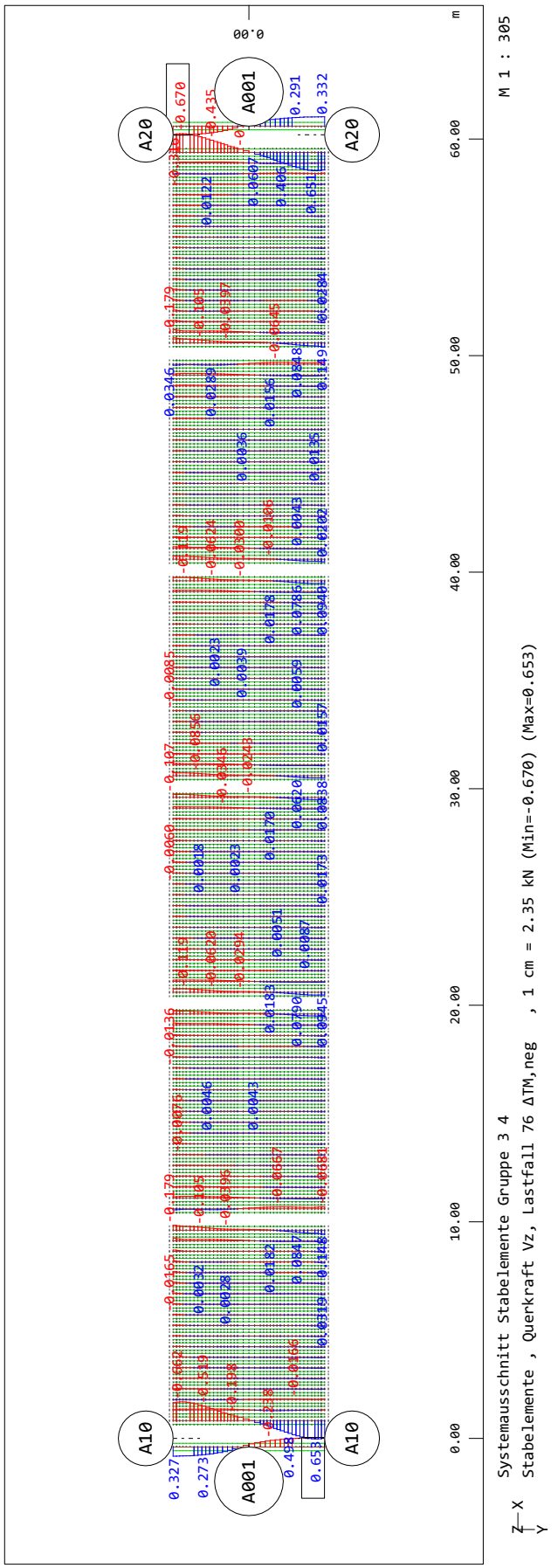
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



Bauteil:	Überbau	Seite: 2-271
Kapitel / Vorgang:	Querkräfte Überbau	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019

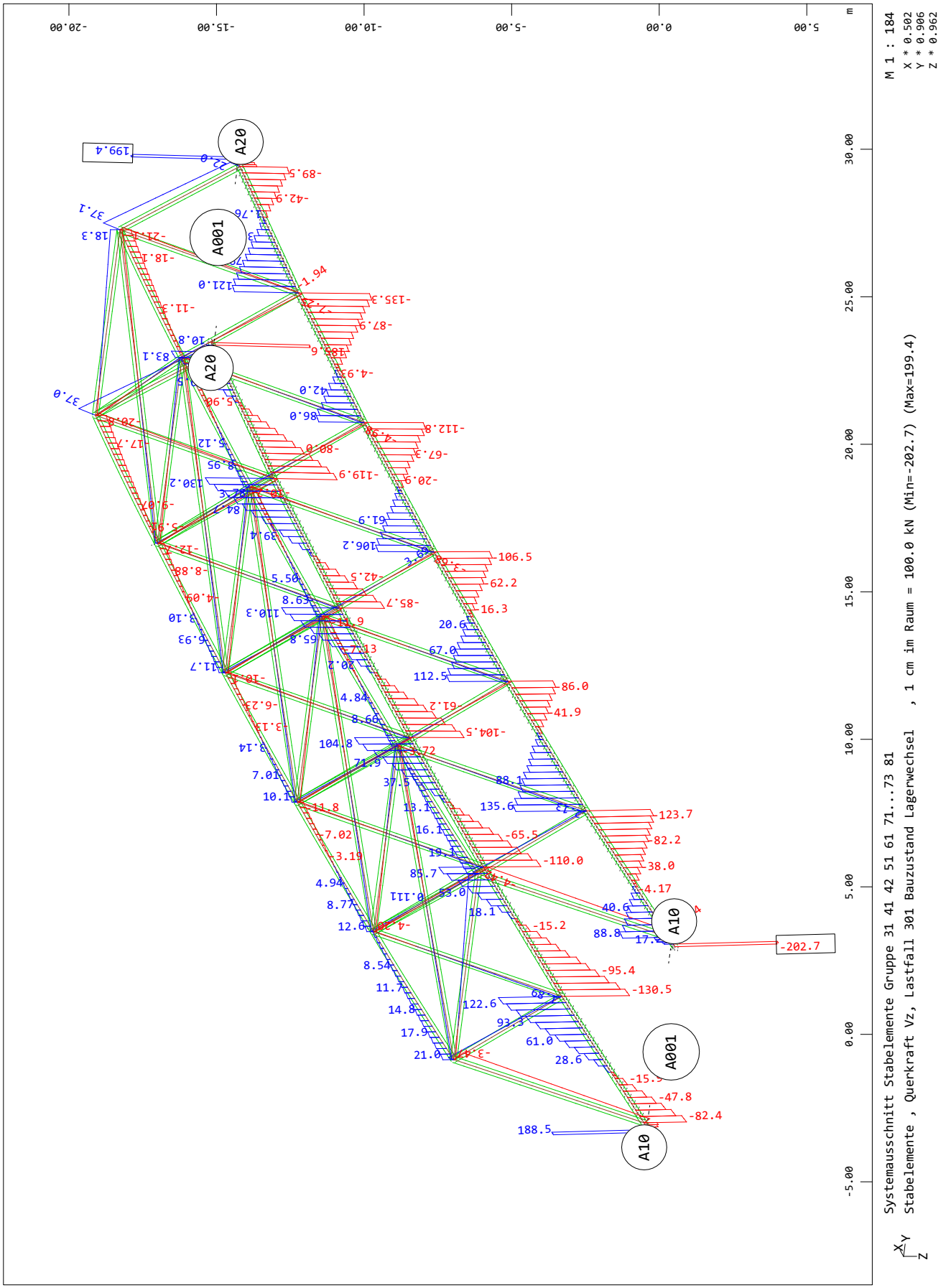




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-272**
Kapitel / Vorgang:	Querkräfte Überbau	**Archiv Nr.:**

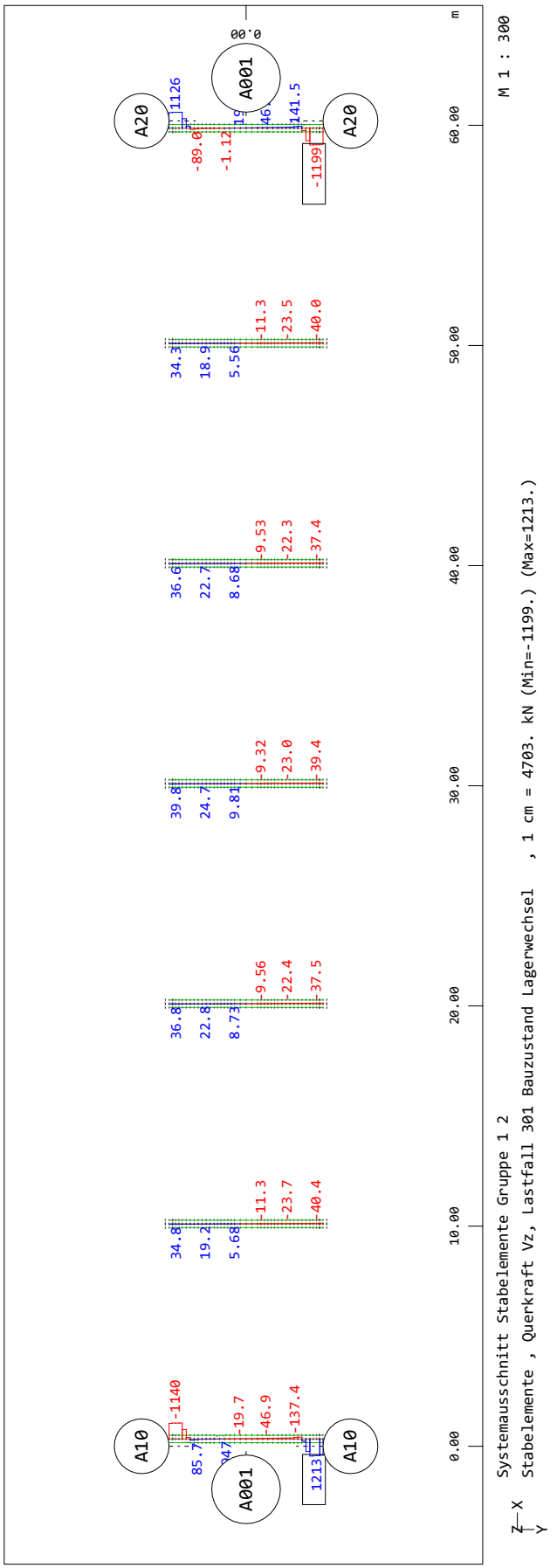
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

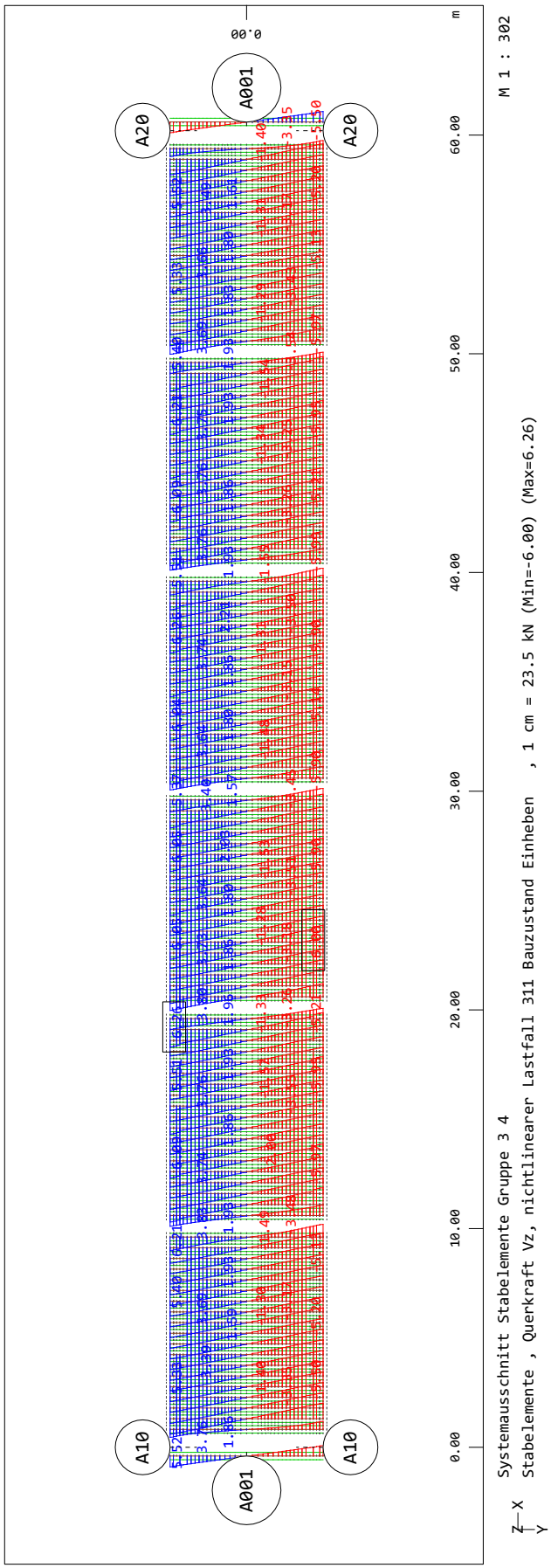


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-273
Kapitel / Vorgang:	Querkräfte Überbau	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019

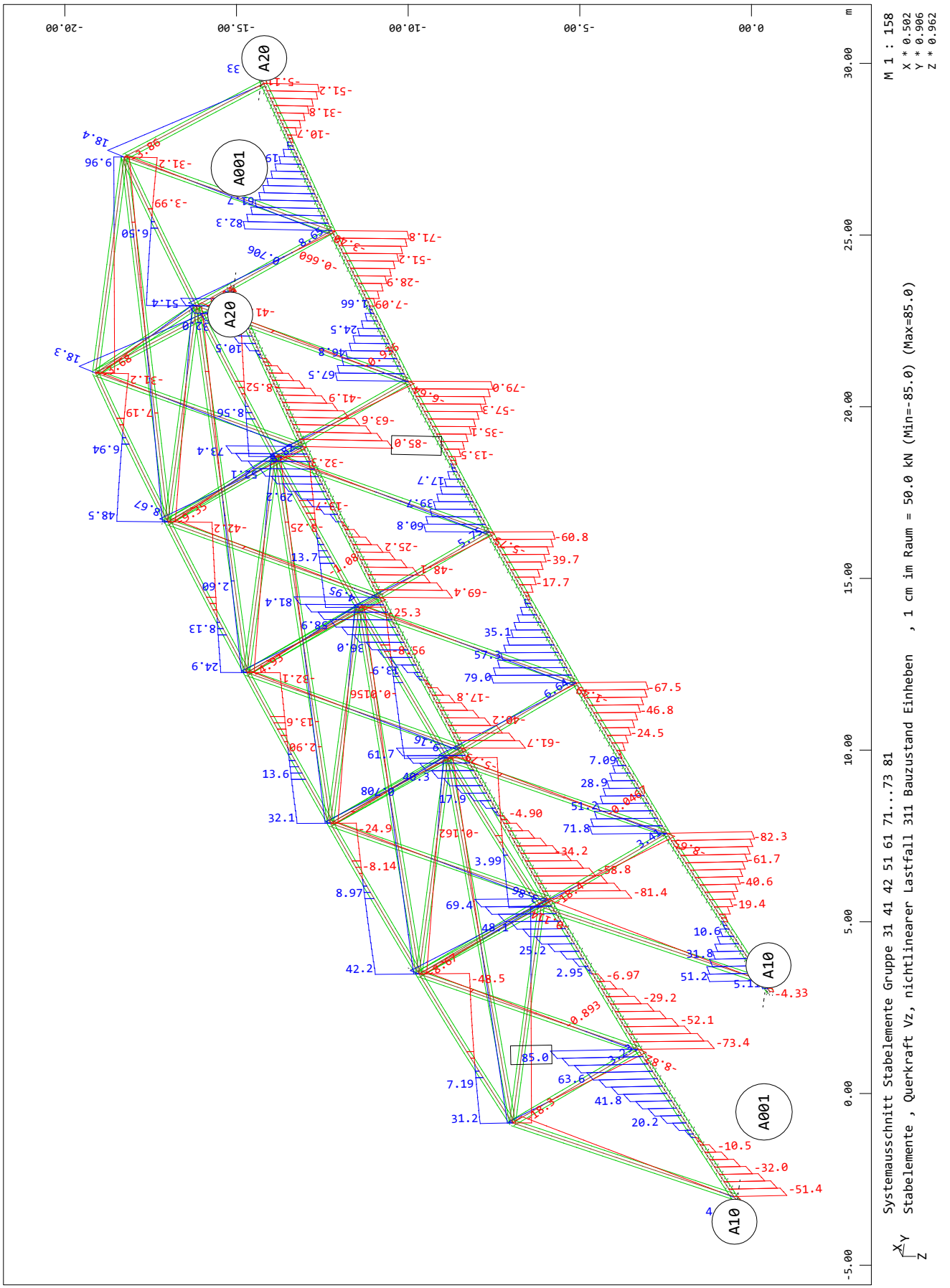




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-274**
Kapitel / Vorgang:	Querkräfte Überbau	**Archiv Nr.:**

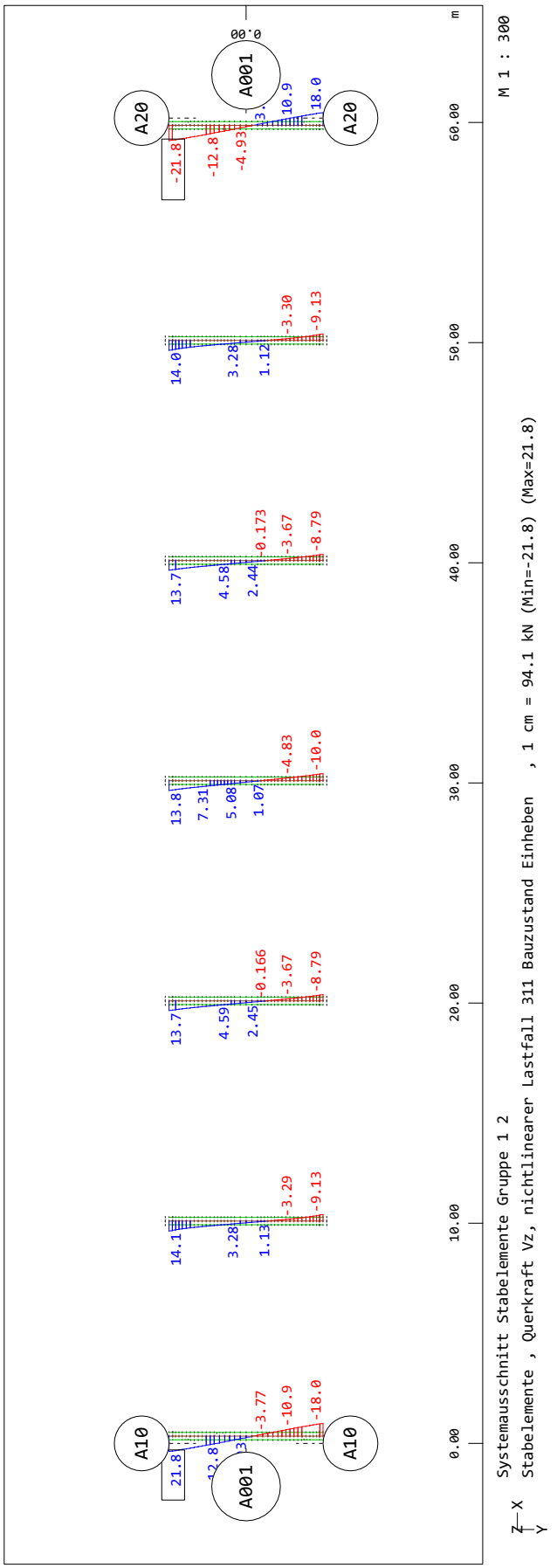
Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019

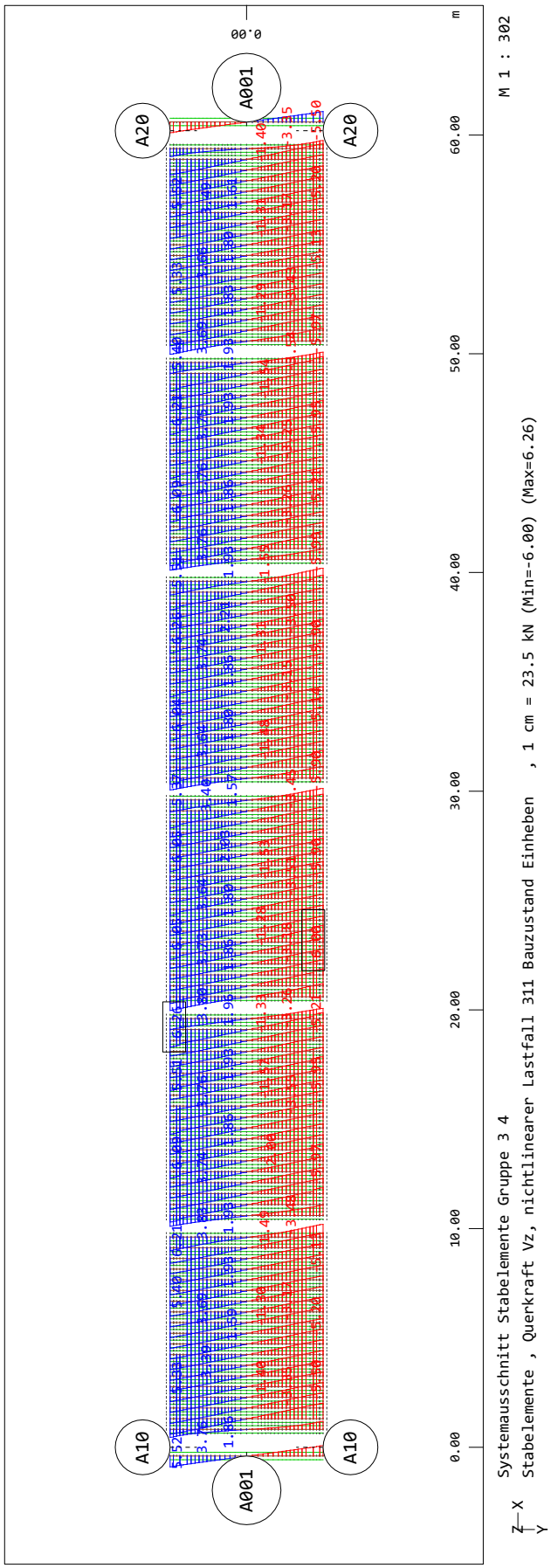


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-275**
Kapitel / Vorgang:	Querkräfte Überbau	**Archiv Nr.:**

Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019

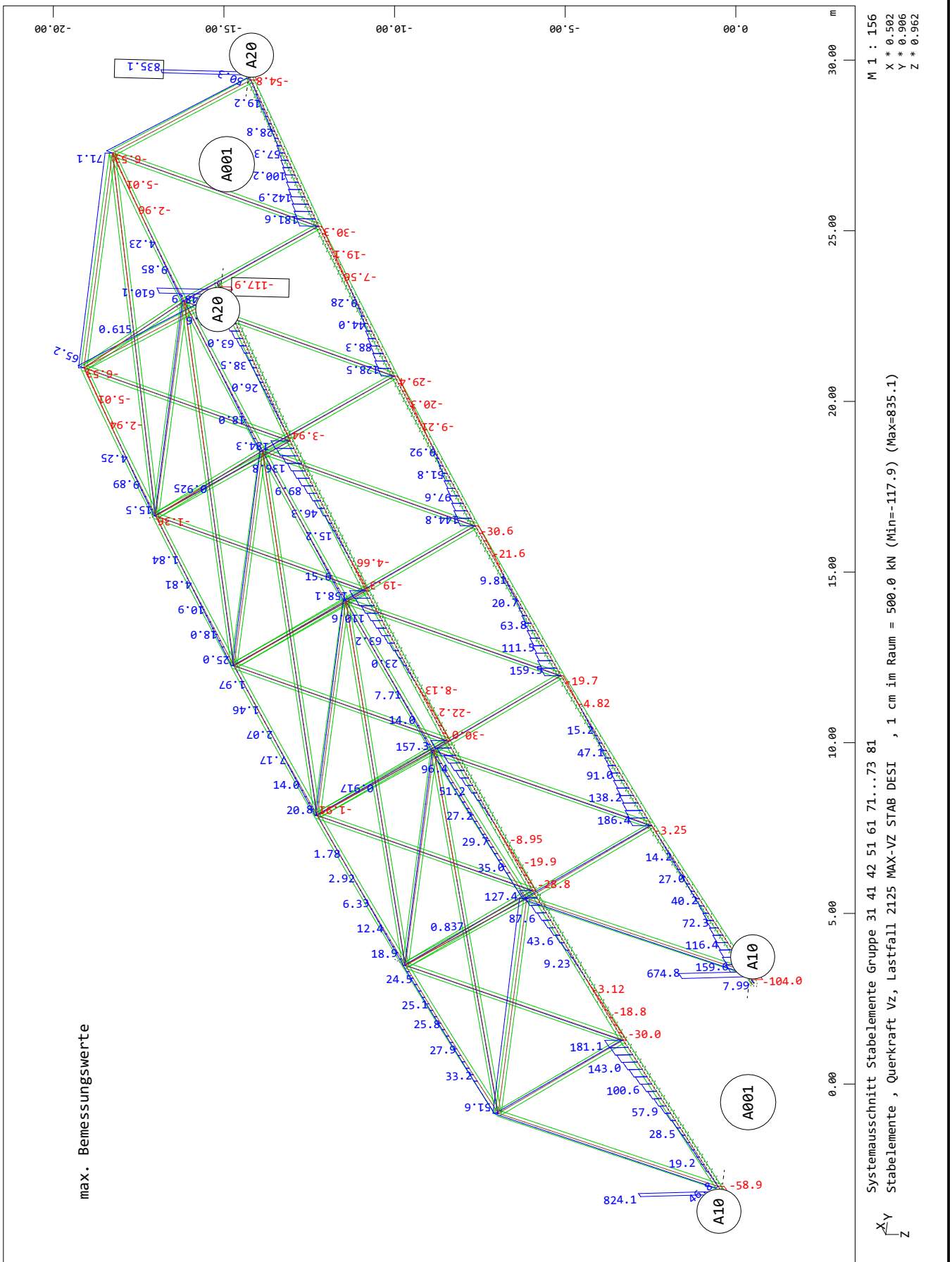




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

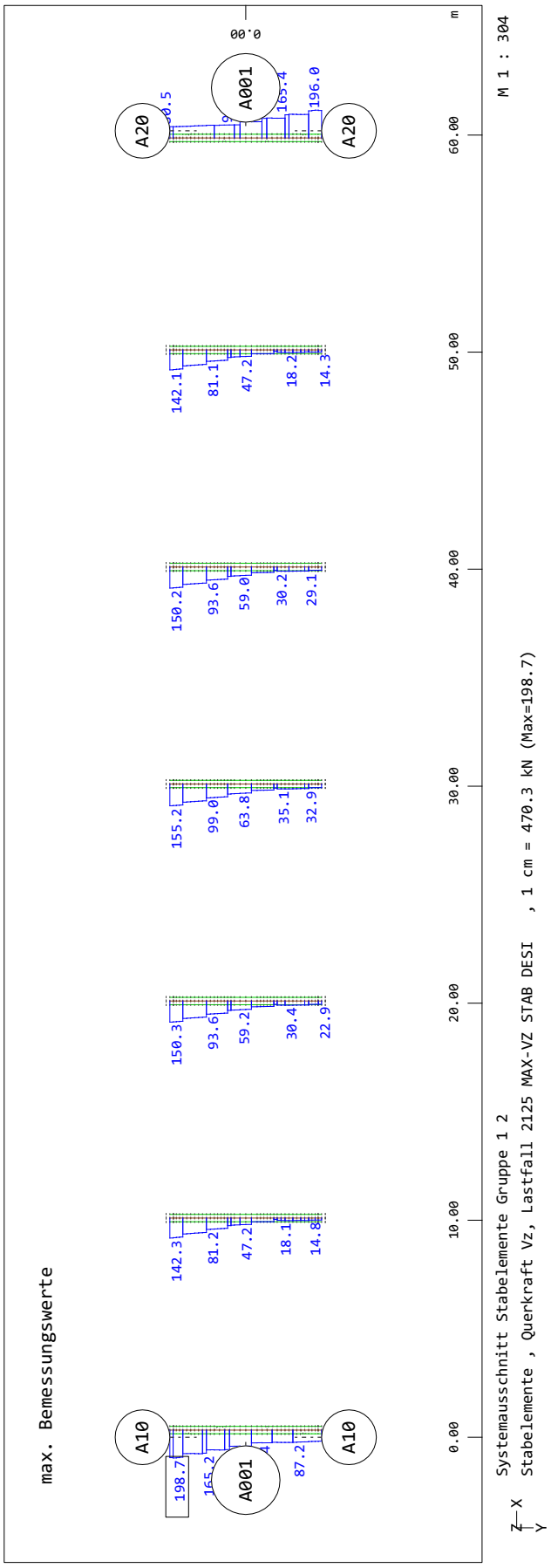
Bauteil: Überbau	**Seite: 2-276**
Kapitel / Vorgang: Querkräfte Überbau	**Archiv Nr.:**

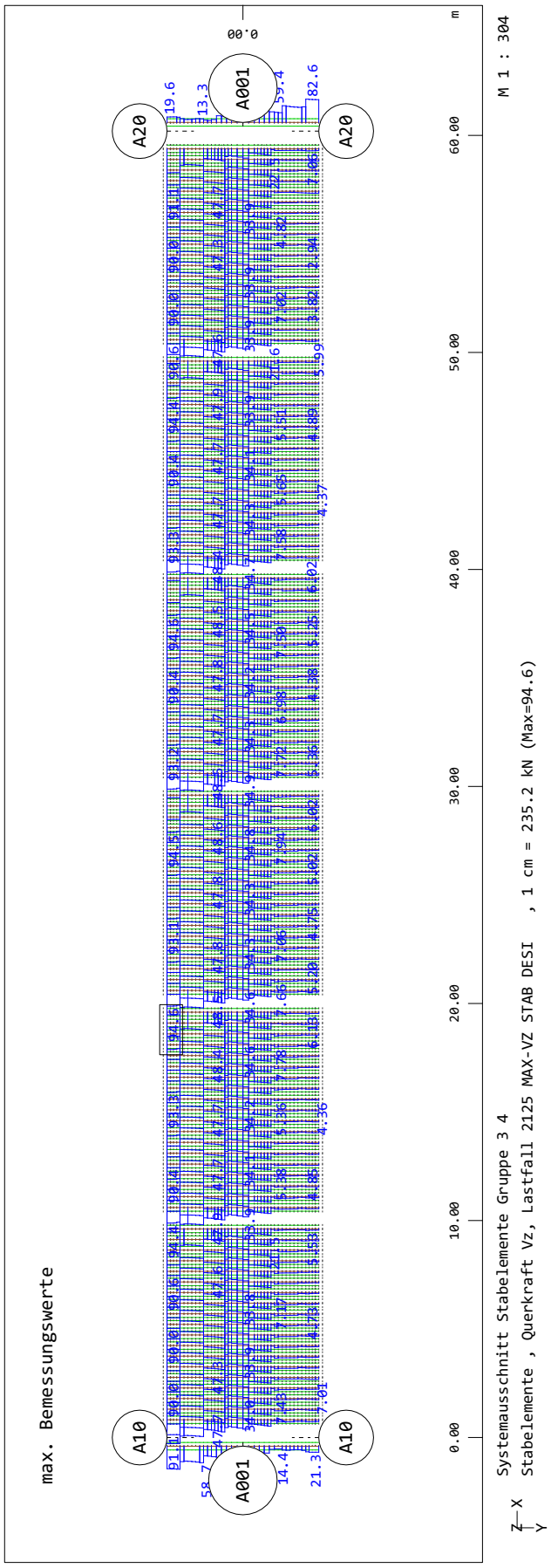
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



Bauteil:	Überbau	Seite: 2-277
Kapitel / Vorgang:	Querkräfte Überbau	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

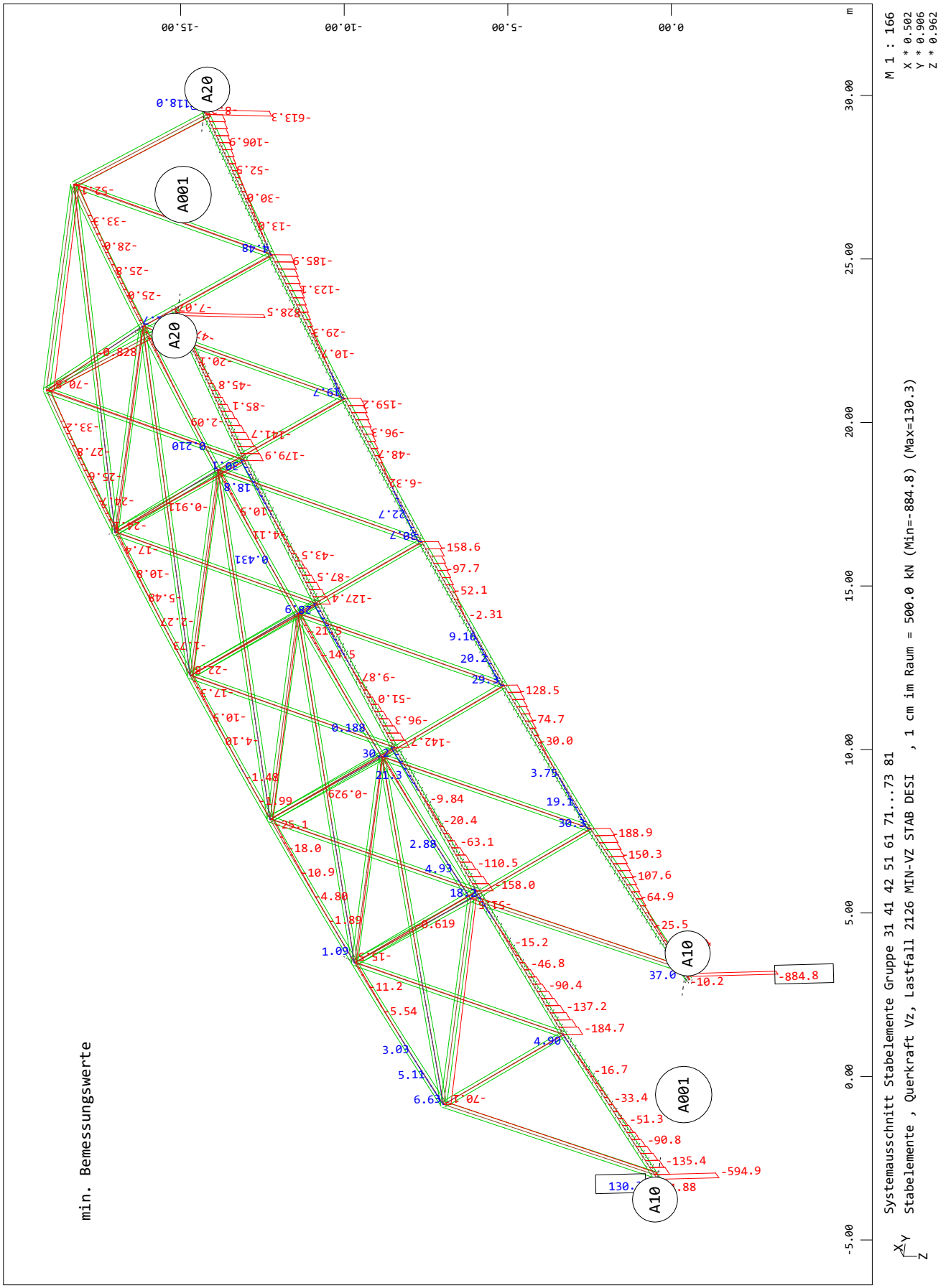




Bauteil:	Überbau	Seite: 2-278
Kapitel / Vorgang:	Querkräfte Überbau	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

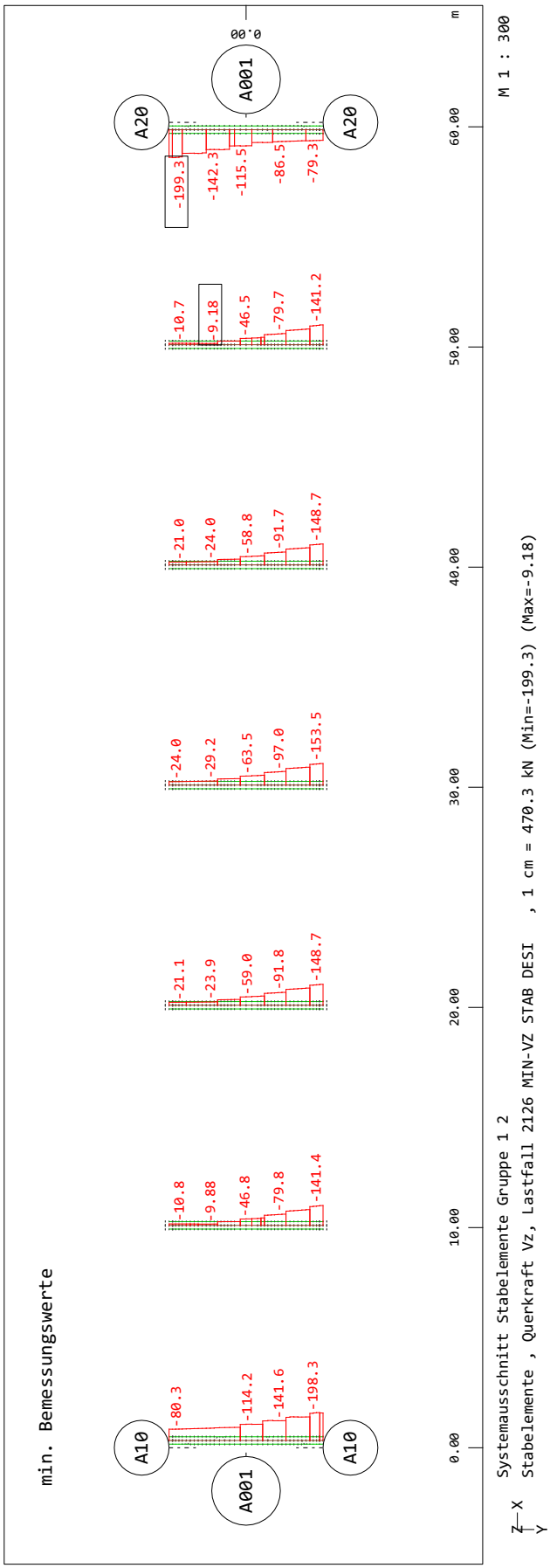
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

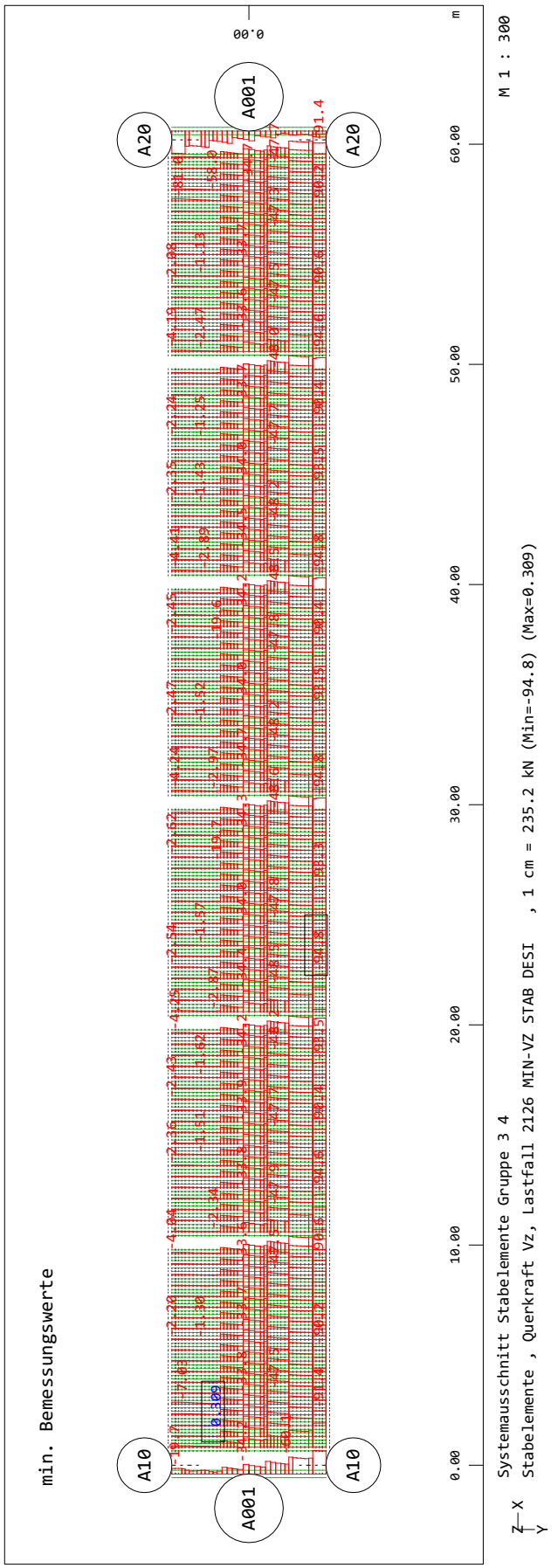


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-279
Kapitel / Vorgang:	Querkräfte Überbau	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

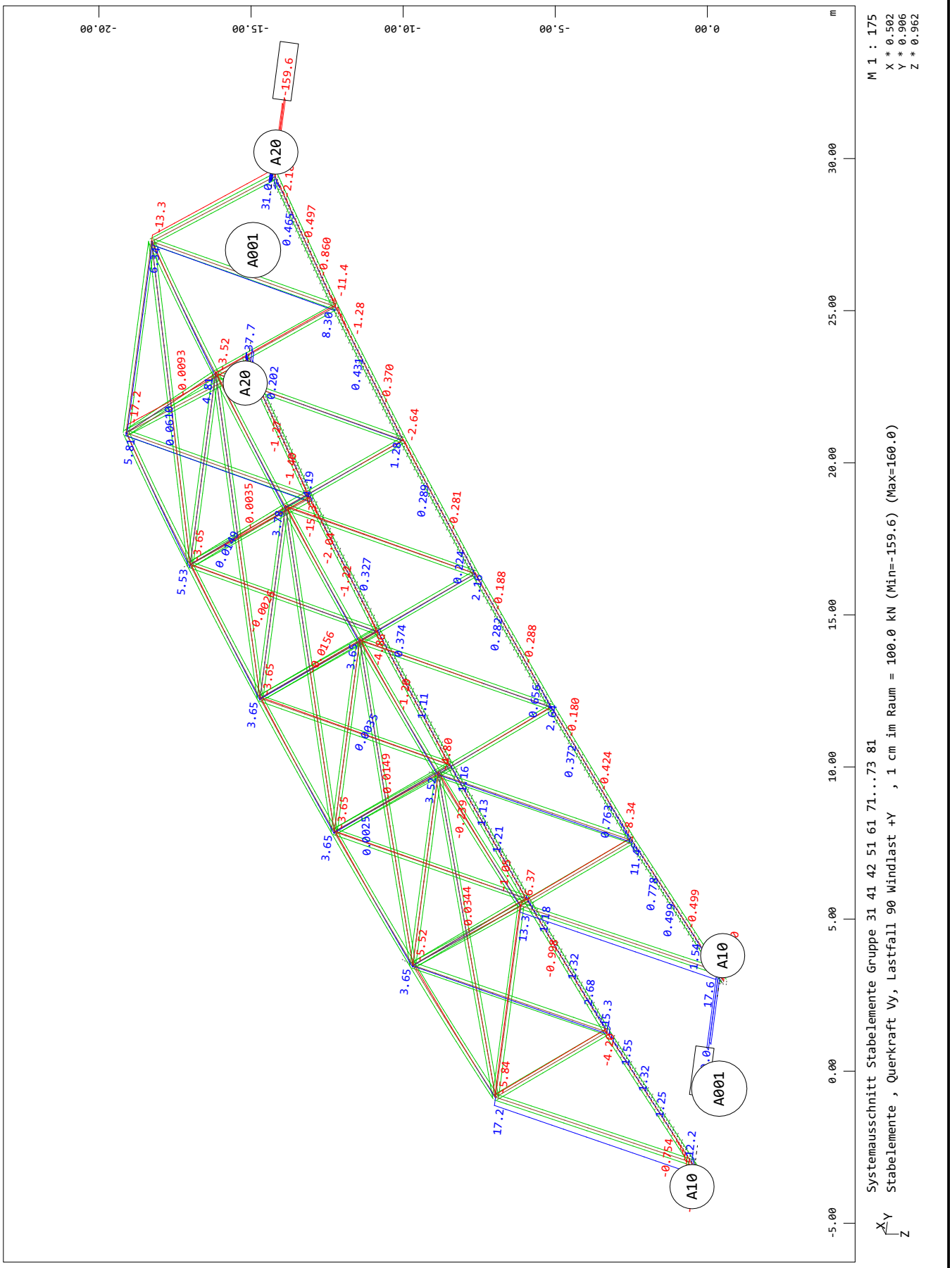




Bauteil:	Überbau	Seite: 2-280
Kapitel / Vorgang:	Querkräfte Überbau	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

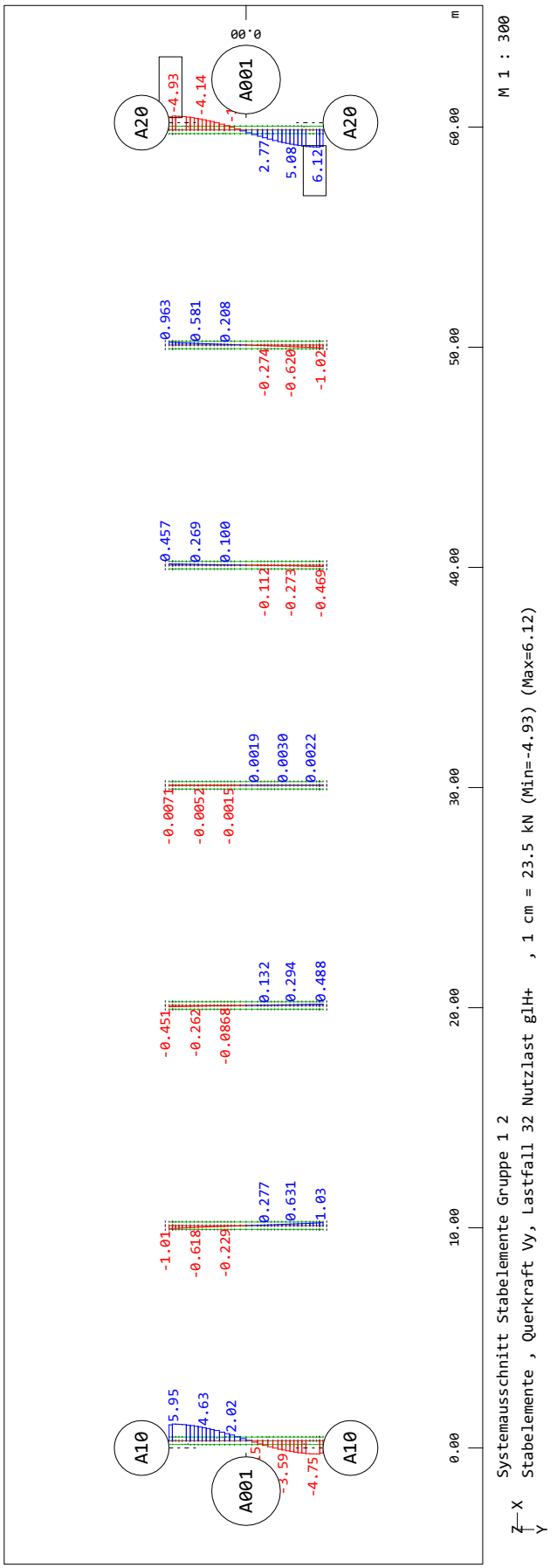
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

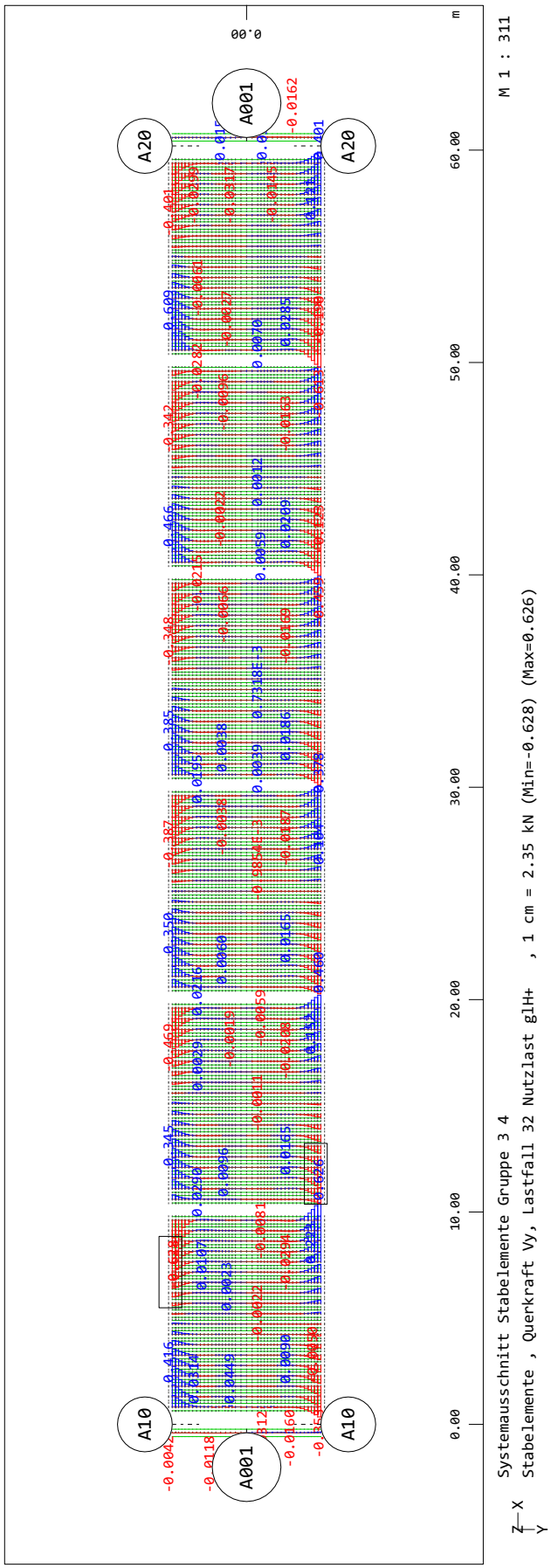


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-281
Kapitel / Vorgang:	Querkräfte Überbau	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

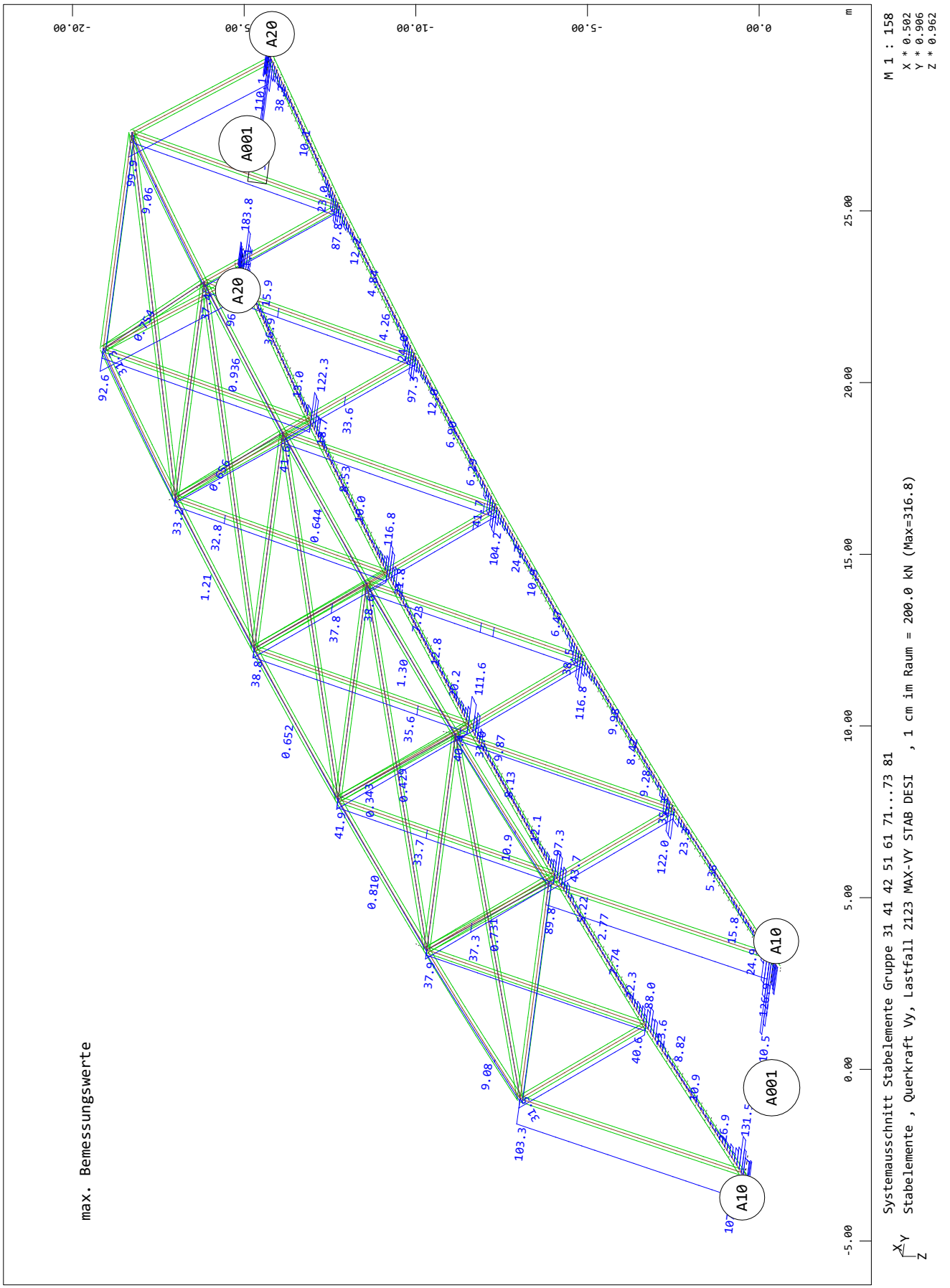




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-282
Kapitel / Vorgang:	Querkräfte Überbau	Archiv Nr.:

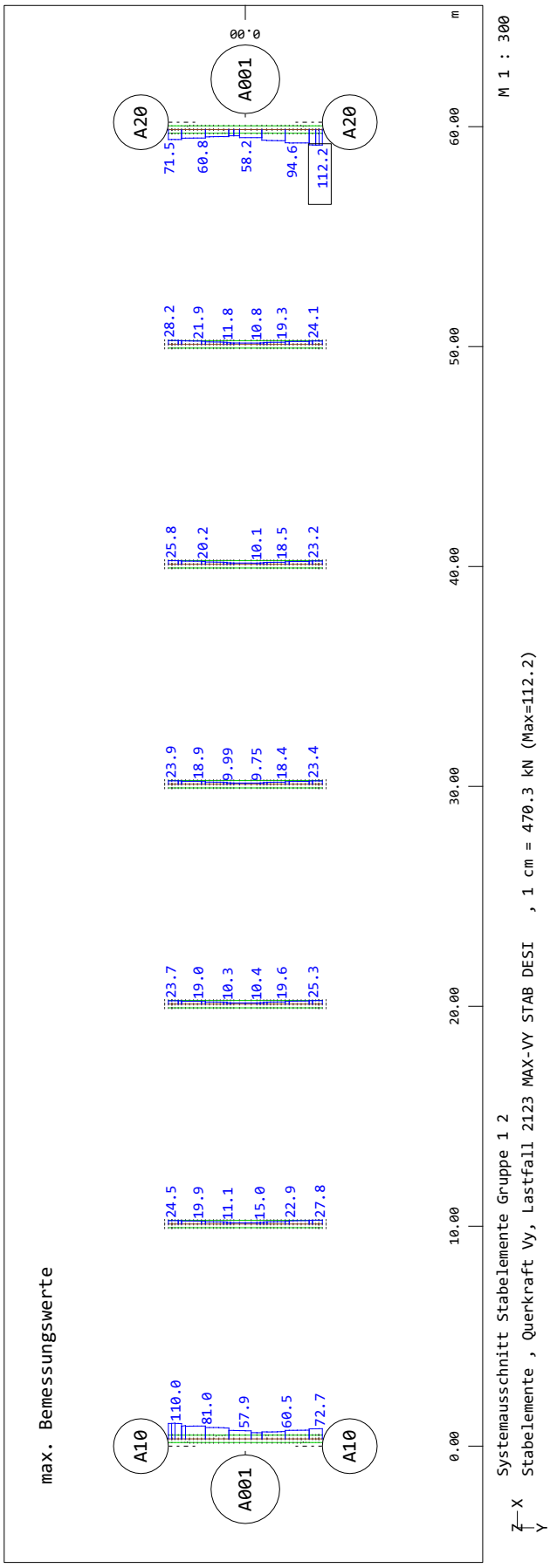
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

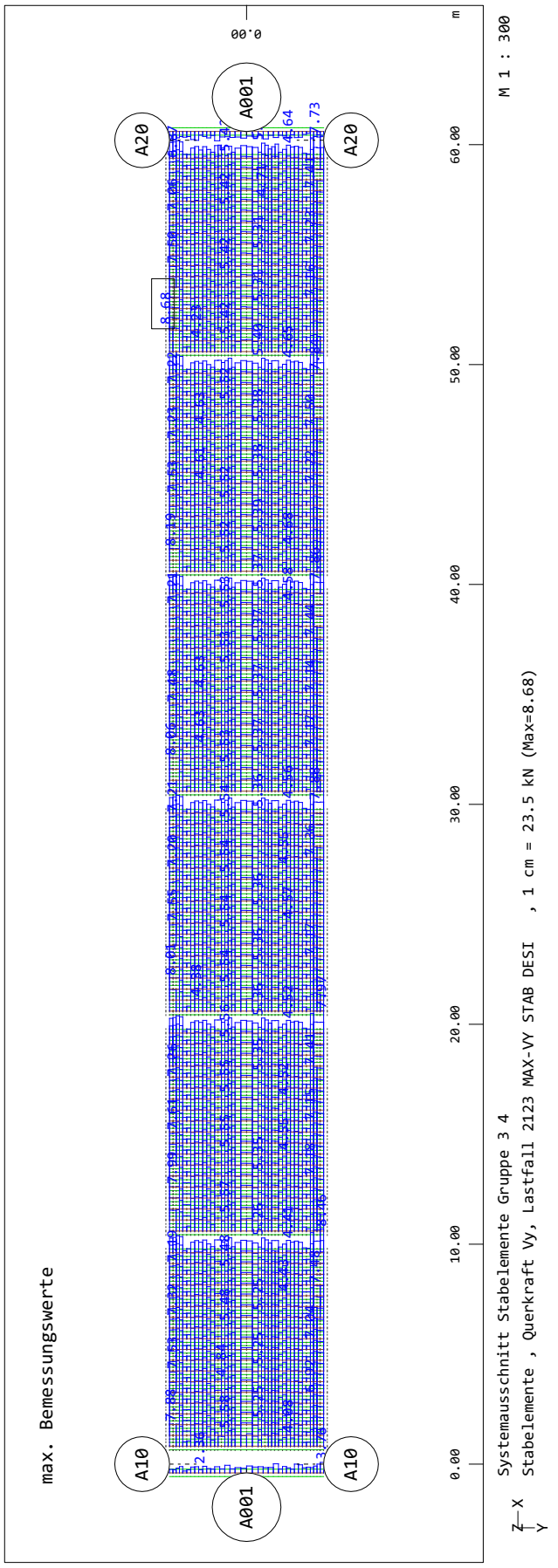


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-283
Kapitel / Vorgang:	Querkräfte Überbau	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

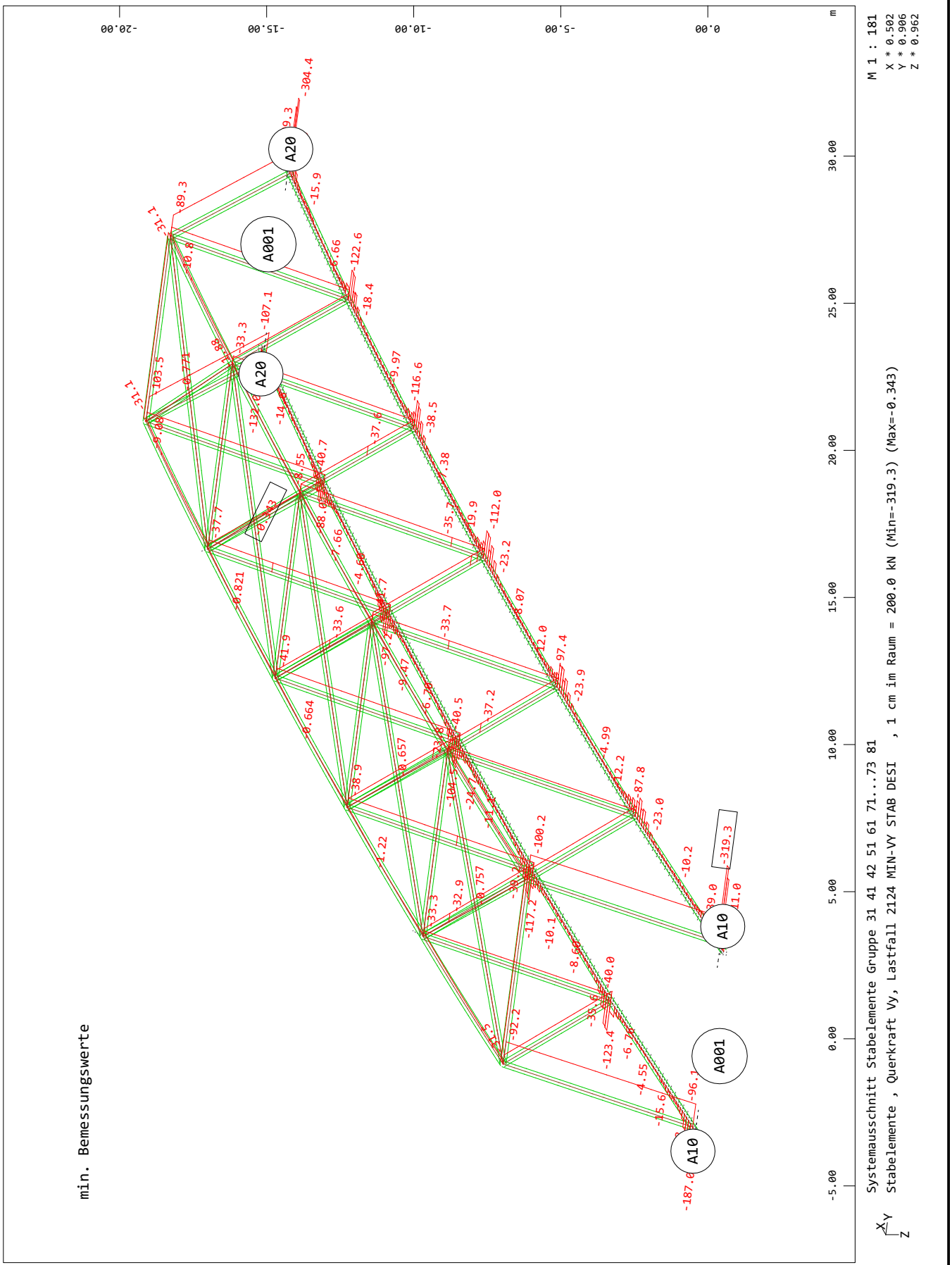




Bauteil:	Überbau	Seite: 2-284
Kapitel / Vorgang:	Querkräfte Überbau	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

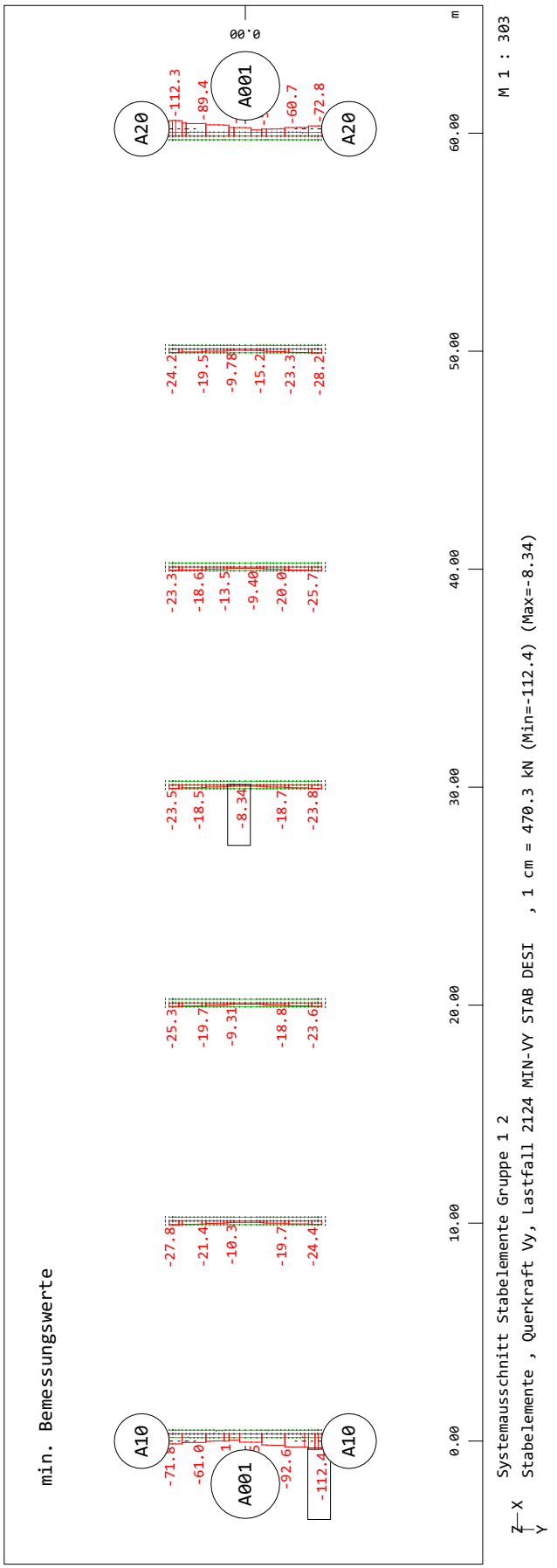
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

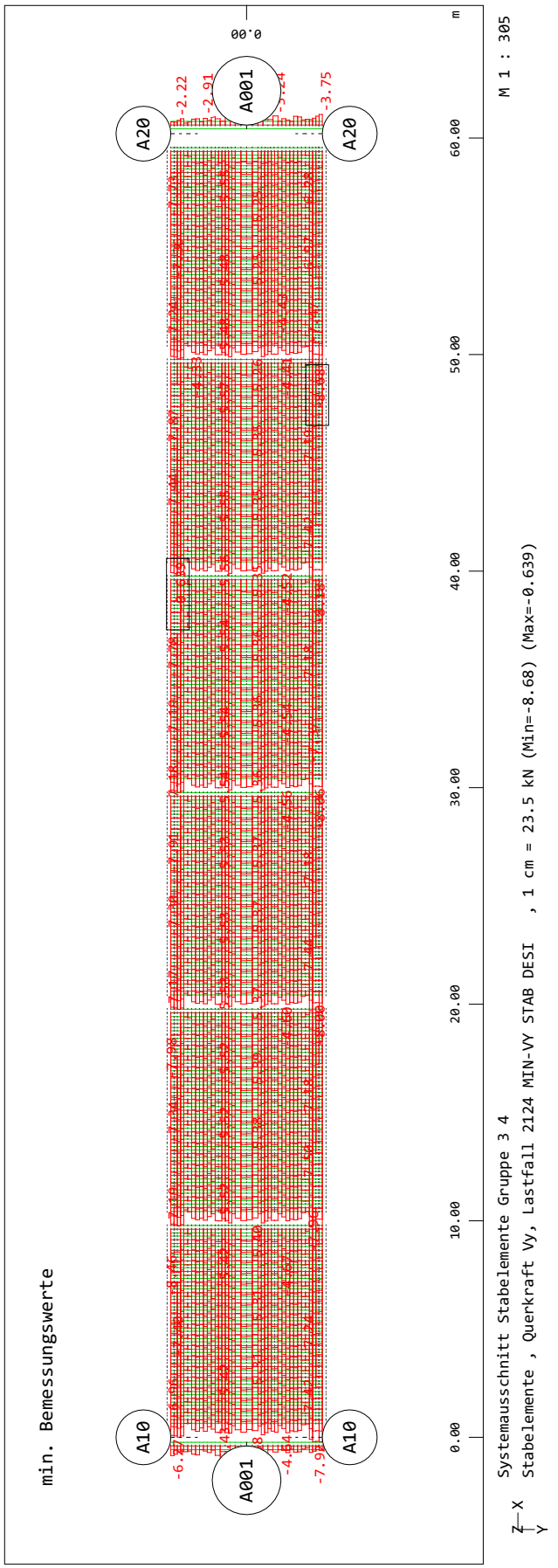


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-285
Kapitel / Vorgang:	Querkräfte Überbau	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

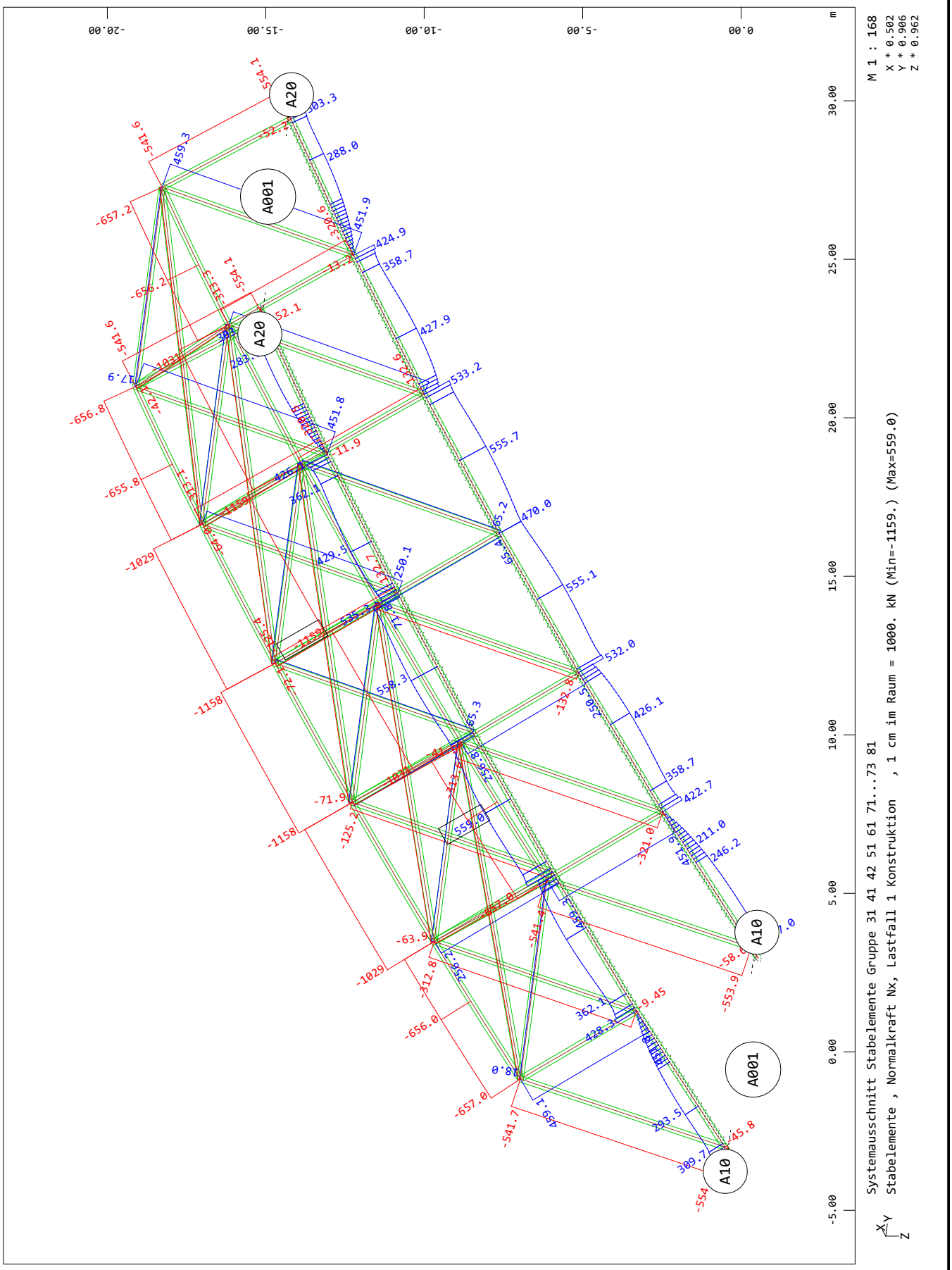




Bauteil:	Überbau	Seite: 2-286
Kapitel / Vorgang:	Querkräfte Überbau	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

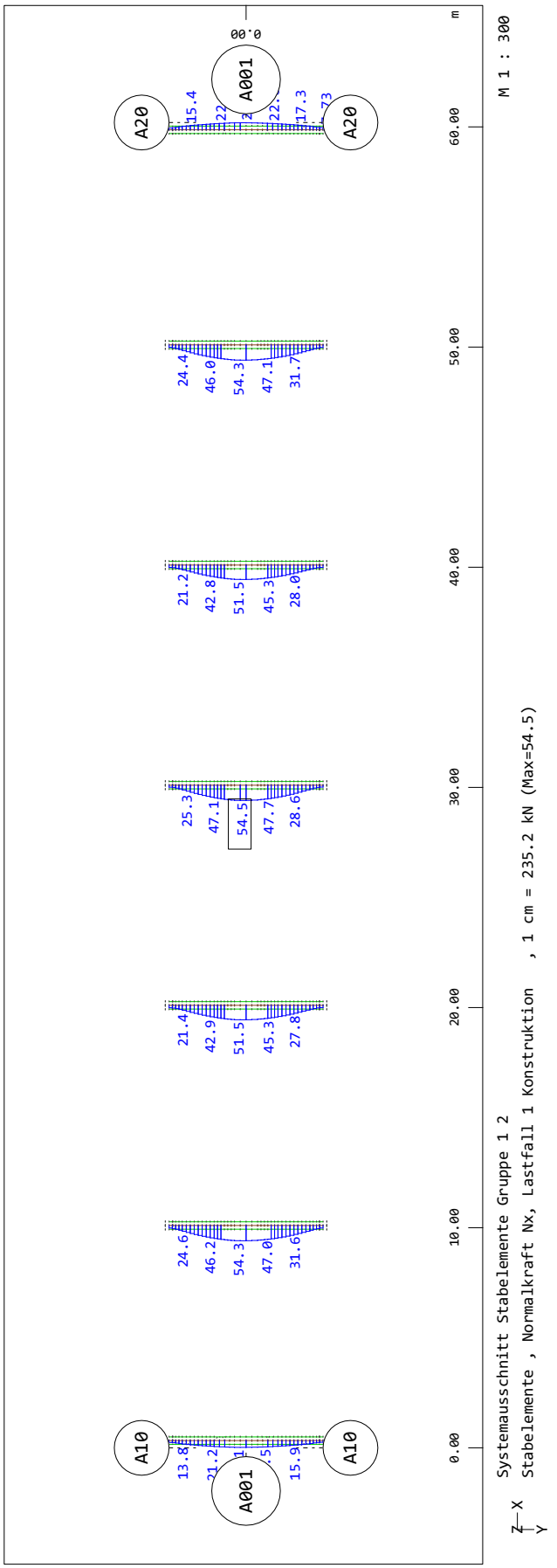
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

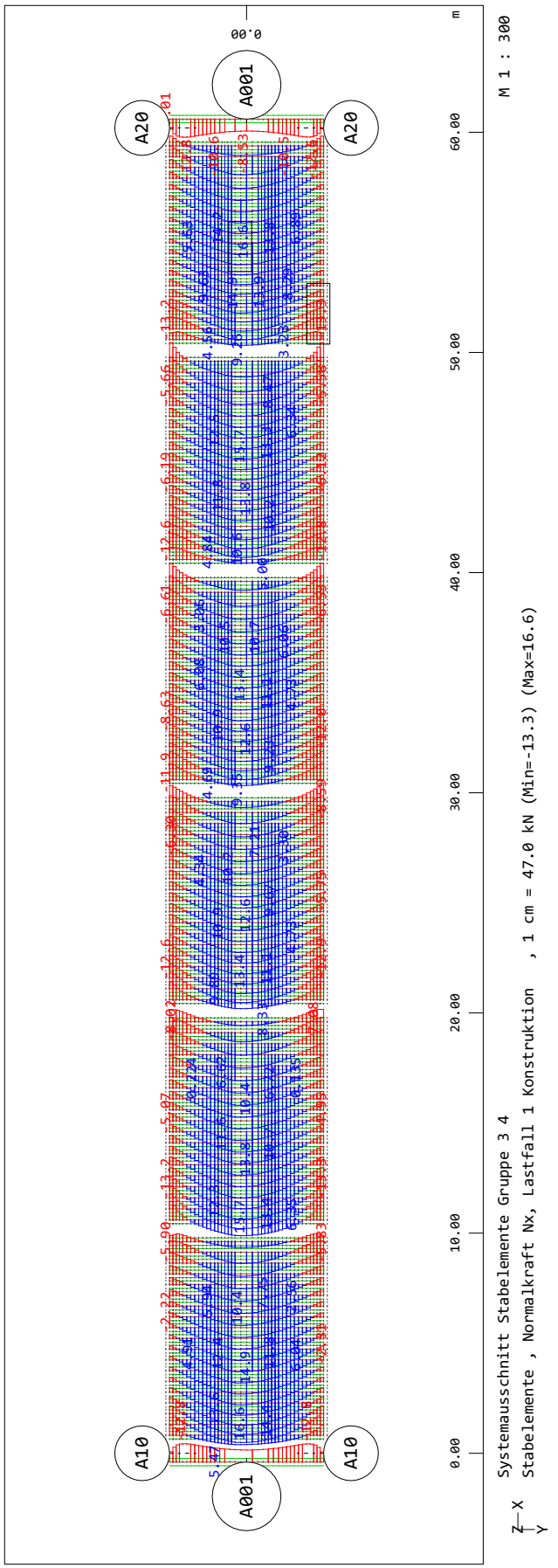


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-287
Kapitel / Vorgang:	Normalkräfte Überbau	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

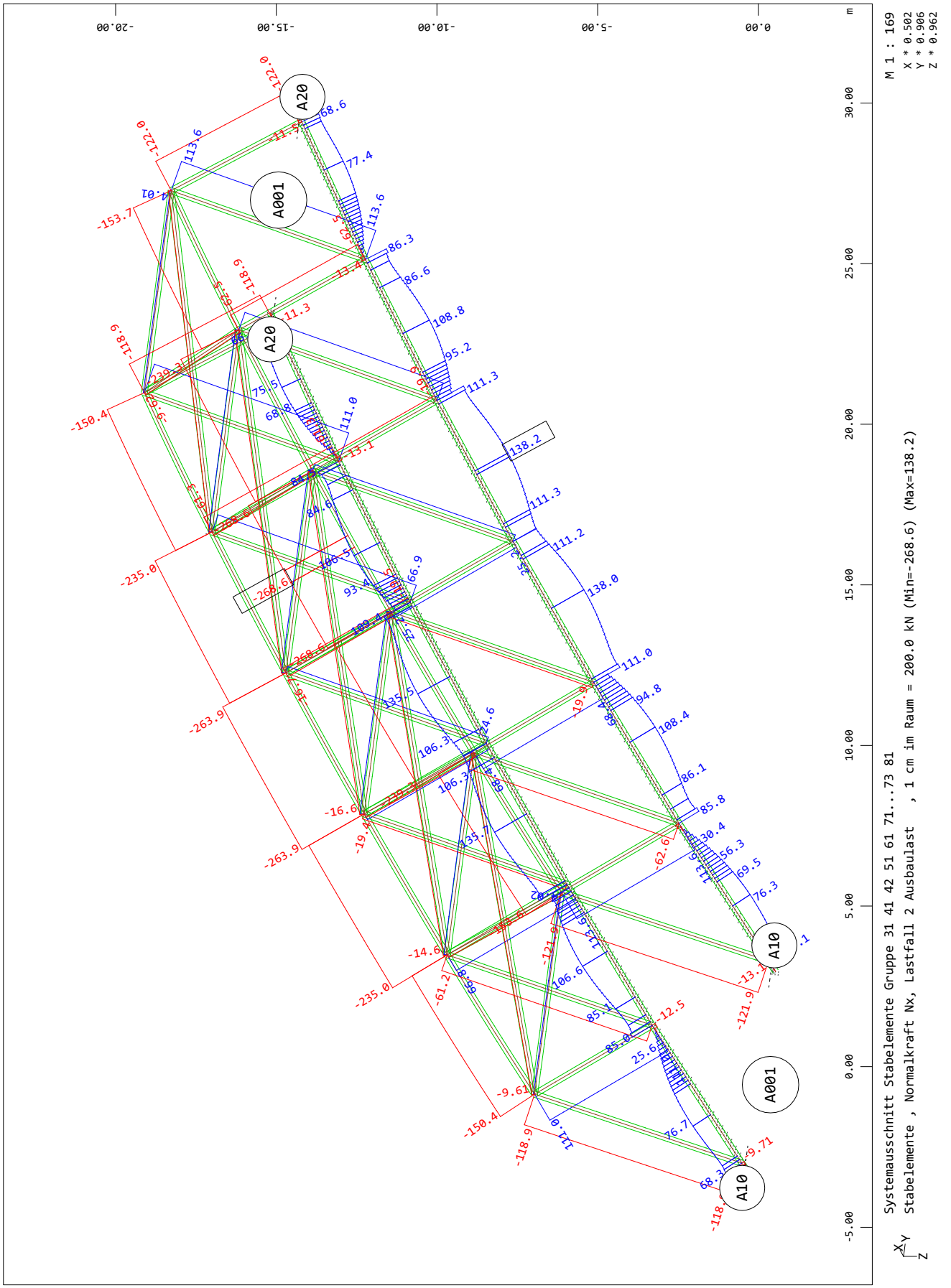




Bauteil:	Überbau	Seite: 2-288
Kapitel / Vorgang:	Normalkräfte Überbau	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

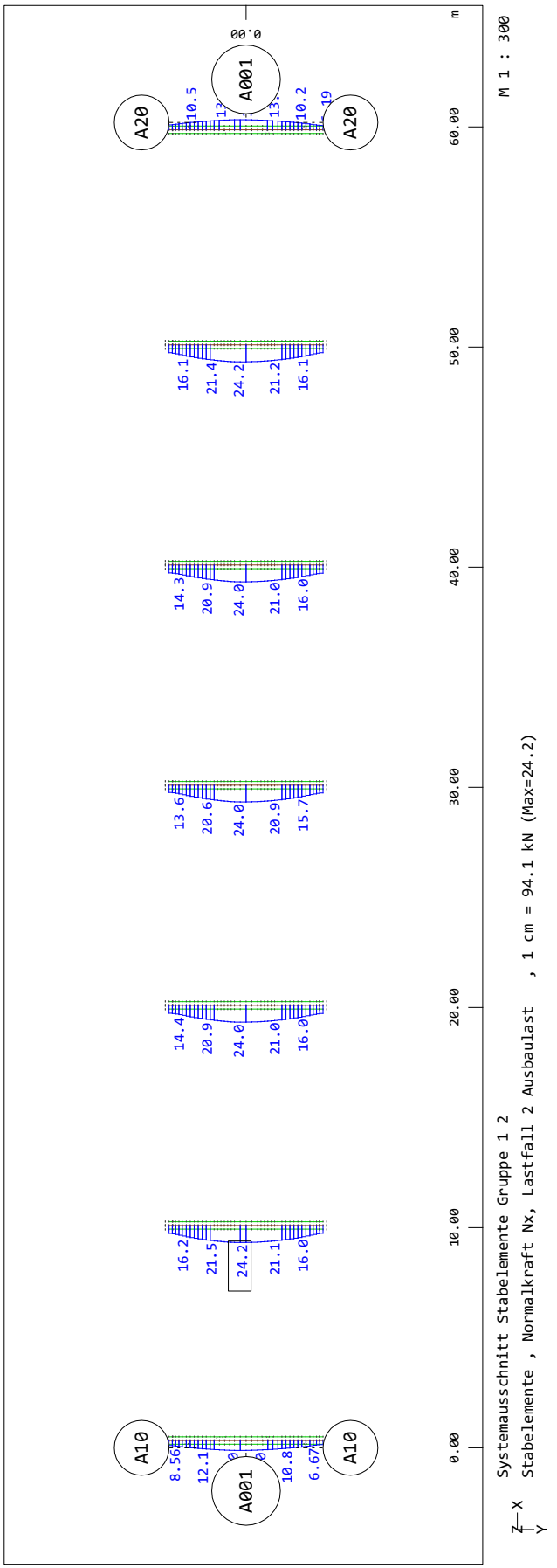
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

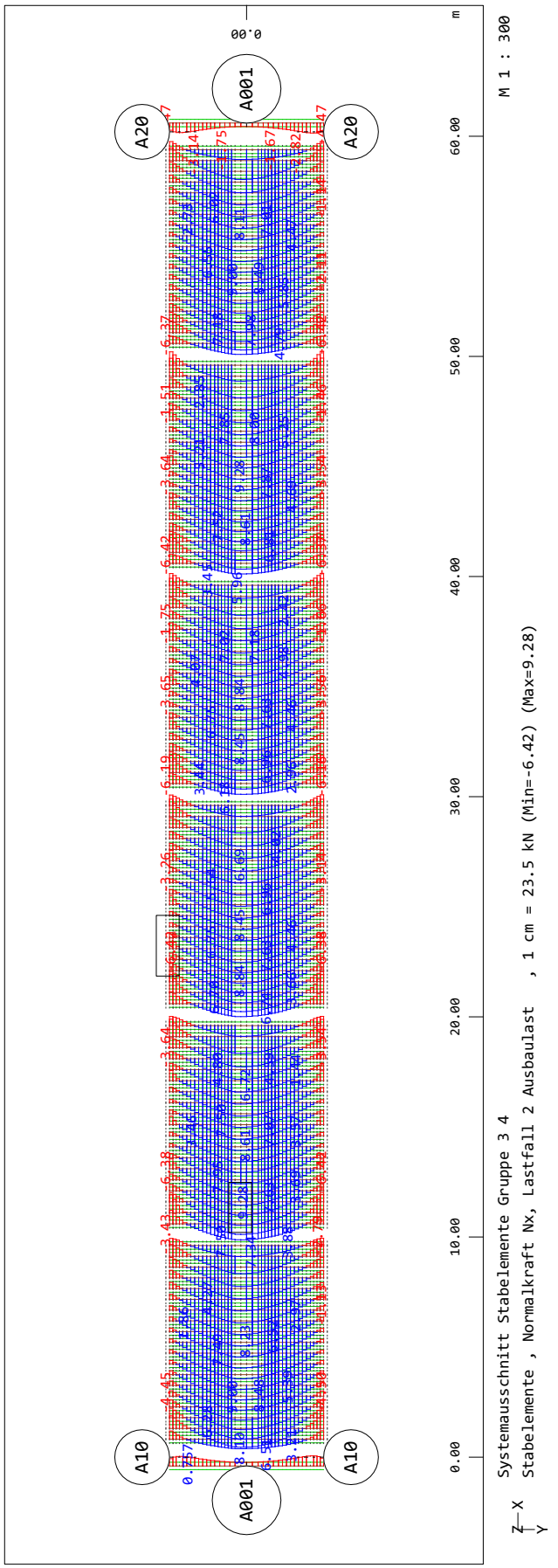


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-289
Kapitel / Vorgang:	Normalkräfte Überbau	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019

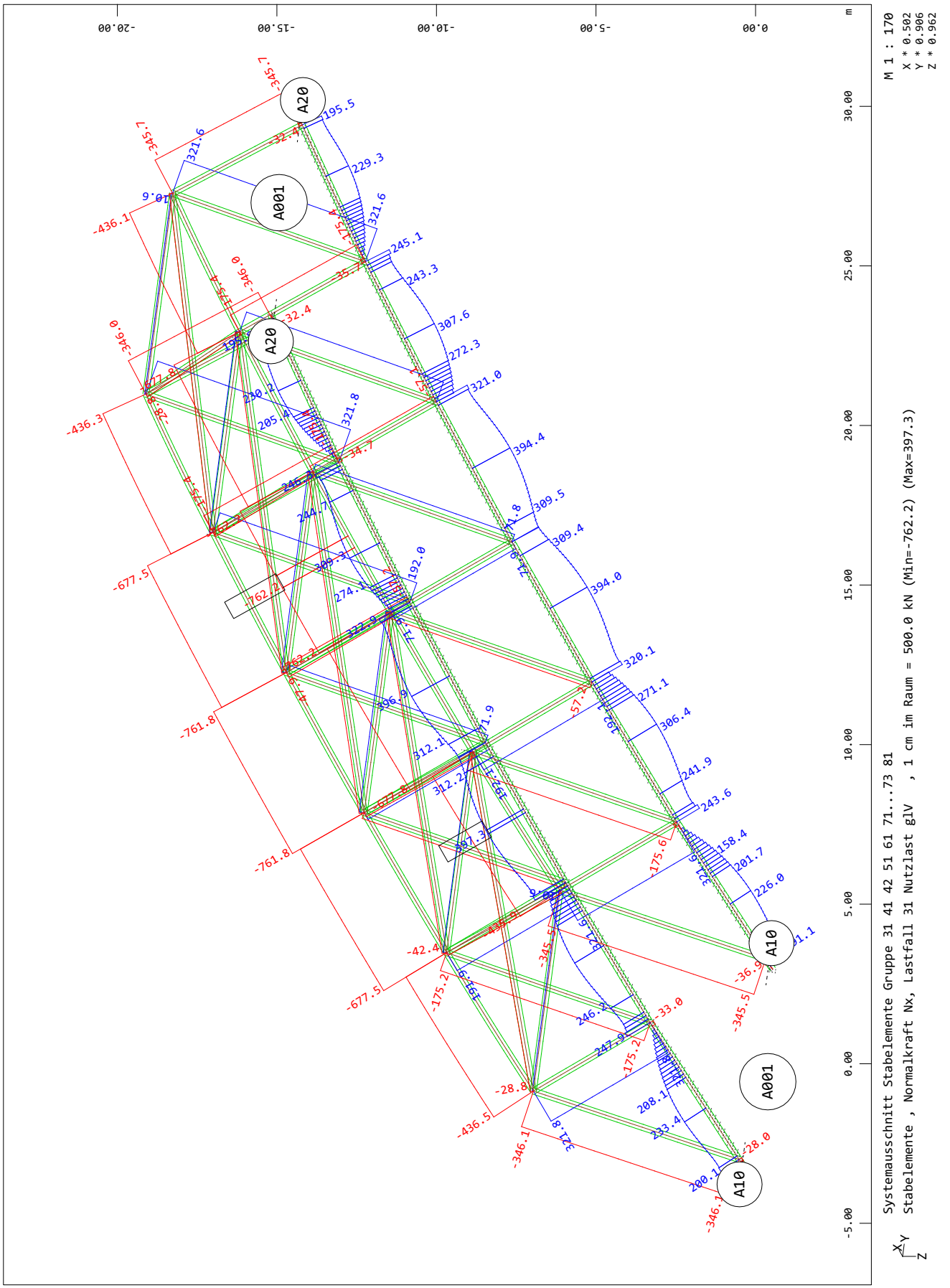




Bauteil: Überbau	**Seite: 2-290**
Kapitel / Vorgang: Normalkräfte Überbau	**Archiv Nr.:**

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

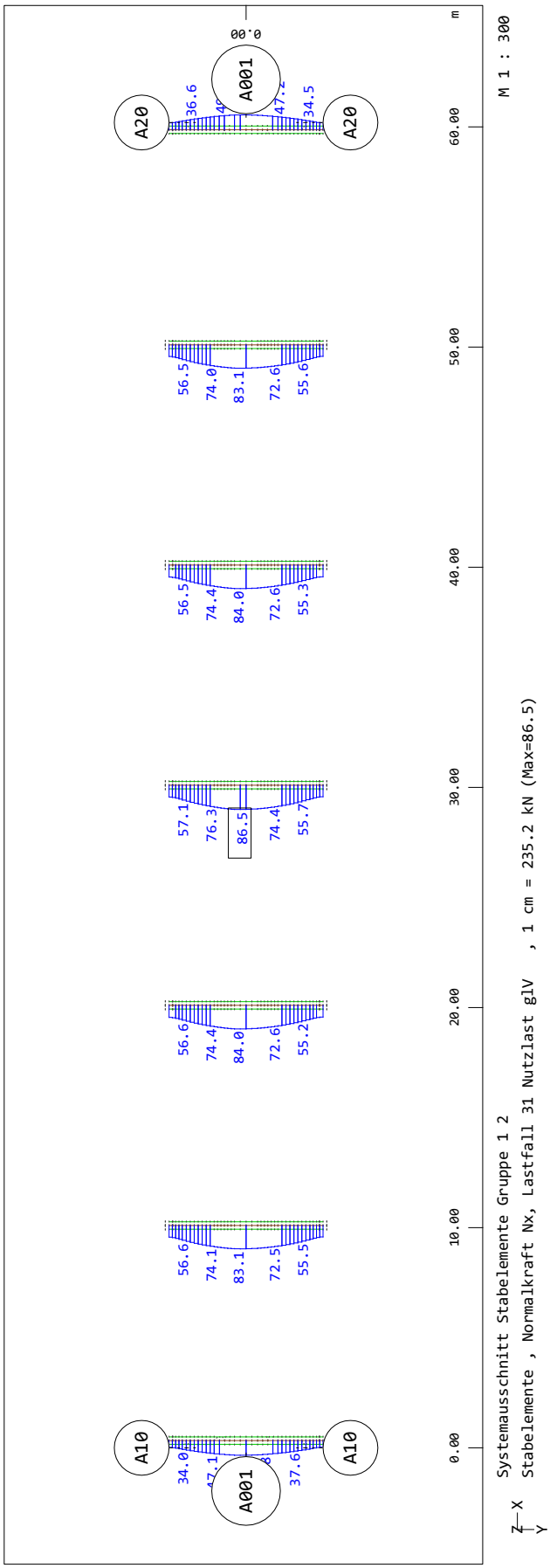
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

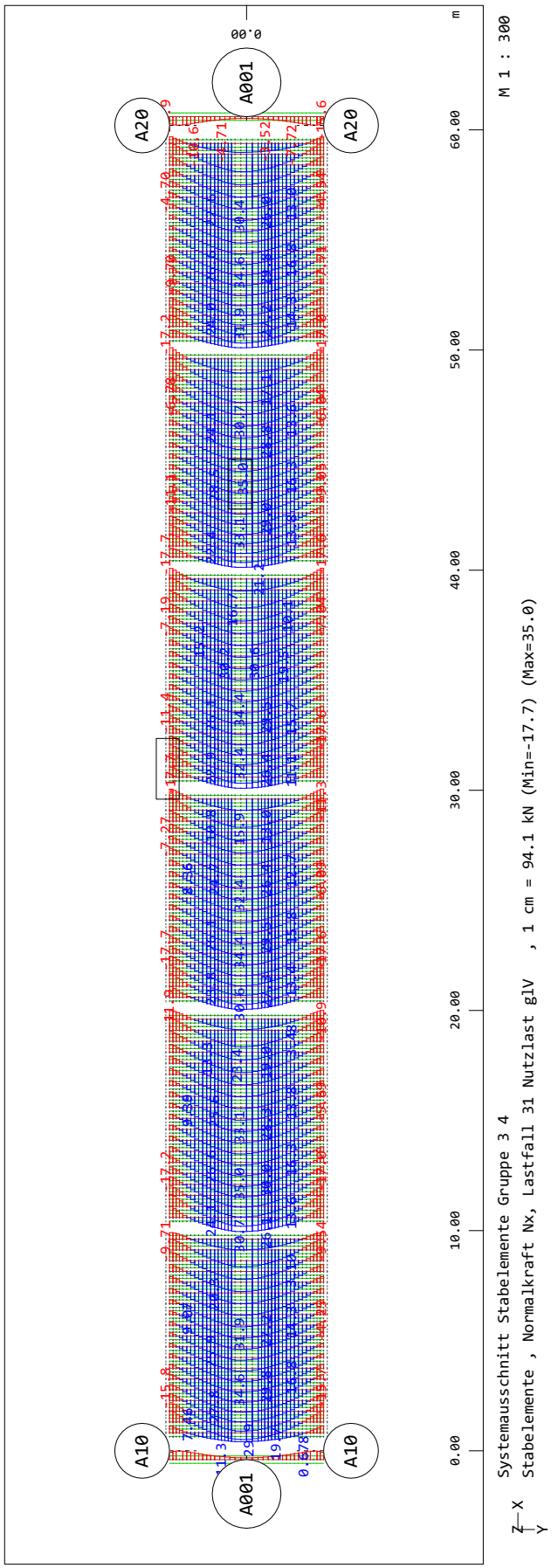


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-291
Kapitel / Vorgang:	Normalkräfte Überbau	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

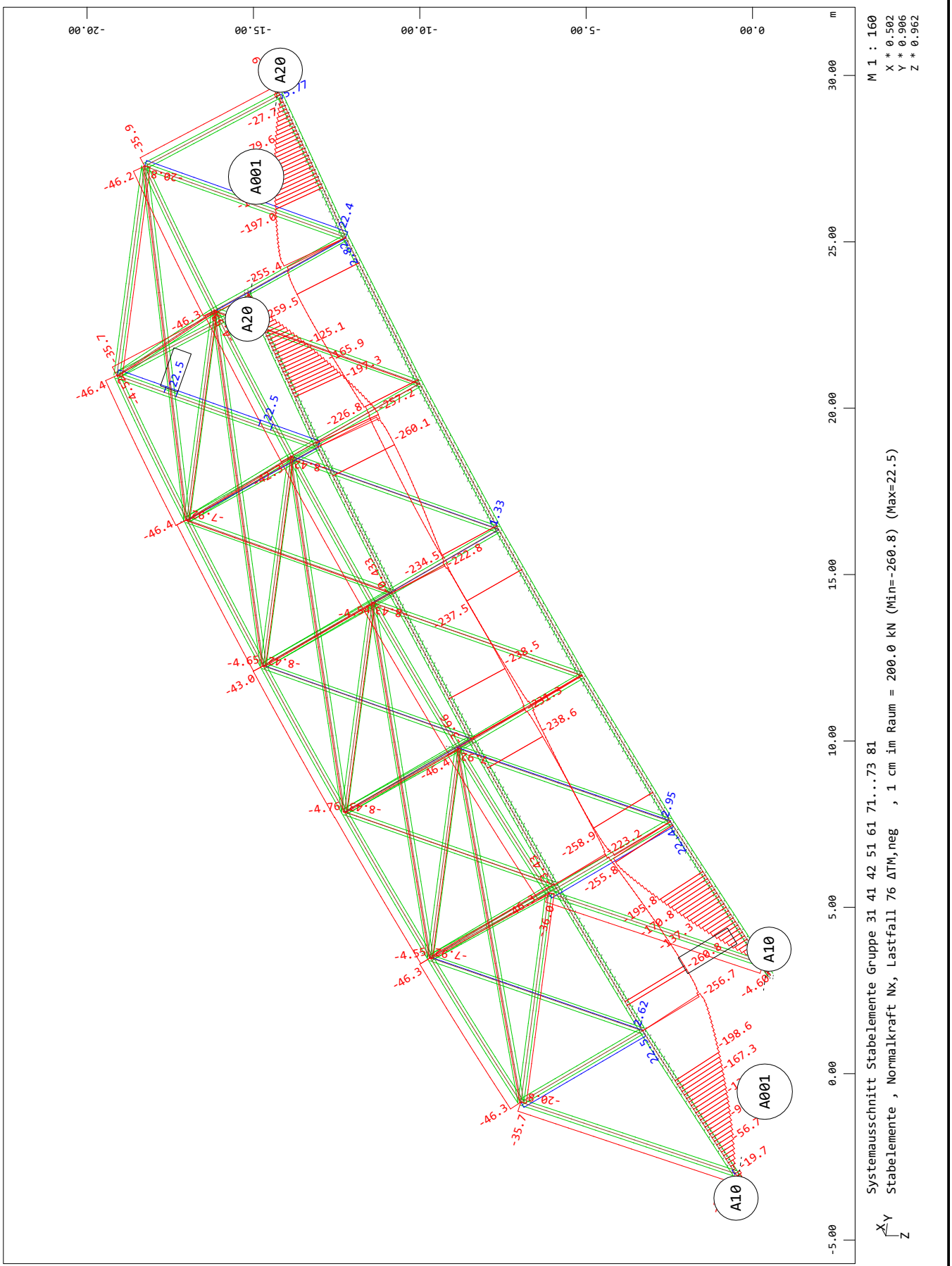




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-292
Kapitel / Vorgang:	Normalkräfte Überbau	Archiv Nr.:

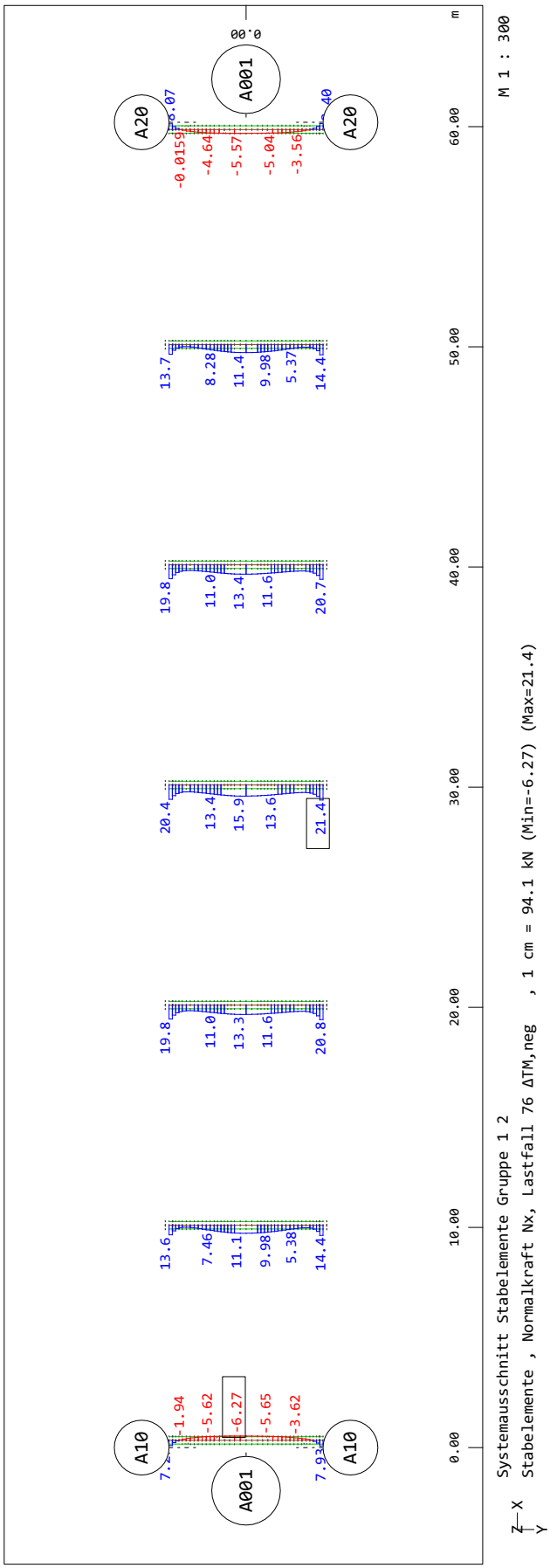
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

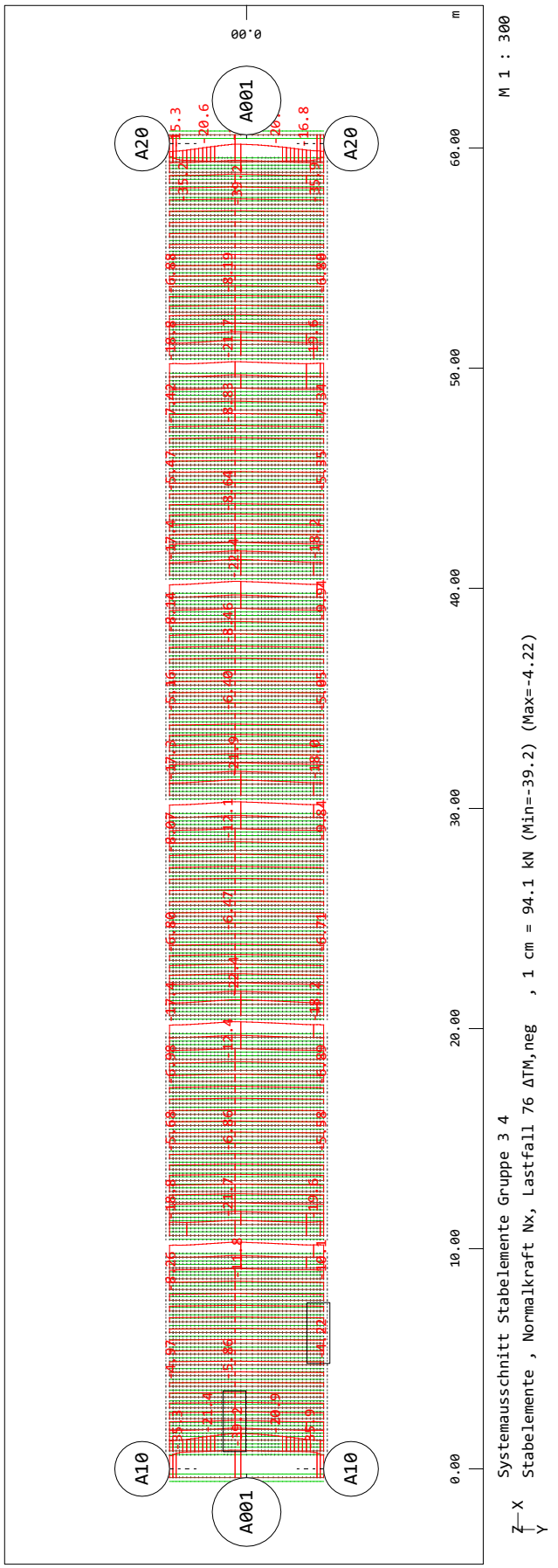


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-293
Kapitel / Vorgang:	Normalkräfte Überbau	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

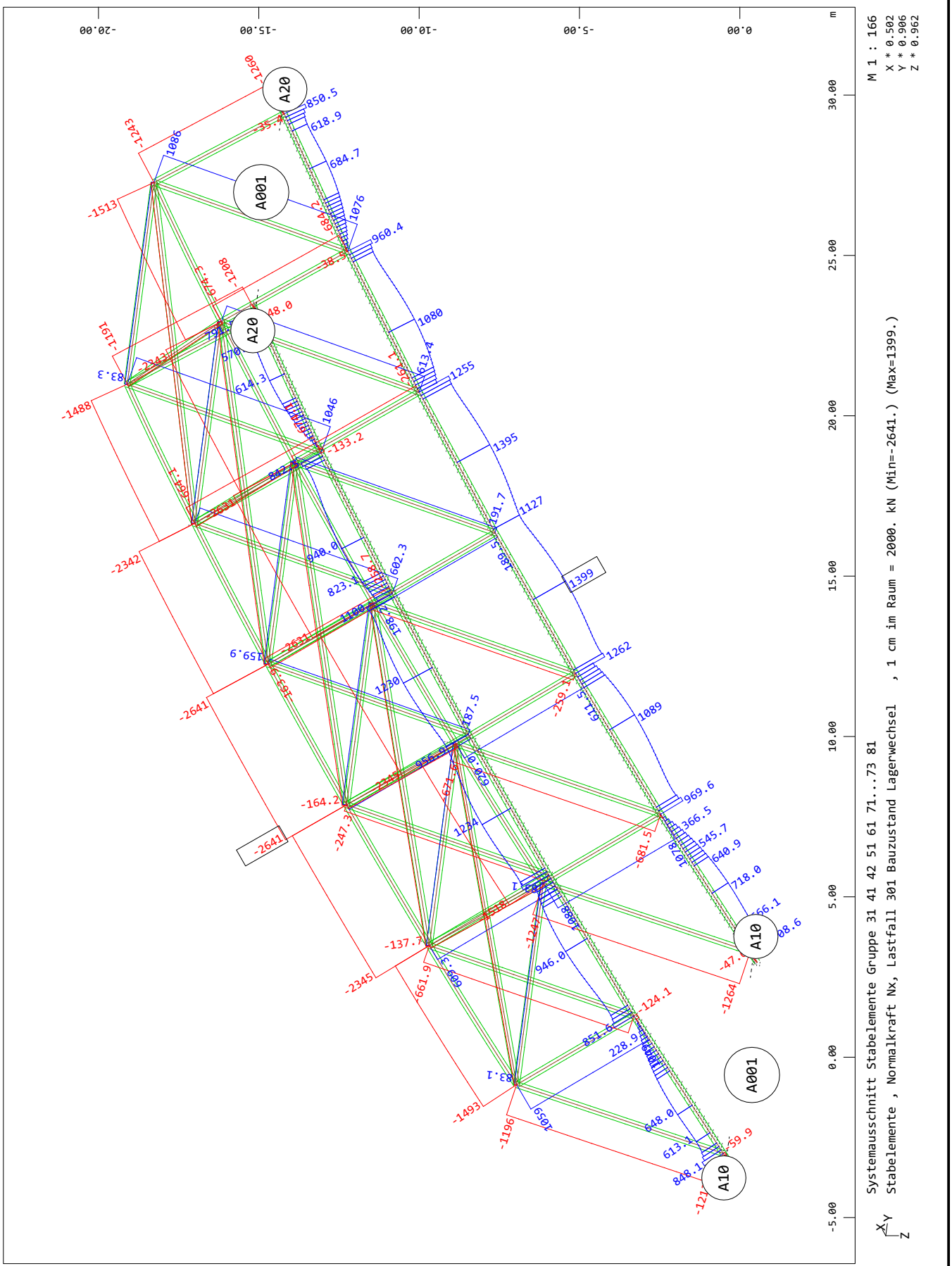




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-294
Kapitel / Vorgang:	Normalkräfte Überbau	Archiv Nr.:

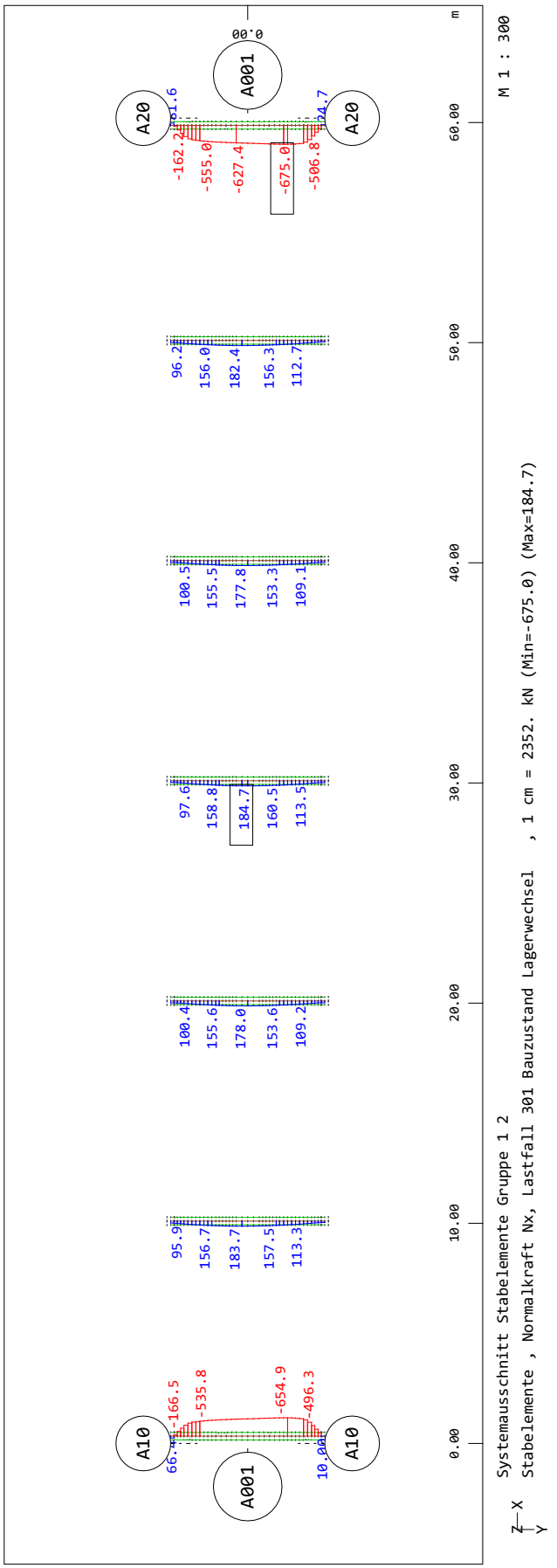
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

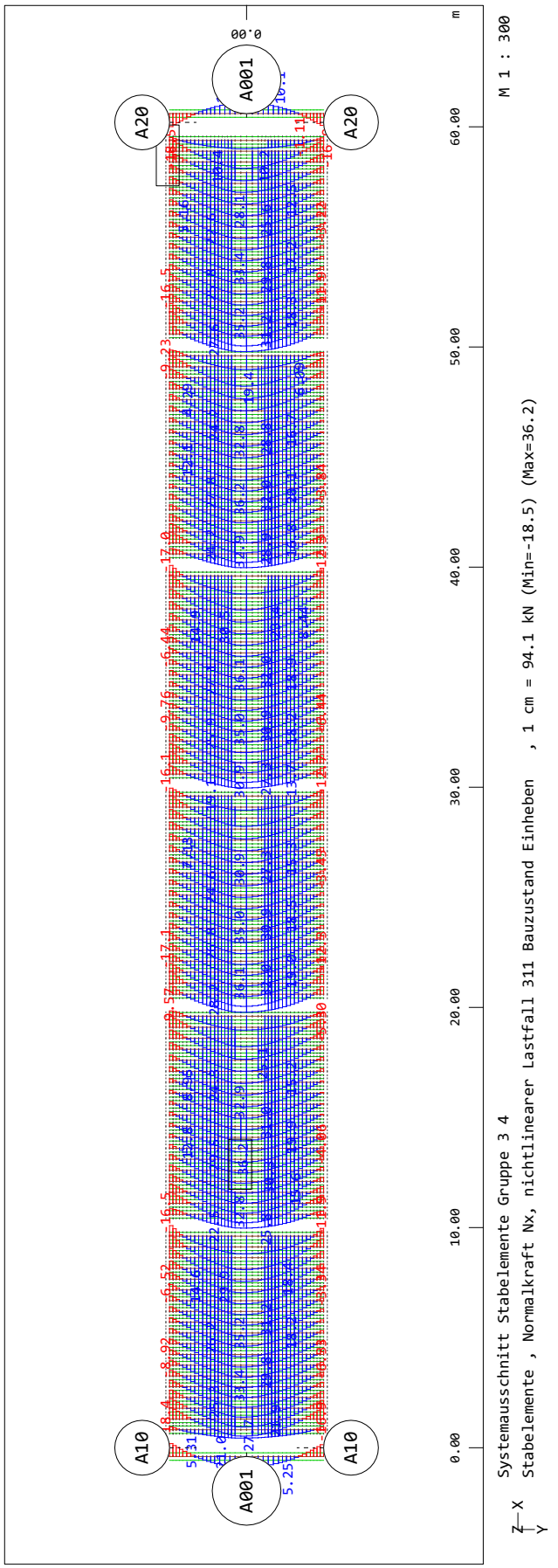


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-295
Kapitel / Vorgang:	Normalkräfte Überbau	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

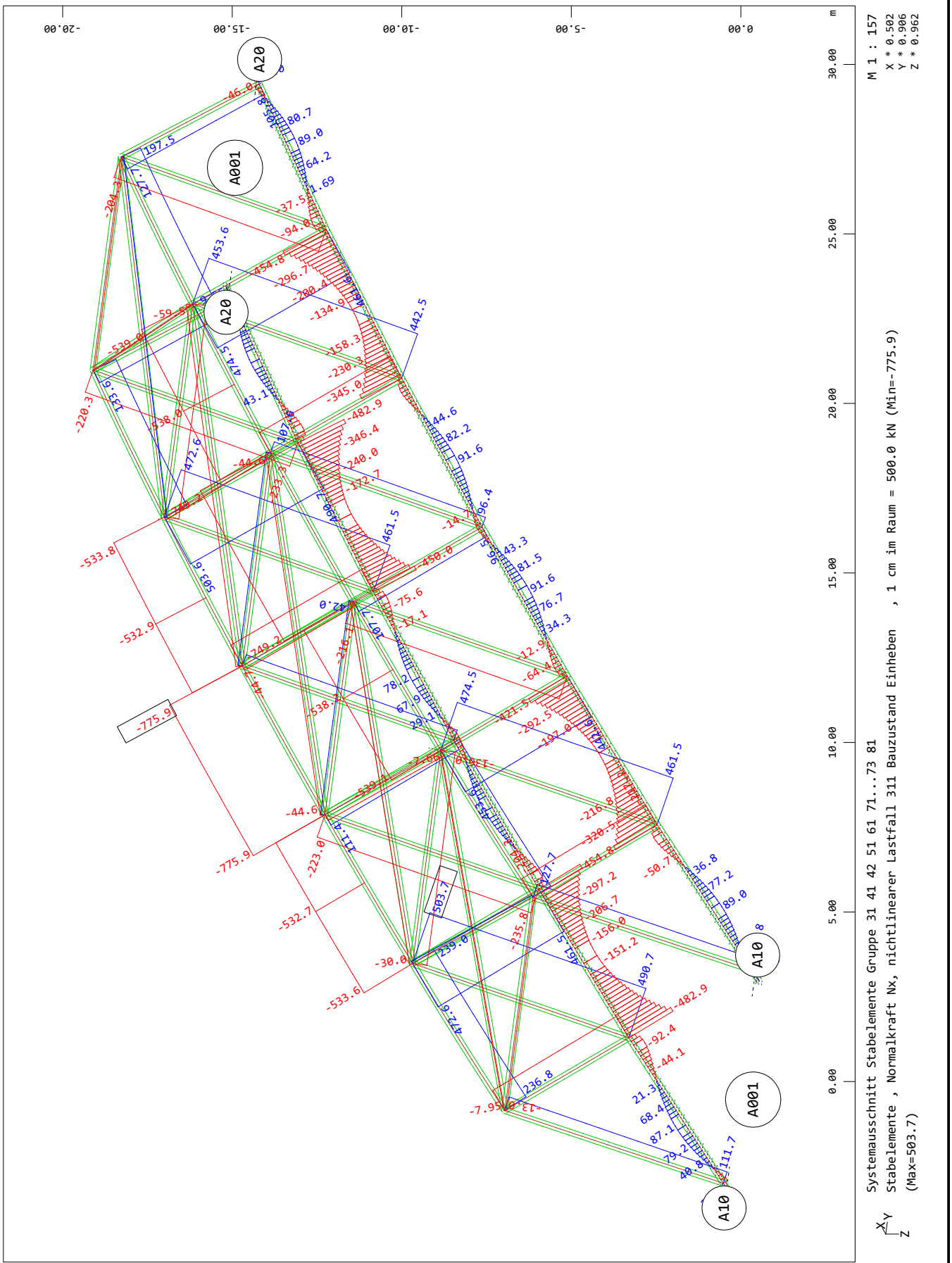




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-296
Kapitel / Vorgang:	Normalkräfte Überbau	Archiv Nr.:

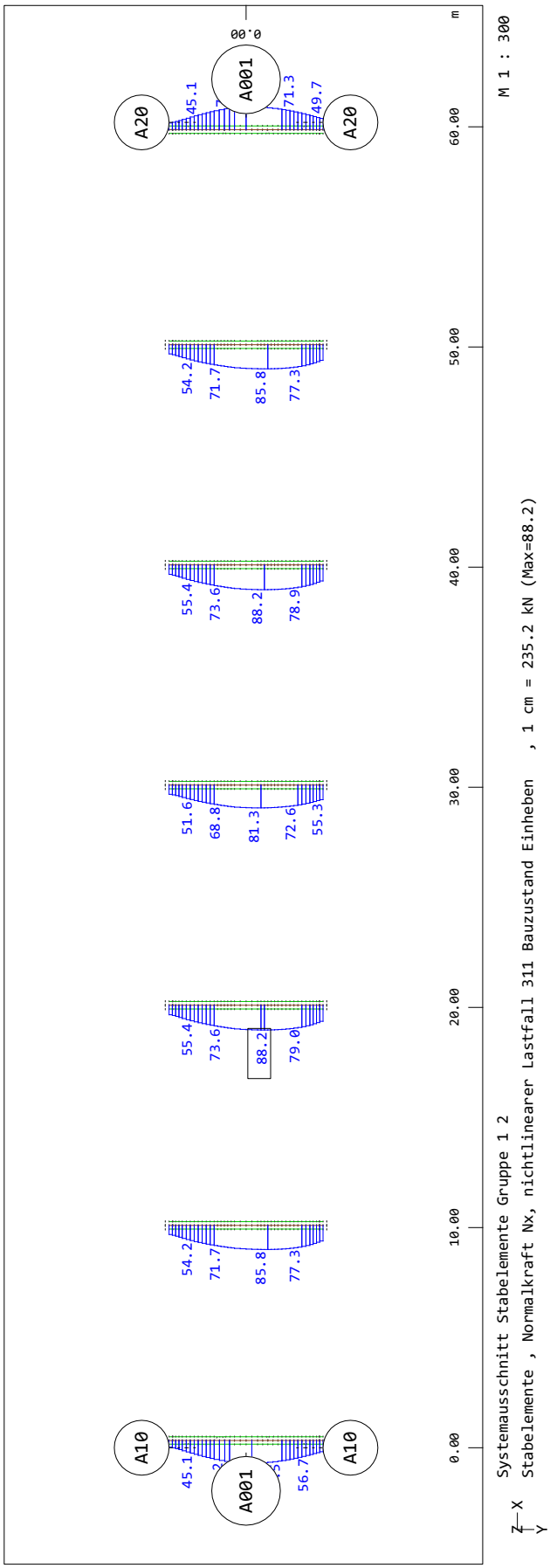
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

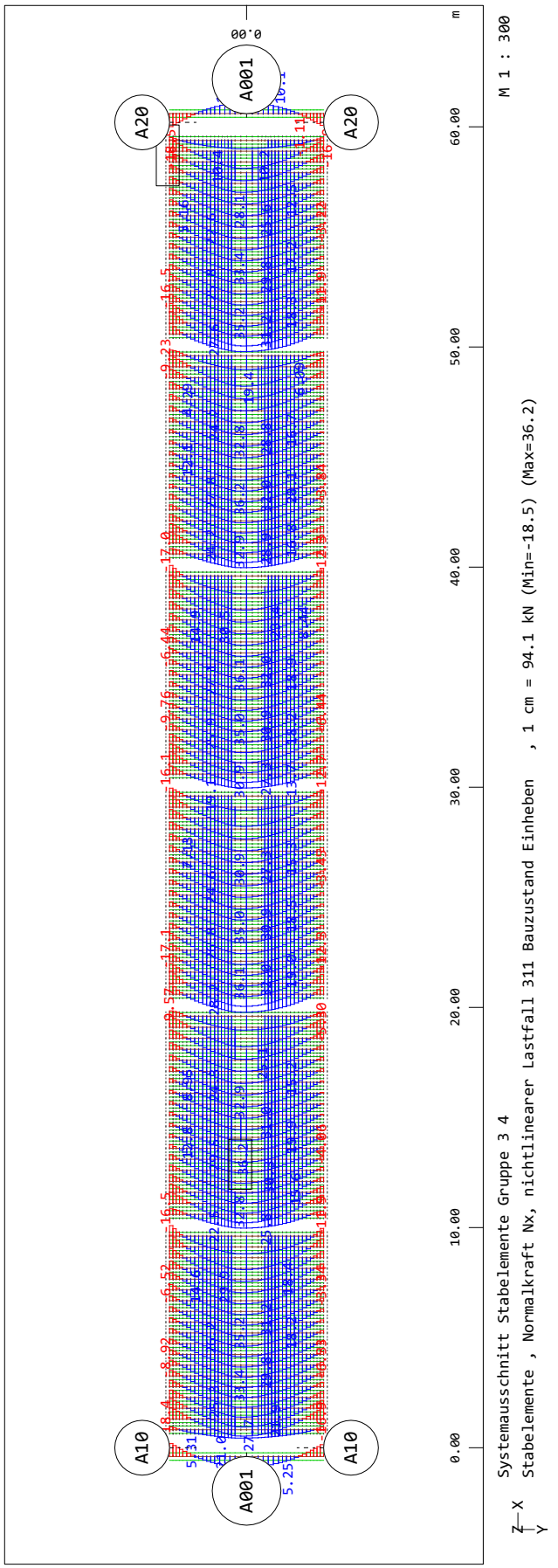


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-297
Kapitel / Vorgang:	Normalkräfte Überbau	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019

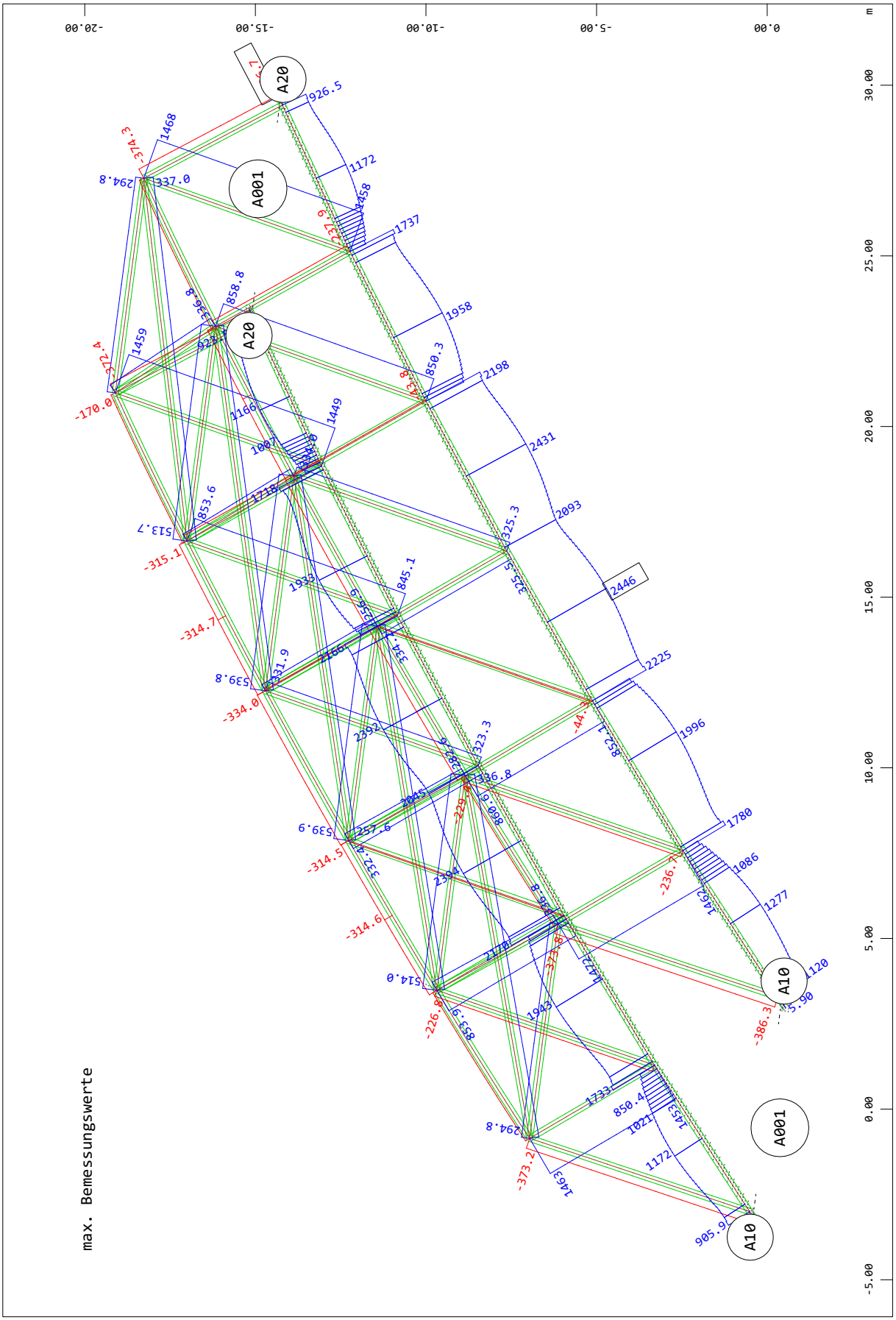




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-298**
Kapitel / Vorgang:	Normalkräfte Überbau	**Archiv Nr.:**

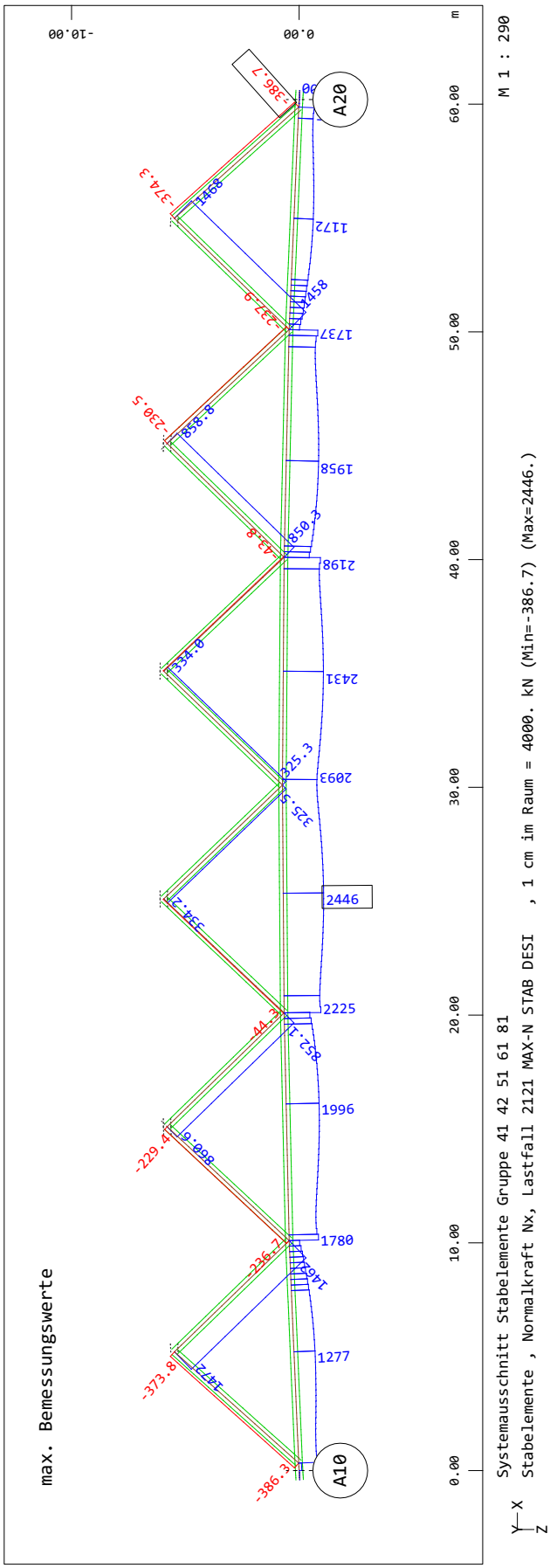
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

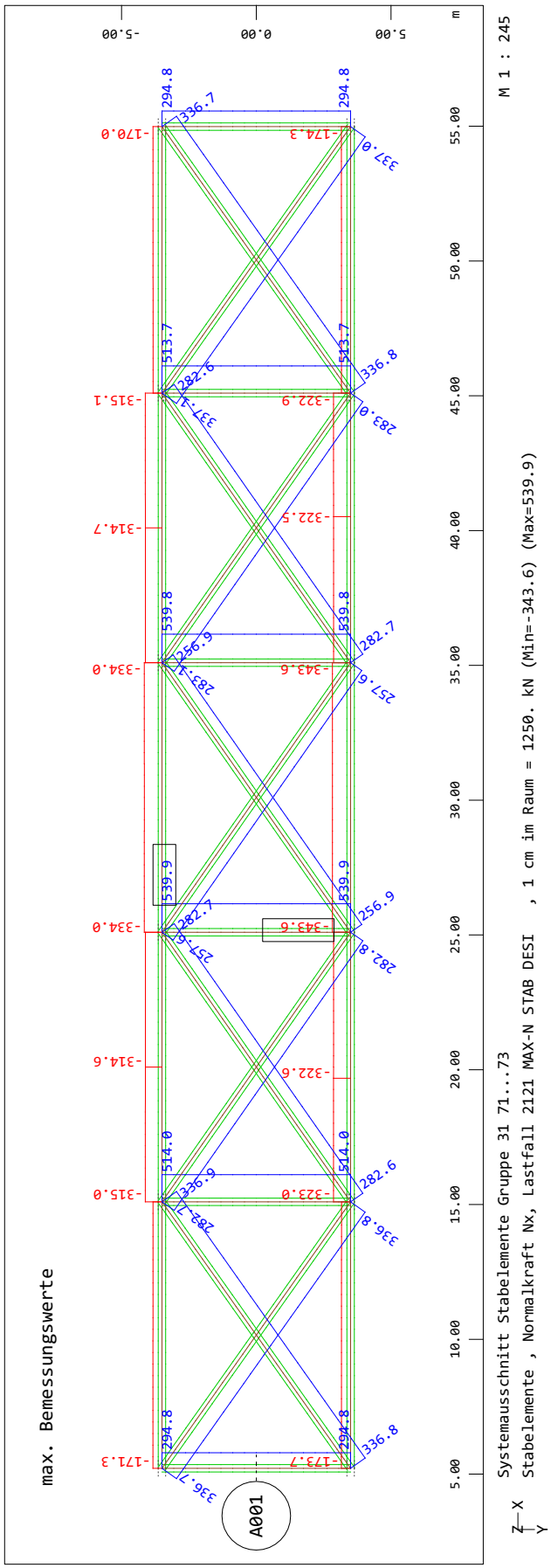


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-299
Kapitel / Vorgang:	Normalkräfte Überbau	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

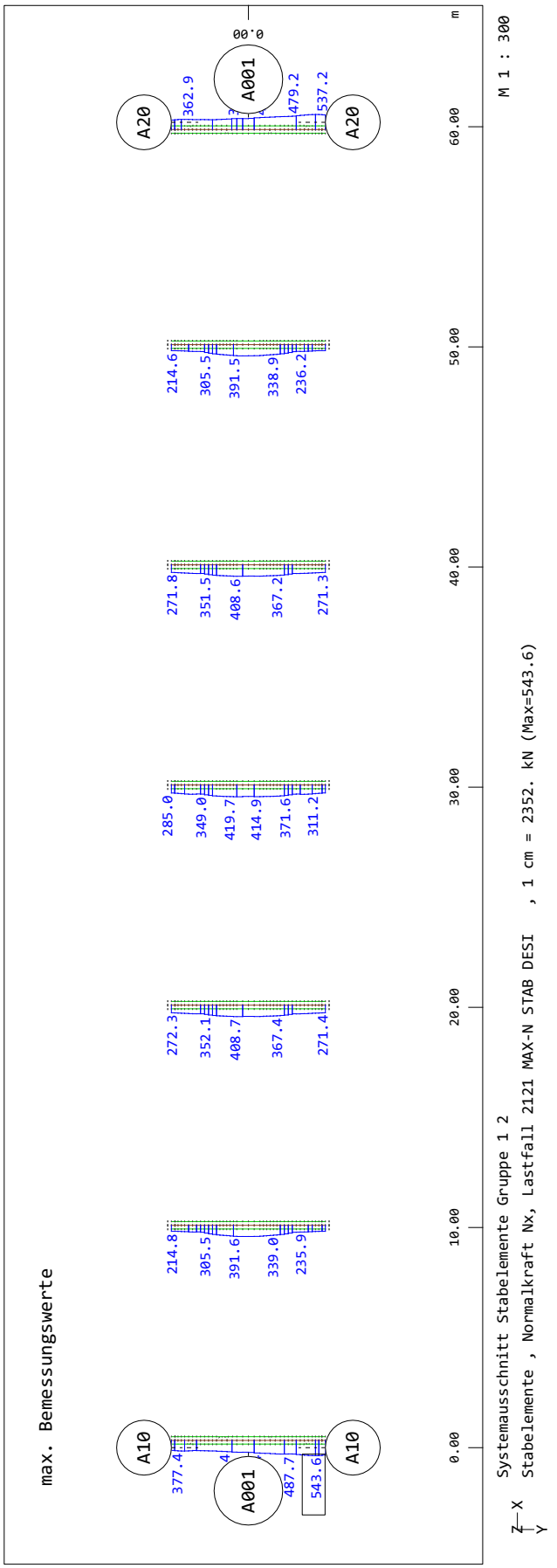


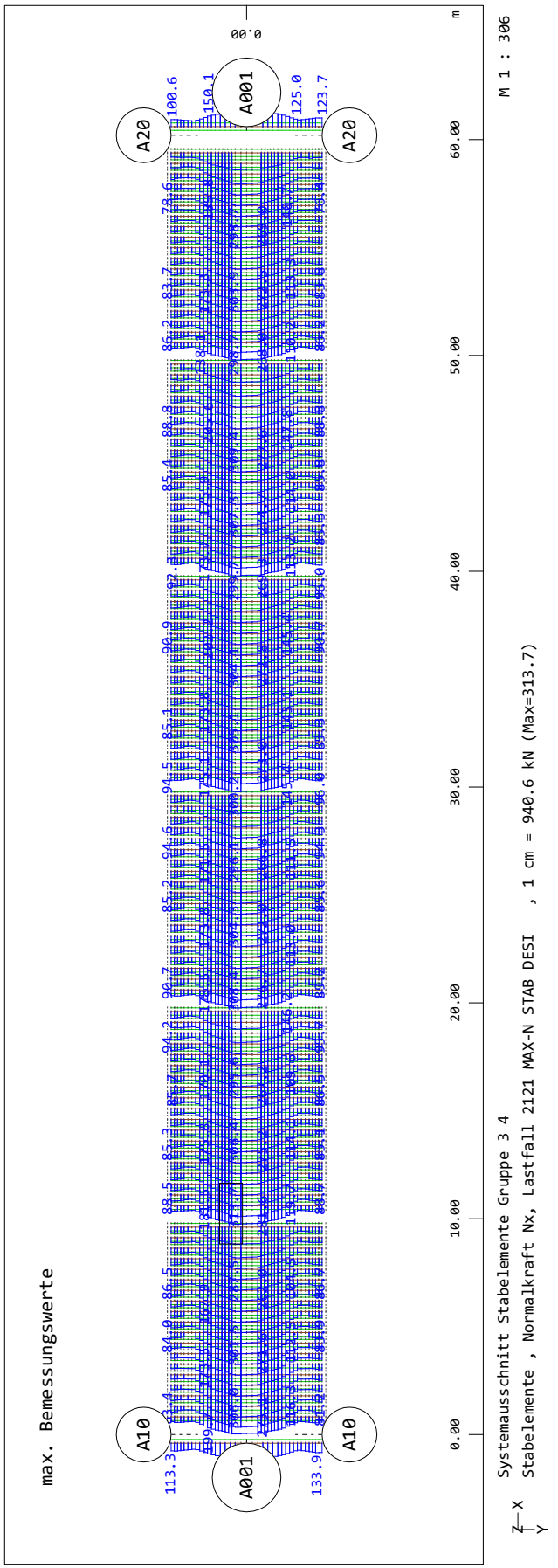


Bauteil:	Überbau	Seite: 2-300
Kapitel / Vorgang:	Normalkräfte Überbau	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

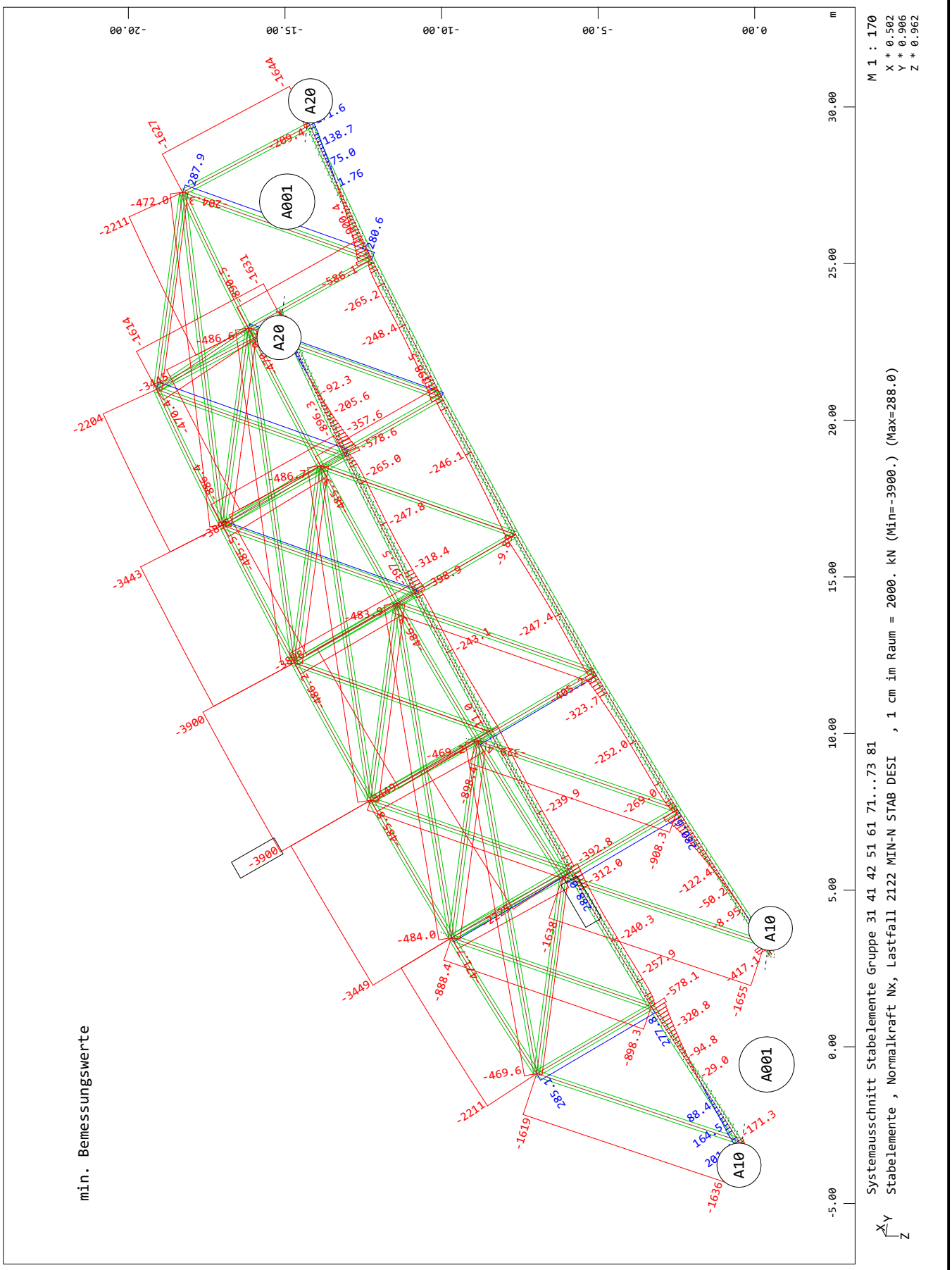




Bauteil:	Überbau	Seite: 2-301
Kapitel / Vorgang:	Normalkräfte Überbau	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

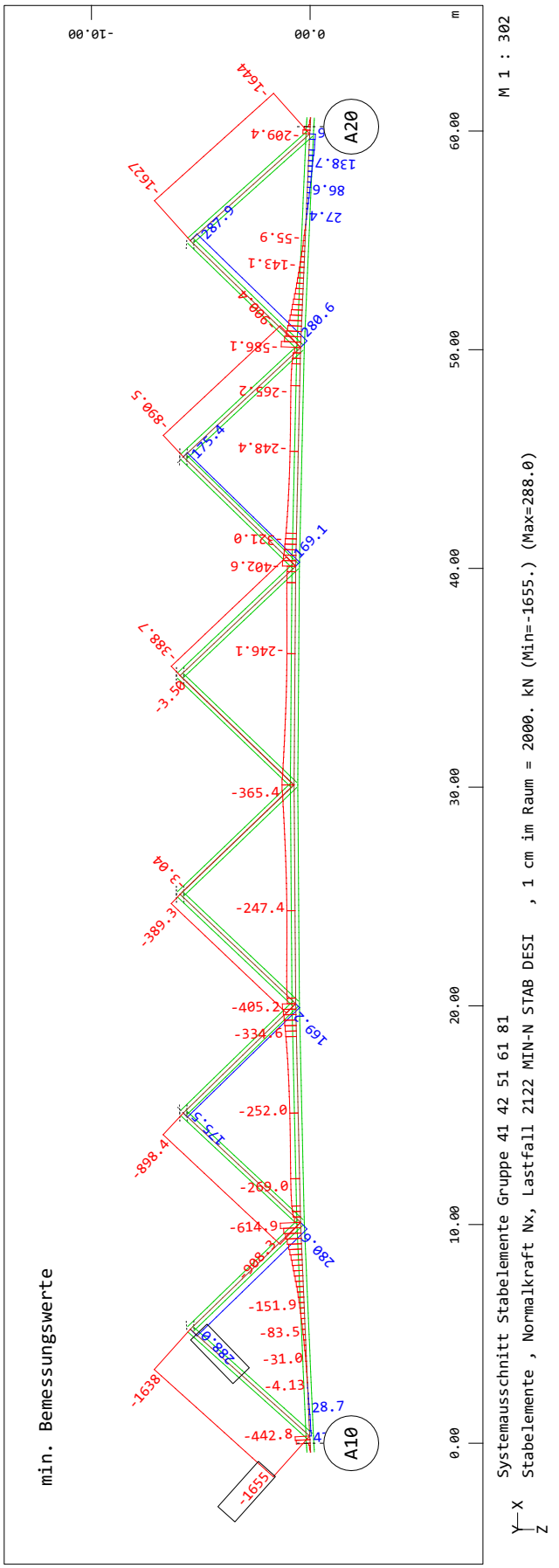
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

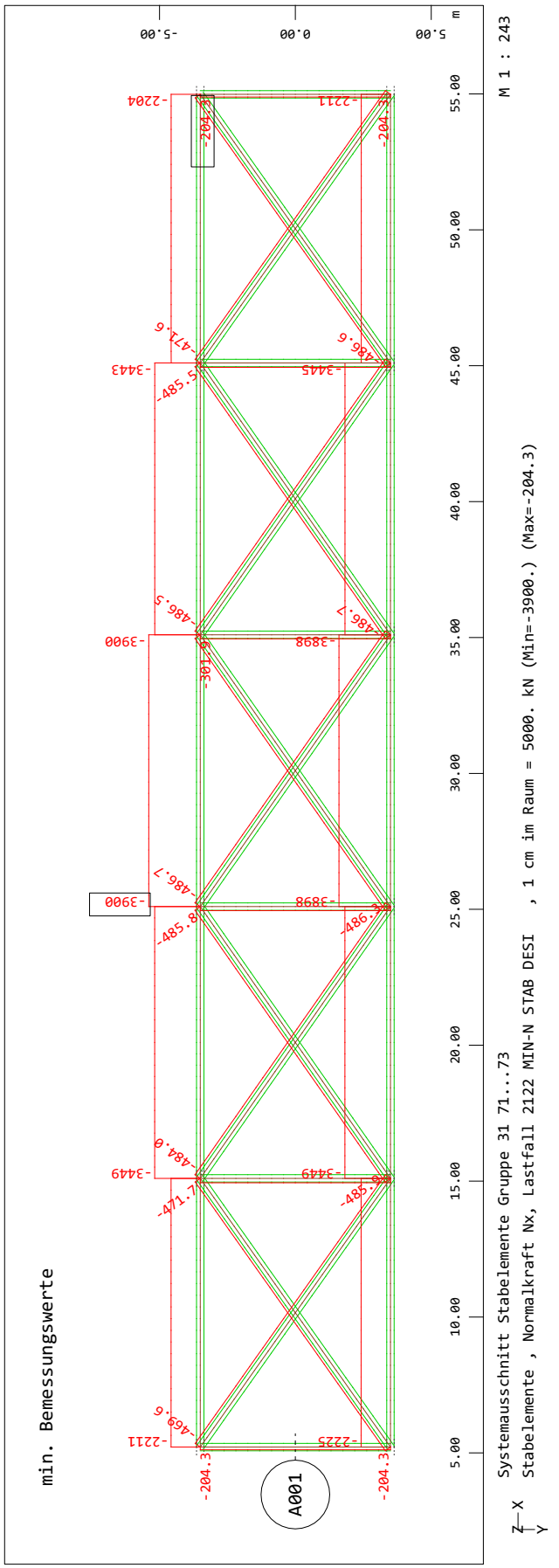


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-302
Kapitel / Vorgang:	Normalkräfte Überbau	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

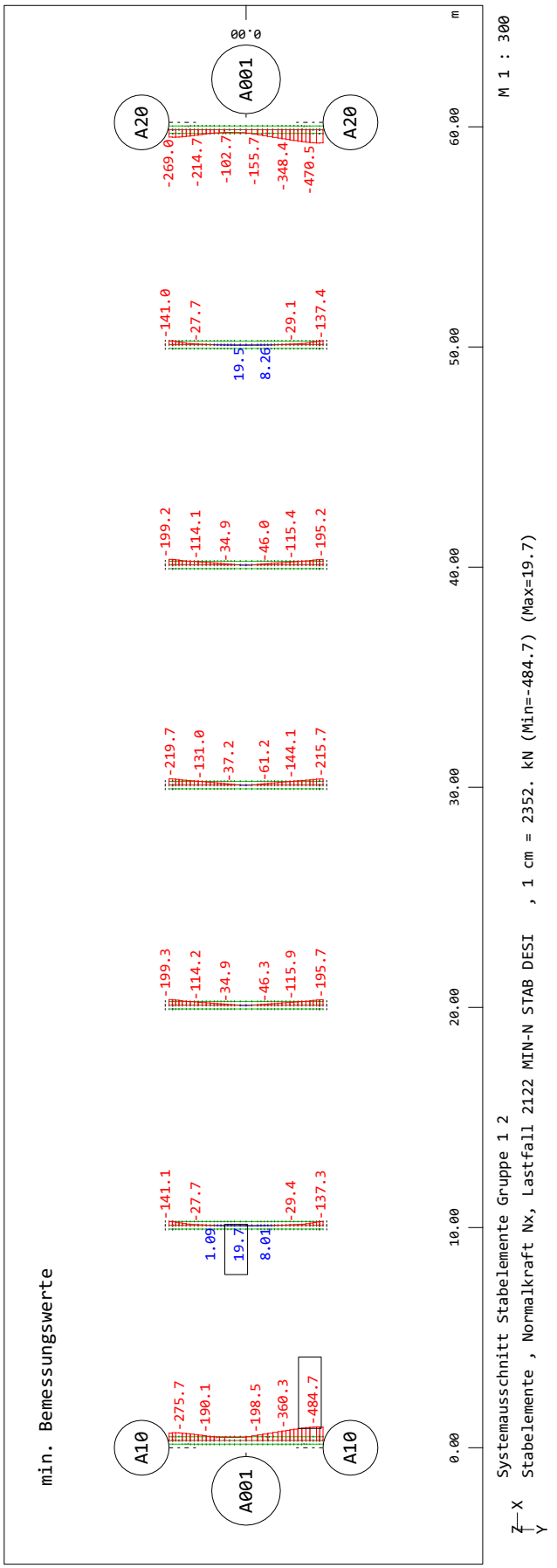


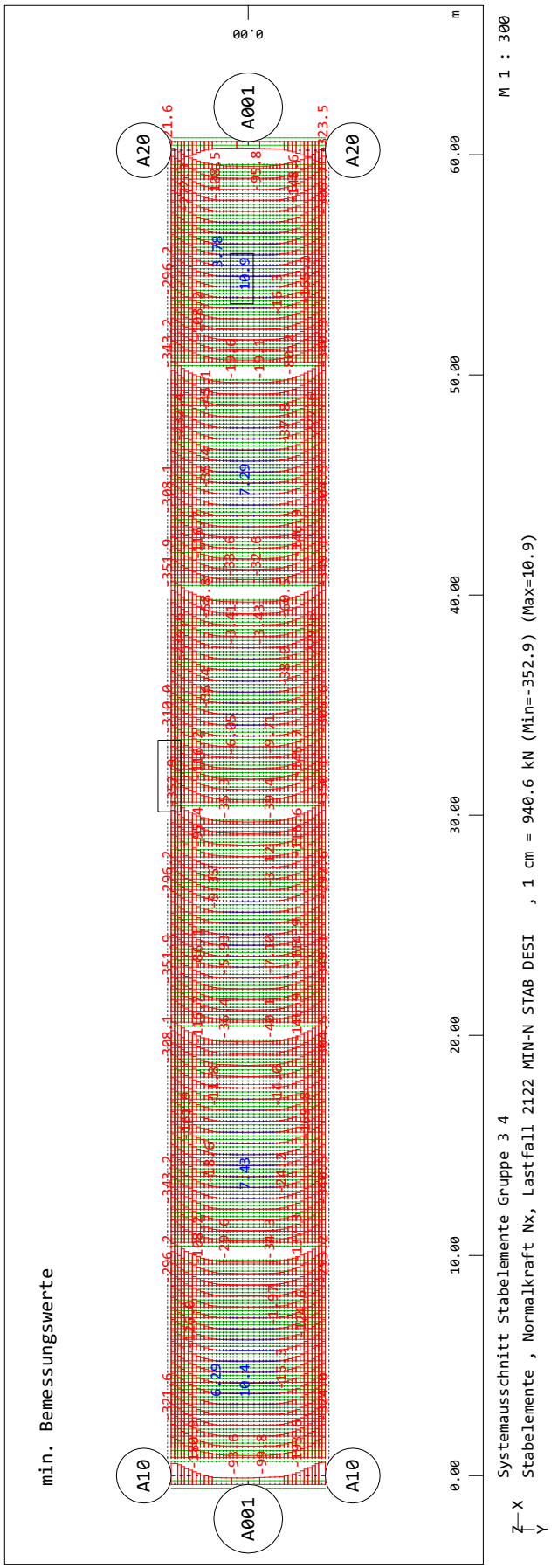


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-303
Kapitel / Vorgang:	Normalkräfte Überbau	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

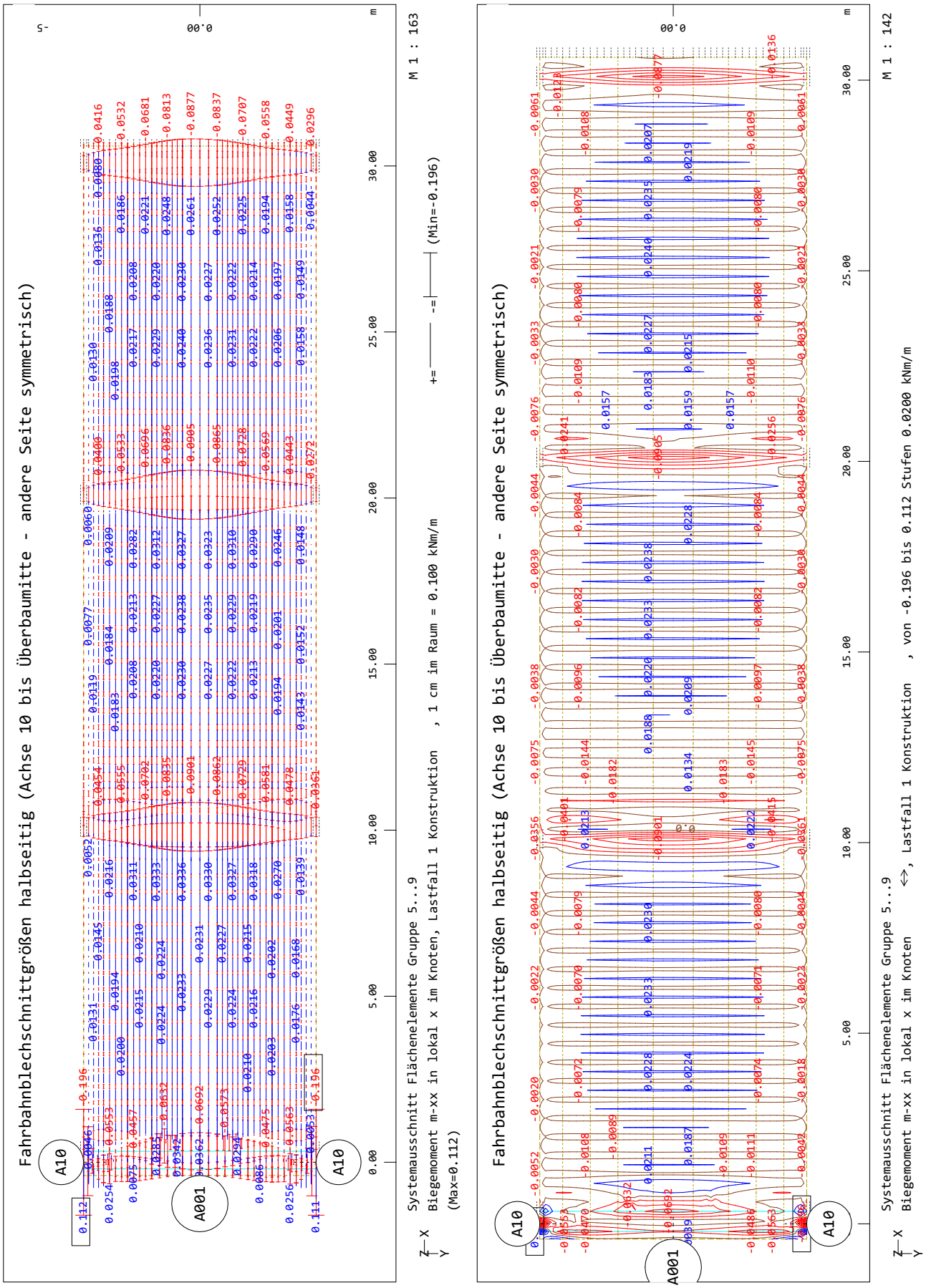




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-304
Kapitel / Vorgang:	Normalkräfte Überbau	Archiv Nr.:

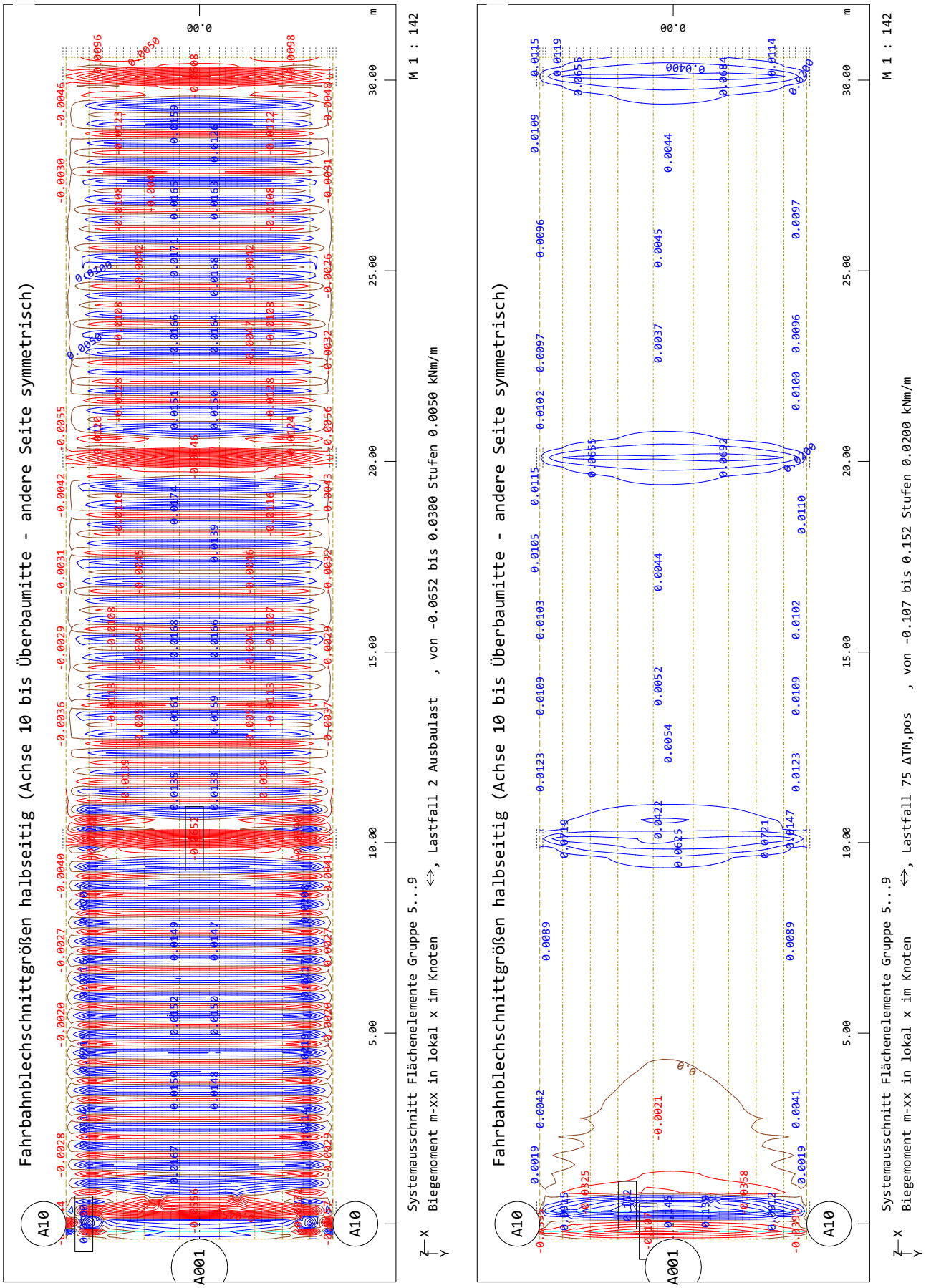
Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019



Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-305**
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen Fahrbahnblech	**Archiv Nr.:**

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

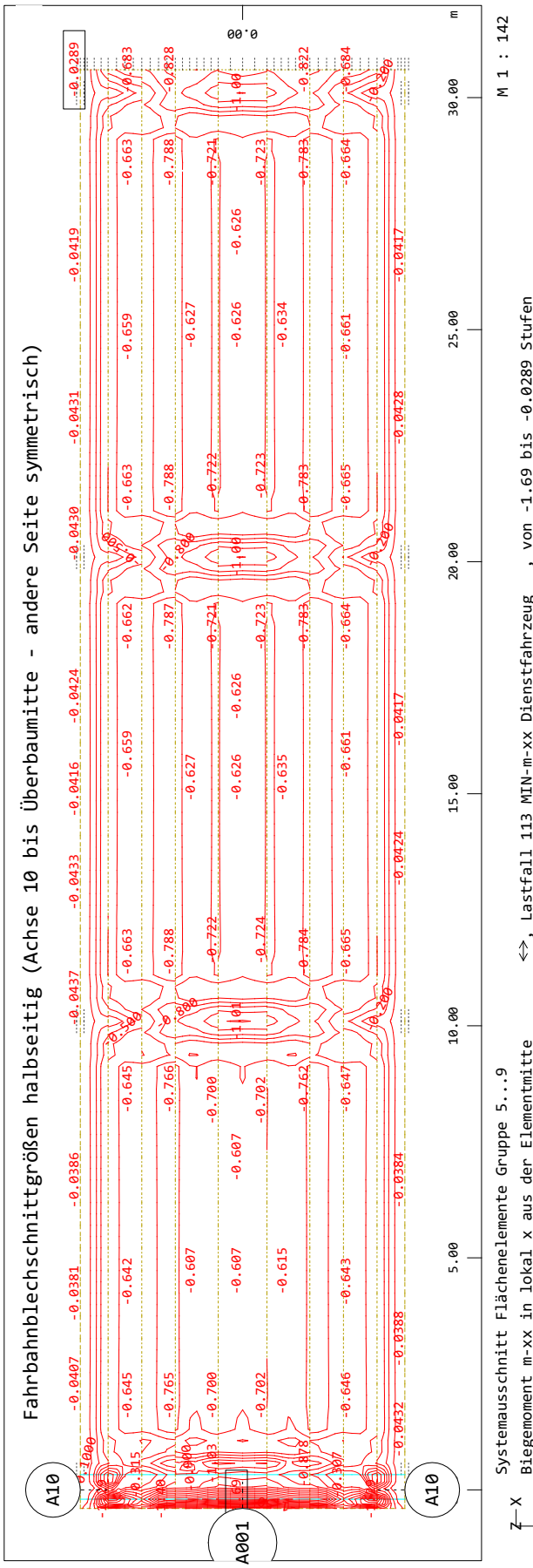
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

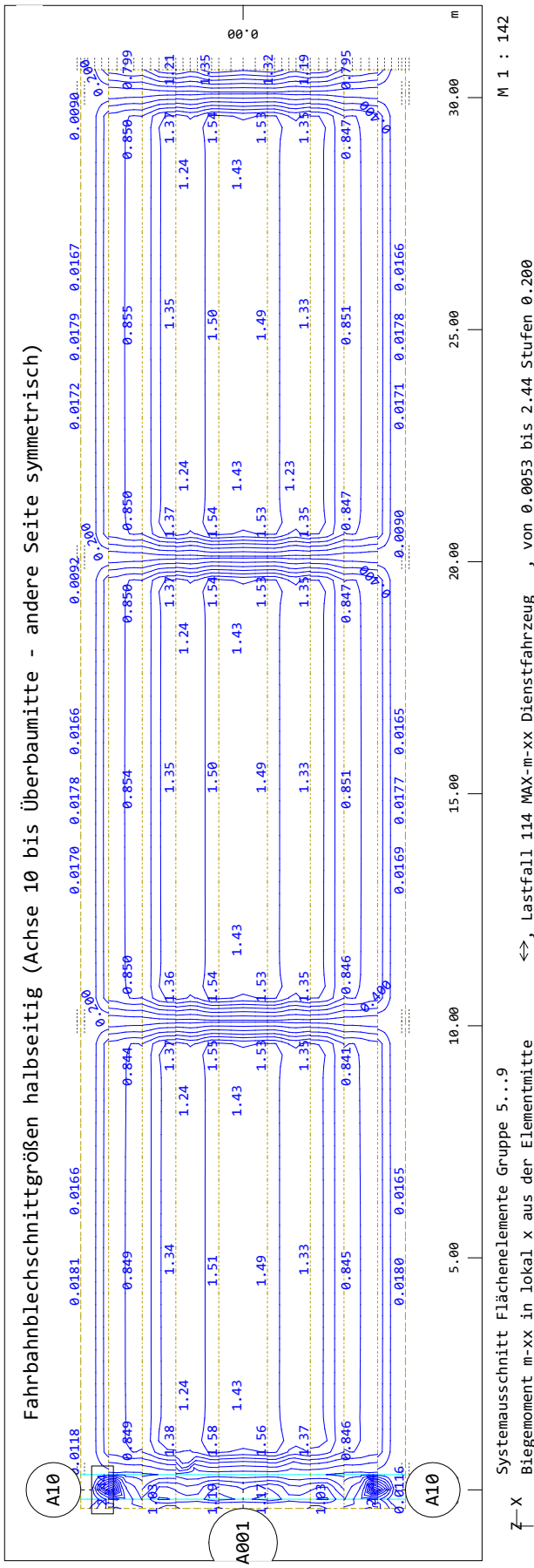


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-306
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen Fahrbahnblech	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

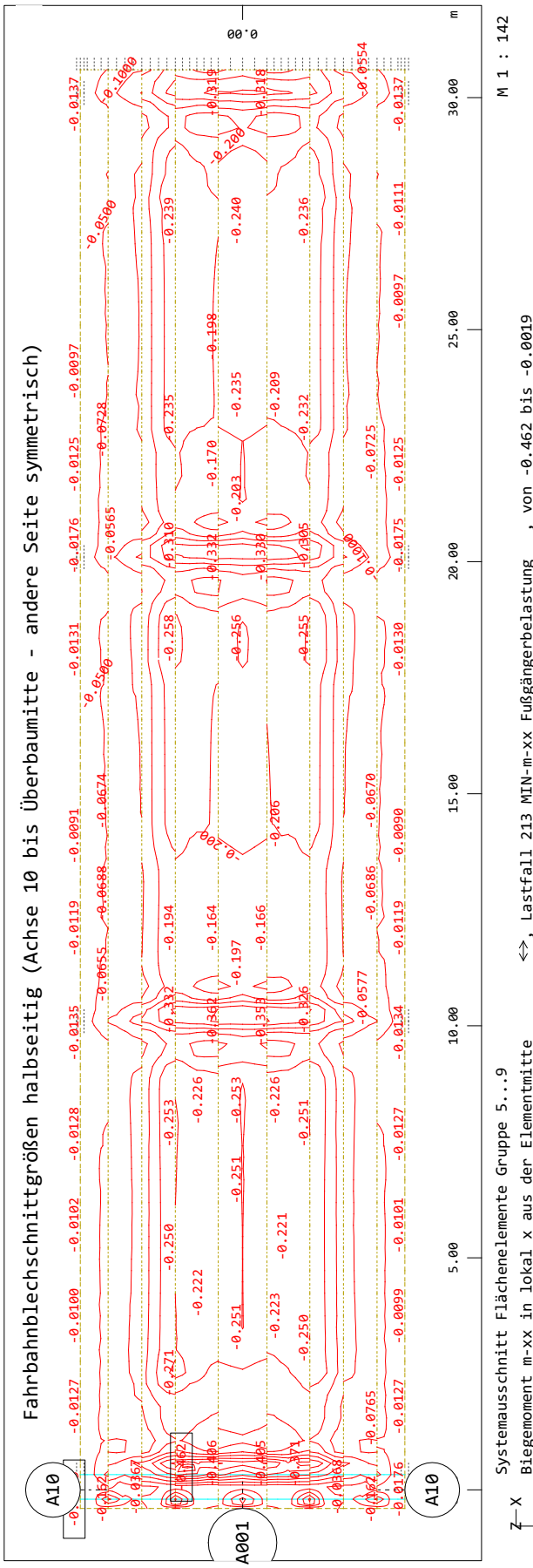


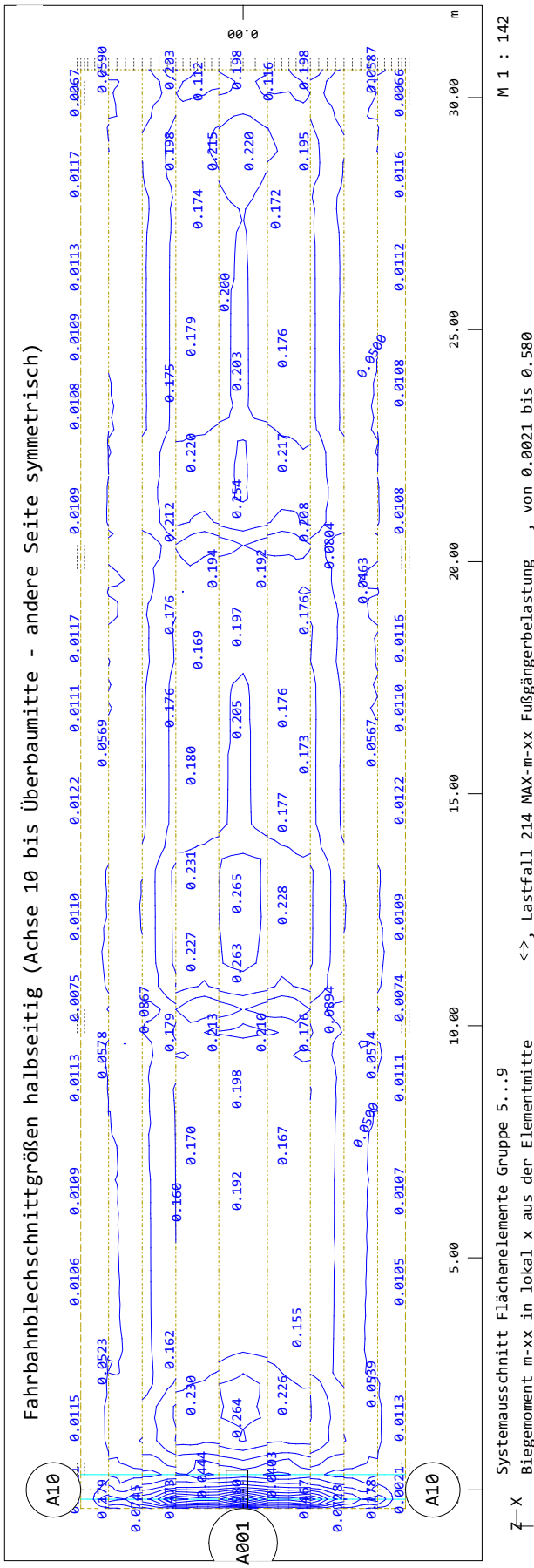


Bauteil:	Überbau	Seite: 2-307
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen Fahrbahnblech	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

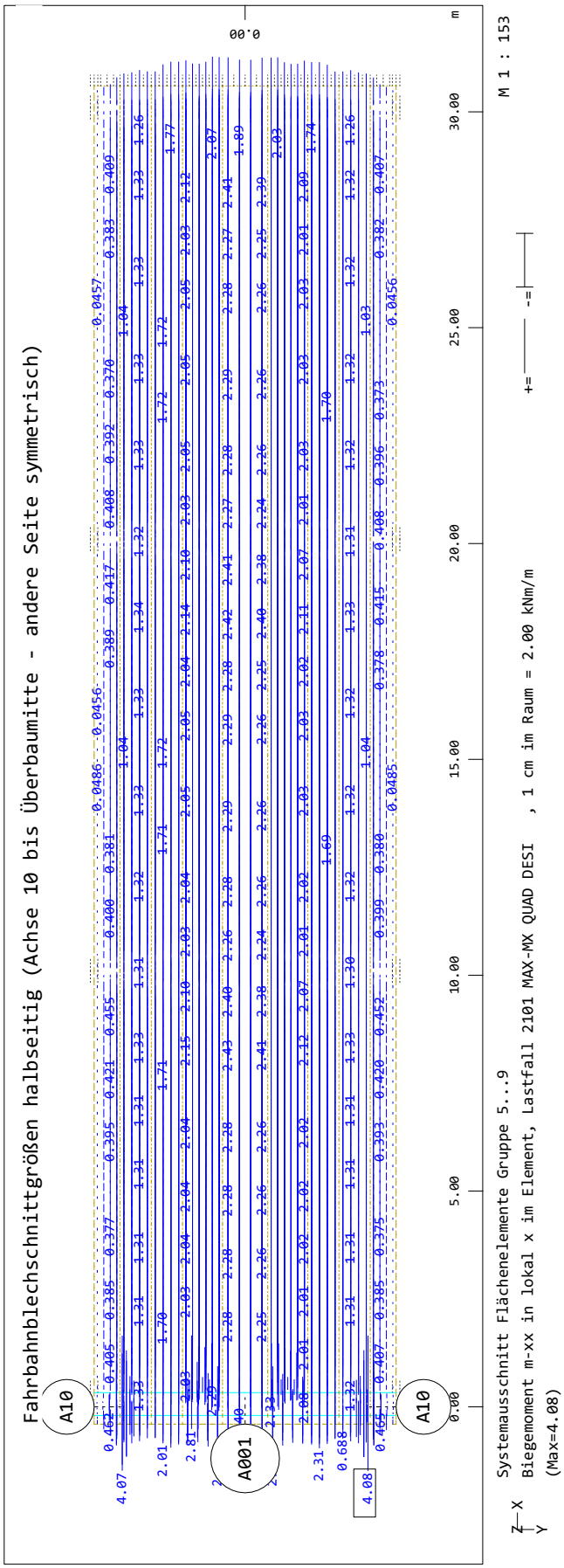


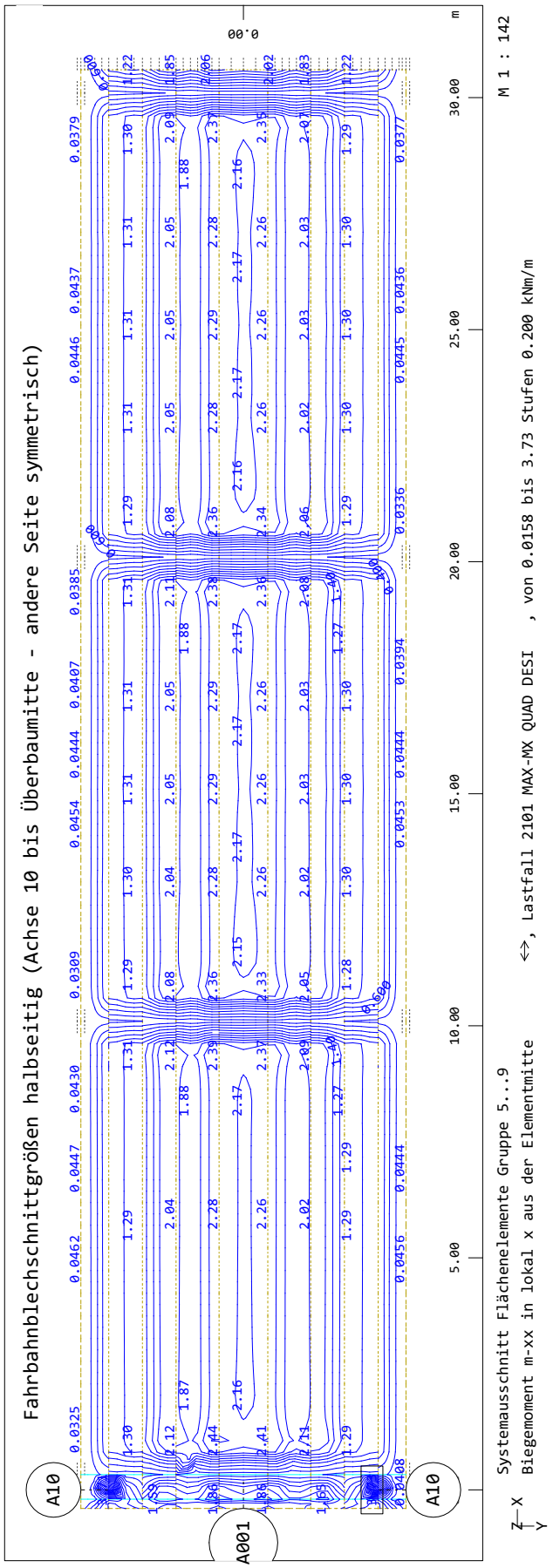


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-308
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen Fahrbahnblech	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

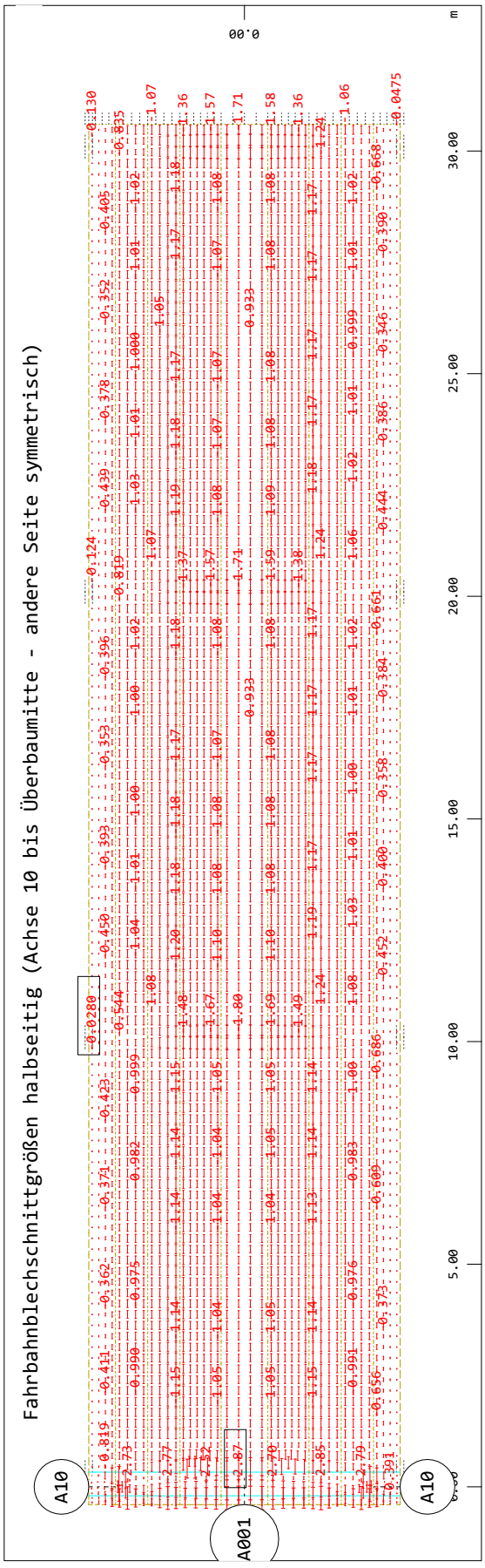


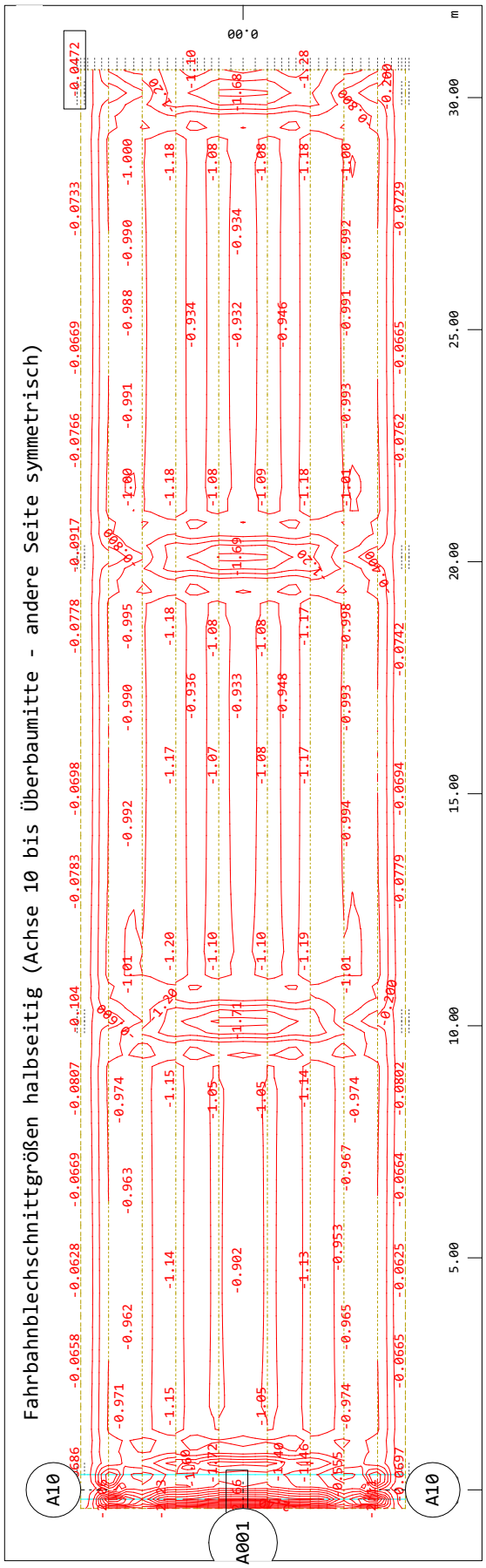


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-309
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen Fahrbahnblech	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

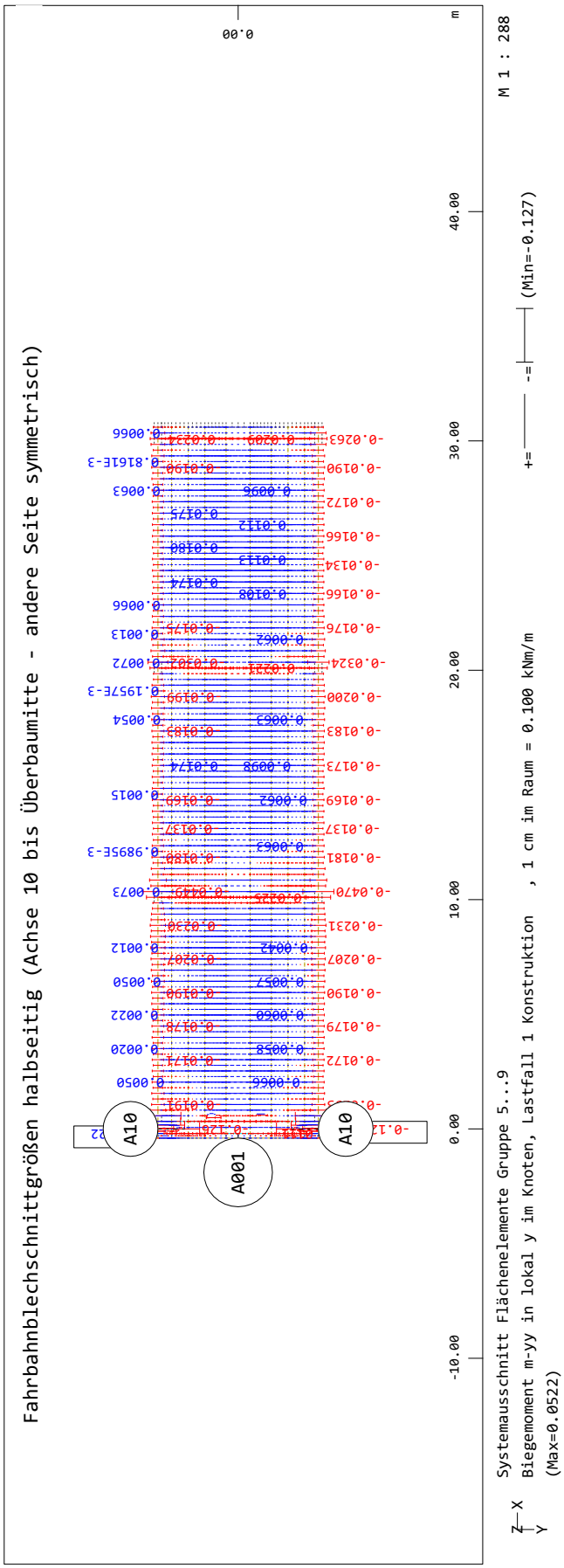


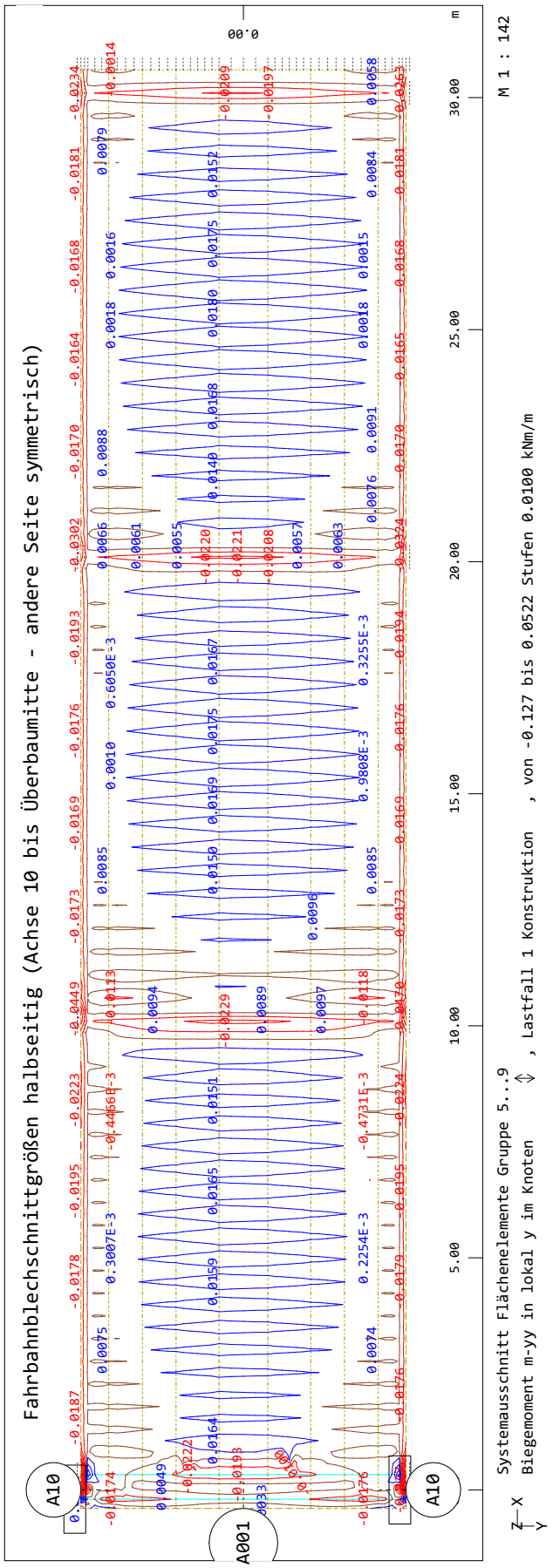


Bauteil:	Überbau	Seite: 2-310
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen Fahrbahnblech	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

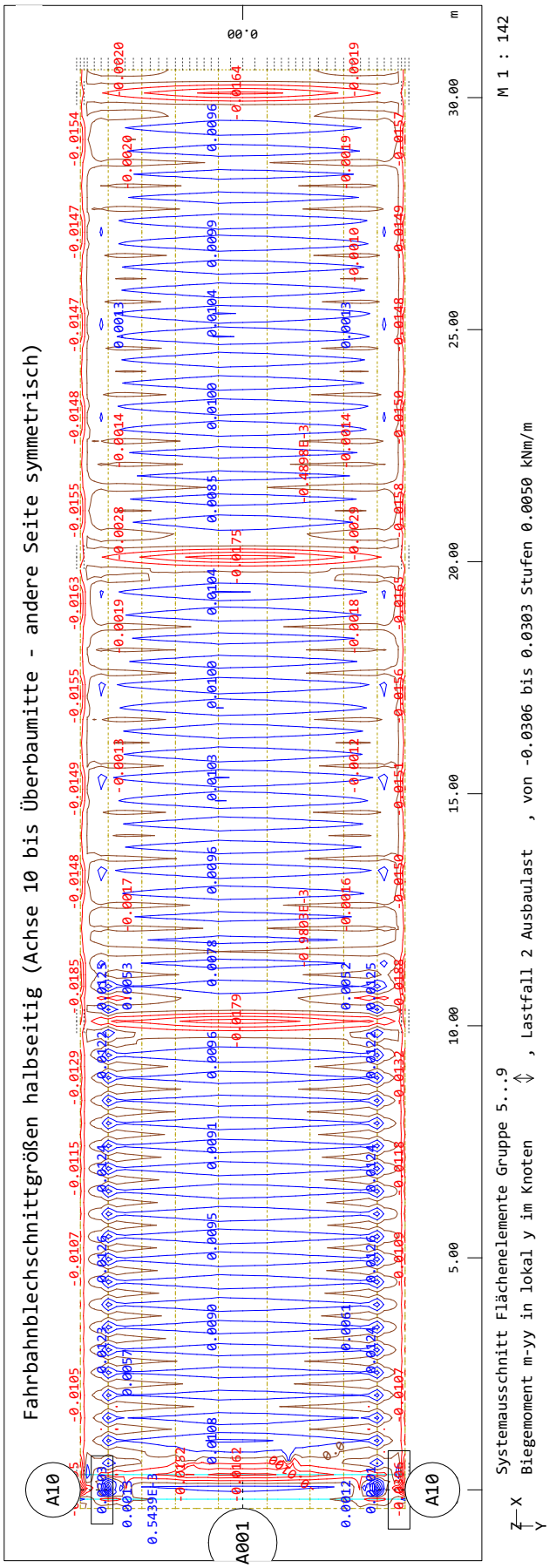


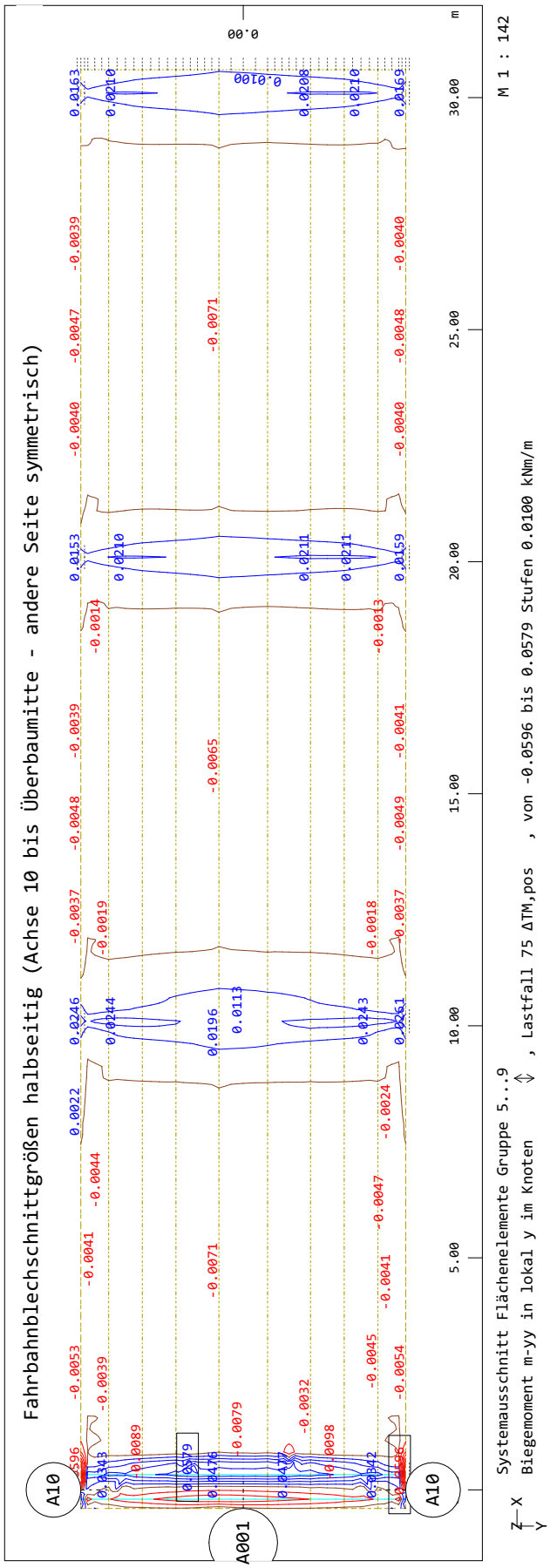


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-311
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen Fahrbahnblech	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

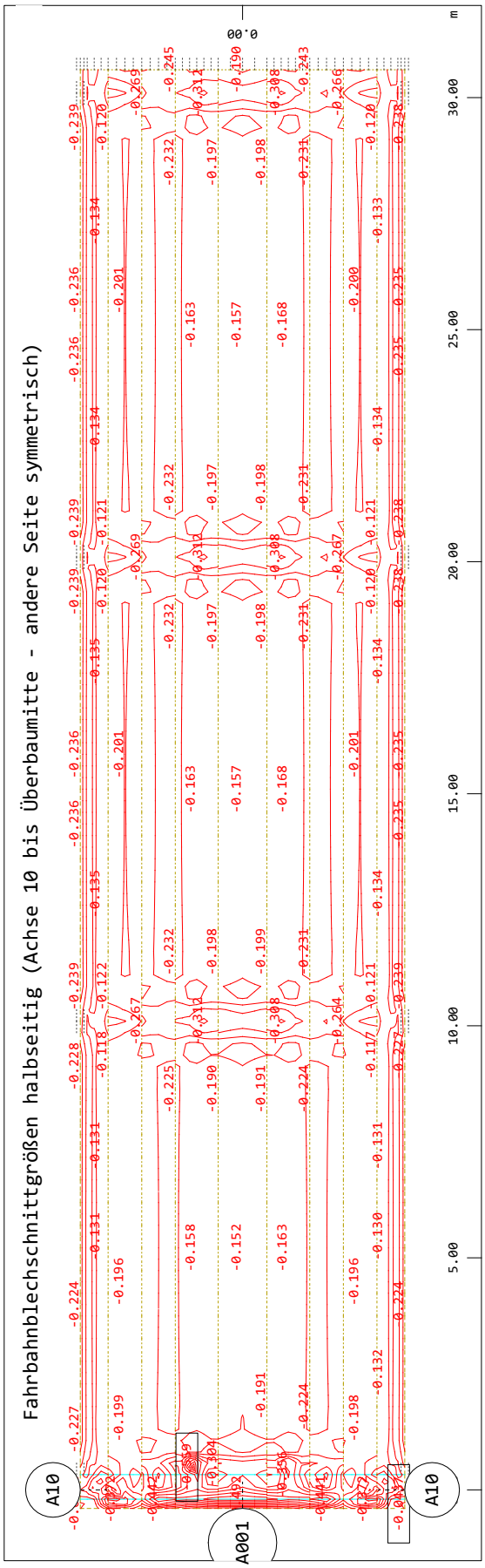


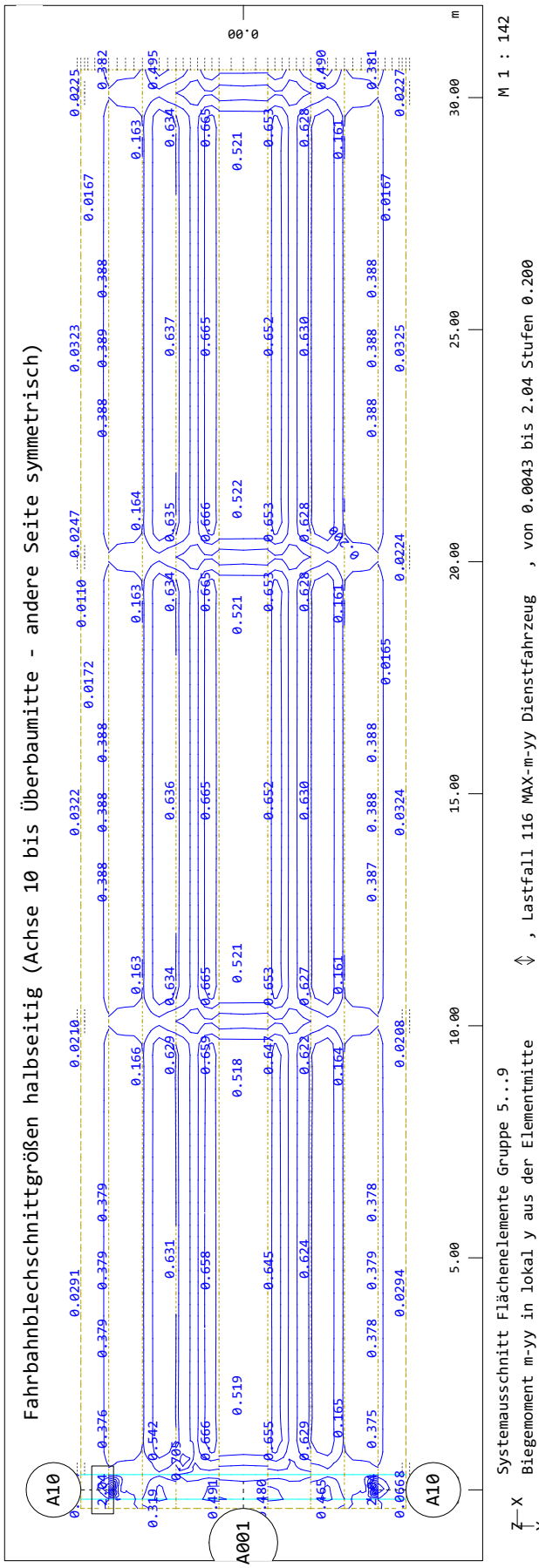


Bauteil:	Überbau	Seite: 2-312
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen Fahrbahnblech	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

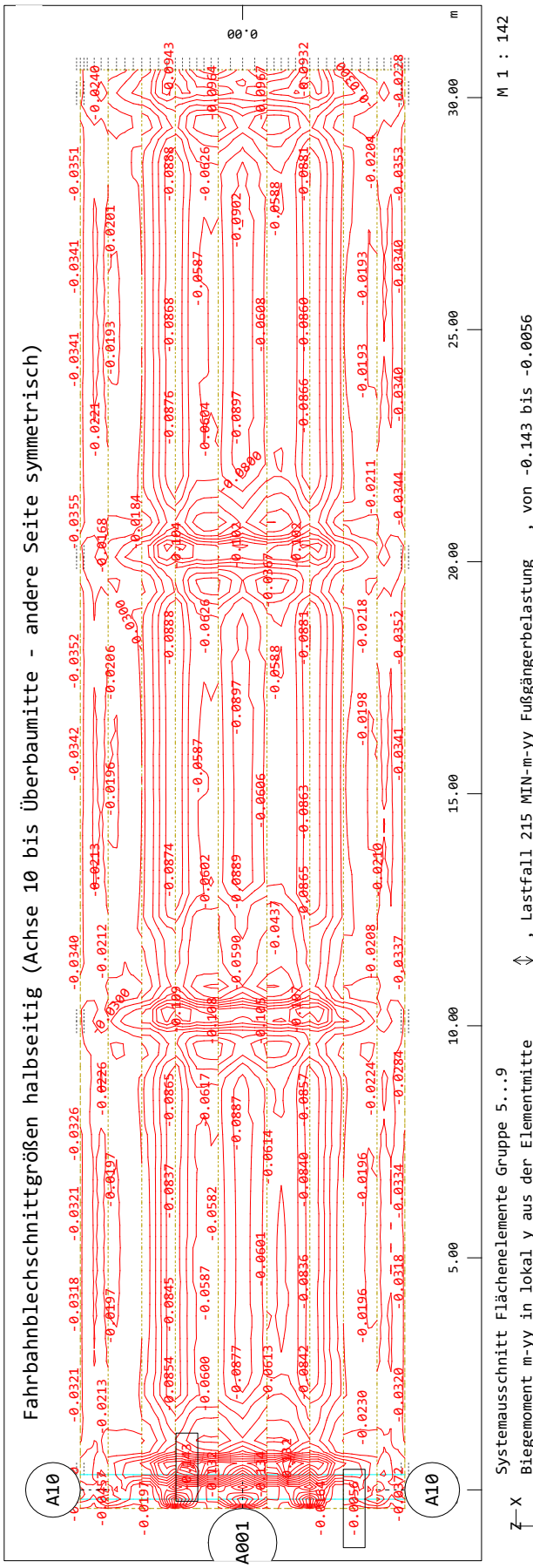


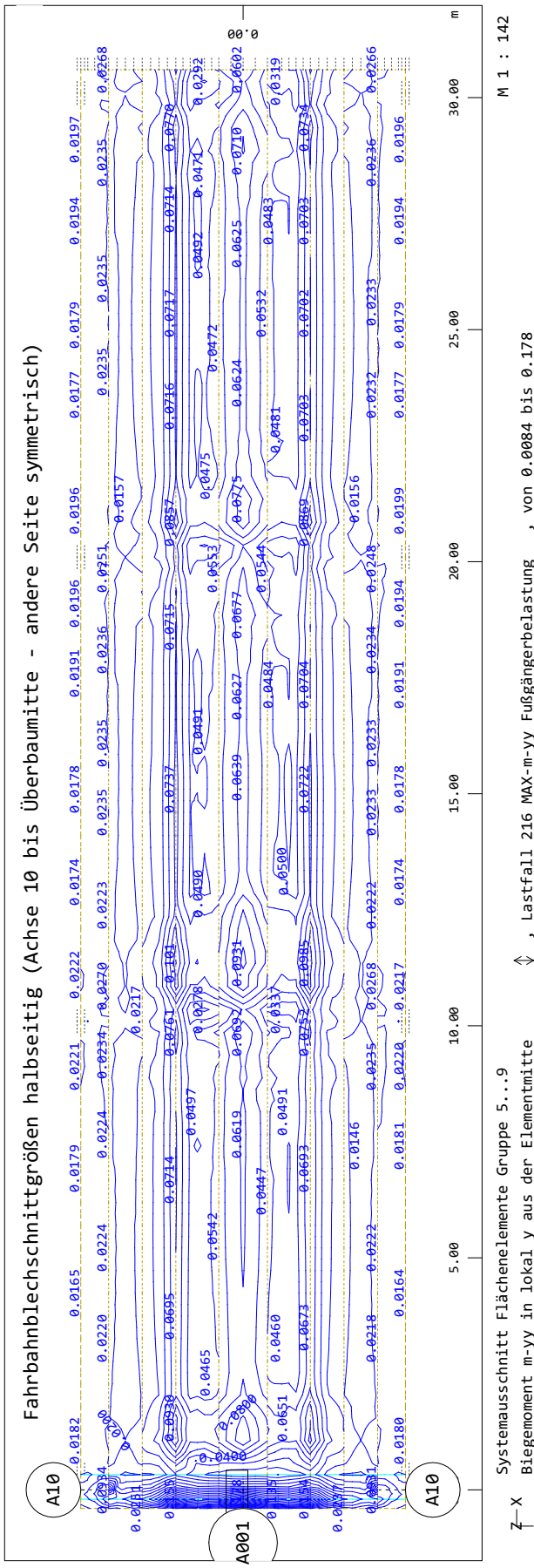


Bauteil:	Überbau	Seite: 2-313
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen Fahrbahnblech	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

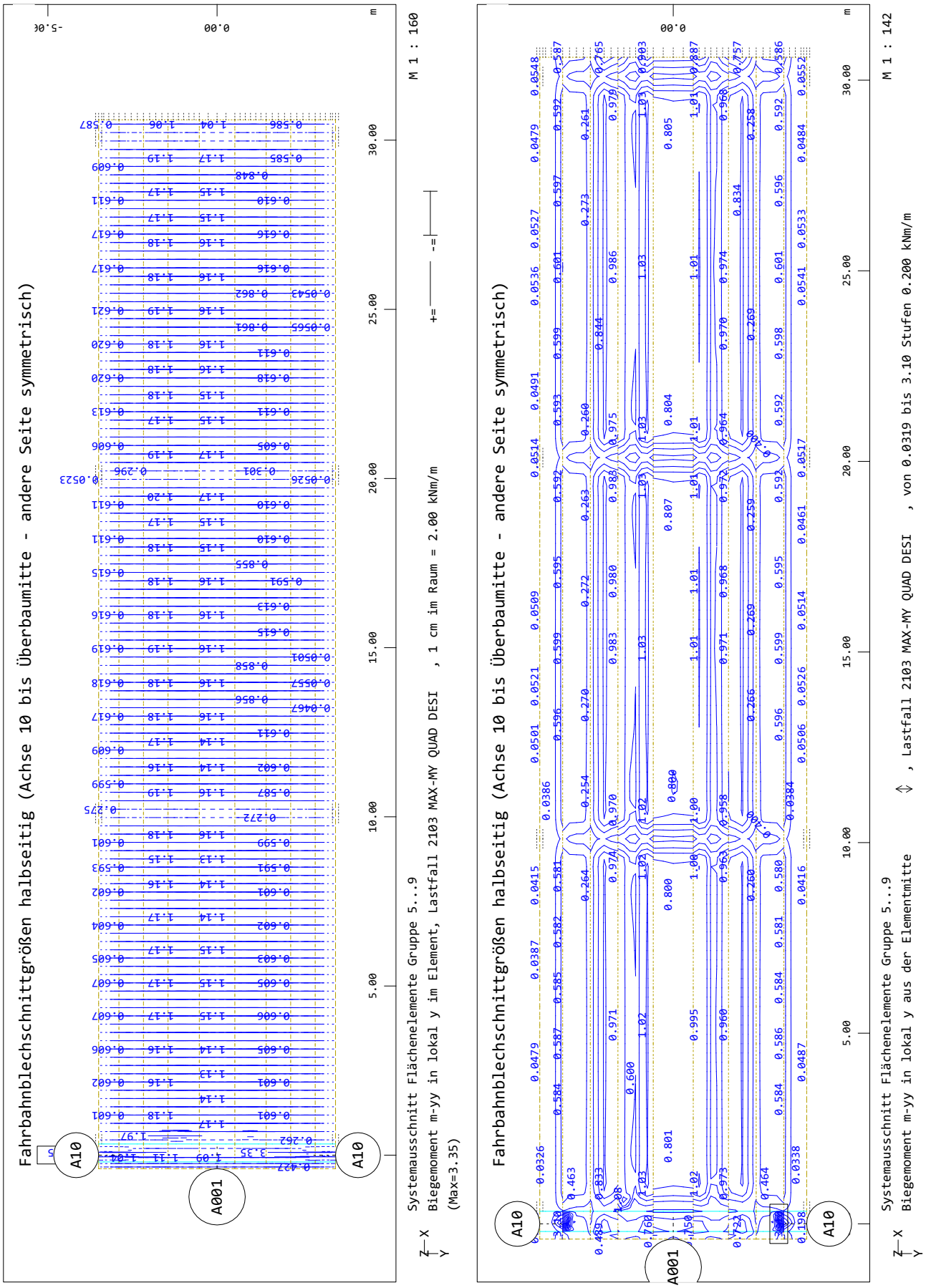




Bauteil:	Überbau	Seite: 2-314
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen Fahrbahnblech	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

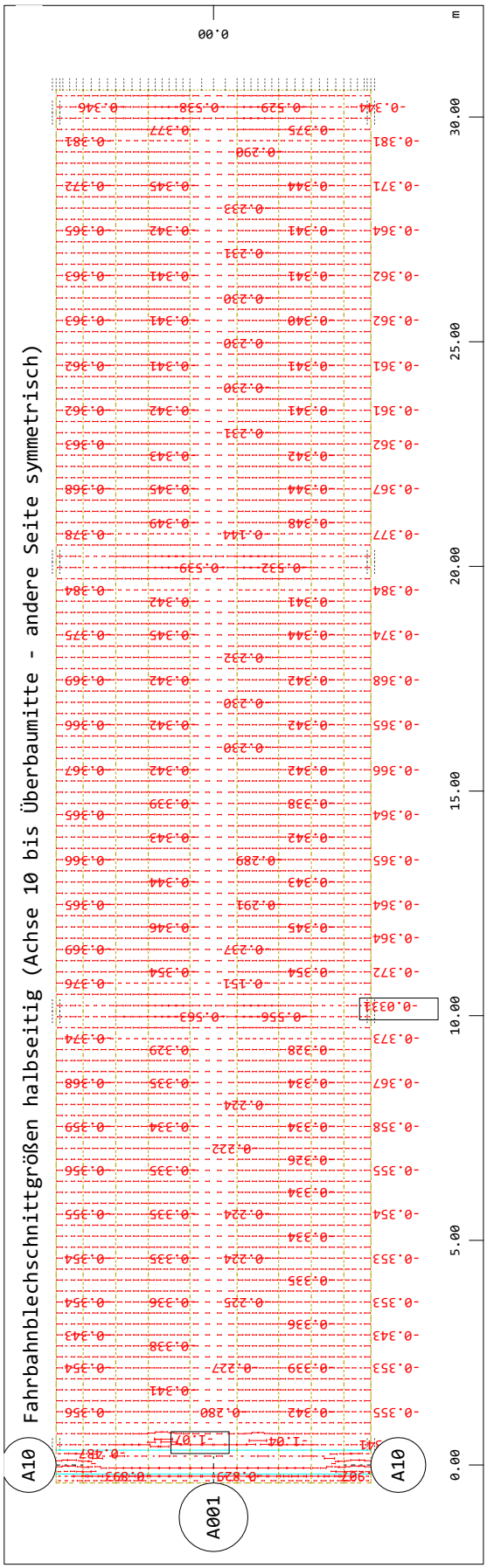
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

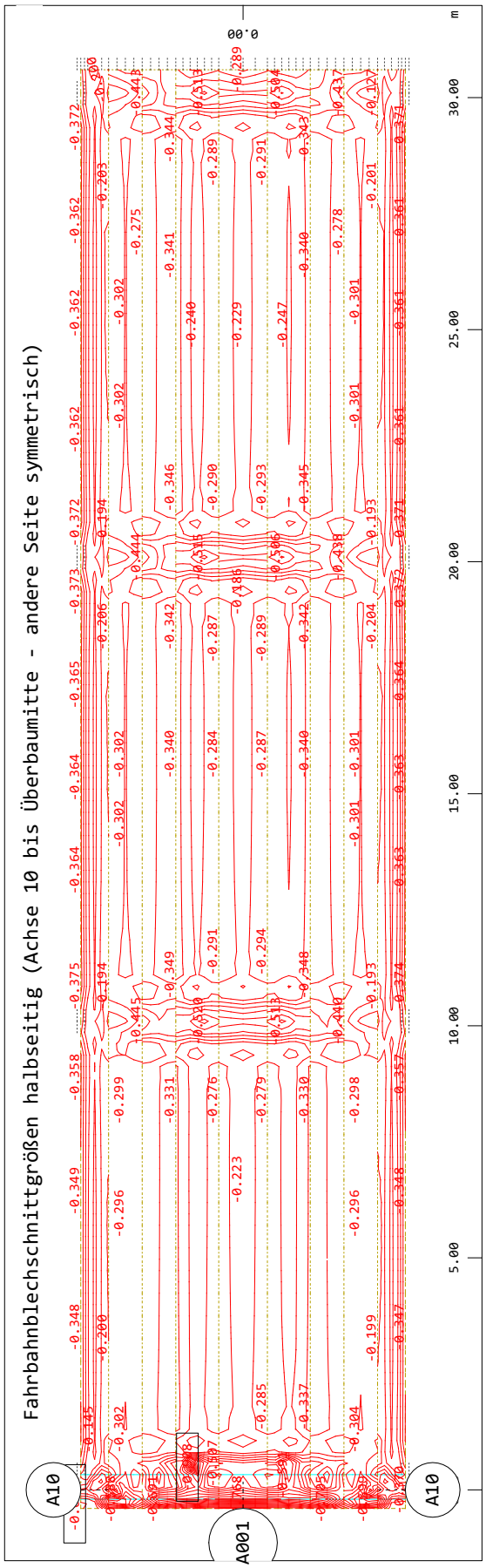


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-315
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen Fahrbahnblech	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

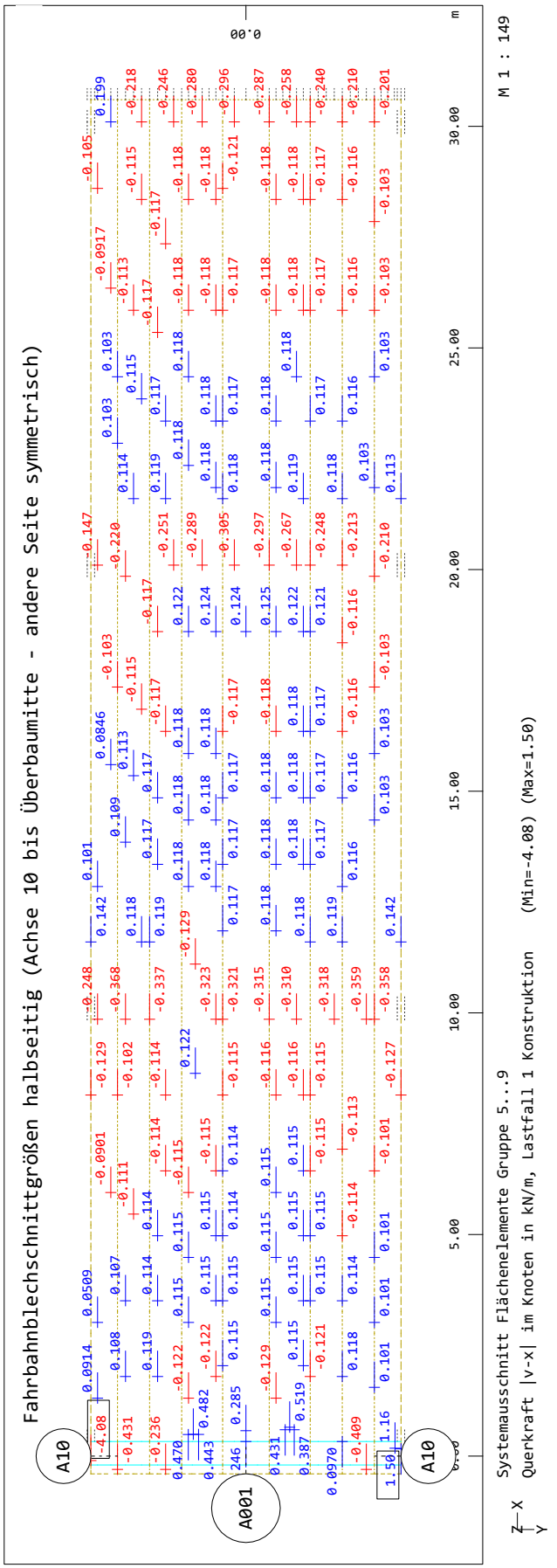


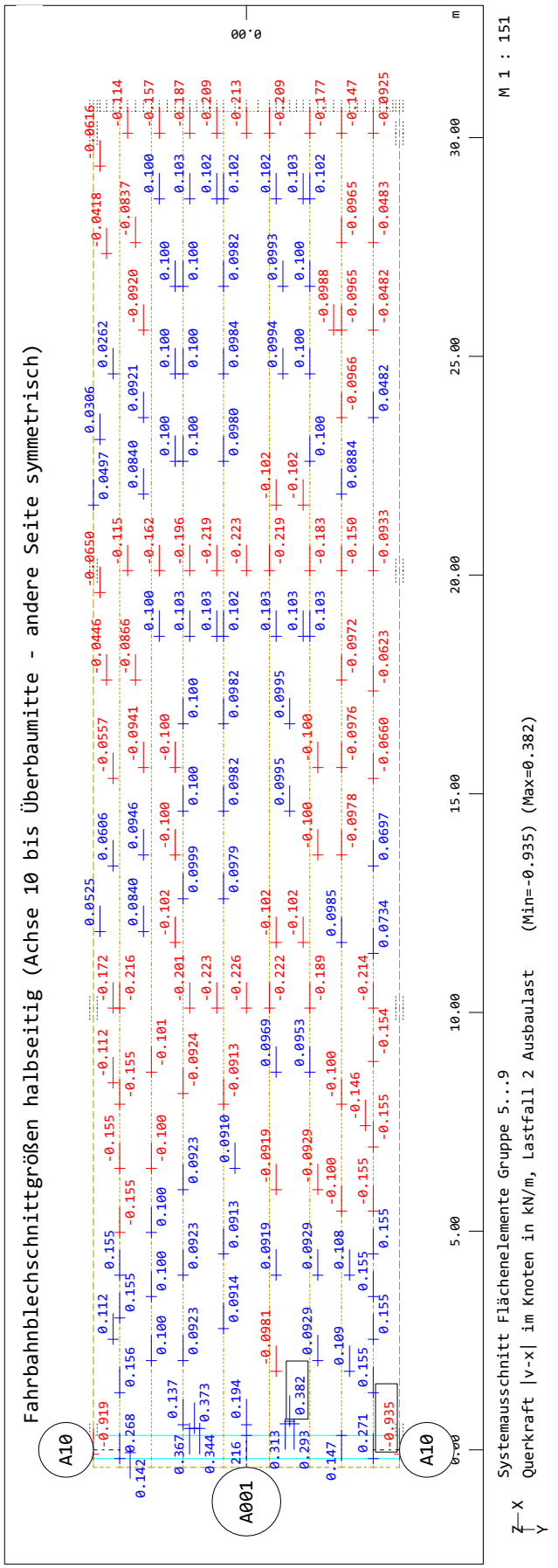


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-316
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen Fahrbahnblech	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

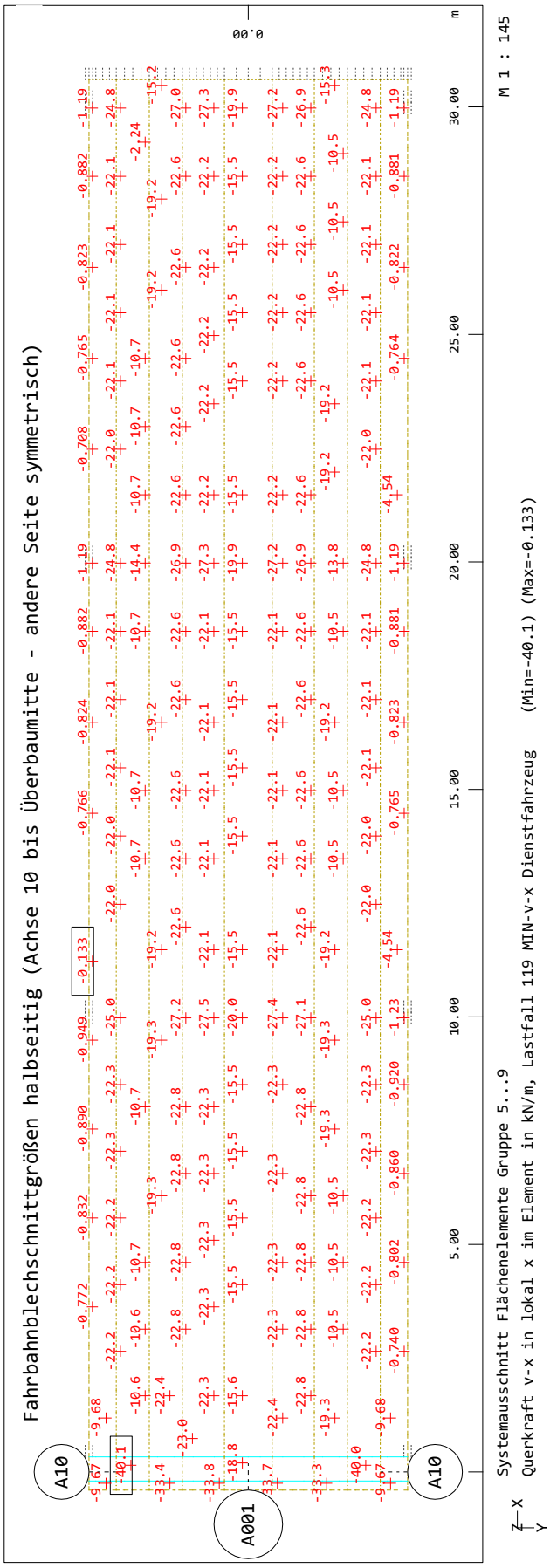


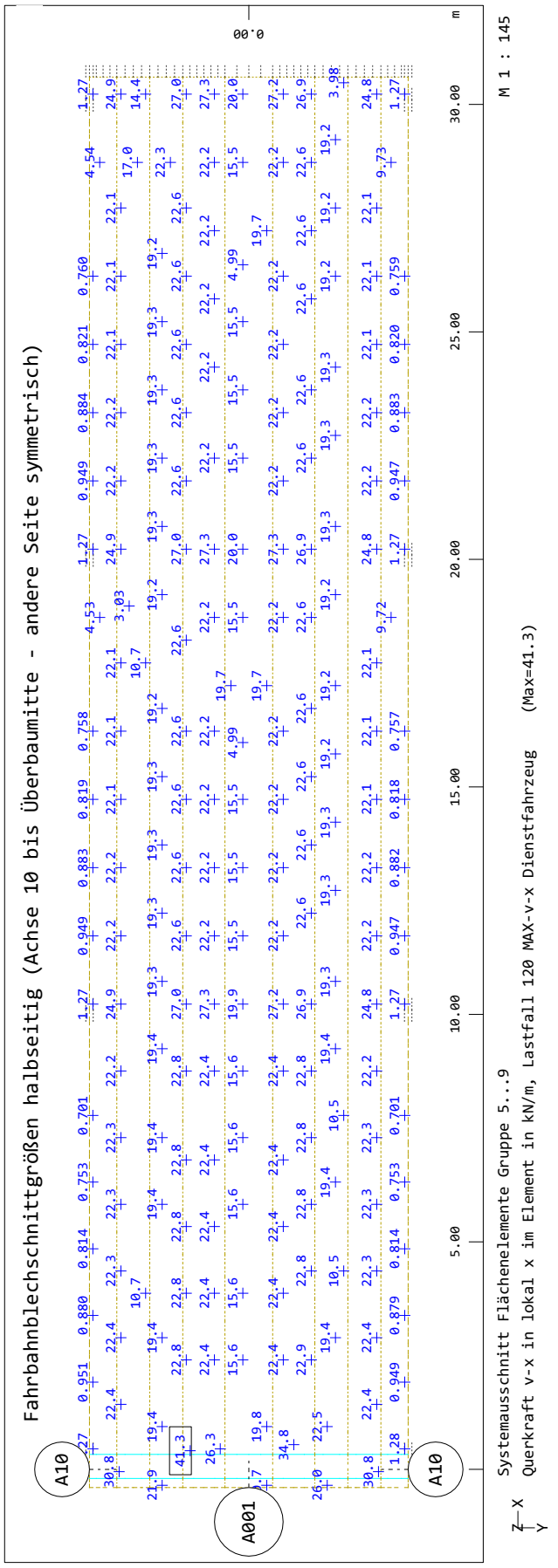


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-317
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen Fahrbahnblech	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

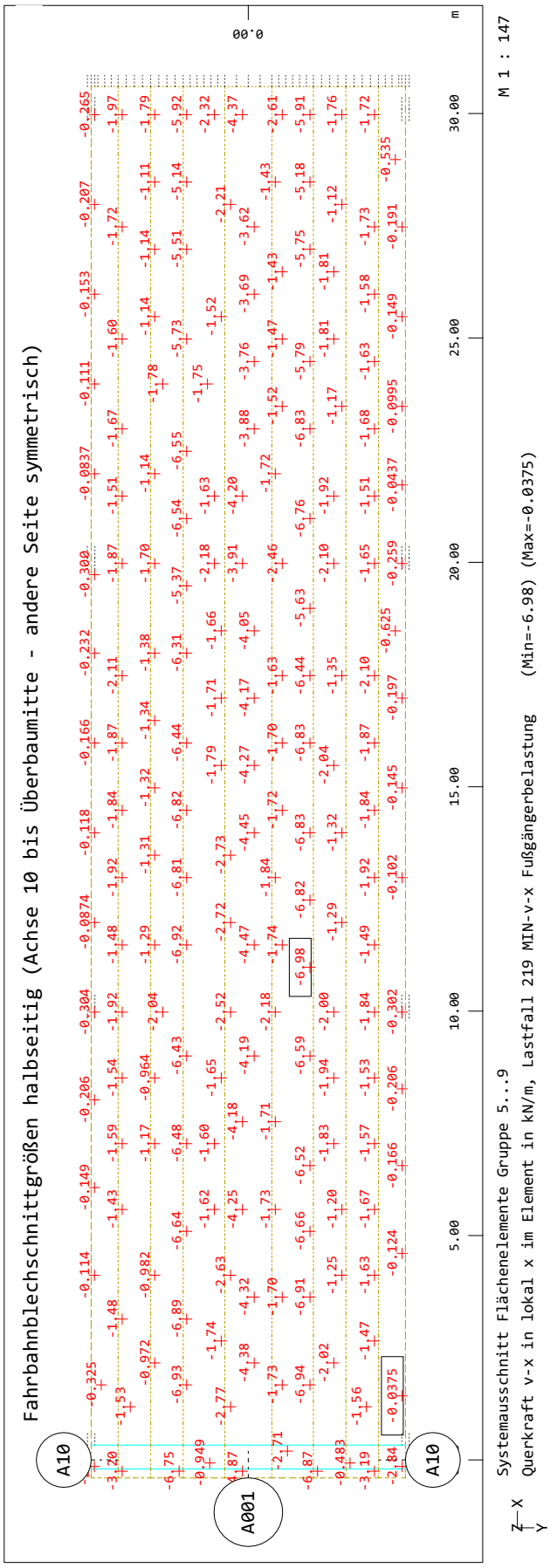


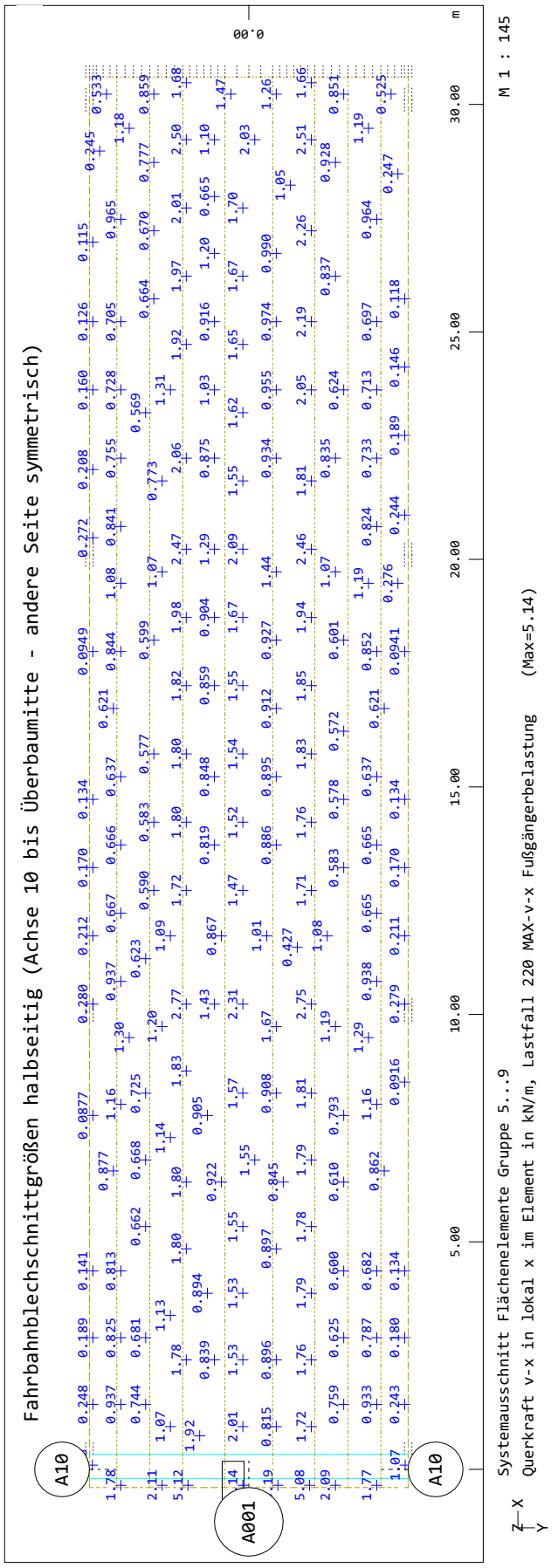


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-318
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen Fahrbahnblech	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

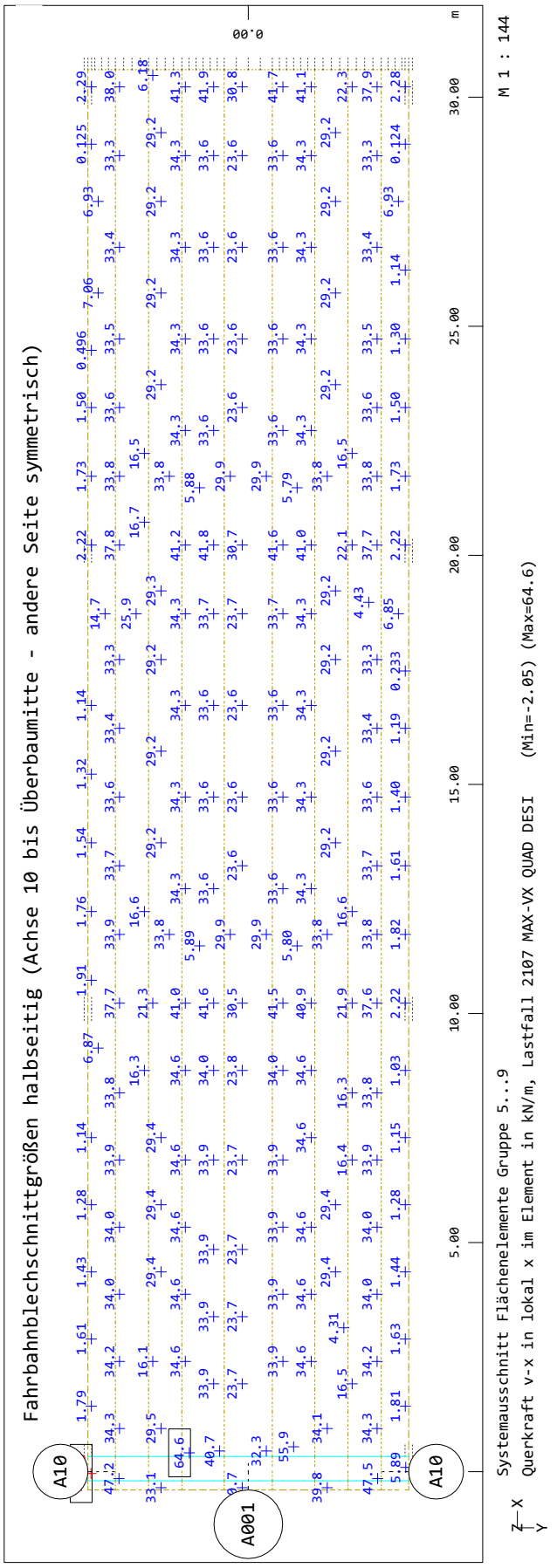


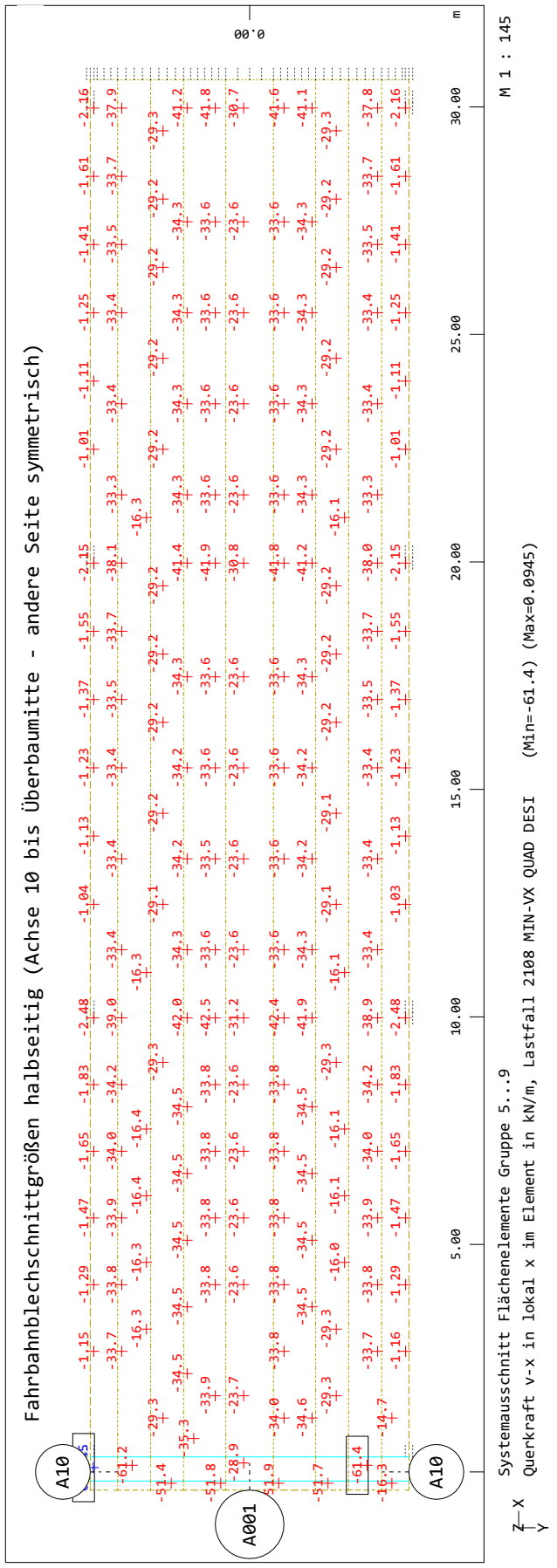


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-319
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen Fahrbahnblech	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

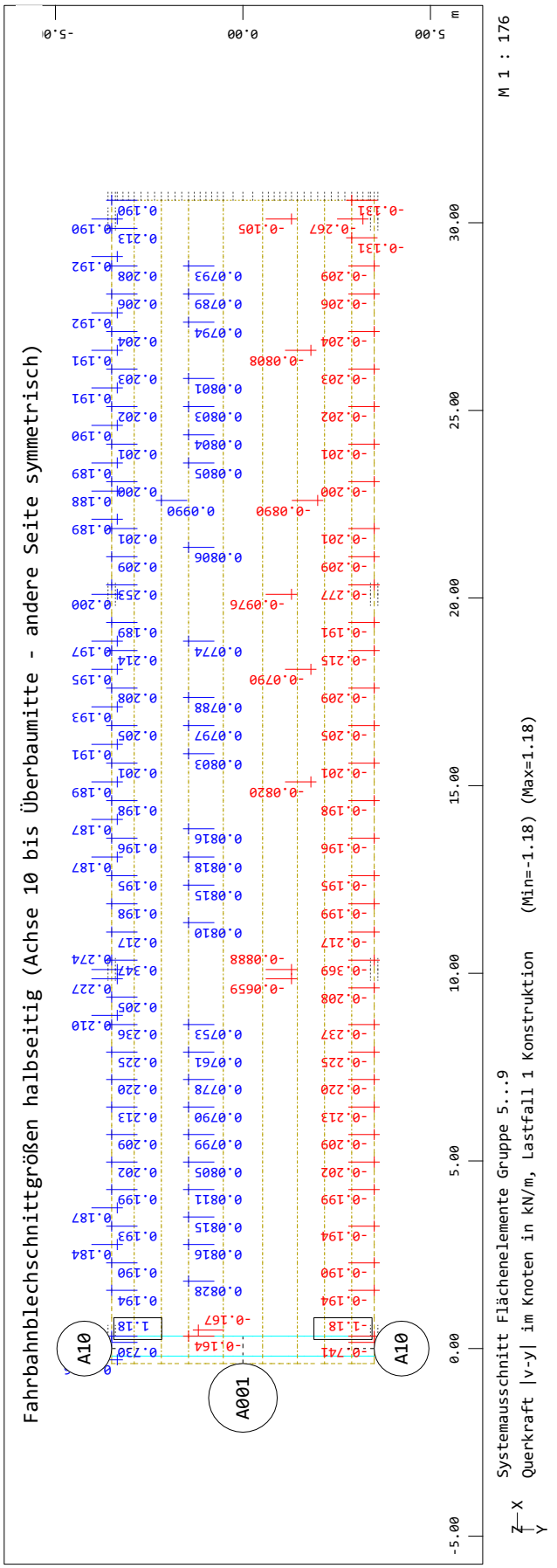


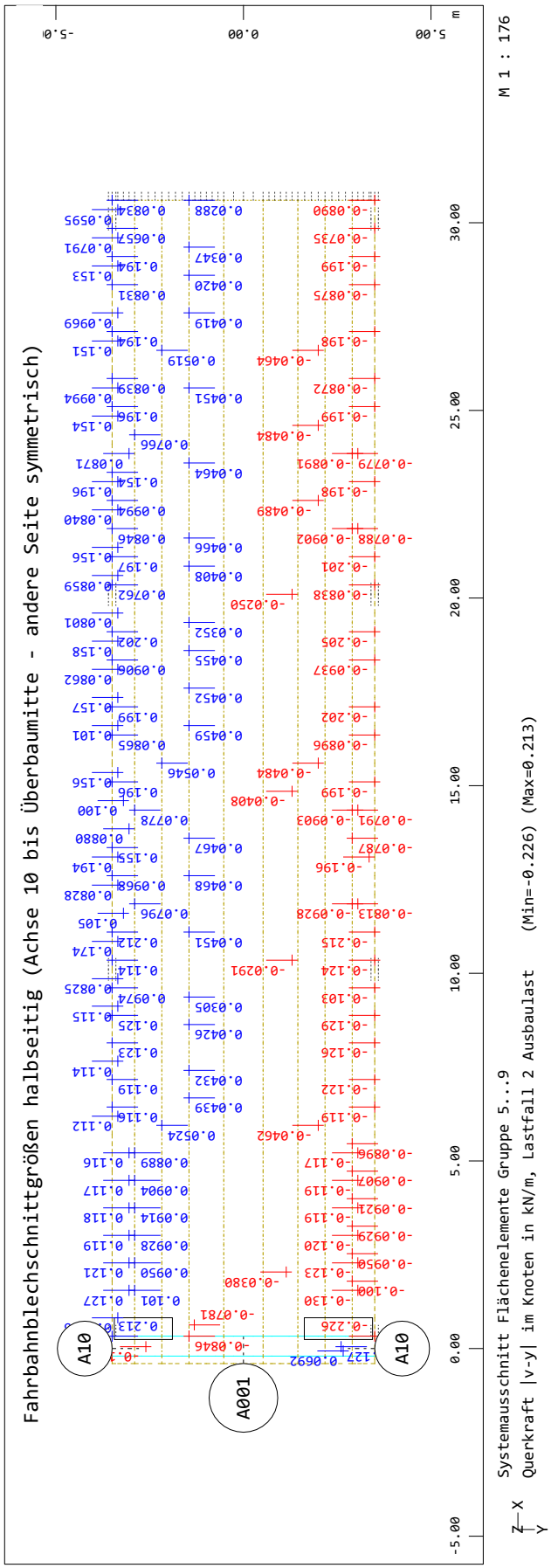


Bauteil:	Überbau	Seite: 2-320
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen Fahrbahnblech	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

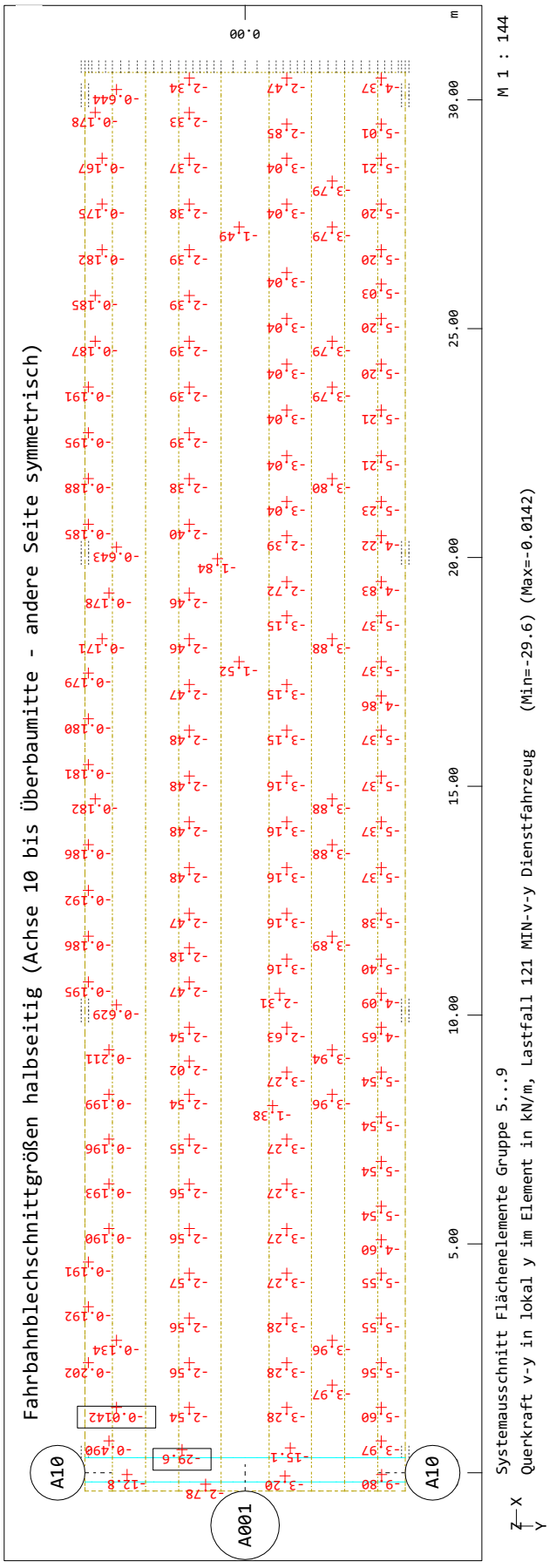


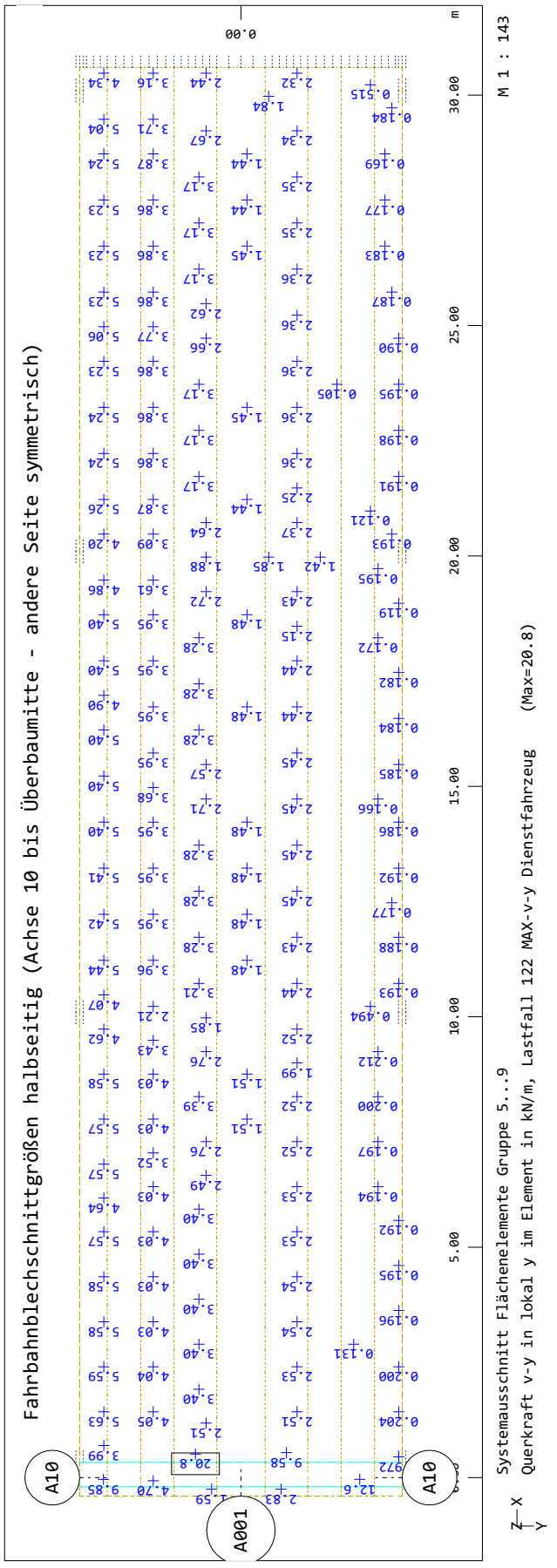


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-321
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen Fahrbahnblech	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

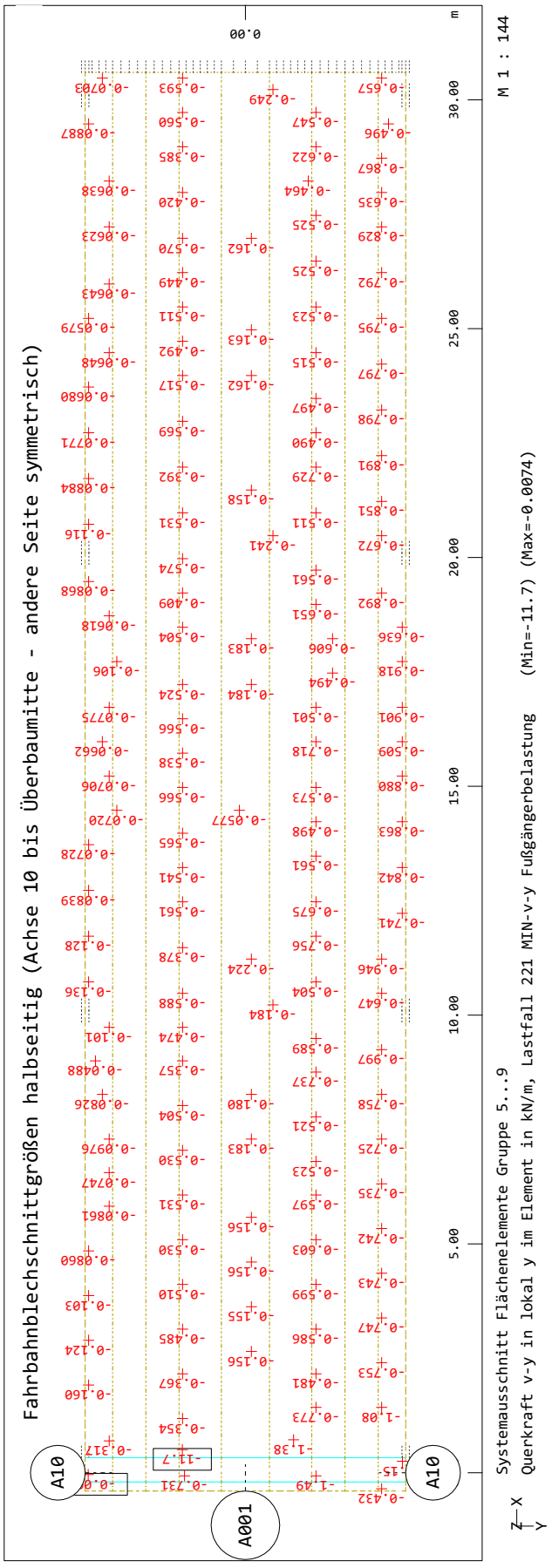


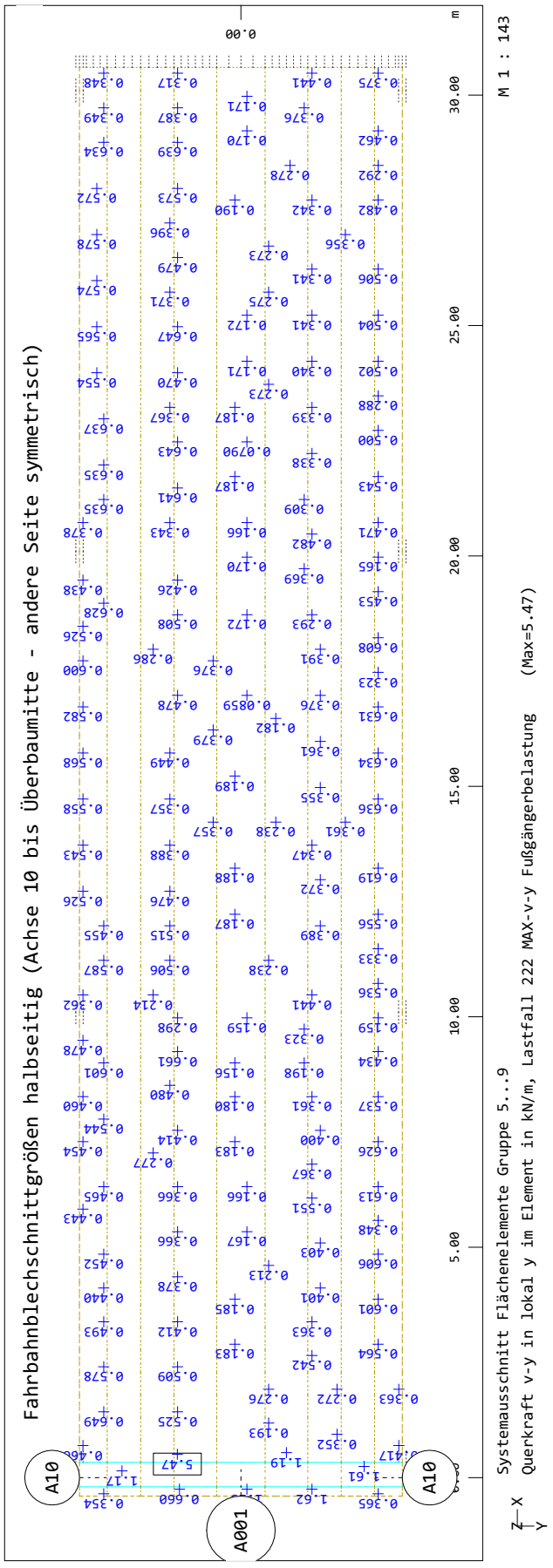


Bauteil:	Überbau	Seite: 2-322
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen Fahrbahnblech	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

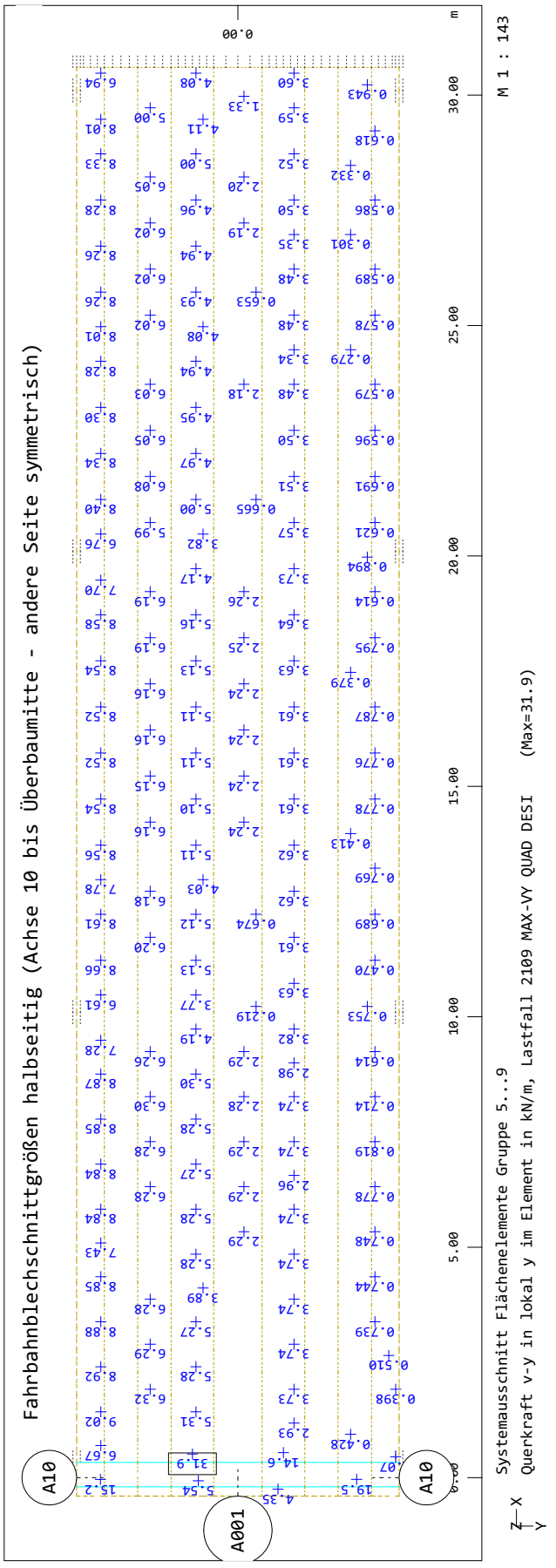


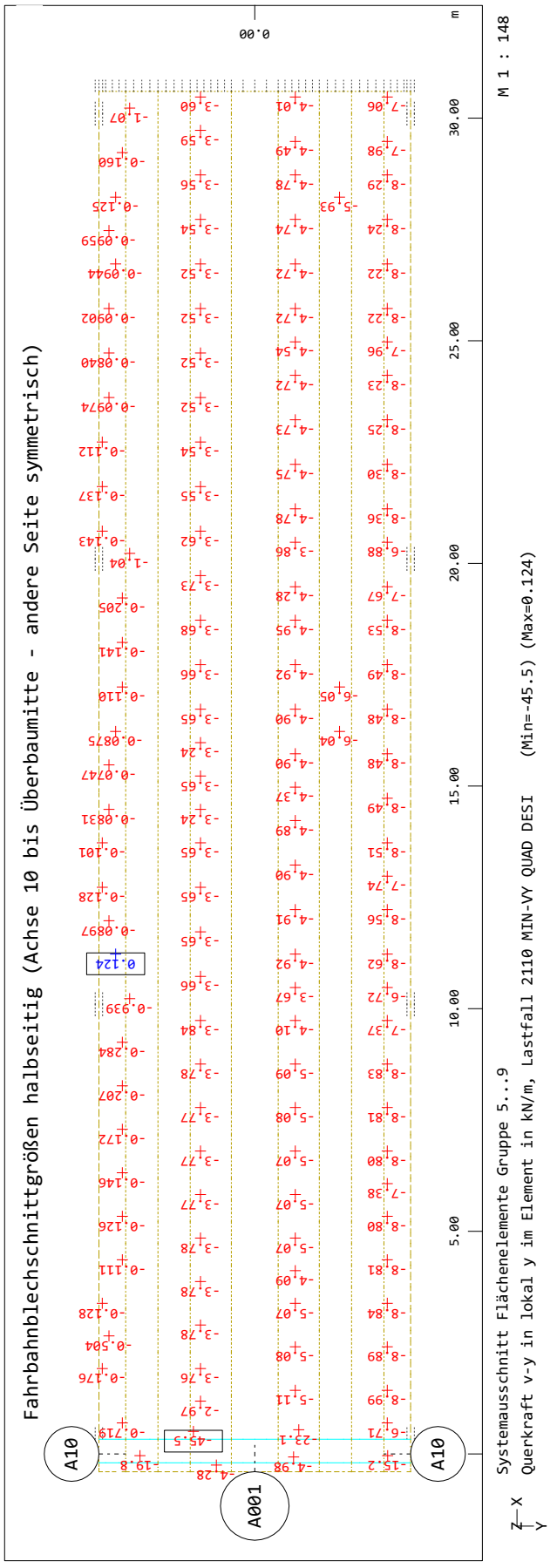


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-323
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen Fahrbahnblech	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

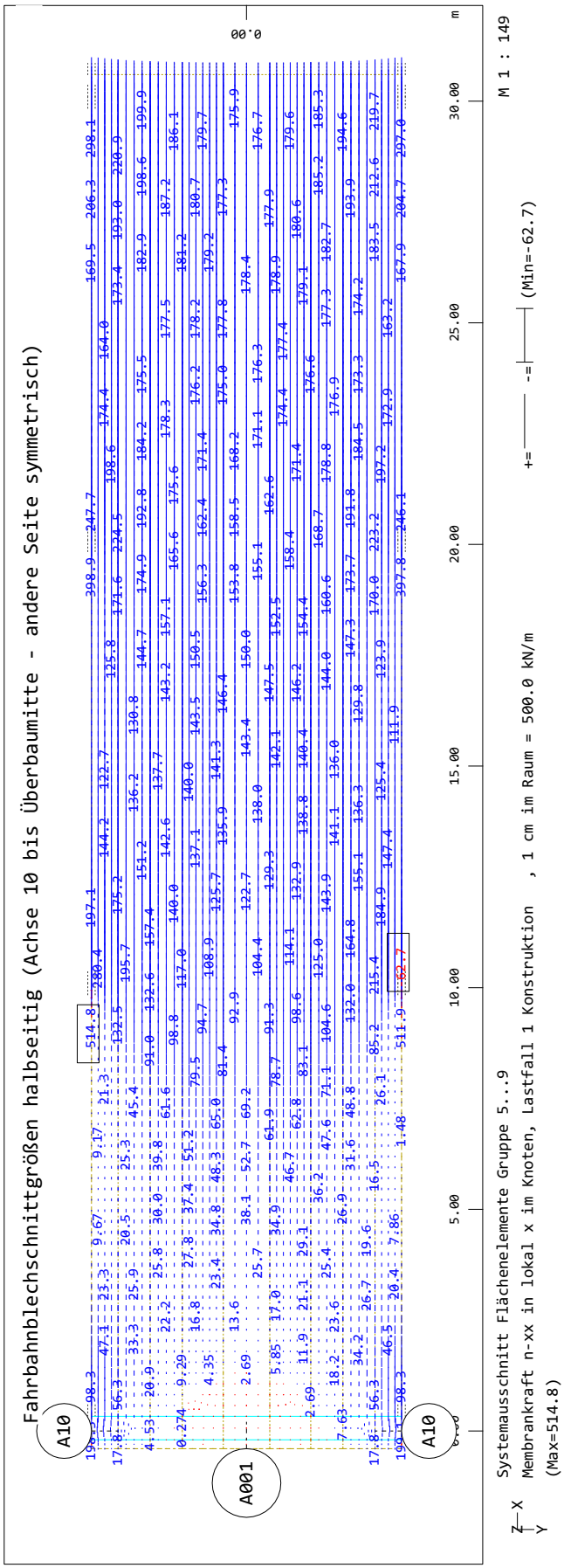


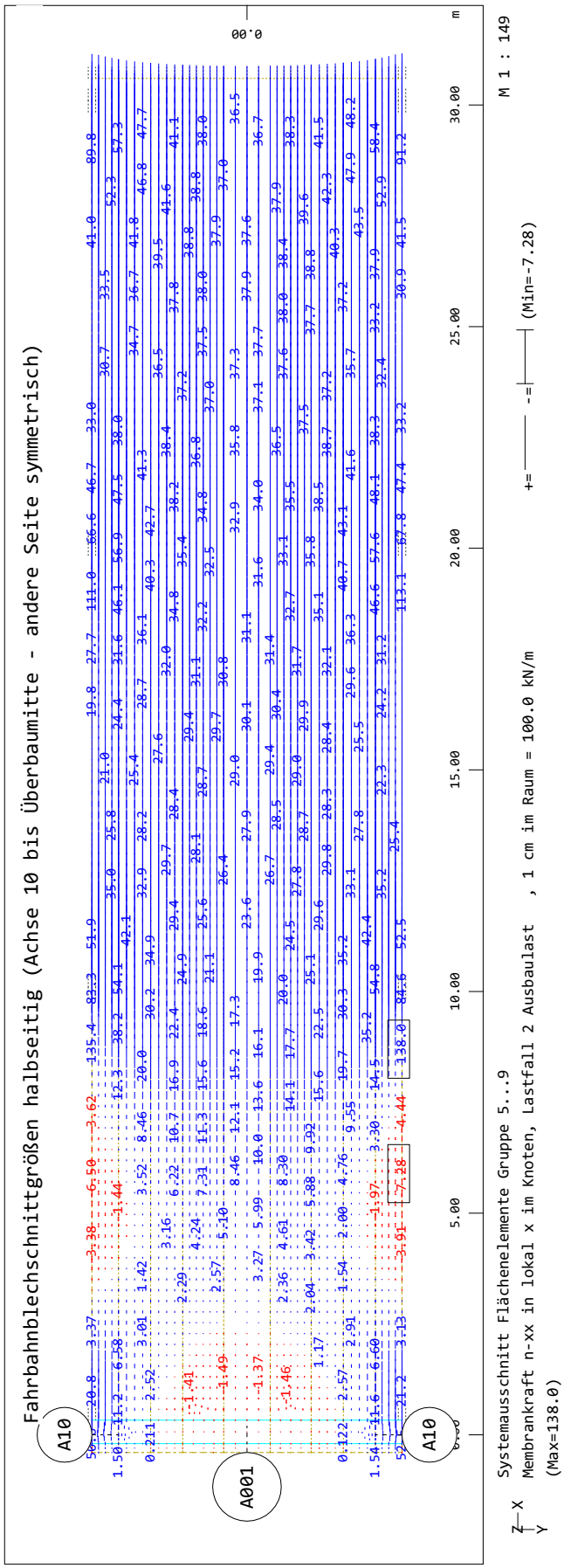


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-324
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen Fahrbahnblech	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019

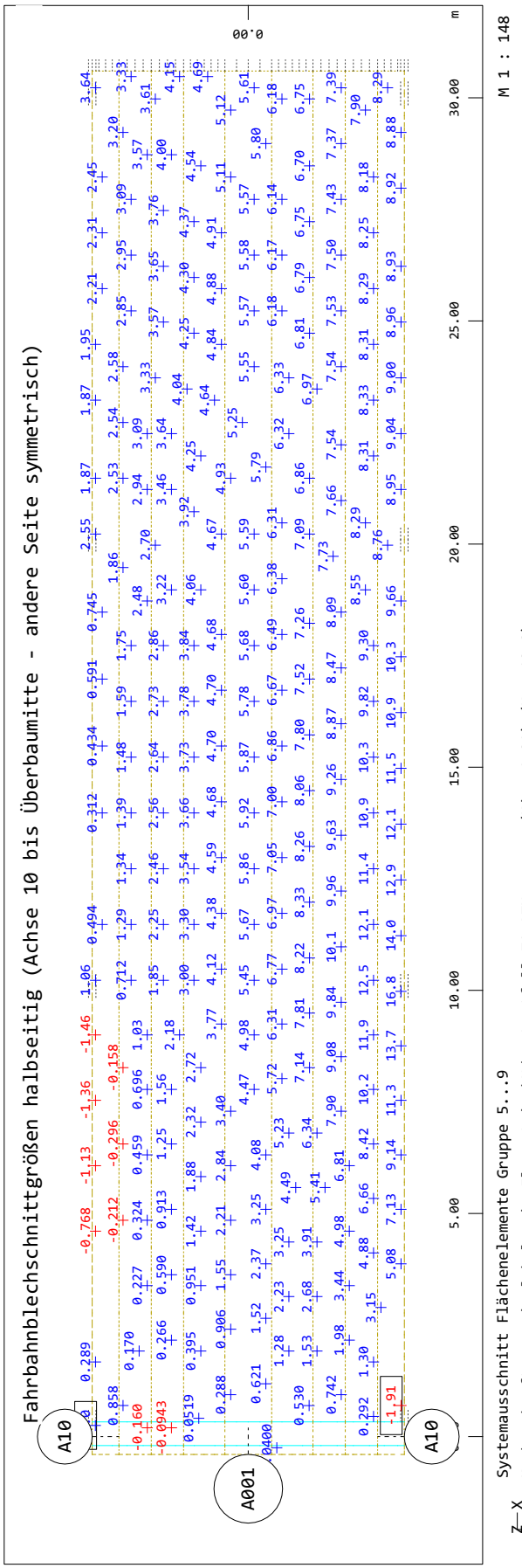


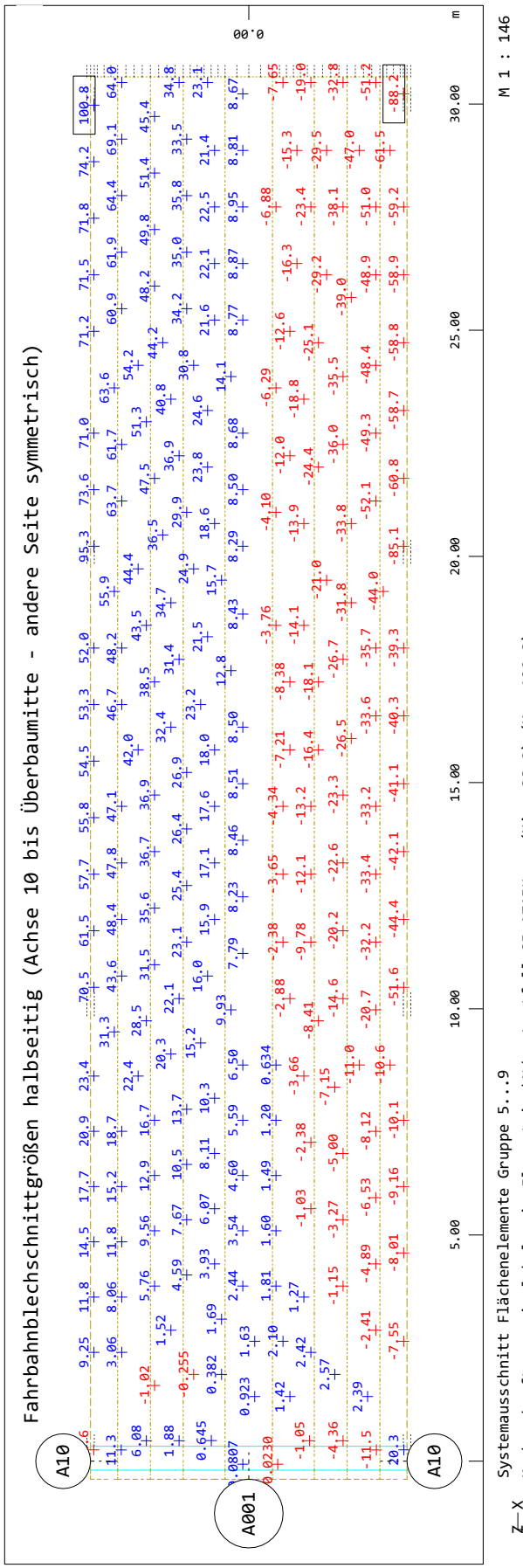


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-325**
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen Fahrbahnblech	**Archiv Nr.:**

Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019

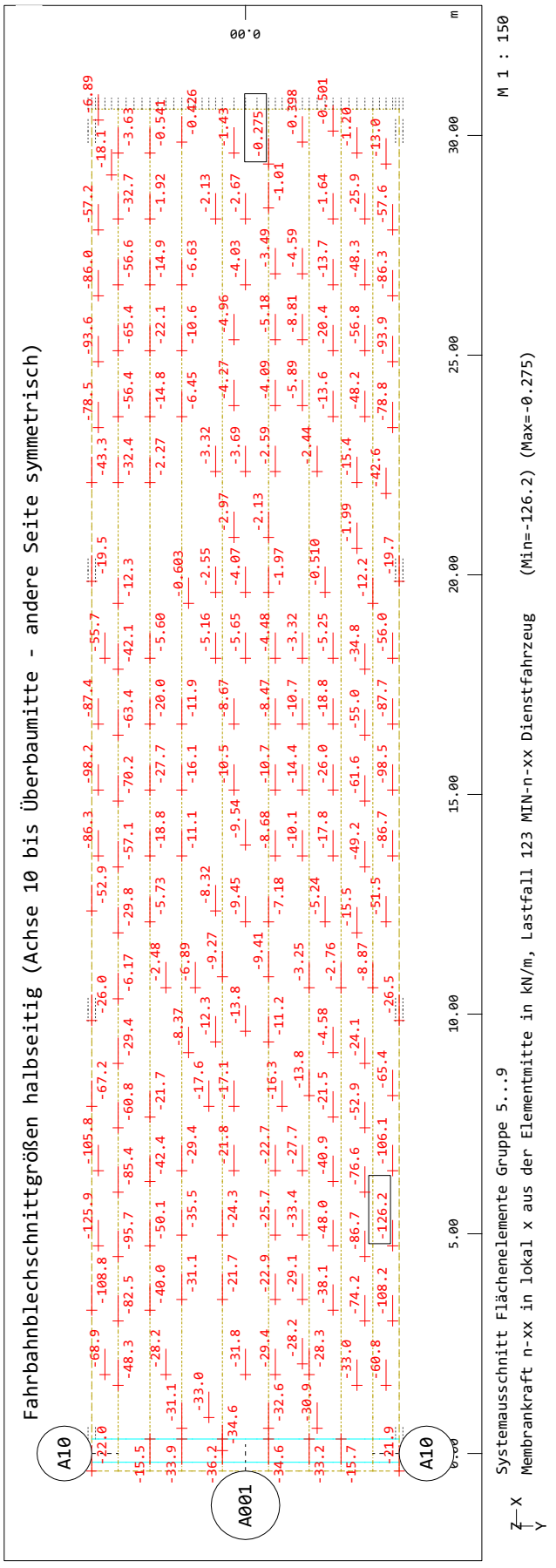


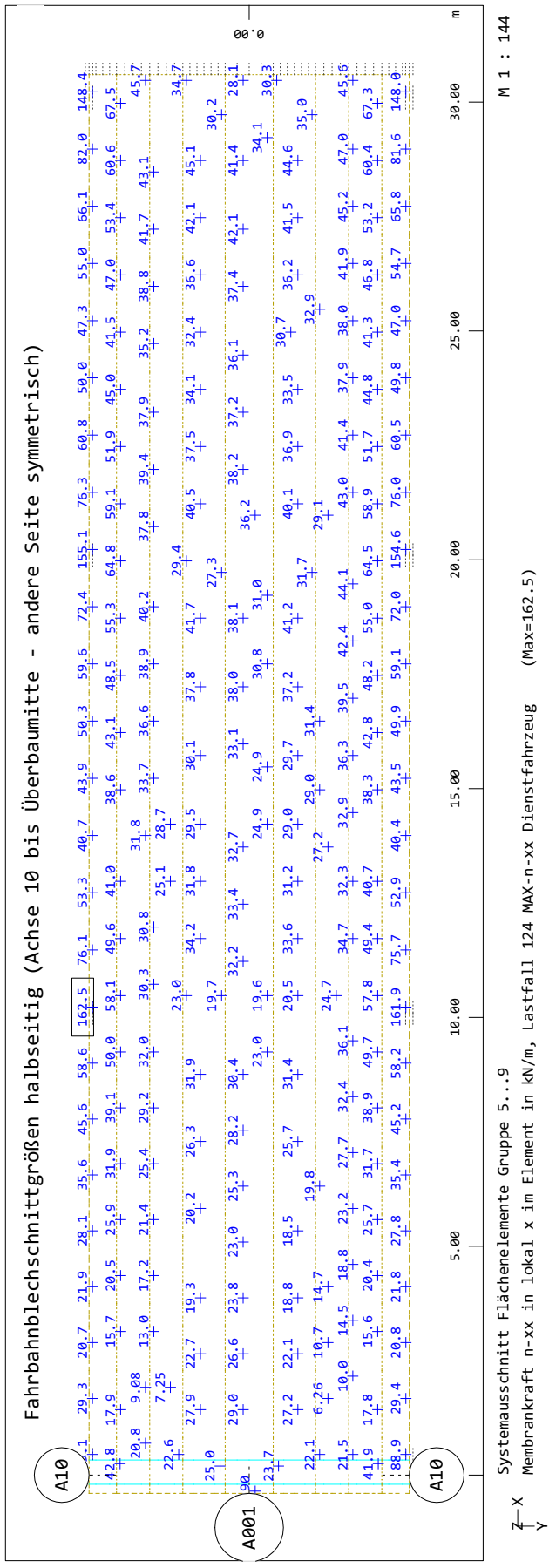


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-326**
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen Fahrbahnblech	**Archiv Nr.:**

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

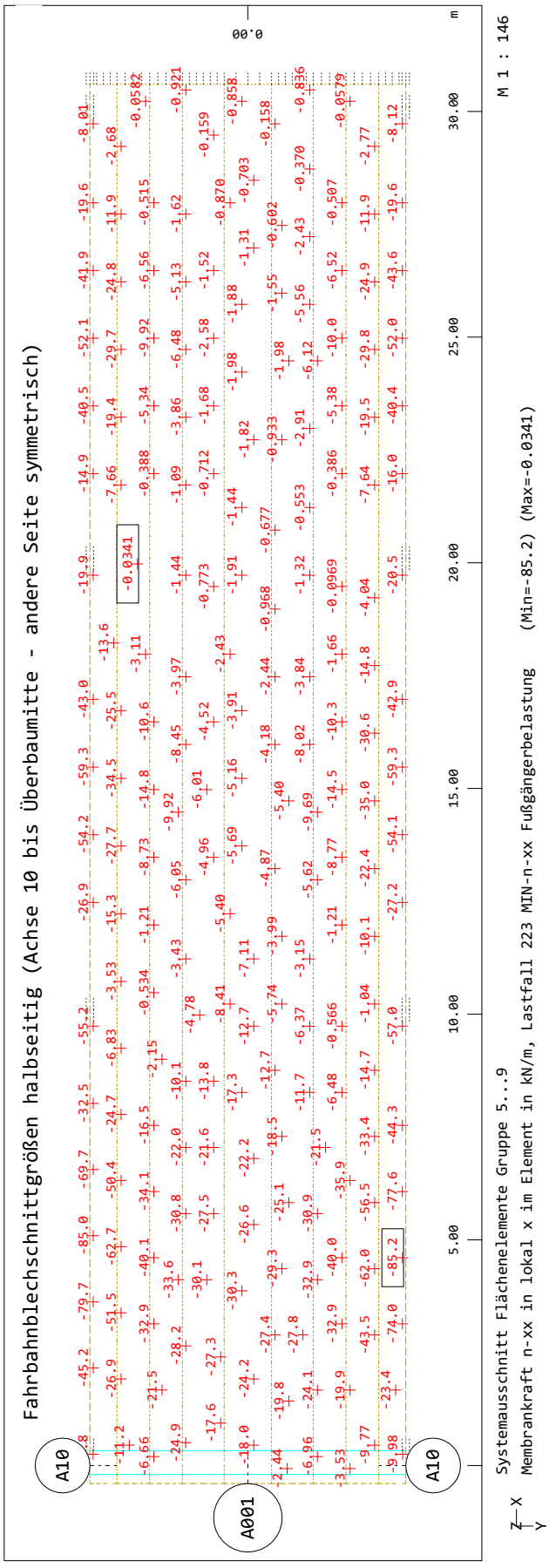


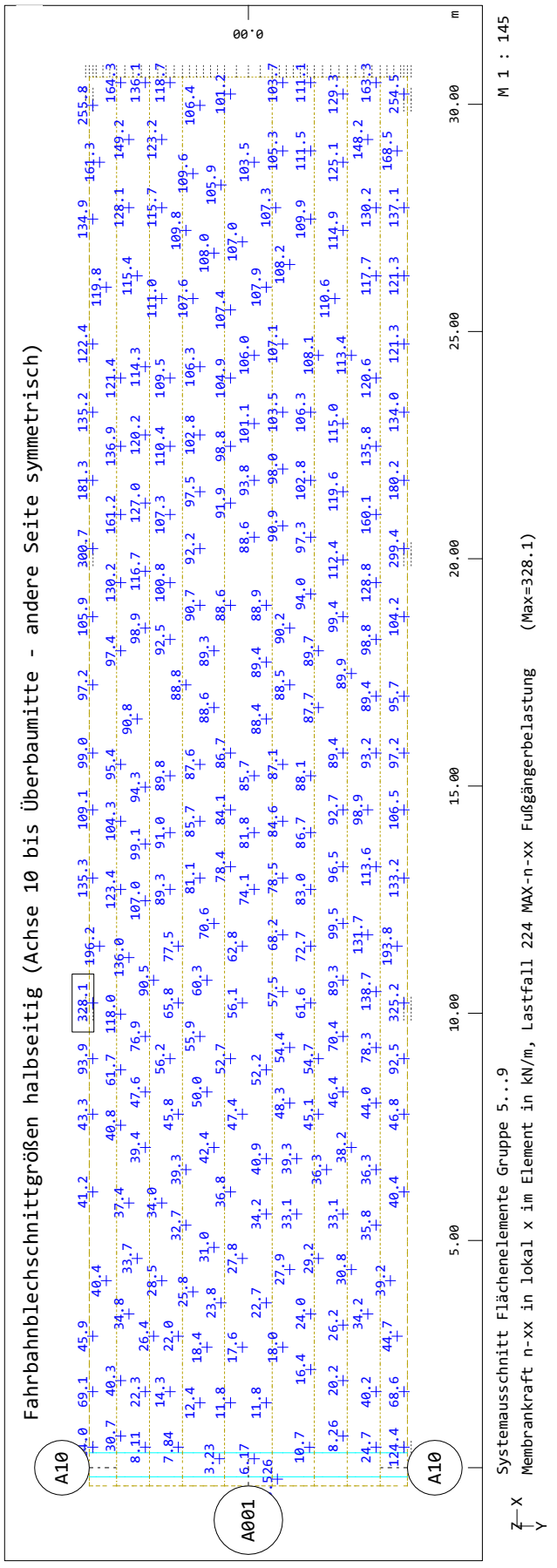


Bauteil:	Überbau	Seite: 2-327
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen Fahrbahnblech	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

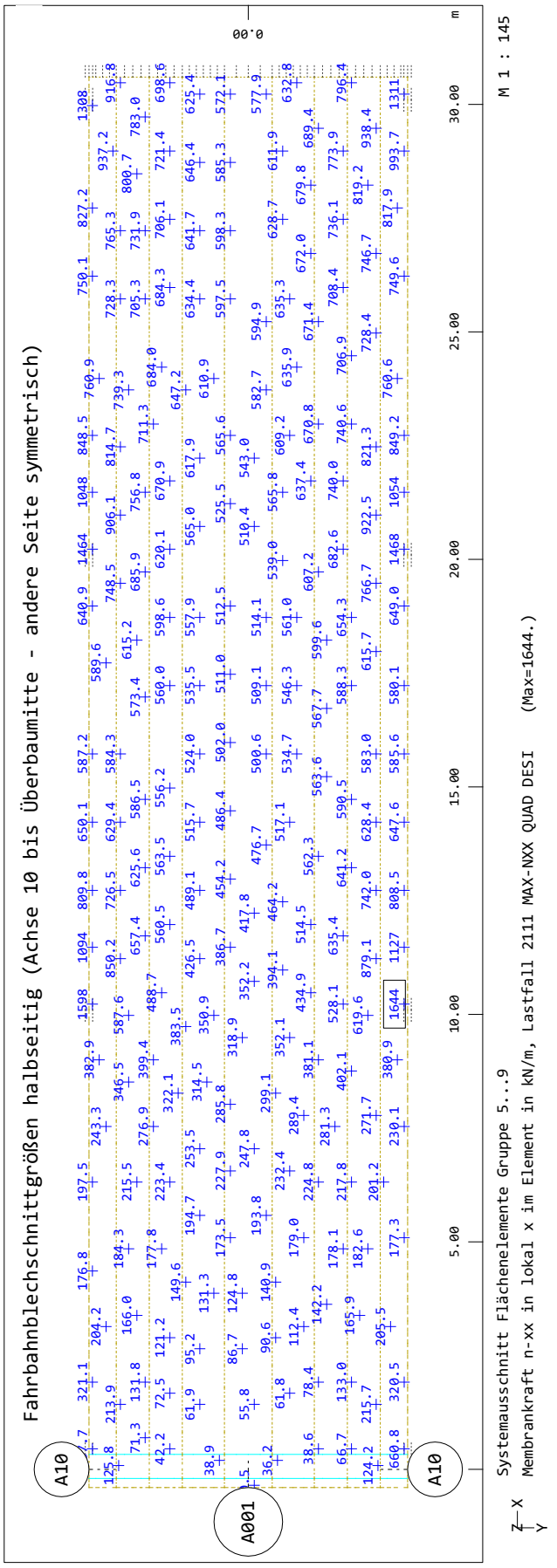


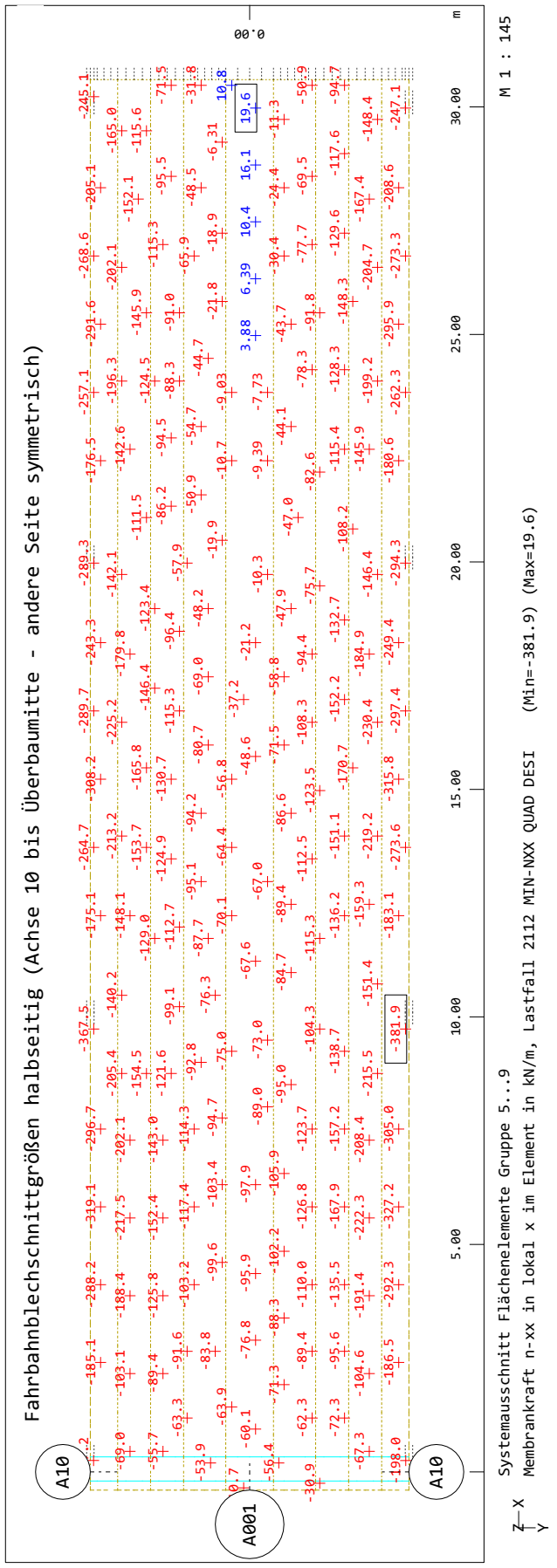


Bauteil:	Überbau	Seite: 2-328
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen Fahrbahnblech	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

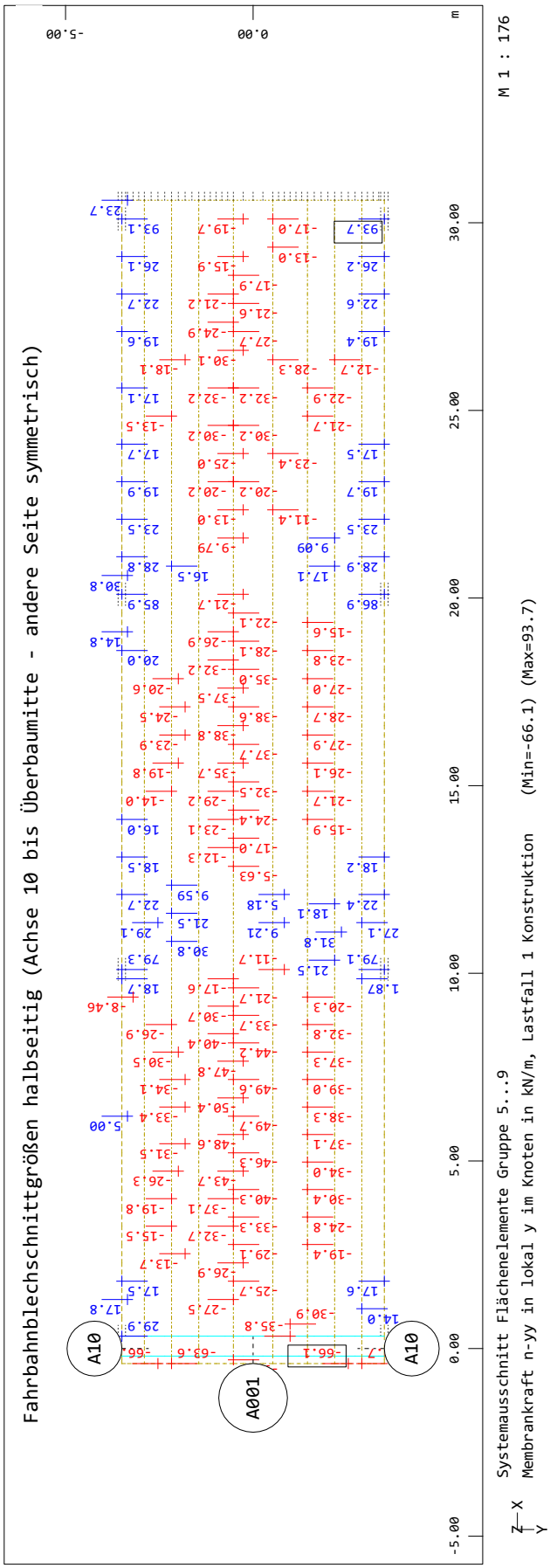


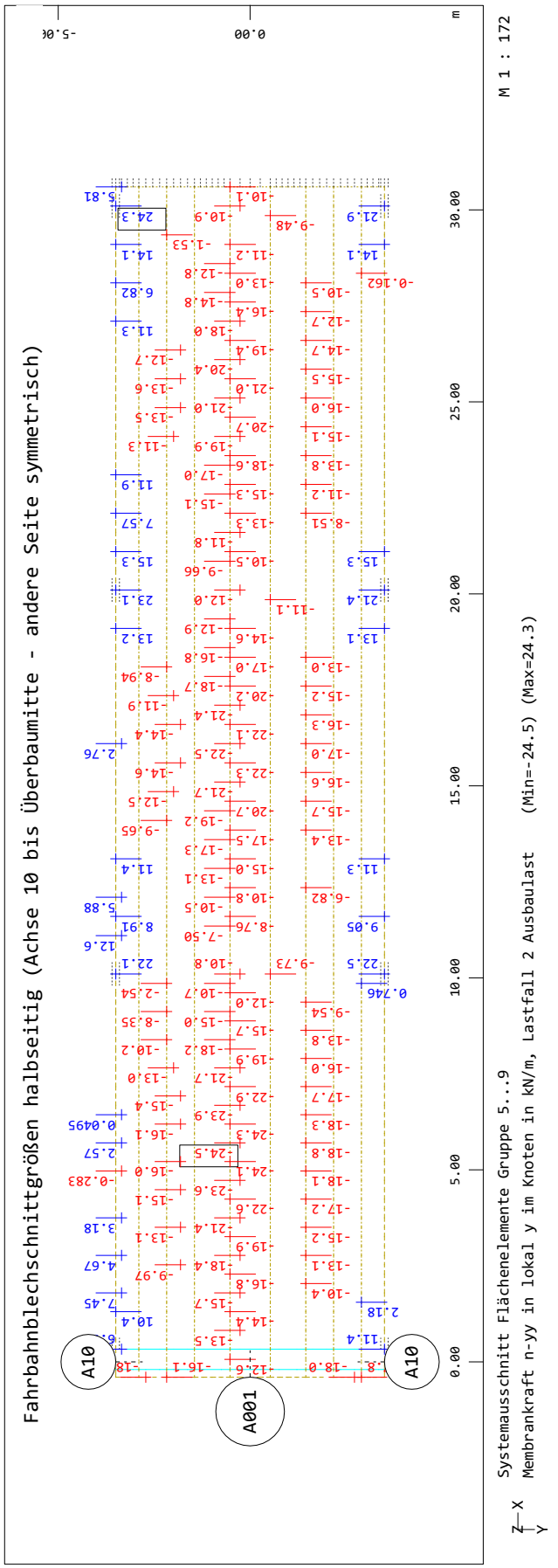


Bauteil:	Überbau	Seite: 2-329
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen Fahrbahnblech	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

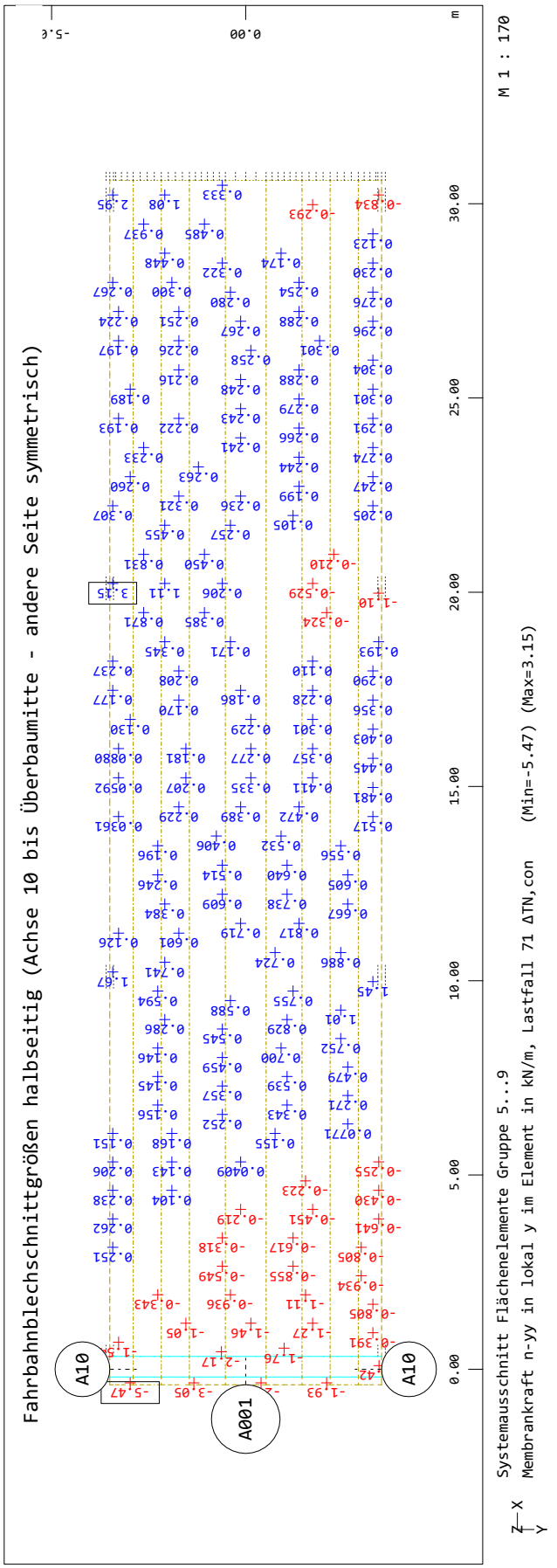


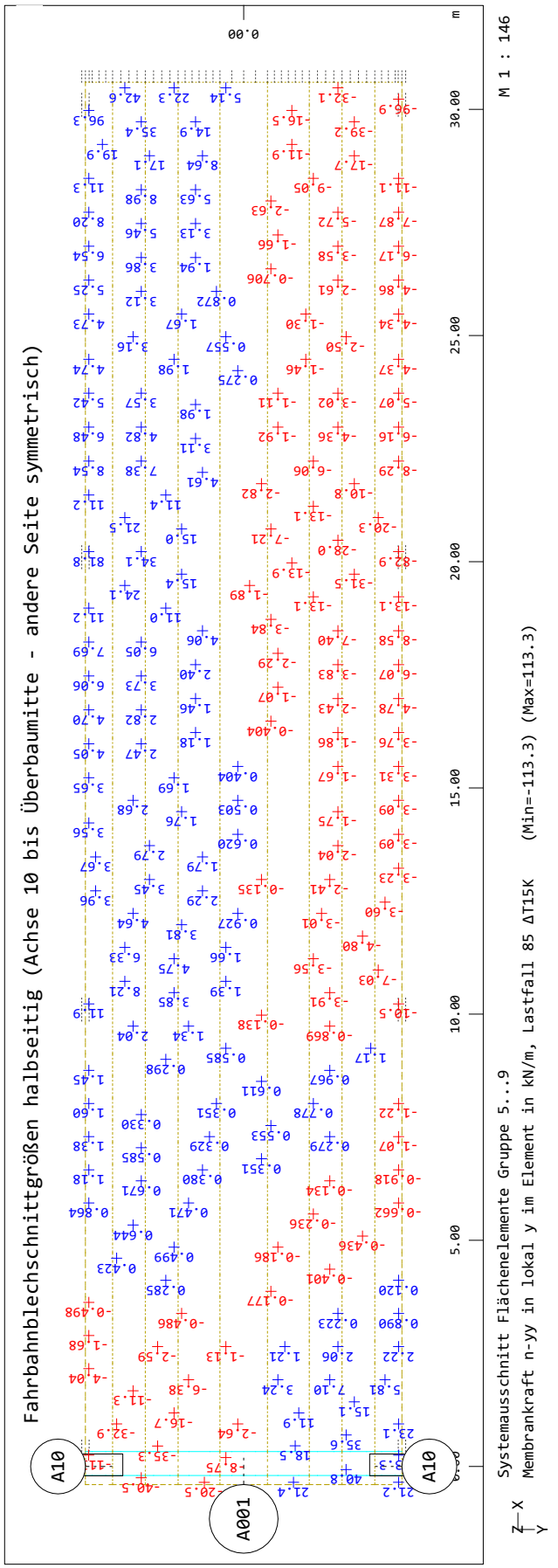


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-330
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen Fahrbahnblech	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019

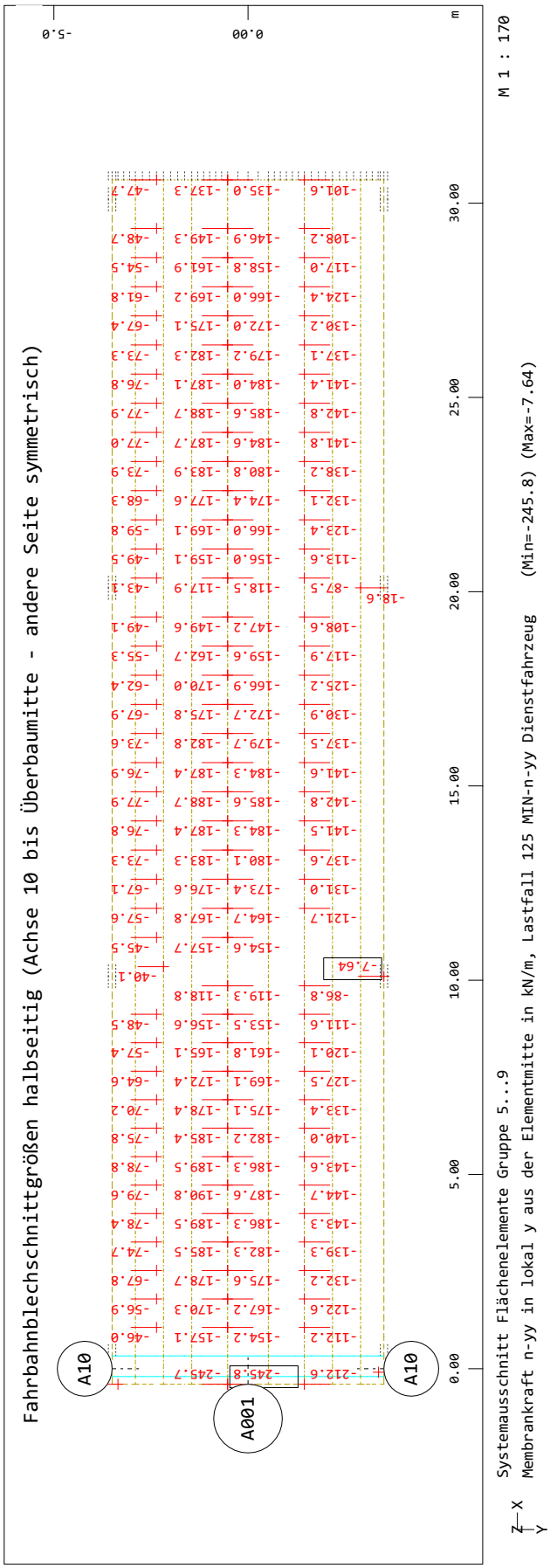


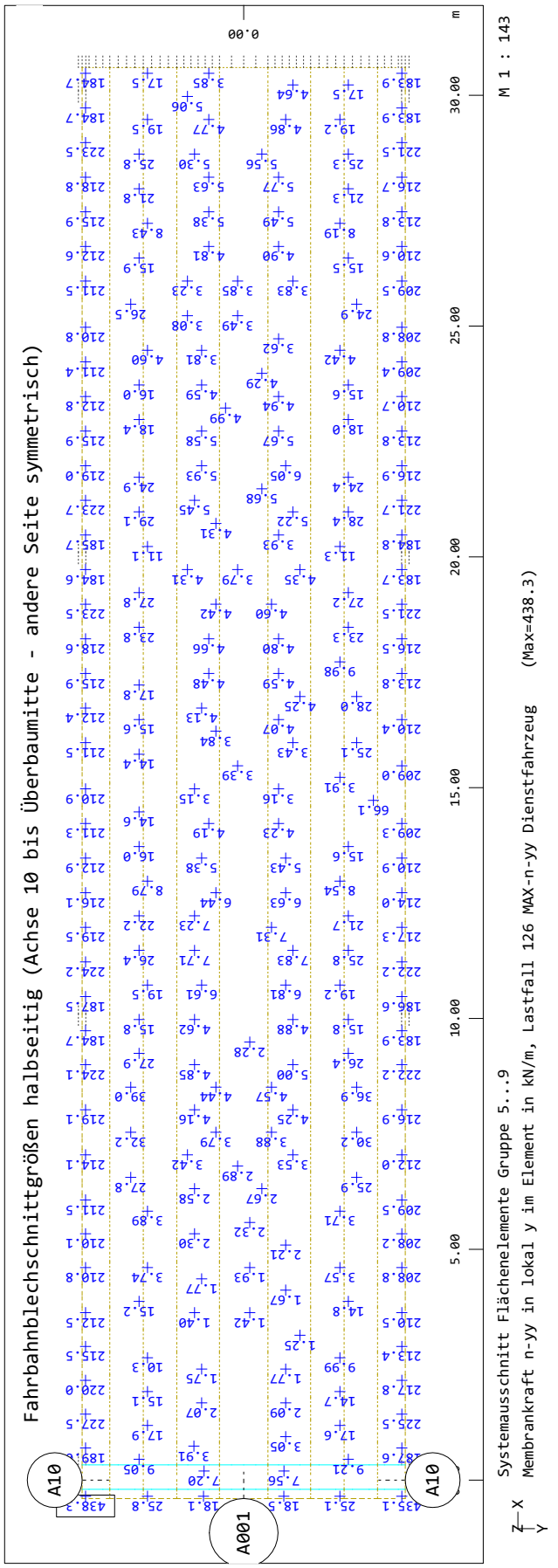


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-331**
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen Fahrbahnblech	**Archiv Nr.:**

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

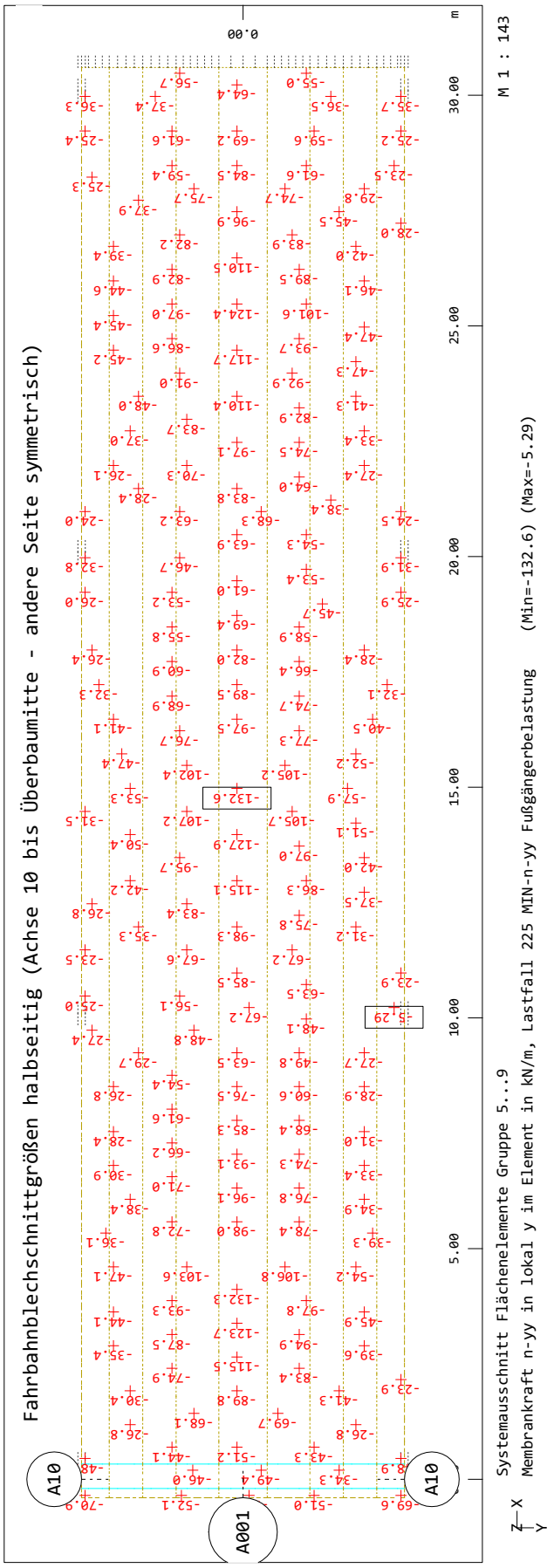


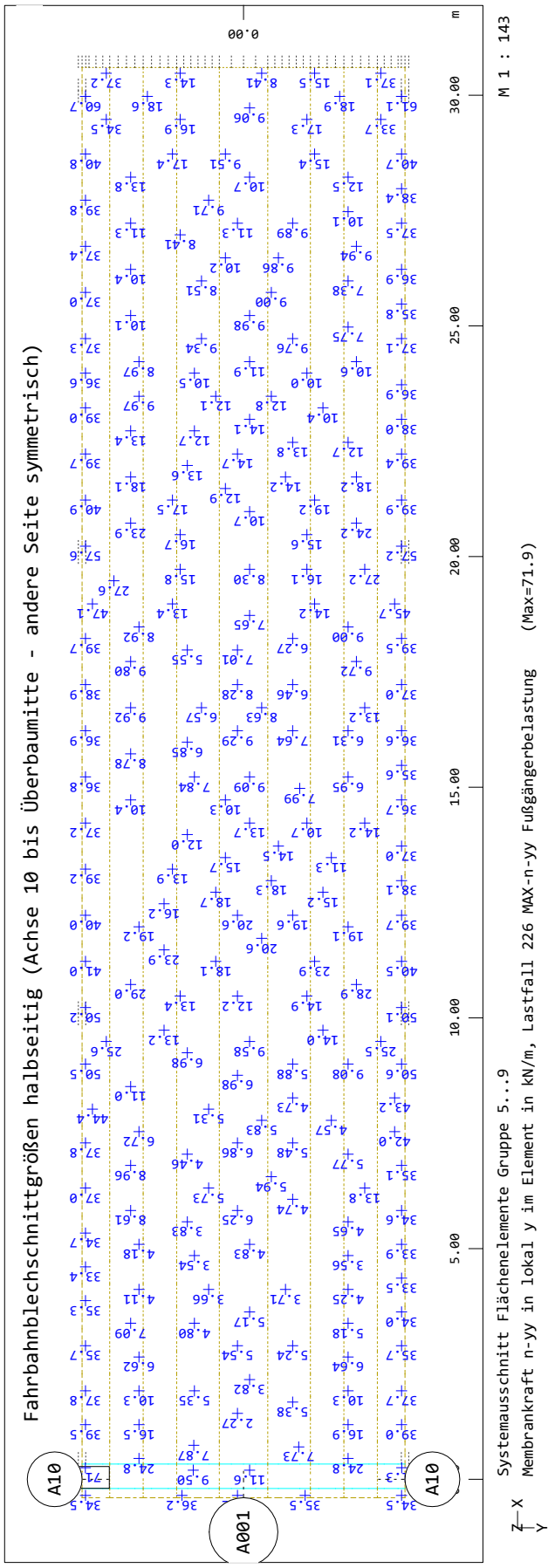


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-332
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen Fahrbahnblech	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

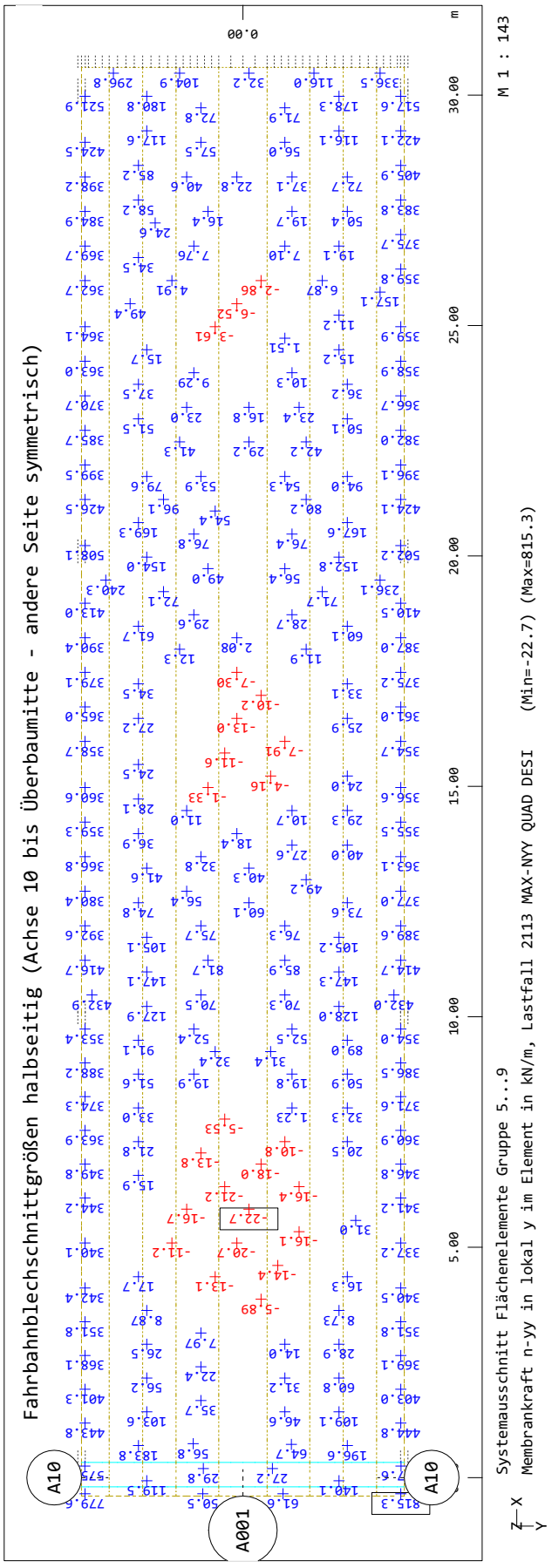


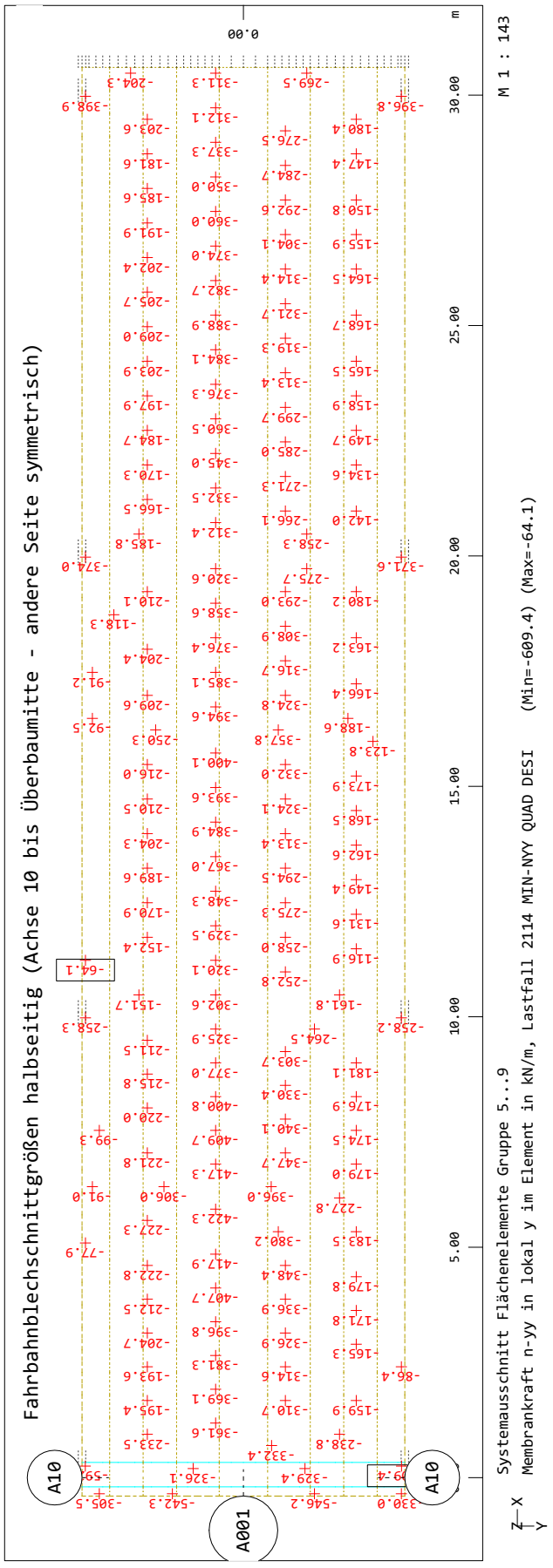


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-333
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen Fahrbahnblech	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

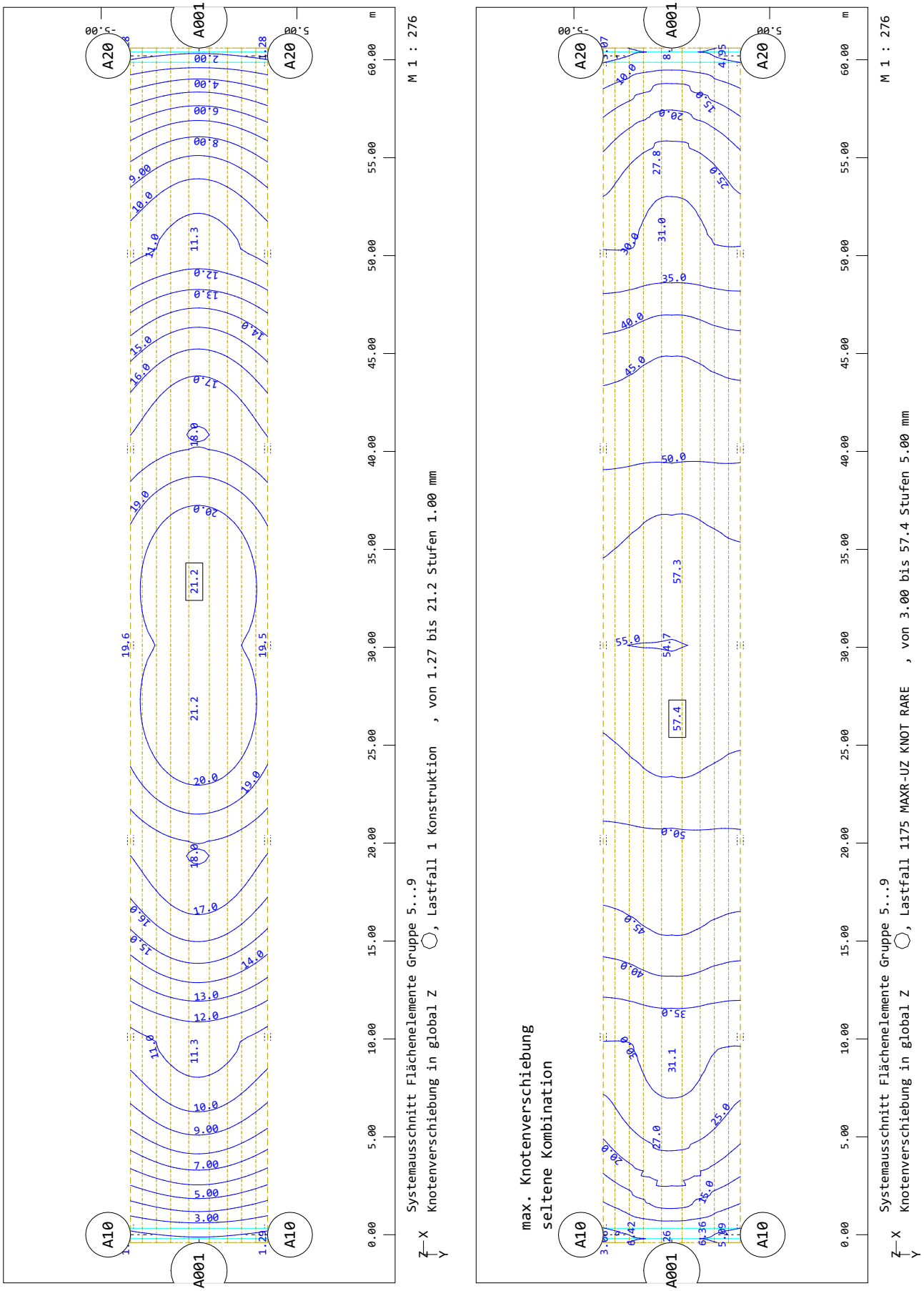




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-334
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen Fahrbahnblech	Archiv Nr.:

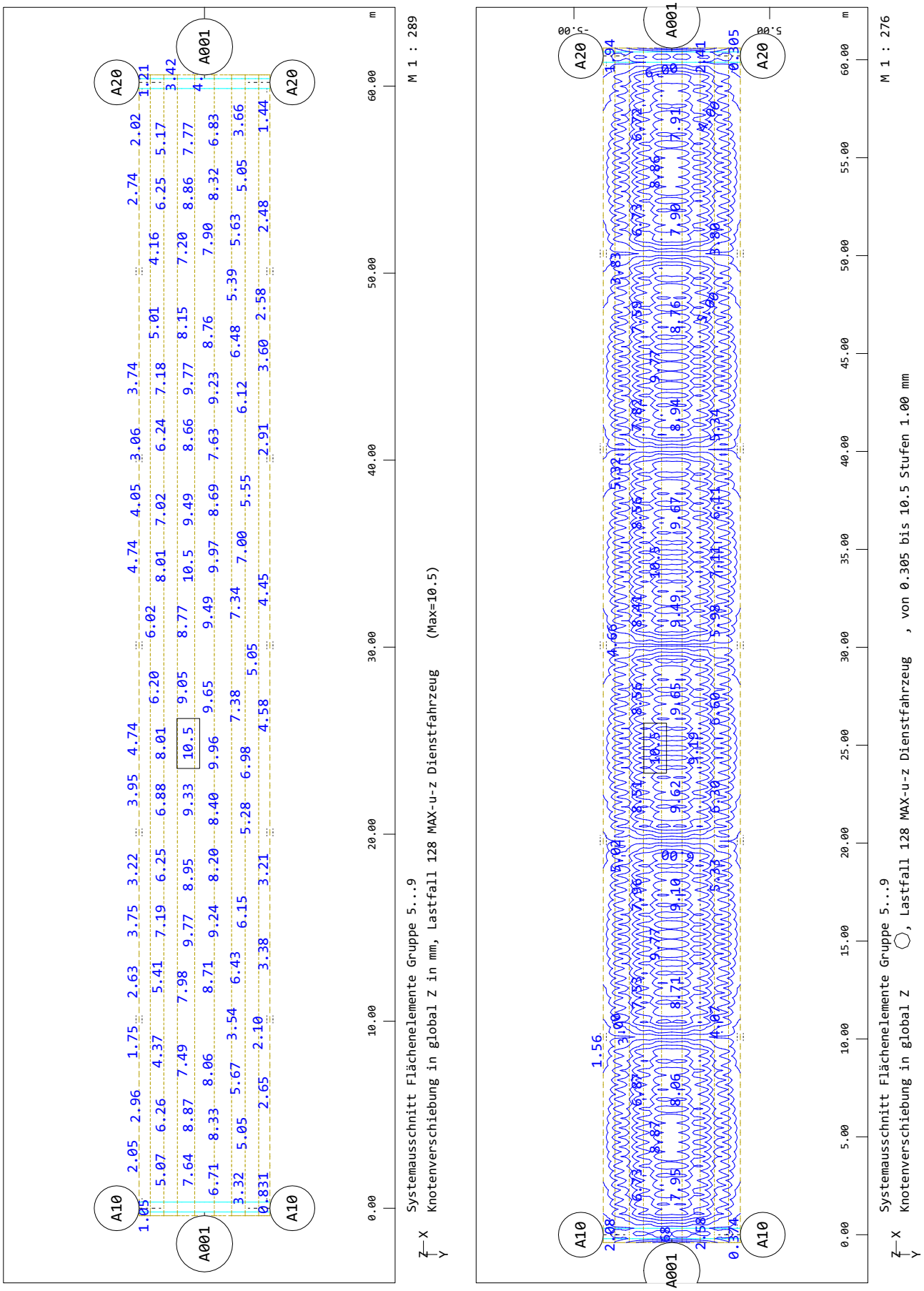
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



Bauteil:	Überbau	Seite: 2-335
Kapitel / Vorgang:	Verformungen	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

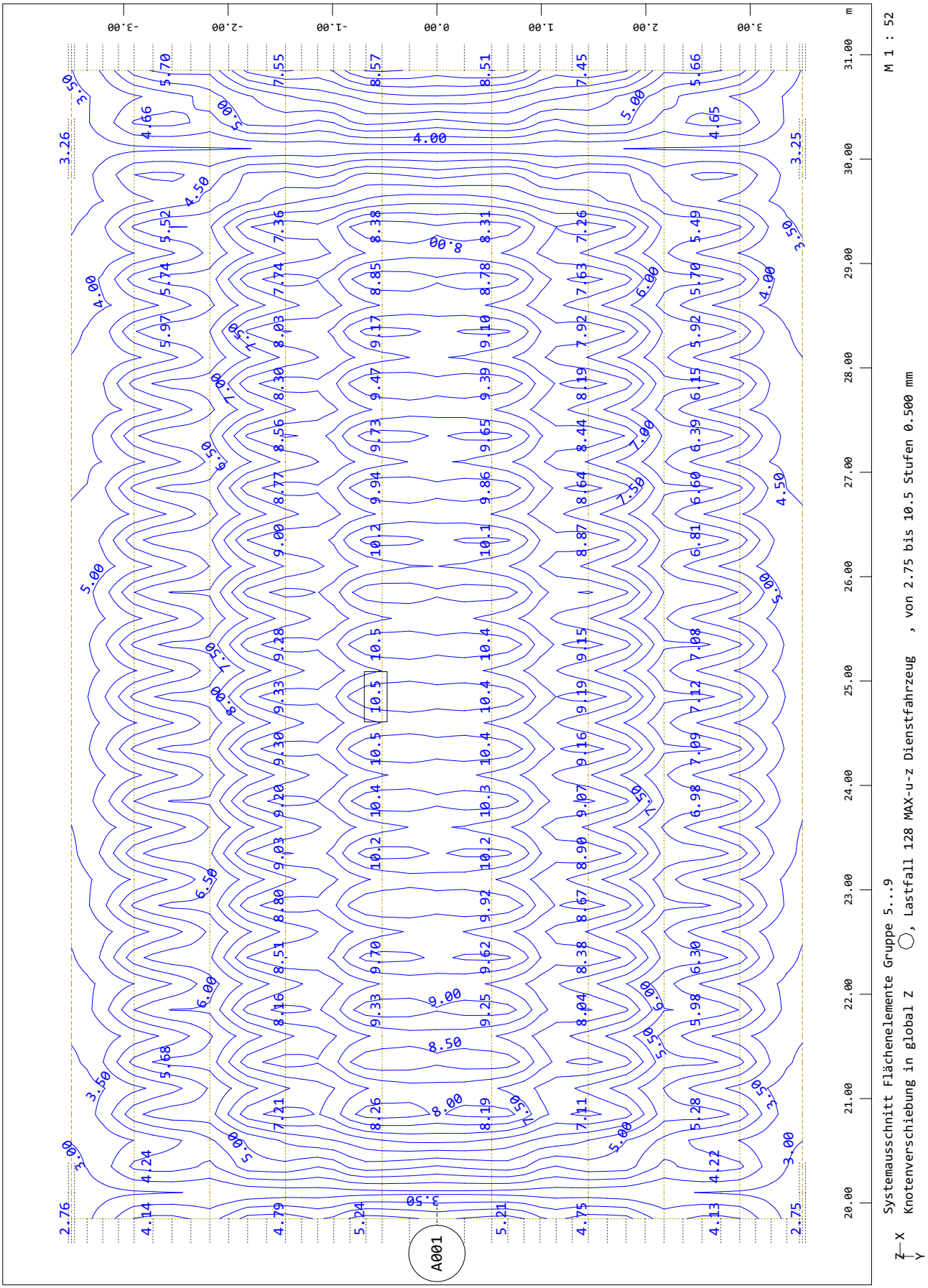
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



Bauteil:	Überbau	Seite: 2-336
Kapitel / Vorgang:	Verformungen	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

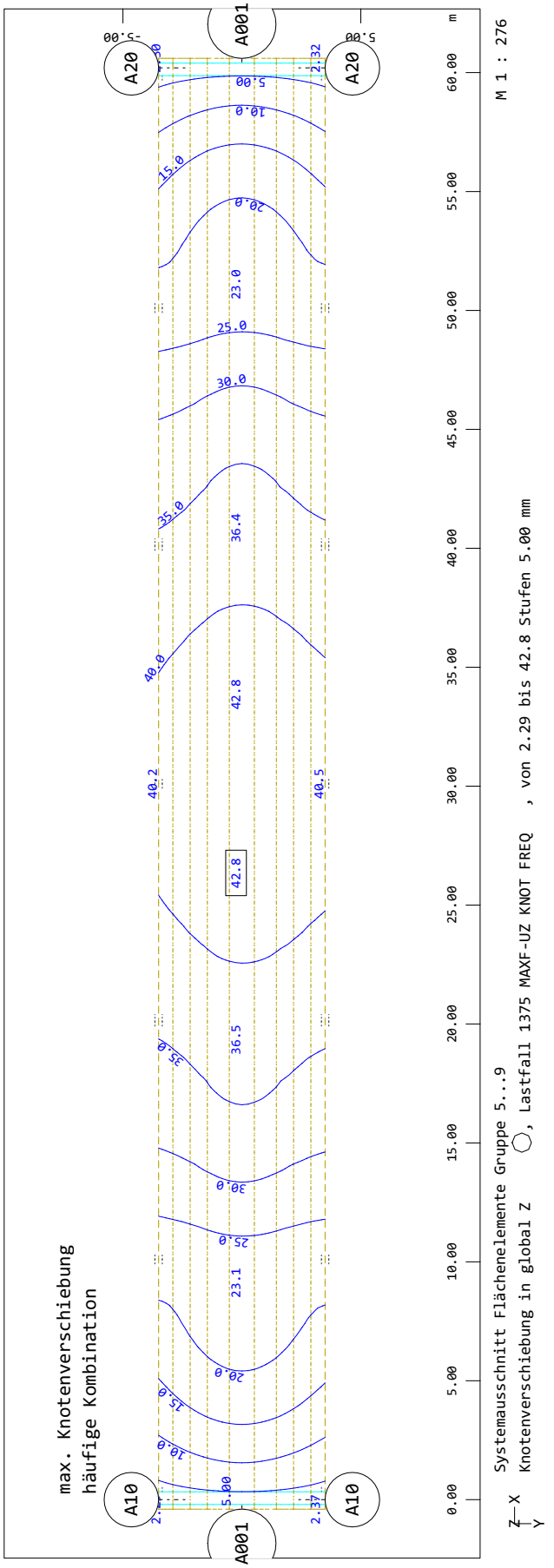
Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019

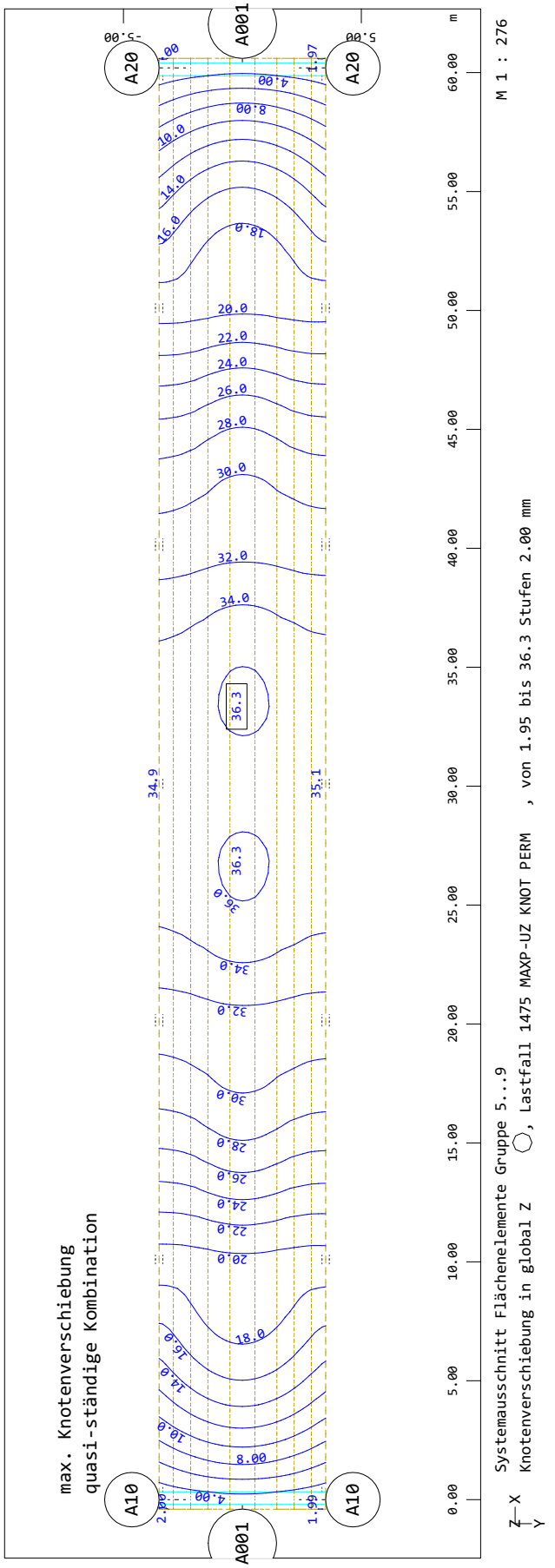


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-337**
Kapitel / Vorgang:	Verformungen	**Archiv Nr.:**

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

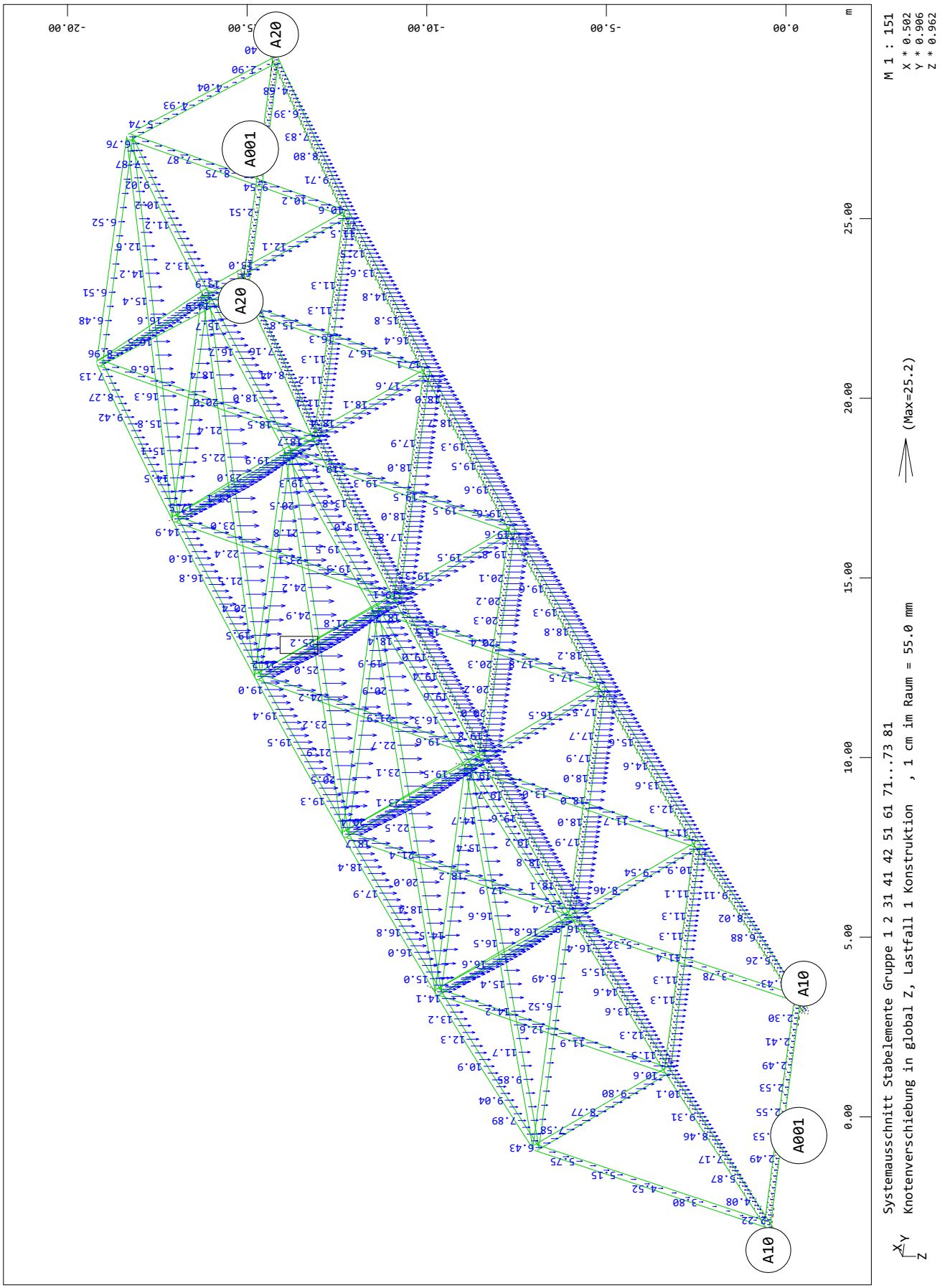




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-338
Kapitel / Vorgang:	Verformungen	Archiv Nr.:

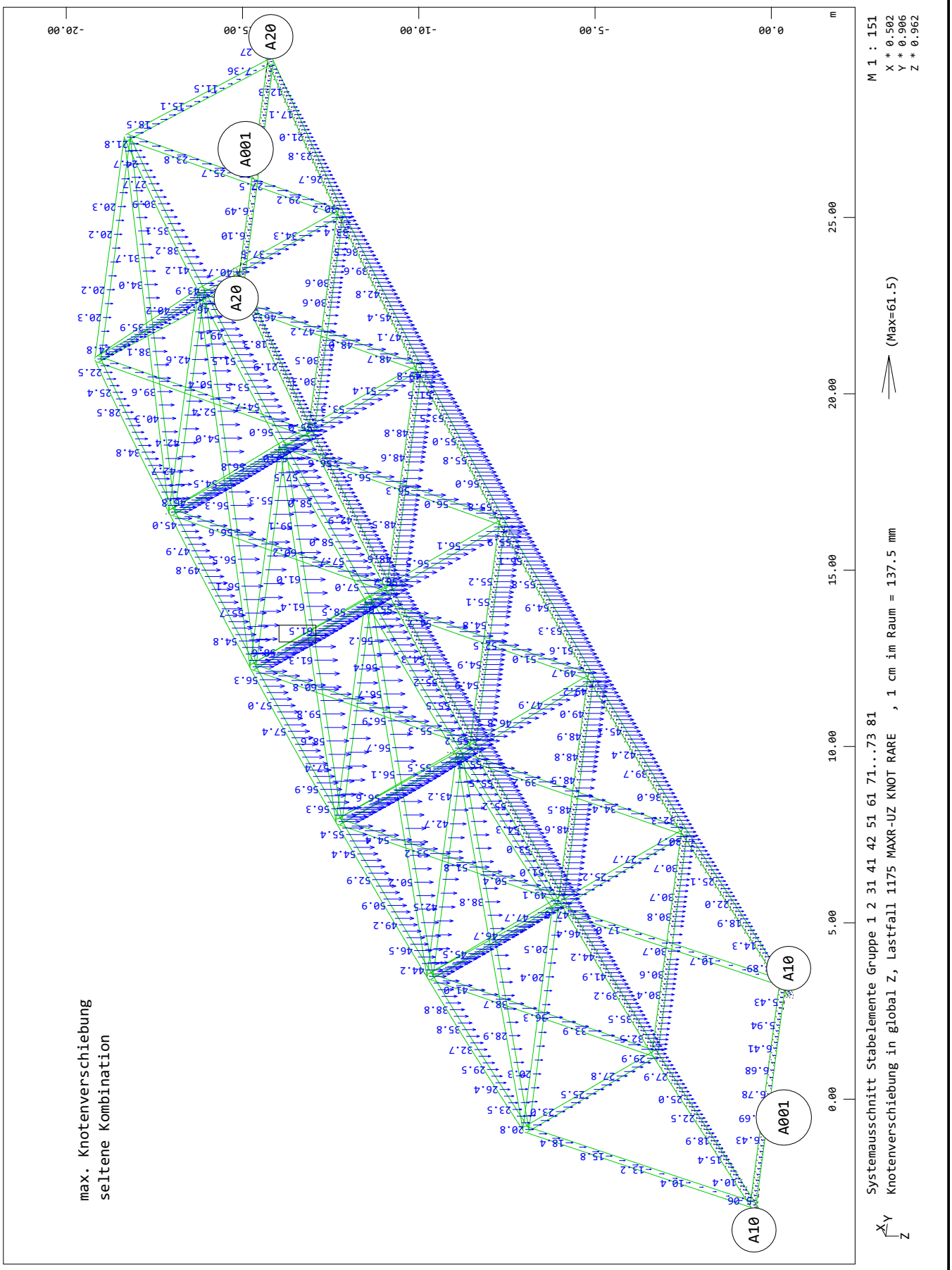
Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-339**
Kapitel / Vorgang:	Verformungen	**Archiv Nr.:**

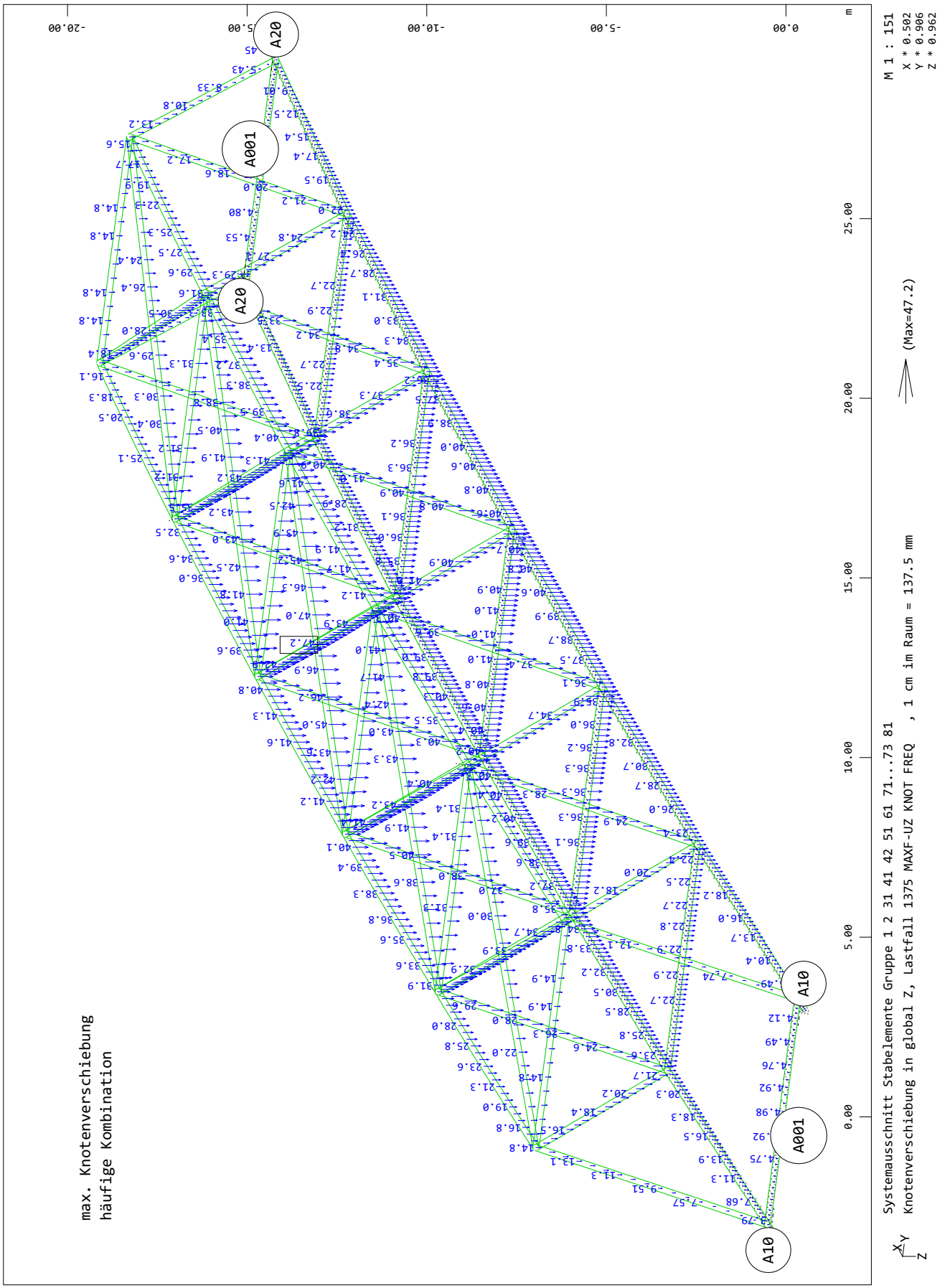
Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-340**
Kapitel / Vorgang:	Verformungen	**Archiv Nr.:**

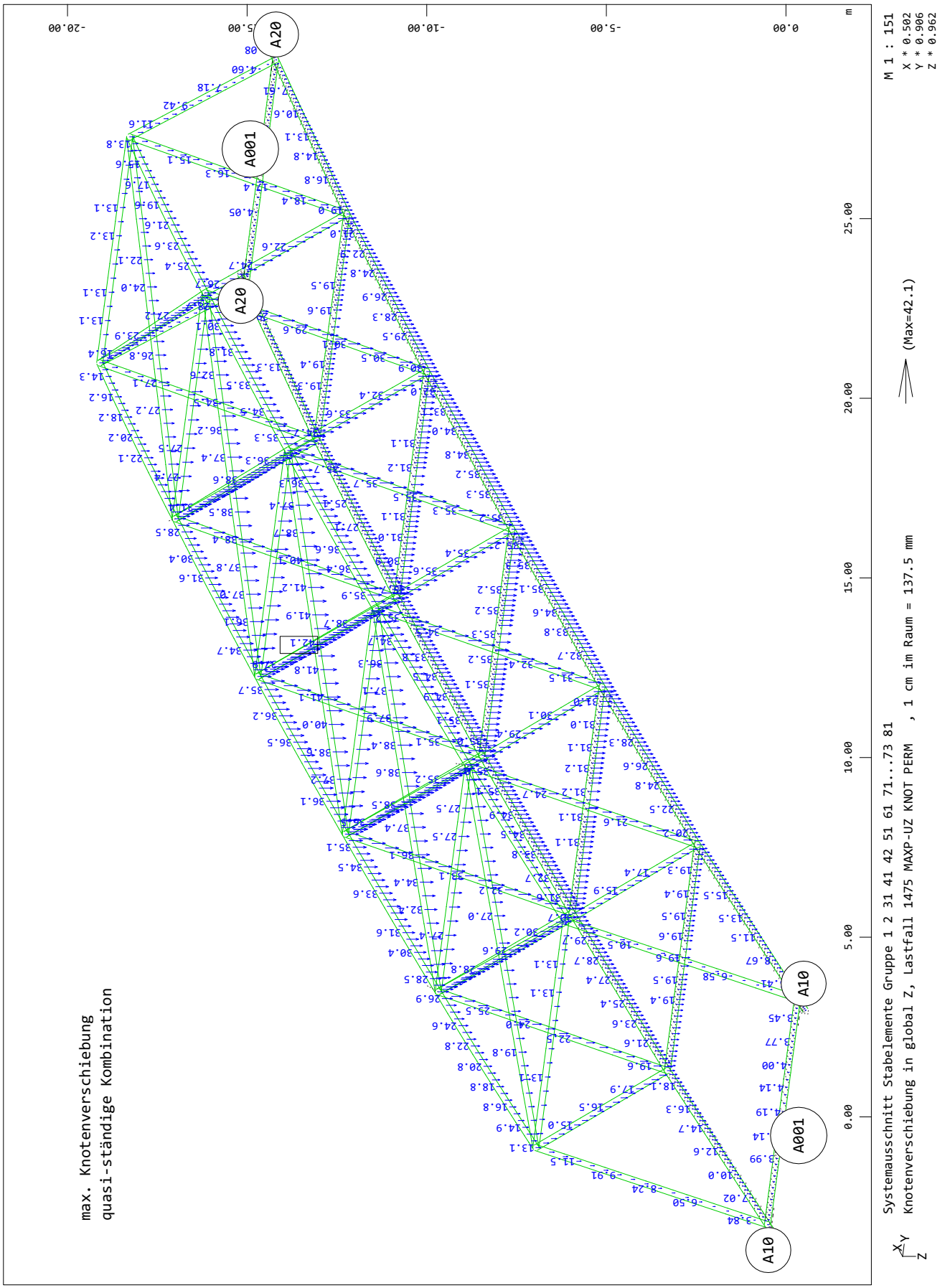
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-341
Kapitel / Vorgang:	Verformungen	Archiv Nr.:

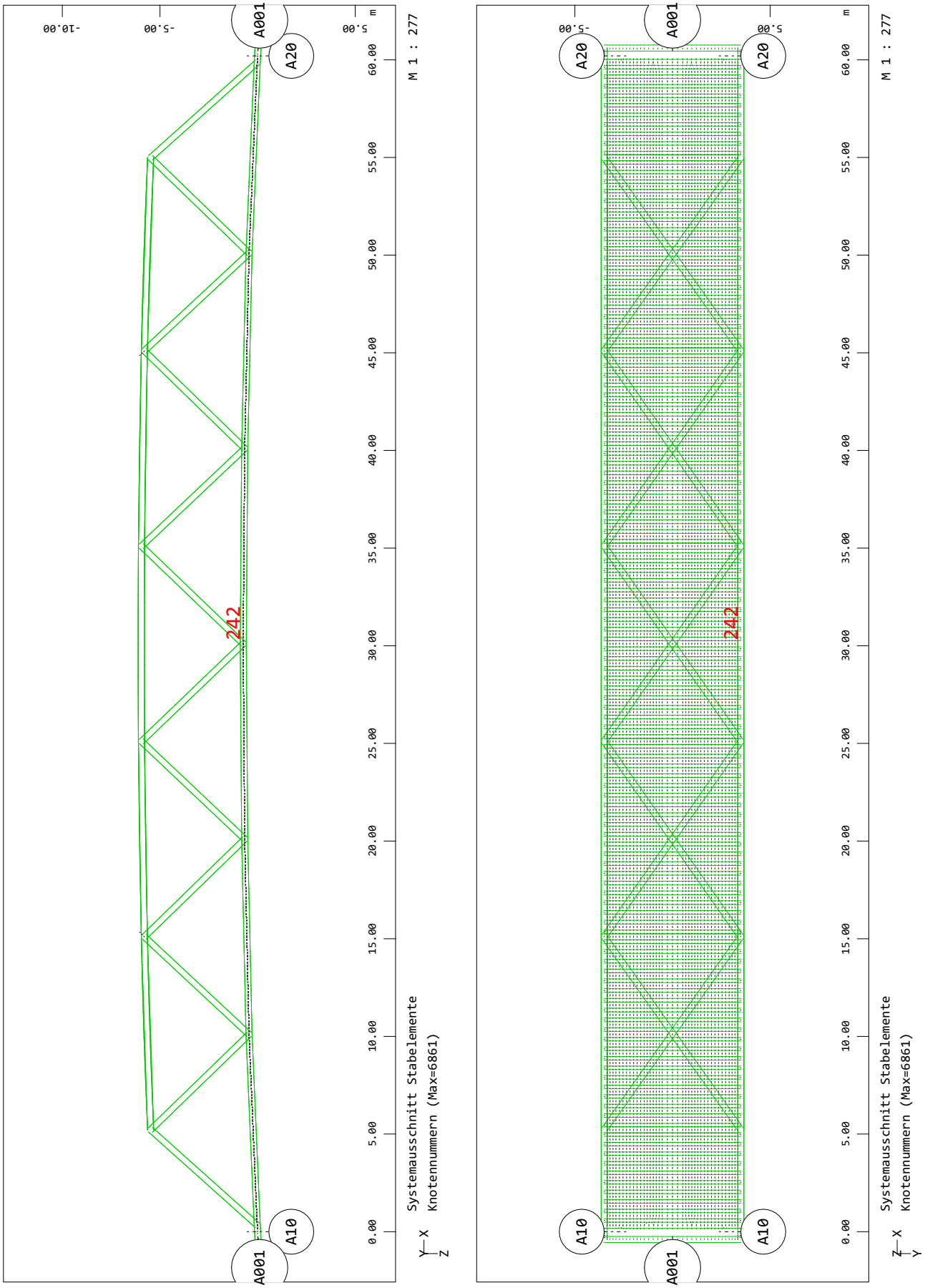
Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-342**
Kapitel / Vorgang:	Verformungen	**Archiv Nr.:**

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



Bauteil:	Überbau	Seite: 2-343
Kapitel / Vorgang:	Knotenverschiebung Untergurt Feldmitte Knoten 242	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

LF: 1-19,31-35,71-95,127-128,227-228,1175,1375,1475, Knotenverschiebung in global Z Gruppen 1,2,3,4,5,6,7

LF	LF-Name	Nummer	u-Z [mm]
1	Konstruktion	242	19.520
2	Ausbaulast		4.567
3	Konstruktion ohne EG		1.755
4	Nutzlast DFV		0.114
5	Nutzlast DFH+		0.489
6	Nutzlast DFH-		-0.261
7	Nutzlast DFV		0.306
8	Nutzlast DFH+		0.803
9	Nutzlast DFH-		-0.191
10	Nutzlast DFV		0.305
11	Nutzlast DFH+		0.433
12	Nutzlast DFH-		0.177
13	Nutzlast DFV		0.114
14	Nutzlast DFH+		0.363
15	Nutzlast DFH-		-0.135
16	Nutzlast DFV		1.234
17	Nutzlast DFV		2.263
18	Nutzlast DFV		3.246
19	Nutzlast DFV		2.259
31	Nutzlast glV		13.001
32	Nutzlast glH+		13.499
33	Nutzlast glH-		12.503
34	Nutzlast glV halb		6.500
35	Nutzlast glV halb		6.501
71	ΔTN,con		0.679
72	ΔTN,exp		-0.734
73	ΔTNLager,con		0.815
74	ΔTNLager,exp		-0.870
75	ΔTM,pos		3.169
76	ΔTM,neg		-2.698
77	0.35xTpos+dTpos		3.407
78	0.35xTneg+dTpos		2.912
79	0.35xTpos+dTneg		-2.460
80	0.35xTneg+dTneg		-2.955
81	Tpos+0.75xdTpos		3.056
82	Tneg+0.75xdTpos		1.643
83	Tpos+0.75xdTneg		-1.345
84	Tneg+0.75xdTneg		-2.757
85	ΔT15K		-3.054
86	ΔT15K		0.042
87	ΔT15K		-0.080
88	ΔT15K		-0.740
89	ΔT15K		-11.219
90	Windlast +Y		2.759
91	Windlast -Y		-2.715
92	Windlast +Y Kräftepaar		2.758
93	Windlast -Y Kräftepaar		-2.749
94	Windlast Bauzustand +Y		0.749
95	Windlast Bauzustand -Y		-0.765
127	MIN-u-z Dienstfahrzeug		0.000
128	MAX-u-z Dienstfahrzeug		3.251
227	MIN-u-z Fußgängerbelastung		0.000
228	MAX-u-z Fußgängerbelastung		13.033

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

LF: 1-19,31-35,71-95,127-128,227-228,1175,1375,1475, Knotenverschiebung in global Z Gruppen 1,2,3,4,5,6,7

LF	LF-Name	Nummer	u-Z [mm]
1175	MAXR-UZ KNOT RARE	242	55.691
1375	MAXF-UZ KNOT FREQ		40.512
1475	MAXP-UZ KNOT PERM		35.113

LF	Lastfall	Nummer	Knoten (Filter: =242)
LF-Name	Lastfallbezeichnung	u-Z	Knotenverschiebungen

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

LF: 1-3,32-33,73-74,90-91,1145-1146,2145-2146, Federelemente

LF	LF-Name	NR	P [kN]	v [mm]
1	Konstruktion	9309311	0.1	0.044
2	Ausbaulast		0.0	-0.007
3	Konstruktion ohne EG		0.0	-0.013
32	Nutzlast glH+		-1.1	-0.386
33	Nutzlast glH-		1.3	0.454
73	ΔTNLager,con		-0.7	-0.236
74	ΔTNLager,exp		0.7	0.251
90	Windlast +Y		-4.9	-1.745
91	Windlast -Y		4.9	1.745
1145	MAXR-P FEDE RARE		7.7	2.763
1146	MINR-P FEDE RARE		-7.5	-2.675
2145	MAX-P FEDE DESI		11.3	4.021
2146	MIN-P FEDE DESI		-10.9	-3.900
1	Konstruktion	9309321	12.1	0.001
2	Ausbaulast		2.9	0.000
3	Konstruktion ohne EG		1.1	0.000
32	Nutzlast glH+		-104.3	-0.010
33	Nutzlast glH-		121.0	0.012
73	ΔTNLager,con		-62.7	-0.006
74	ΔTNLager,exp		66.9	0.007
90	Windlast +Y		6.6	0.001
91	Windlast -Y		-6.6	-0.001
1145	MAXR-P FEDE RARE		197.9	0.020
1146	MINR-P FEDE RARE		-145.5	-0.015
2145	MAX-P FEDE DESI		285.8	0.029
2146	MIN-P FEDE DESI		-221.2	-0.022
1	Konstruktion	9409411	-6.1	-6.106
2	Ausbaulast		-1.5	-1.451
3	Konstruktion ohne EG		-0.5	-0.547
32	Nutzlast glH+		-4.6	-4.626
33	Nutzlast glH-		-3.8	-3.827
73	ΔTNLager,con		31.7	31.720
74	ΔTNLager,exp		-33.9	-33.861
90	Windlast +Y		0.0	0.005
91	Windlast -Y		0.0	-0.041
1145	MAXR-P FEDE RARE		25.7	25.708
1146	MINR-P FEDE RARE		-45.9	-45.918
2145	MAX-P FEDE DESI		39.0	38.995
2146	MIN-P FEDE DESI		-62.3	-62.270
1	Konstruktion	9409421	-6.1	-6.093
2	Ausbaulast		-1.5	-1.466
3	Konstruktion ohne EG		-0.6	-0.563
32	Nutzlast glH+		-4.7	-4.743
33	Nutzlast glH-		-3.7	-3.685
73	ΔTNLager,con		31.6	31.650
74	ΔTNLager,exp		-33.8	-33.786
90	Windlast +Y		-1.8	-1.765
91	Windlast -Y		1.7	1.729
1145	MAXR-P FEDE RARE		26.6	26.588
1146	MINR-P FEDE RARE		-46.9	-46.868
2145	MAX-P FEDE DESI		40.3	40.347
2146	MIN-P FEDE DESI		-63.7	-63.702

LF Lastfall

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

LF-Name	Lastfallbezeichnung
NR	Federnummer (Filter: 9309311, 9309321, 9409411, 9409421)
P	Federkraft
v	Axiale Verschiebung

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

LF: 1-3,32-33,73-74,90-91,1145-1146,2145-2146, Federelemente

LF	LF-Name	NR	P [kN]	v [mm]
1	Konstruktion	9309312	0.4	0.139
2	Ausbaulast		0.2	0.059
3	Konstruktion ohne EG		0.1	0.022
32	Nutzlast glH+		0.6	0.231
33	Nutzlast glH-		0.5	0.190
73	ΔTNLager,con		-10.3	-3.663
74	ΔTNLager,exp		10.9	3.910
90	Windlast +Y		-1.1	-0.381
91	Windlast -Y		1.2	0.415
1145	MAXR-P FEDE RARE		12.6	4.494
1146	MINR-P FEDE RARE		-10.4	-3.705
2145	MAX-P FEDE DESI		17.1	6.114
2146	MIN-P FEDE DESI		-14.5	-5.171
1	Konstruktion	9309322	-1.1	0.000
2	Ausbaulast		-0.3	0.000
3	Konstruktion ohne EG		-0.1	0.000
32	Nutzlast glH+		5.4	0.001
33	Nutzlast glH-		-7.5	-0.001
73	ΔTNLager,con		13.9	0.001
74	ΔTNLager,exp		-14.8	-0.001
90	Windlast +Y		-147.0	-0.015
91	Windlast -Y		146.9	0.015
1145	MAXR-P FEDE RARE		159.0	0.016
1146	MINR-P FEDE RARE		-163.7	-0.016
2145	MAX-P FEDE DESI		237.9	0.024
2146	MIN-P FEDE DESI		-243.5	-0.024
1	Konstruktion	9409412	0.1	0.143
2	Ausbaulast		0.1	0.060
3	Konstruktion ohne EG		0.0	0.023
32	Nutzlast glH+		0.2	0.196
33	Nutzlast glH-		0.2	0.233
73	ΔTNLager,con		-3.7	-3.718
74	ΔTNLager,exp		4.0	3.969
90	Windlast +Y		-0.4	-0.382
91	Windlast -Y		0.4	0.415
1145	MAXR-P FEDE RARE		4.6	4.559
1146	MINR-P FEDE RARE		-3.8	-3.754
2145	MAX-P FEDE DESI		6.2	6.203
2146	MIN-P FEDE DESI		-5.2	-5.240
1	Konstruktion	9409422	0.6	0.000
2	Ausbaulast		0.1	0.000
3	Konstruktion ohne EG		0.0	0.000
32	Nutzlast glH+		-6.2	-0.001
33	Nutzlast glH-		6.7	0.001
73	ΔTNLager,con		0.1	0.000
74	ΔTNLager,exp		-0.1	0.000
90	Windlast +Y		-146.6	-0.015
91	Windlast -Y		146.6	0.015
1145	MAXR-P FEDE RARE		151.0	0.015
1146	MINR-P FEDE RARE		-149.2	-0.015
2145	MAX-P FEDE DESI		226.2	0.023
2146	MIN-P FEDE DESI		-224.1	-0.022

LF Lastfall

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

LF-Name	Lastfallbezeichnung
NR	Federnummer (Filter: 9309312, 9309322, 9409412, 9409422)
P	Federkraft
v	Axiale Verschiebung

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

LF: 1-3,32-33,73-74,90-91,1145-1146,2145-2146, Federelemente

LF	LF-Name	NR	P [kN]	v [mm]
1	Konstruktion	9309313	-432.0	-1.728
2	Ausbaulast		-97.3	-0.389
3	Konstruktion ohne EG		-35.6	-0.142
32	Nutzlast glH+		-289.6	-1.158
33	Nutzlast glH-		-285.7	-1.143
73	ΔTNLager,con		-1.7	-0.007
74	ΔTNLager,exp		1.9	0.007
90	Windlast +Y		72.4	0.290
91	Windlast -Y		-72.4	-0.290
1145	MAXR-P FEDE RARE		-491.0	-1.964
1146	MINR-P FEDE RARE		-895.9	-3.584
2145	MAX-P FEDE DESI		-356.9	-1.427
2146	MIN-P FEDE DESI		-1258.9	-5.035
1	Konstruktion	9309323	-433.2	-1.733
2	Ausbaulast		-100.5	-0.402
3	Konstruktion ohne EG		-38.5	-0.154
32	Nutzlast glH+		-283.8	-1.135
33	Nutzlast glH-		-292.4	-1.170
73	ΔTNLager,con		1.7	0.007
74	ΔTNLager,exp		-1.9	-0.007
90	Windlast +Y		-72.4	-0.290
91	Windlast -Y		72.4	0.290
1145	MAXR-P FEDE RARE		-498.3	-1.993
1146	MINR-P FEDE RARE		-906.0	-3.624
2145	MAX-P FEDE DESI		-361.1	-1.444
2146	MIN-P FEDE DESI		-1273.0	-5.092
1	Konstruktion	9409413	-432.7	-1.731
2	Ausbaulast		-97.5	-0.390
3	Konstruktion ohne EG		-35.7	-0.143
32	Nutzlast glH+		-286.1	-1.145
33	Nutzlast glH-		-290.0	-1.160
73	ΔTNLager,con		1.7	0.007
74	ΔTNLager,exp		-1.9	-0.007
90	Windlast +Y		71.9	0.288
91	Windlast -Y		-71.9	-0.288
1145	MAXR-P FEDE RARE		-492.5	-1.970
1146	MINR-P FEDE RARE		-897.1	-3.588
2145	MAX-P FEDE DESI		-358.5	-1.434
2146	MIN-P FEDE DESI		-1260.5	-5.042
1	Konstruktion	9409423	-432.5	-1.730
2	Ausbaulast		-100.4	-0.402
3	Konstruktion ohne EG		-38.5	-0.154
32	Nutzlast glH+		-291.9	-1.168
33	Nutzlast glH-		-283.3	-1.133
73	ΔTNLager,con		-1.7	-0.007
74	ΔTNLager,exp		1.9	0.007
90	Windlast +Y		-71.9	-0.288
91	Windlast -Y		71.9	0.288
1145	MAXR-P FEDE RARE		-497.9	-1.991
1146	MINR-P FEDE RARE		-904.3	-3.617
2145	MAX-P FEDE DESI		-361.0	-1.444
2146	MIN-P FEDE DESI		-1270.5	-5.082

LF Lastfall

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

LF-Name	Lastfallbezeichnung
NR	Federnummer (Filter: 9309313, 9309323, 9409413, 9409423)
P	Federkraft
v	Axiale Verschiebung

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

LF: 301-308, Federkraft

LF	LF-Name	NR	P [kN]
301	Bauzustand Lagerwechsel	9109113	-939.5
302	Bauzustand Lagerwechsel		-779.7
303	Bauzustand Lagerwechsel		-1014.9
304	Bauzustand Lagerwechsel		-916.7
305	Bauzustand Lagerwechsel		-893.8
306	Bauzustand Lagerwechsel		-780.4
307	Bauzustand Lagerwechsel		-1016.7
308	Bauzustand Lagerwechsel		-917.5
301	Bauzustand Lagerwechsel	9109123	-1025.8
302	Bauzustand Lagerwechsel		-927.6
303	Bauzustand Lagerwechsel		-950.4
304	Bauzustand Lagerwechsel		-790.6
305	Bauzustand Lagerwechsel		-975.0
306	Bauzustand Lagerwechsel		-928.3
307	Bauzustand Lagerwechsel		-952.1
308	Bauzustand Lagerwechsel		-791.3
301	Bauzustand Lagerwechsel	9209213	-940.9
302	Bauzustand Lagerwechsel		-779.6
303	Bauzustand Lagerwechsel		-1017.0
304	Bauzustand Lagerwechsel		-918.1
305	Bauzustand Lagerwechsel		-891.5
306	Bauzustand Lagerwechsel		-778.9
307	Bauzustand Lagerwechsel		-1015.2
308	Bauzustand Lagerwechsel		-917.4
301	Bauzustand Lagerwechsel	9209223	-1027.9
302	Bauzustand Lagerwechsel		-929.0
303	Bauzustand Lagerwechsel		-951.8
304	Bauzustand Lagerwechsel		-790.6
305	Bauzustand Lagerwechsel		-973.7
306	Bauzustand Lagerwechsel		-928.3
307	Bauzustand Lagerwechsel		-950.0
308	Bauzustand Lagerwechsel		-789.9

LF	Lastfall
LF-Name	Lastfallbezeichnung
NR	Federnummer (Filter: 9109113, 9109123, 9209213, 9209223)
P	Federkraft

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

LF: 1-3,32-33,73-74,90-91,1147-1148,2147-2148, Federverdrehung

LF	LF-Name	NR	phi [mrad]
1	Konstruktion	9309314	-0.163
2	Ausbaulast		-0.062
3	Konstruktion ohne EG		-0.025
32	Nutzlast glH+		-0.225
33	Nutzlast glH-		-0.185
73	ΔTNLager,con		-0.051
74	ΔTNLager,exp		0.054
90	Windlast +Y		-0.179
91	Windlast -Y		0.147
1147	MAXR-M FEDE RARE		1.129
1148	MINR-M FEDE RARE		-1.477
2147	MAX-M FEDE DESI		1.687
2148	MIN-M FEDE DESI		-2.022
1	Konstruktion	9309324	0.160
2	Ausbaulast		0.055
3	Konstruktion ohne EG		0.019
32	Nutzlast glH+		0.218
33	Nutzlast glH-		0.186
73	ΔTNLager,con		0.048
74	ΔTNLager,exp		-0.051
90	Windlast +Y		-0.701
91	Windlast -Y		0.733
1147	MAXR-M FEDE RARE		1.878
1148	MINR-M FEDE RARE		-1.504
2147	MAX-M FEDE DESI		2.659
2148	MIN-M FEDE DESI		-2.273
1	Konstruktion	9409414	-0.163
2	Ausbaulast		-0.062
3	Konstruktion ohne EG		-0.025
32	Nutzlast glH+		-0.213
33	Nutzlast glH-		-0.199
73	ΔTNLager,con		-0.022
74	ΔTNLager,exp		0.023
90	Windlast +Y		-0.177
91	Windlast -Y		0.145
1147	MAXR-M FEDE RARE		1.123
1148	MINR-M FEDE RARE		-1.467
2147	MAX-M FEDE DESI		1.679
2148	MIN-M FEDE DESI		-2.007
1	Konstruktion	9409424	0.166
2	Ausbaulast		0.056
3	Konstruktion ohne EG		0.020
32	Nutzlast glH+		0.173
33	Nutzlast glH-		0.240
73	ΔTNLager,con		-0.001
74	ΔTNLager,exp		0.001
90	Windlast +Y		-0.700
91	Windlast -Y		0.732
1147	MAXR-M FEDE RARE		1.886
1148	MINR-M FEDE RARE		-1.488
2147	MAX-M FEDE DESI		2.670
2148	MIN-M FEDE DESI		-2.256

LF Lastfall

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

LF-Name	Lastfallbezeichnung
NR	Federnummer (Filter: 9309314, 9309324, 9409414, 9409424)
phi	Verdrehung

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

LF: 1-3,32-33,73-74,90-91,1147-1148,2147-2148, Federverdrehung

LF	LF-Name	NR	phi [mrad]
1	Konstruktion	9309315	1.245
2	Ausbaulast		0.318
3	Konstruktion ohne EG		0.116
32	Nutzlast glH+		0.960
33	Nutzlast glH-		0.941
73	ΔTNLager,con		0.000
74	ΔTNLager,exp		0.000
90	Windlast +Y		-0.164
91	Windlast -Y		0.165
1147	MAXR-M FEDE RARE		3.769
1148	MINR-M FEDE RARE		-0.036
2147	MAX-M FEDE DESI		5.242
2148	MIN-M FEDE DESI		-0.963
1	Konstruktion	9309325	1.218
2	Ausbaulast		0.319
3	Konstruktion ohne EG		0.121
32	Nutzlast glH+		1.196
33	Nutzlast glH-		0.665
73	ΔTNLager,con		0.142
74	ΔTNLager,exp		-0.152
90	Windlast +Y		0.165
91	Windlast -Y		-0.164
1147	MAXR-M FEDE RARE		4.017
1148	MINR-M FEDE RARE		-0.102
2147	MAX-M FEDE DESI		5.612
2148	MIN-M FEDE DESI		-1.047
1	Konstruktion	9409415	-1.233
2	Ausbaulast		-0.315
3	Konstruktion ohne EG		-0.115
32	Nutzlast glH+		-0.942
33	Nutzlast glH-		-0.943
73	ΔTNLager,con		-0.066
74	ΔTNLager,exp		0.070
90	Windlast +Y		0.174
91	Windlast -Y		-0.175
1147	MAXR-M FEDE RARE		0.079
1148	MINR-M FEDE RARE		-3.757
2147	MAX-M FEDE DESI		1.014
2148	MIN-M FEDE DESI		-5.225
1	Konstruktion	9409425	-1.231
2	Ausbaulast		-0.322
3	Konstruktion ohne EG		-0.122
32	Nutzlast glH+		-0.960
33	Nutzlast glH-		-0.919
73	ΔTNLager,con		-0.078
74	ΔTNLager,exp		0.083
90	Windlast +Y		-0.175
91	Windlast -Y		0.175
1147	MAXR-M FEDE RARE		0.070
1148	MINR-M FEDE RARE		-3.789
2147	MAX-M FEDE DESI		1.013
2148	MIN-M FEDE DESI		-5.269

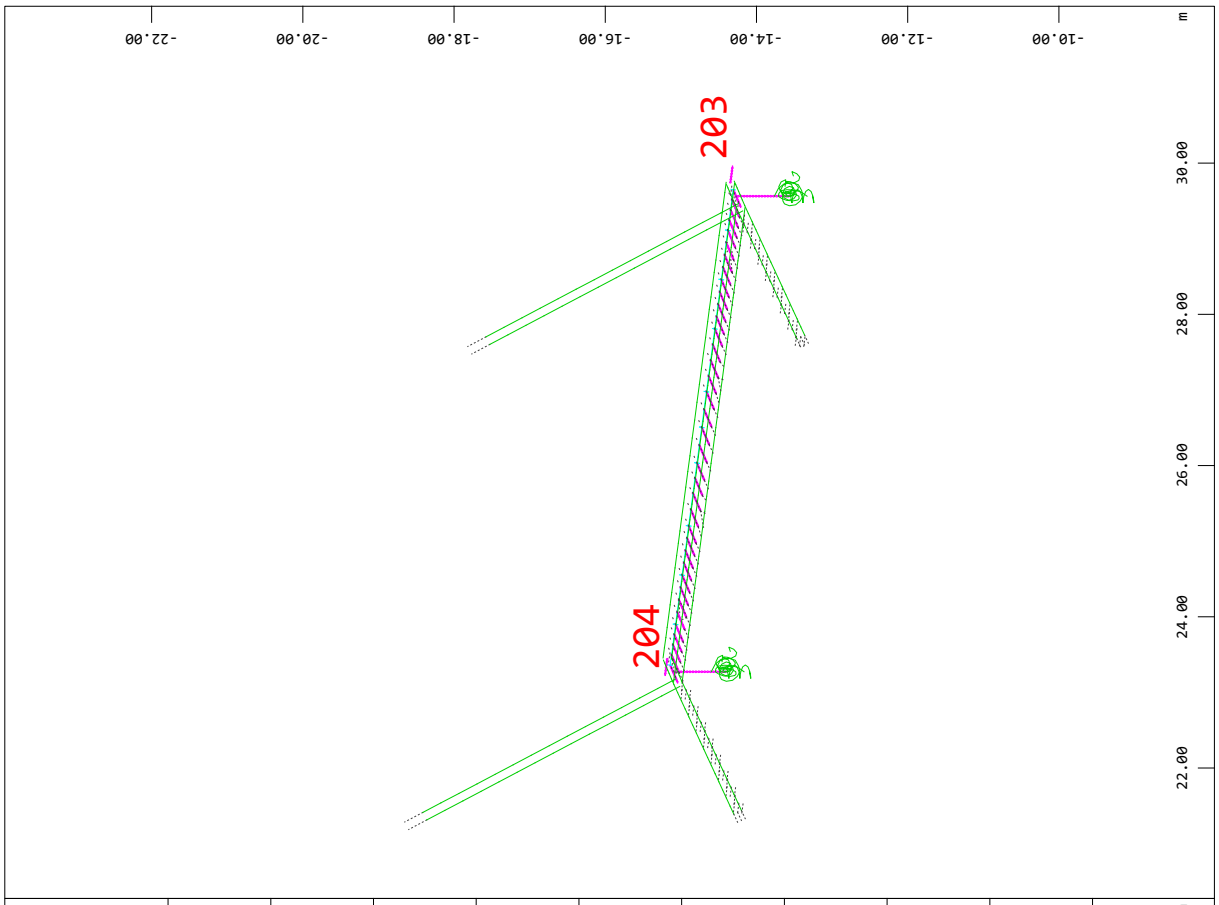
LF Lastfall

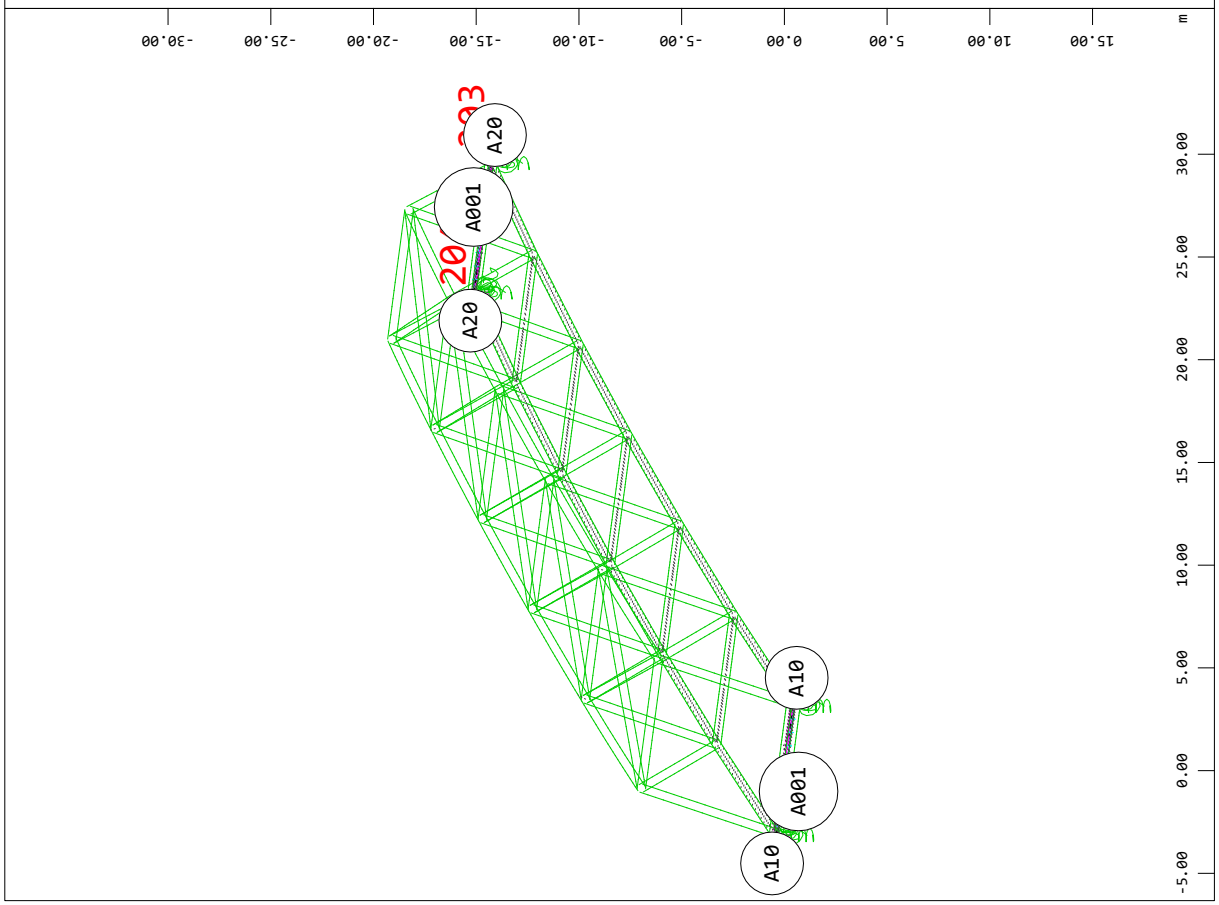
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

LF-Name	Lastfallbezeichnung
NR	Federnummer (Filter: 9309315, 9309325, 9409415, 9409425)
phi	Verdrehung

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

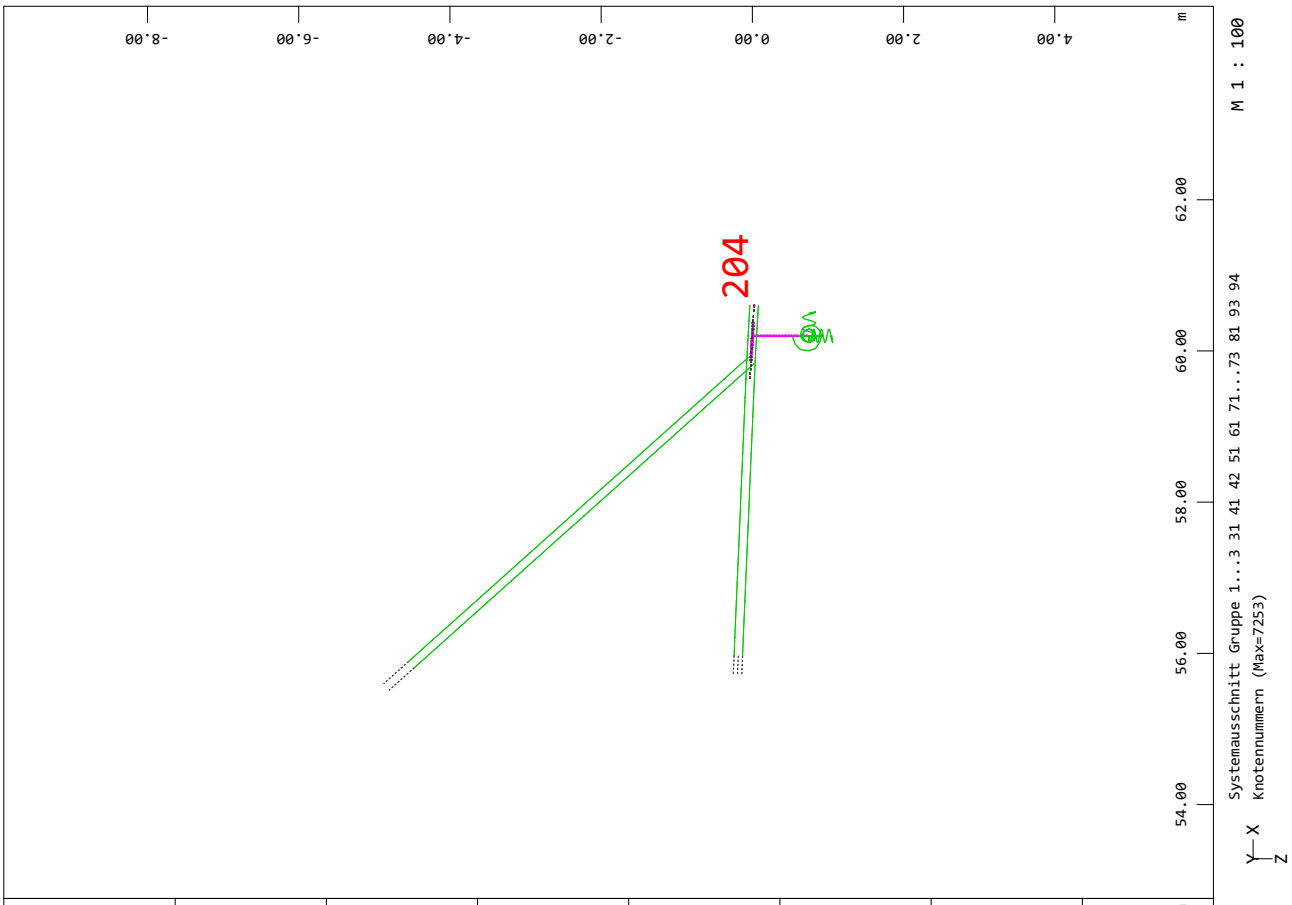


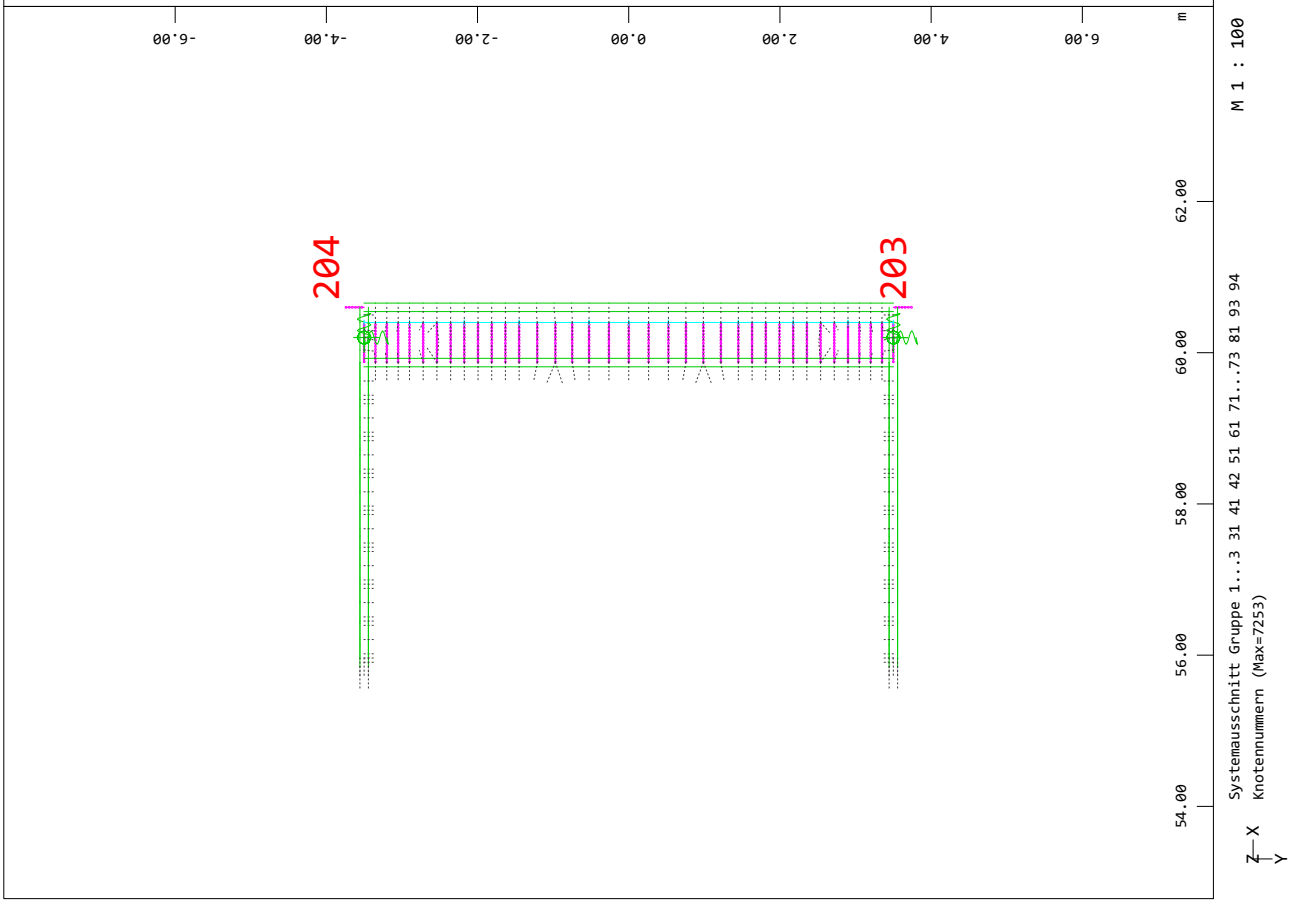


Bauteil:	Überbau	Seite: 2-357
Kapitel / Vorgang:	Fahrbahnübergang Achse 20: Knoten 203, 204	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019





SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-358
Kapitel / Vorgang:	Fahrbahnübergang Achse 20: Knoten 203, 204	Archiv Nr.:

LF: 1-3,73-74,1171-1172,2171-2172, Knotenverschiebung in global X Gruppen 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,1

LF	LF-Name	Nummer	u-X [mm]
1	Konstruktion	203	5.216
		204	5.228
2	Ausbaulast	203	1.237
		204	1.228
3	Konstruktion ohne EG	203	0.476
		204	0.465
73	ΔTNLager,con	203	-31.916
		204	-31.983
74	ΔTNLager,exp	203	34.070
		204	34.141
1171	MAXR-UX KNOT RARE	203	44.947
		204	44.110
1172	MINR-UX KNOT RARE	203	-27.303
		204	-26.516
2171	MAX-UX KNOT DESI	203	61.062
		204	59.791
2172	MIN-UX KNOT DESI	203	-40.661
		204	-39.450

LF Lastfall
LF-Name Lastfallbezeichnung
Nummer Knoten (Filter: >=203 und <=204)
u-X Knotenverschiebungen

LF: 1-3,73-74,1173-1174,2173-2174, Knotenverschiebung in global Y

LF	LF-Name	Nummer	u-Y [mm]
1	Konstruktion	203	-0.145
		204	0.001
2	Ausbaulast	203	-0.048
		204	-0.009
3	Konstruktion ohne EG	203	-0.017
		204	-0.003
73	ΔTNLager,con	203	-0.004
		204	3.731
74	ΔTNLager,exp	203	0.004
		204	-3.983
1173	MAXR-UY KNOT RARE	203	1.089
		204	4.306
1174	MINR-UY KNOT RARE	203	-1.429
		204	-4.605
2173	MAX-UY KNOT DESI	203	1.642
		204	5.861
2174	MIN-UY KNOT DESI	203	-2.010
		204	-6.255

LF Lastfall
LF-Name Lastfallbezeichnung
Nummer Knoten (Filter: >=203 und <=204)
u-Y Knotenverschiebungen

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

2.6 EDV-Ausgabe: Nachweise der Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit

Nachfolgend werden die wesentlichen EDV-Ergebnisse zur Bemessung der Stab- und Flächenelemente dargestellt.

Gewählte Stabelemente

Selektion	NrA	NrE	x[m]	Typ	L[m]	β(y-y)	β(z-z)
Grp 31	3100001					1.00	2.50
Grp 51	5100001					1.00	1.00
Grp 61	6100001					1.00	1.00
Grp 41	4100001						
Grp 42	4200001						
Grp 71	7100001						
Grp 72	7200001						
Grp 73	7300001					1.00	0.50
Grp 81	8100001						

NrA,NrE Bereich der Elementnummern Typ Elementtyp
x[m] x-Wert des Stabschnitts oder Station L[m] Länge der Strukturlinie
β(y-y) System/Knicklängen-Beiwert für z-Richtung bzw. starke Achse
β(z-z) System/Knicklängen-Beiwert für y-Richtung bzw. schwache Achse

Schlaffe Bewehrung wird bei Querschnitten so wie in AQUA berücksichtigt
Speicherung der Bewehrung als Bemessungsfall 1

Spannungsnachweis

Lastfallkombinationen

Ergebnisse werden gespeichert für Lastfall 301 302 303 304 305 306 307
Ergebnisse werden gespeichert für Lastfall 308 311 312 2121 2122 2123 2124
Ergebnisse werden gespeichert für Lastfall 2125 2126 2127 2128 2129 2130 2131
Ergebnisse werden gespeichert für Lastfall 2132
Maximale Ergebnisse werden gespeichert unter Lastfall 901 GlobalMAX SIGMA

Maximalspannungen und überprüfte Grenzwerte

Mat	Nachweis oder Kriterium		Wert	Limit	Unit	Level	LF	Stab	x[m]
3	Zentrische Druckspannung	σ-n,c	101.25	322.73	MPa	0.314	2122	6100051	0.431
	Zentrische Zugspannung	σ-n,t	140.03	322.73	MPa	0.434	2121	8100106	0.250
	Längsdruckspannung	σ-x	148.24	322.73	MPa	0.459	2123	6100051	0.431
	Längszugspannung	σ+x	144.68	322.73	MPa	0.448	2121	8100106	0.250
	Schubspannung	τ	71.80	186.33	MPa	0.385	2126	8100004	0.000
	Vergleichsspannung	σ-v	148.40	322.73	MPa	0.460	2123	6100051	0.431
	Schub Längsnähte		215.43	251.47	MPa	0.857	2126	8100004	0.100
	Druck in Druckzone zentrisch	σc-0	82.52	322.73	MPa	0.256	2122	7300085	0.000
	Grenzschlankheiten c/t			1.00					
	Angesetzter Sicherheitsbeiwert	γ-m		1.10	[-]				
4	Zentrische Druckspannung	σ-n,c	72.58	322.73	MPa	0.225	2122	3100048	0.000
	Zentrische Zugspannung	σ-n,t	89.97	322.73	MPa	0.279	2121	8100106	0.000
	Längsdruckspannung	σ-x	177.72	322.73	MPa	0.551	2132	6100018	0.000
	Längszugspannung	σ+x	146.47	322.73	MPa	0.454	2123	4200017	0.422
	Schubspannung	τ	69.05	186.33	MPa	0.371	2126	8100004	0.000
	Vergleichsspannung	σ-v	178.00	322.73	MPa	0.552	2132	6100017	0.431
	Schub Längsnähte			251.47	MPa				
	Druck in Druckzone zentrisch	σc-0	71.95	322.73	MPa	0.223	2122	3100048	0.000
	Grenzschlankheiten c/t			1.00					
	Angesetzter Sicherheitsbeiwert	γ-m		1.10	[-]				
5	Zentrische Druckspannung	σ-n,c	110.87	322.73	MPa	0.344	2122	6100035	0.000
	Zentrische Zugspannung	σ-n,t	132.06	322.73	MPa	0.409	2125	8100047	0.000
	Längsdruckspannung	σ-x	182.27	322.73	MPa	0.565	2132	6100018	0.000
	Längszugspannung	σ+x	148.06	322.73	MPa	0.459	2123	4200017	0.422
	Schubspannung	τ	41.94	186.33	MPa	0.225	2126	8100003	0.000
	Vergleichsspannung	σ-v	182.27	322.73	MPa	0.565	2132	6100018	0.000
	Schub Längsnähte		128.90	251.47	MPa	0.513	2126	8100003	0.000

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Maximalspannungen und überprüfte Grenzwerte

Mat	Nachweis oder Kriterium		Wert	Limit	Unit	Level	LF	Stab	x[m]
5	Druck in Druckzone zentrisch	σc-0	71.95	322.73	MPa	0.223	2122	3100048	0.000
	Grenzschlankheiten c/t			1.00					
	Angesetzter Sicherheitsbeiwert	γ-m		1.10	[-]				
8	Zentrische Druckspannung	σ-n,c	24.36	322.73	MPa	0.075	2129	8100006	0.165
	Zentrische Zugspannung	σ-n,t	132.06	322.73	MPa	0.409	2125	8100047	0.000
	Längsdruckspannung	σ-x		322.73	MPa				
	Längszugspannung	σ+x		322.73	MPa				
	Schubspannung	τ	1.85	186.33	MPa	0.010	301	8100005	0.000
	Vergleichsspannung	σ-v	3.21	322.73	MPa	0.010	301	8100005	0.000
	Schub Längsnähte			251.47	MPa				
	Druck in Druckzone zentrisch	σc-0		322.73	MPa				
	Grenzschlankheiten c/t			1.00					
	Angesetzter Sicherheitsbeiwert	γ-m		1.10	[-]				

Grenzspannungen eingehalten✓

Maximale Ausnutzungsgrade

	N	Vy	Vz	My	Mz	Mtp	Mts	Mb	Ncr	QKL	Total
	σ-x	σ+x	τ	σ-v	σ-s	σ-dyn	As-l	As-v	crack	c/t	
Querschnitt 31	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.789	(1)	0.789
Obergurt	0.311	0.176	0.018	0.311	-	-	-	-	-	0.121	
Querschnitt 41	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(3)¹	0.435
Zugdiagonalen	0.259	0.435	0.041	0.435	-	-	-	-	-	0.147	
Querschnitt 42	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(3)¹	0.459
Zugdiagonalen	0.397	0.459	0.065	0.459	-	-	-	-	-	0.262	
Querschnitt 51	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.217	(3)¹	0.446
Druckdiagonalen	0.446	0.363	0.058	0.446	-	-	-	-	-	0.332	
Querschnitt 61	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.198	(3)	0.565
Enddiagonalen (Druck)	0.565	0.443	0.084	0.565	-	-	-	-	-	0.340	
Querschnitt 71	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(2)	0.375
Dachverband-Querträger	0.350	0.375	0.027	0.375	-	-	-	-	-	0.249	
Querschnitt 72	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(3)¹	0.322
Dachverband-Querträger	0.319	0.322	0.069	0.322	-	-	-	-	-	0.173	
Querschnitt 73	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.551	(1)	0.551
SH 160 x 160 x 10 EN10	0.415	0.366	0.028	0.415	-	-	-	-	-	0.150	
Querschnitt 81	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(3)¹	0.448
Untergurt	0.181	0.448	0.385	0.448	-	-	-	-	-	0.197	
Gesamt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.789	(3)¹	0.789
	0.565	0.459	0.385	0.565	-	-	-	-	-	0.340	

¹ Der Querschnitt in Klasse 4 wurde wegen geringer Spannungen in Klasse 3 eingestuft (vgl. EN 1993-1-1 5.5.2 (9))

N	Normalkraft	τ	Schubspannung
Vy,Vz	Querkraft	σ-v	Vergleichsspannung
My,Mz	Biegung	σ-s	Spannung in Bewehrung
Mtp,Mts	Torsion (p)rimär und (s)ekundär	σ-dyn	Schwingbreite
Mb	Wölbmoment	As-l	Längsbewehrung
Ncr	Biegeknicken	As-v	Bügelbewehrung
QKL	Querschnittsklasse	crack	Rissweite
σ-x	Längsdruckspannung	c/t	Spannungsabhängiger Ausnutzungsgrad (siehe Handbuch AQB 2.3.2)
σ+x	Längszugspannung	Total	ungünstigste Ausnutzung in allen Nachweisen

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Gewählte Stabelemente

Selektion	NrA	NrE	x[m]	Typ
Grp 31	3100001			
Grp 51	5100001			
Grp 61	6100001			
Grp 41	4100001			
Grp 42	4200001			
Grp 71	7100001			
Grp 72	7200001			
Grp 73	7300001			
Grp 81	8100001			

NrA,NrE Bereich der Elementnummern
x[m] x-Wert des Stabschnitts oder Station
Typ Elementtyp

Schlaffe Bewehrung wird bei Querschnitten so wie in AQUA berücksichtigt
Speicherung der Bewehrung als Bemessungsfall 1

Spannungsnachweis

Lastfallkombinationen

Maximale Ergebnisse werden gespeichert unter Lastfall 902 GlobalMAX SIGMA

Maximalspannungen und überprüfte Grenzwerte

Mat	Nachweis oder Kriterium		Wert	Limit	Unit	Level	LF	Stab	x[m]
3	Zentrische Druckspannung	σ-n,c	99.66	322.73	MPa	0.309	738	6100017	0.431
	Zentrische Zugspannung	σ-n,t	125.81	322.73	MPa	0.390	740	8100402	0.000
	Längsdruckspannung	σ-x	293.20	322.73	MPa	0.909	730	7300057	0.000
	Längszugspannung	σ+x	152.97	322.73	MPa	0.474	730	7300057	0.000
	Schubspannung	τ	70.04	186.33	MPa	0.376	701	8100003	0.000
	Vergleichsspannung	σ-v	293.22	322.73	MPa	0.909	730	7300057	0.000
	Schub Längsnähte		205.66	251.47	MPa	0.818	701	8100003	0.000
	Druck in Druckzone zentrisch	σc-0	83.83	322.73	MPa	0.260	721	7300057	0.000
	Grenzschlankheiten c/t			1.00					
	Angesetzter Sicherheitsbeiwert	γ-m		1.10	[-]				
4	Zentrische Druckspannung	σ-n,c	74.16	322.73	MPa	0.230	702	3100048	0.000
	Zentrische Zugspannung	σ-n,t	96.68	322.73	MPa	0.300	740	8100353	0.000
	Längsdruckspannung	σ-x	171.07	322.73	MPa	0.530	709	6100035	0.000
	Längszugspannung	σ+x	151.73	322.73	MPa	0.470	740	4100050	0.413
	Schubspannung	τ	67.74	186.33	MPa	0.364	701	8100004	0.000
	Vergleichsspannung	σ-v	171.38	322.73	MPa	0.531	709	6100035	0.000
	Schub Längsnähte			251.47	MPa				
	Druck in Druckzone zentrisch	σc-0	72.94	322.73	MPa	0.226	702	3100048	0.000
	Grenzschlankheiten c/t			1.00					
	Angesetzter Sicherheitsbeiwert	γ-m		1.10	[-]				
5	Zentrische Druckspannung	σ-n,c	107.28	322.73	MPa	0.332	740	6100034	0.431
	Zentrische Zugspannung	σ-n,t	149.41	322.73	MPa	0.463	740	8100419	0.000
	Längsdruckspannung	σ-x	174.34	322.73	MPa	0.540	709	6100035	0.000
	Längszugspannung	σ+x	151.10	322.73	MPa	0.468	740	8100419	0.000
	Schubspannung	τ	41.09	186.33	MPa	0.221	701	8100003	0.000
	Vergleichsspannung	σ-v	174.34	322.73	MPa	0.540	709	6100035	0.000
	Schub Längsnähte		126.37	251.47	MPa	0.503	702	8100003	0.100
	Druck in Druckzone zentrisch	σc-0	72.94	322.73	MPa	0.226	702	3100048	0.000
	Grenzschlankheiten c/t			1.00					
	Angesetzter Sicherheitsbeiwert	γ-m		1.10	[-]				
8	Zentrische Druckspannung	σ-n,c	11.23	322.73	MPa	0.035	731	8100253	0.000
	Zentrische Zugspannung	σ-n,t	149.42	322.73	MPa	0.463	740	8100419	0.000

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Maximalspannungen und überprüfte Grenzwerte

Mat	Nachweis oder Kriterium		Wert	Limit	Unit	Level	LF	Stab	x[m]
8	Längsdruckspannung	σ-x		322.73	MPa				
	Längszugspannung	σ+x		322.73	MPa				
	Schubspannung	τ	1.41	186.33	MPa	0.008	709	8100246	0.000
	Vergleichsspannung	σ-v	2.43	322.73	MPa	0.008	709	8100246	0.000
	Schub Längsnähte			251.47	MPa				
	Druck in Druckzone zentrisch	σc-0		322.73	MPa				
	Grenzschlankheiten c/t			1.00					
	Angesetzter Sicherheitsbeiwert	γ-m		1.10	[-]				

Grenzspannungen eingehalten✓

Maximale Ausnutzungsgrade

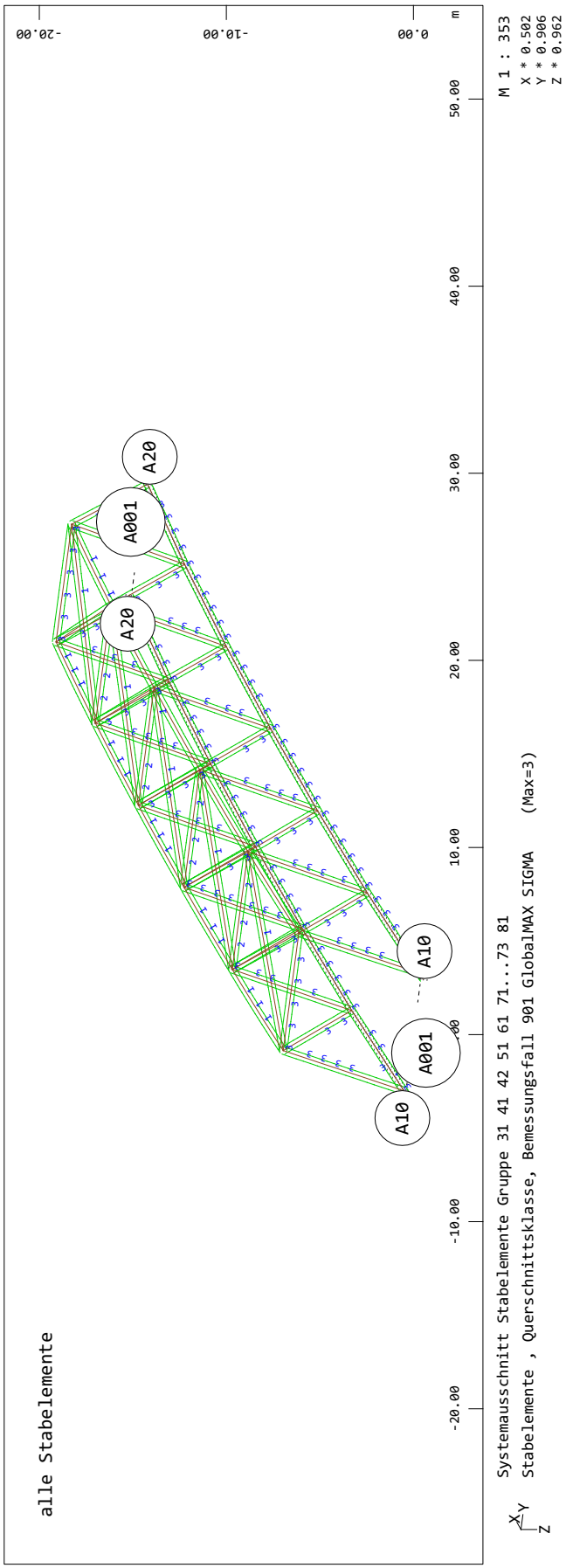
	N	Vy	Vz	My	Mz	Mtp	Mts	Mb	Ncr	QKL	Total
	σ-x	σ+x	τ	σ-v	σ-s	σ-dyn	As-l	As-v	crack	c/t	
Querschnitt 31	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.400
Obergurt	0.400	0.036	0.147	0.400	-	-	-	-	-	0.151	
Querschnitt 41	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.470
Zugdiagonalen	0.039	0.470	0.082	0.470	-	-	-	-	-	0.012	
Querschnitt 42	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(3)¹	0.459
Zugdiagonalen	0.279	0.459	0.105	0.459	-	-	-	-	-	0.161	
Querschnitt 51	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(3)¹	0.413
Druckdiagonalen	0.413	0.279	0.101	0.413	-	-	-	-	-	0.288	
Querschnitt 61	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(3)	0.540
Enddiagonalen (Druck)	0.540	0.216	0.071	0.540	-	-	-	-	-	0.339	
Querschnitt 71	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(2)	0.279
Dachverband-Querträger	0.247	0.279	0.030	0.279	-	-	-	-	-	0.133	
Querschnitt 72	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(3)¹	0.235
Dachverband-Querträger	0.235	0.220	0.062	0.235	-	-	-	-	-	0.128	
Querschnitt 73	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.909
SH 160 x 160 x 10 EN10	0.909	0.474	0.075	0.909	-	-	-	-	-	0.288	
Querschnitt 81	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(3)¹	0.493
Untergurt	0.188	0.468	0.368	0.493	-	-	-	-	-	0.190	
Gesamt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(3)¹	0.909
	0.909	0.474	0.368	0.909	-	-	-	-	-	0.339	

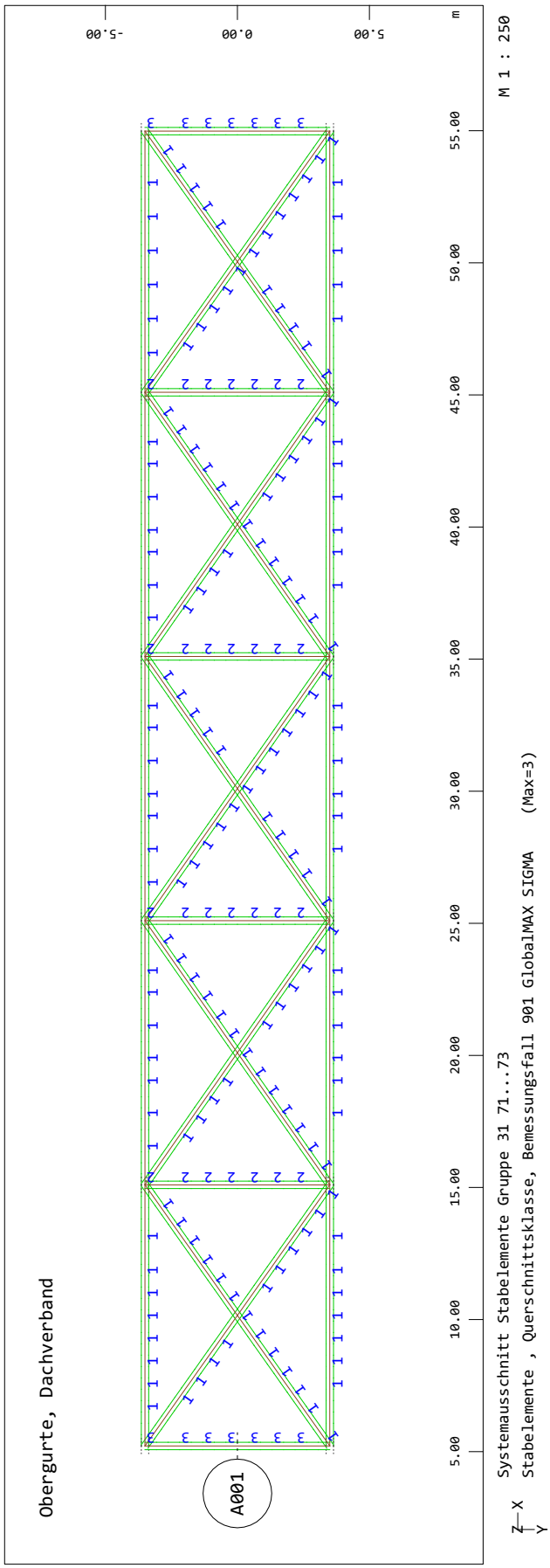
¹ Der Querschnitt in Klasse 4 wurde wegen geringer Spannungen in Klasse 3 eingestuft (vgl. EN 1993-1-1 5.5.2 (9))

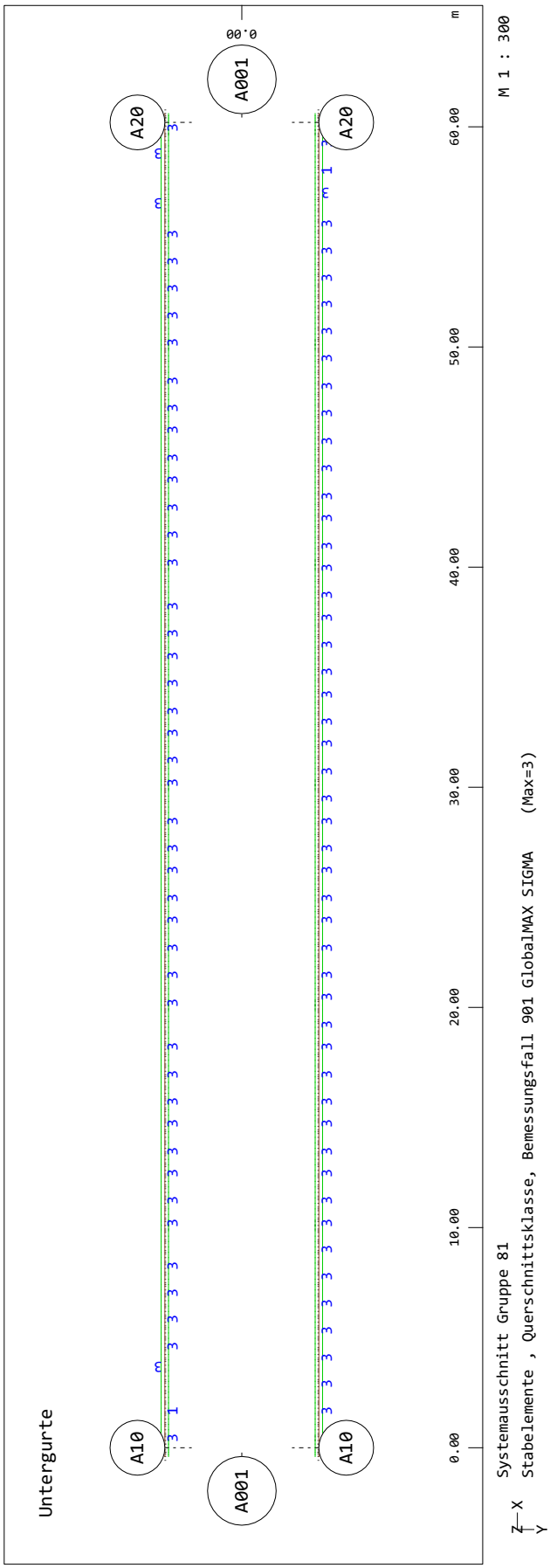
N	Normalkraft	τ	Schubspannung
Vy,Vz	Querkraft	σ-v	Vergleichsspannung
My,Mz	Biegung	σ-s	Spannung in Bewehrung
Mtp,Mts	Torsion (p)rimär und (s)ekundär	σ-dyn	Schwingbreite
Mb	Wölbmoment	As-l	Längsbewehrung
Ncr	Biegeknicken	As-v	Bügelbewehrung
QKL	Querschnittsklasse	crack	Rissweite
σ-x	Längsdruckspannung	c/t	Spannungsabhängiger Ausnutzungsgrad (siehe Handbuch AQB 2.3.2)
σ+x	Längszugspannung	Total	ungünstigste Ausnutzung in allen Nachweisen

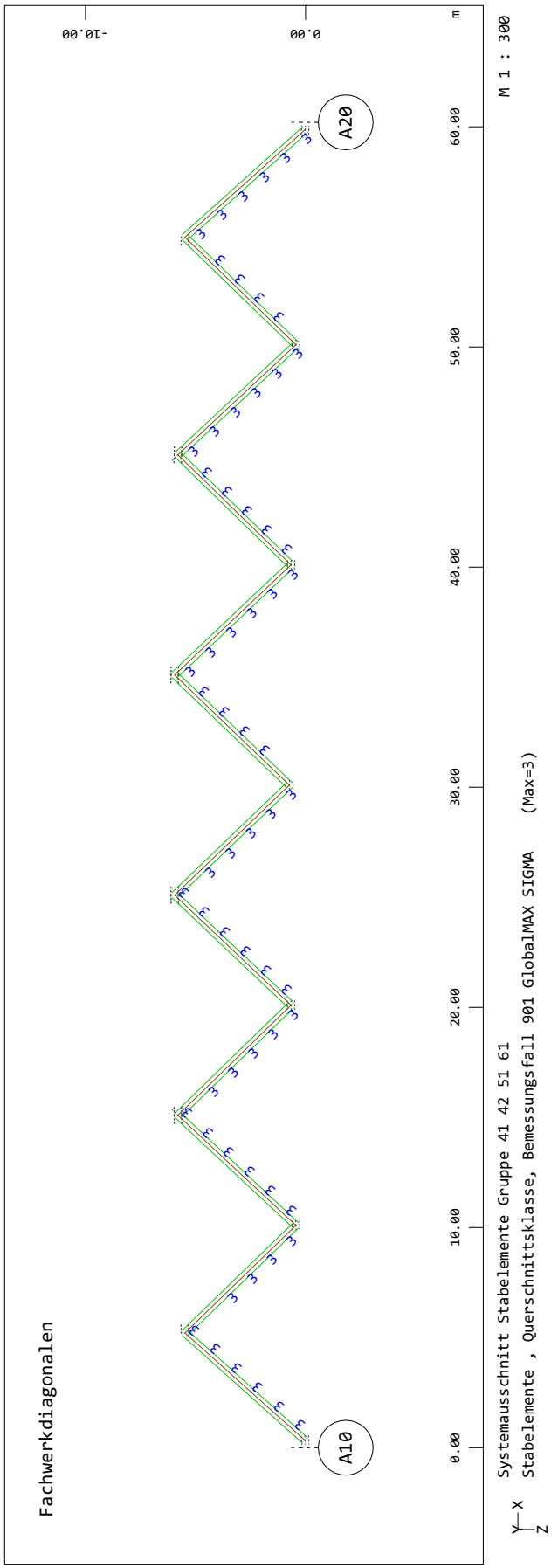
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



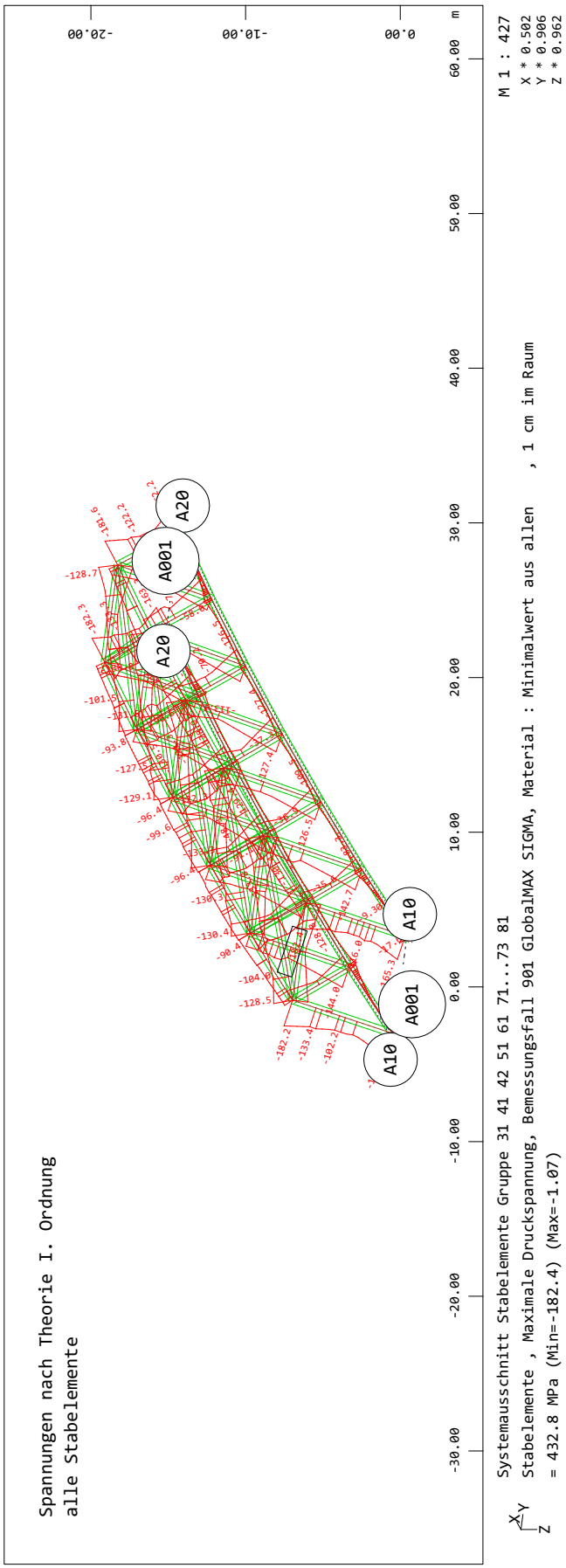


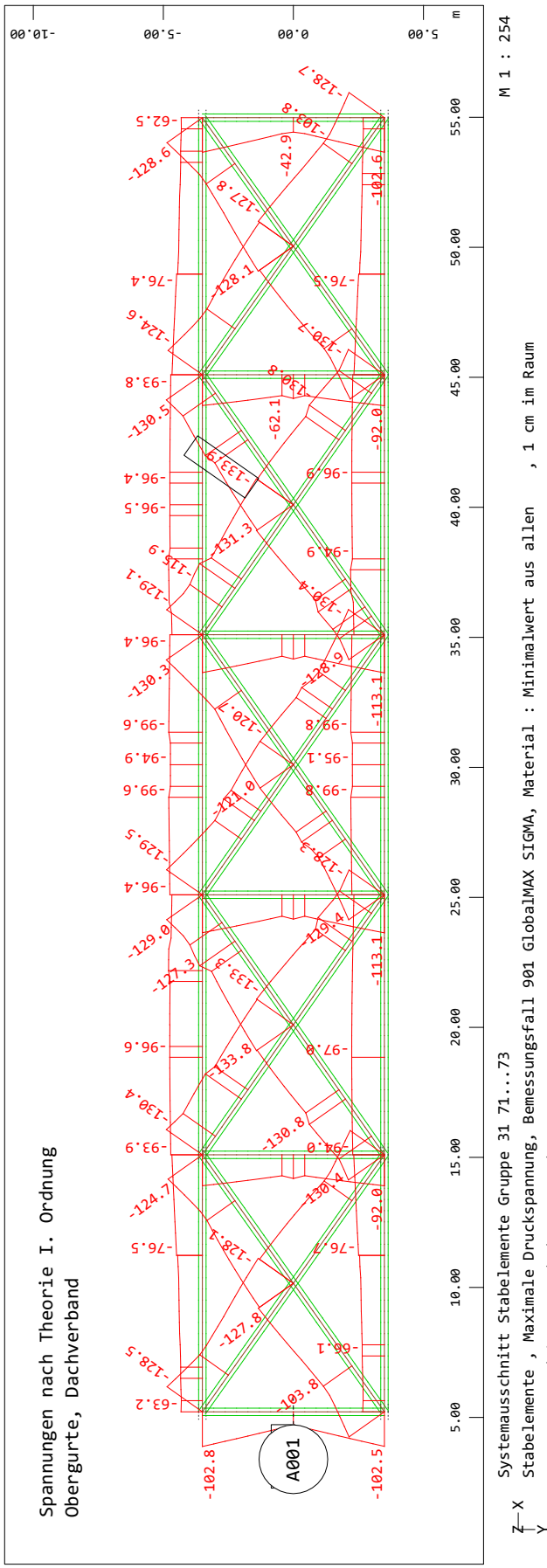




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

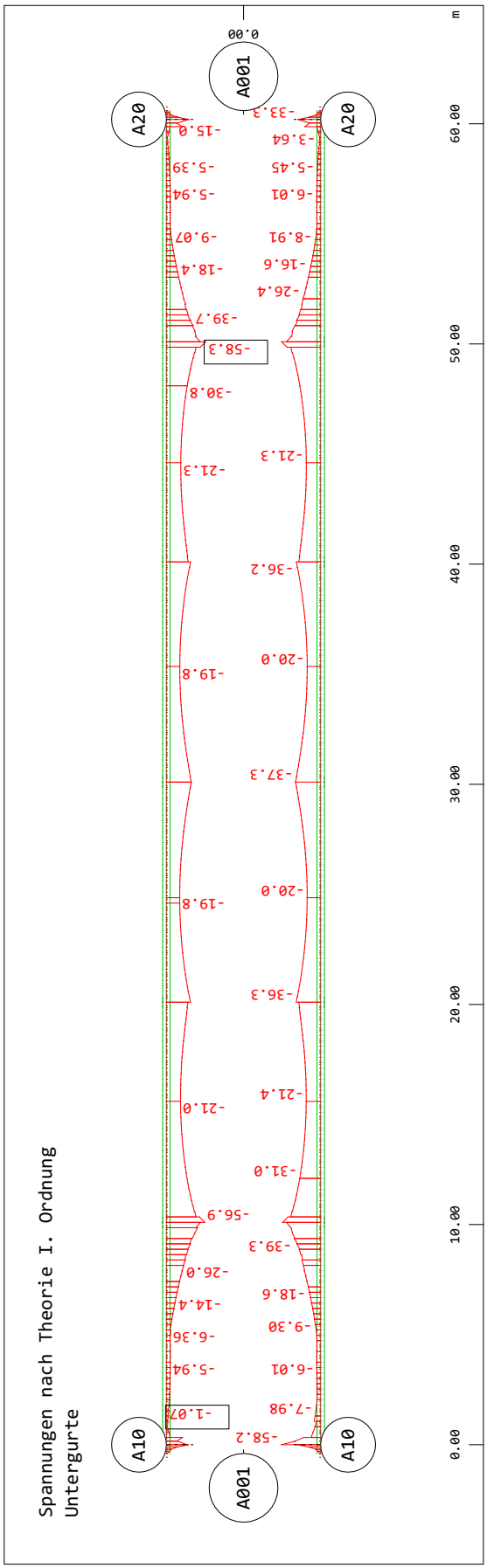


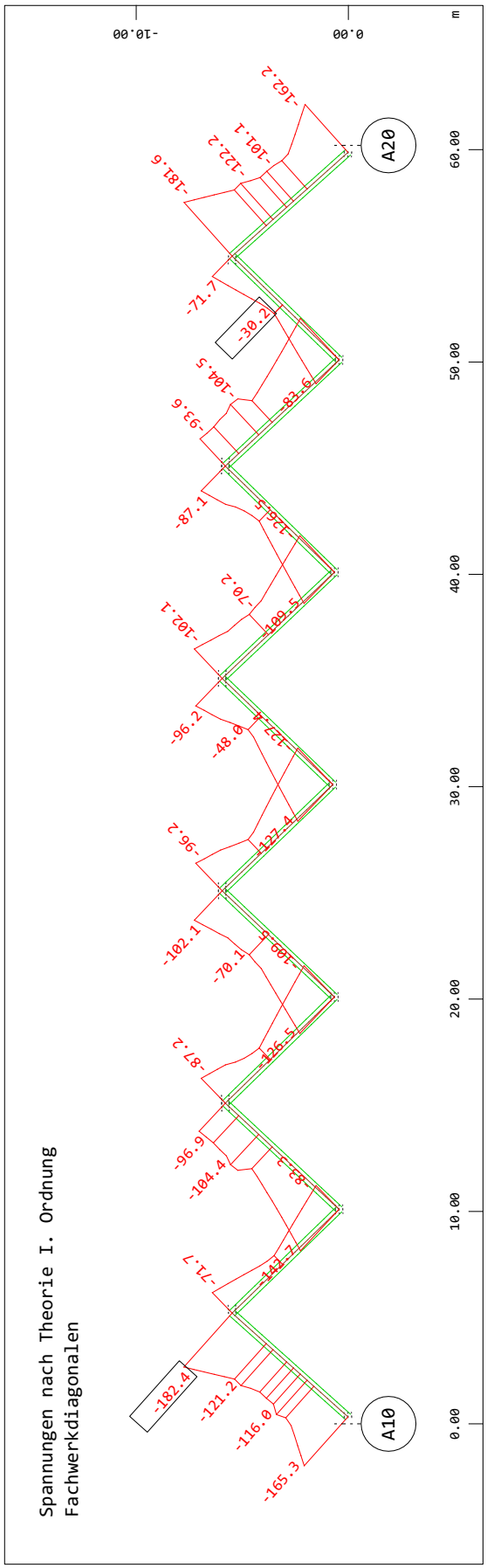


Bauteil:	Überbau	Seite: 2-367
Kapitel / Vorgang:	Querschnittsnachweise des Fachwerksystems einschließlich Biegeknicken der Druc...	Archiv Nr.:

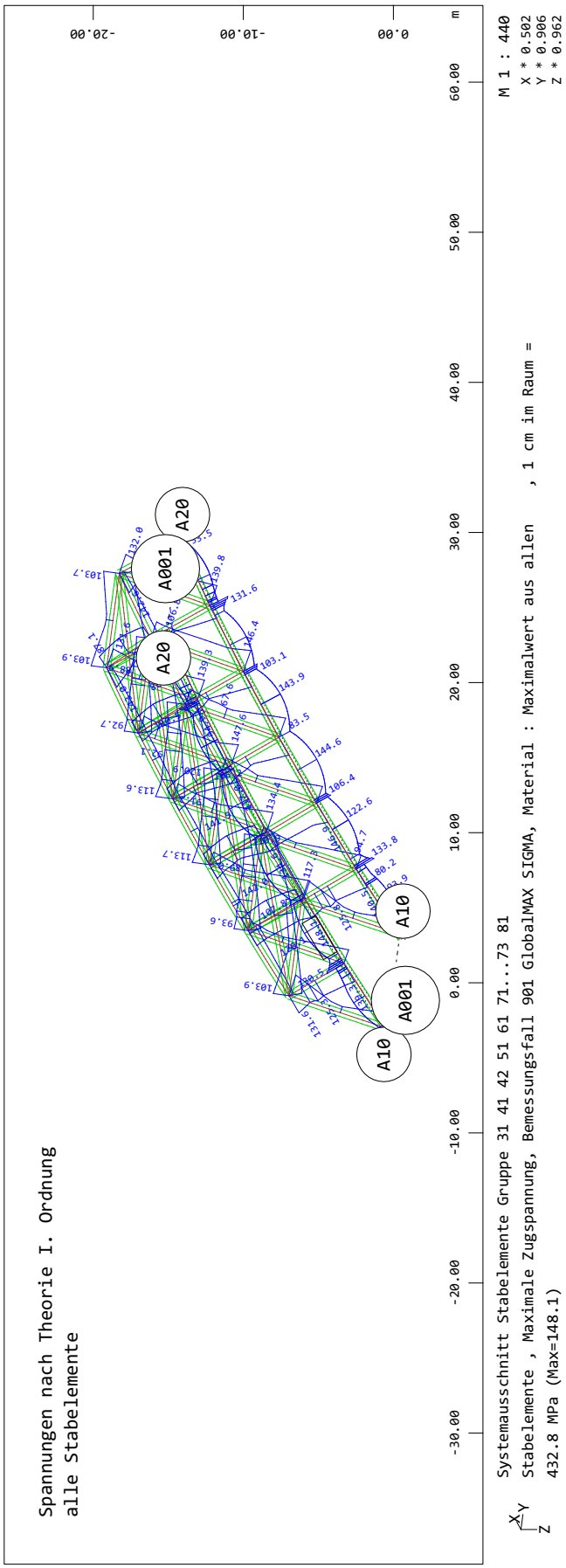
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

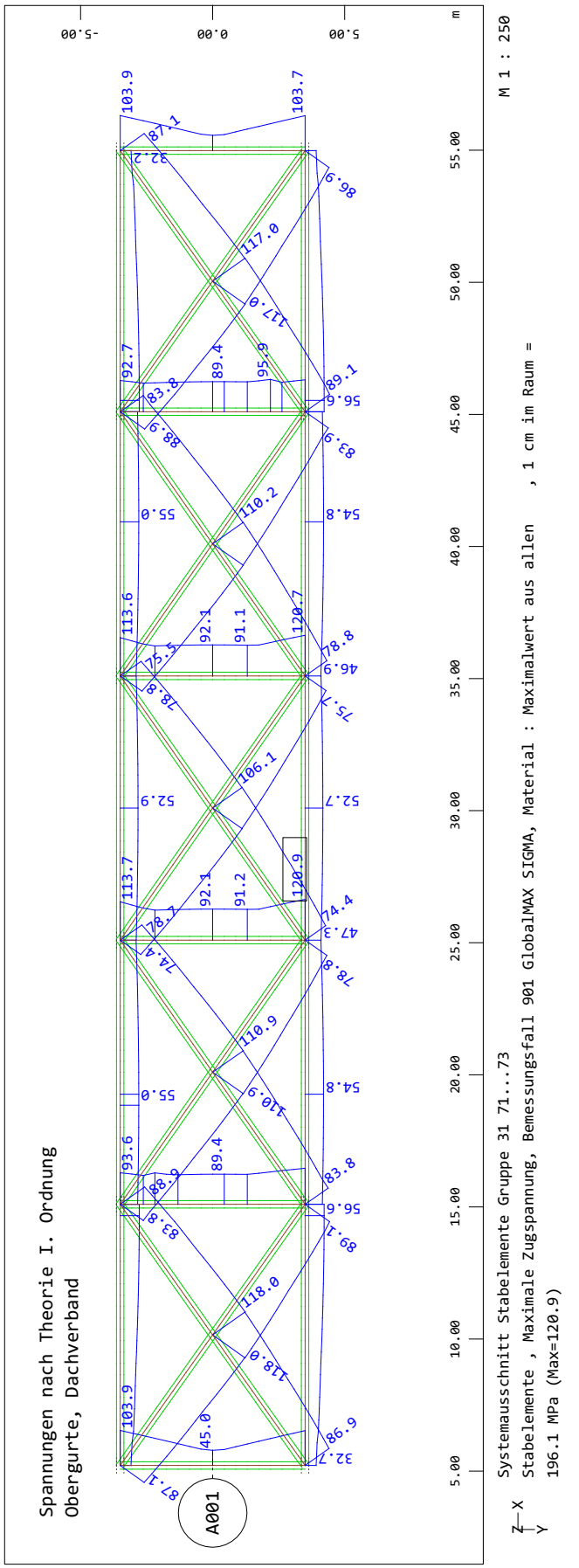
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de





Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

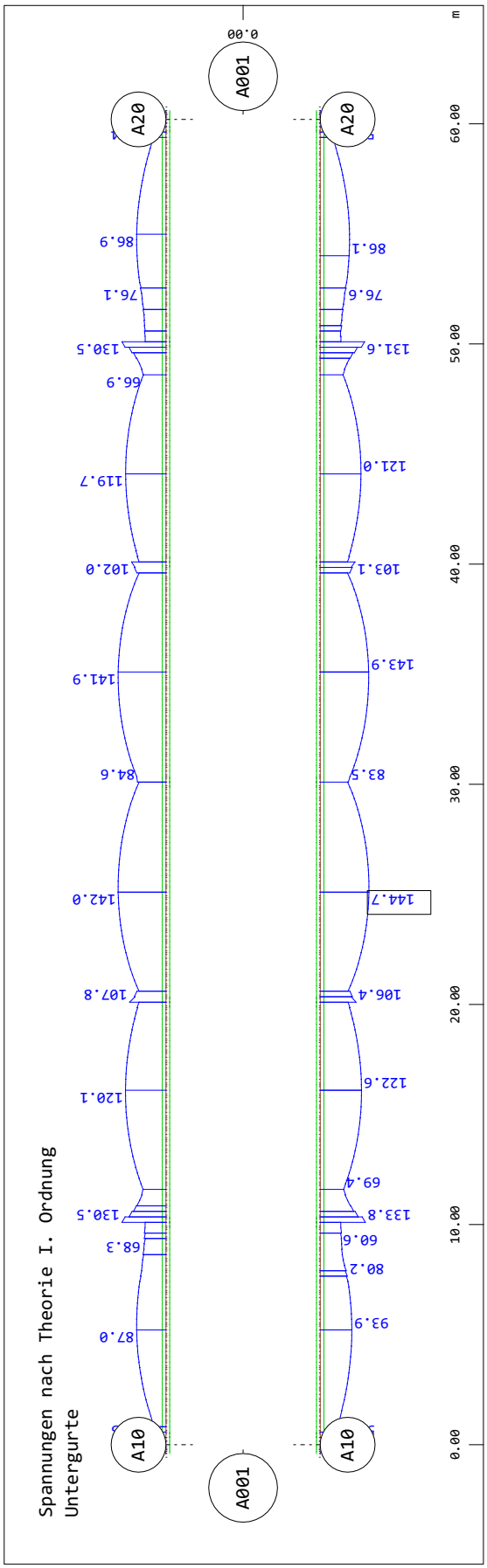


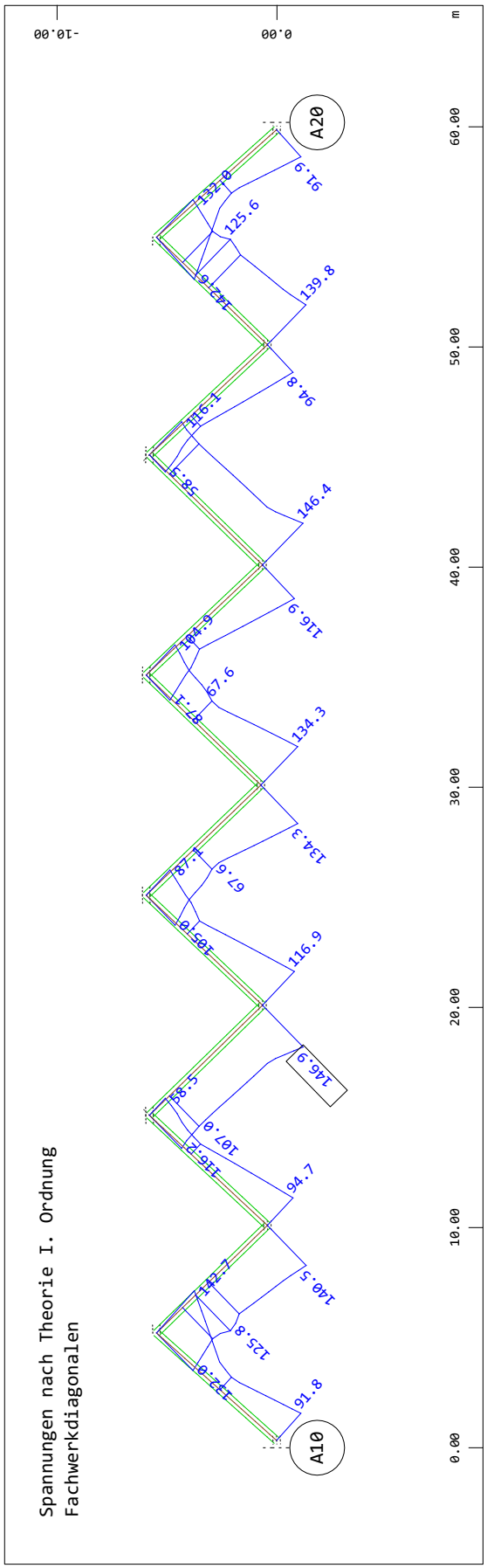


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-369
Kapitel / Vorgang:	Querschnittsnachweise des Fachwerksystems einschließlich Biegeknicken der Druc...	Archiv Nr.:

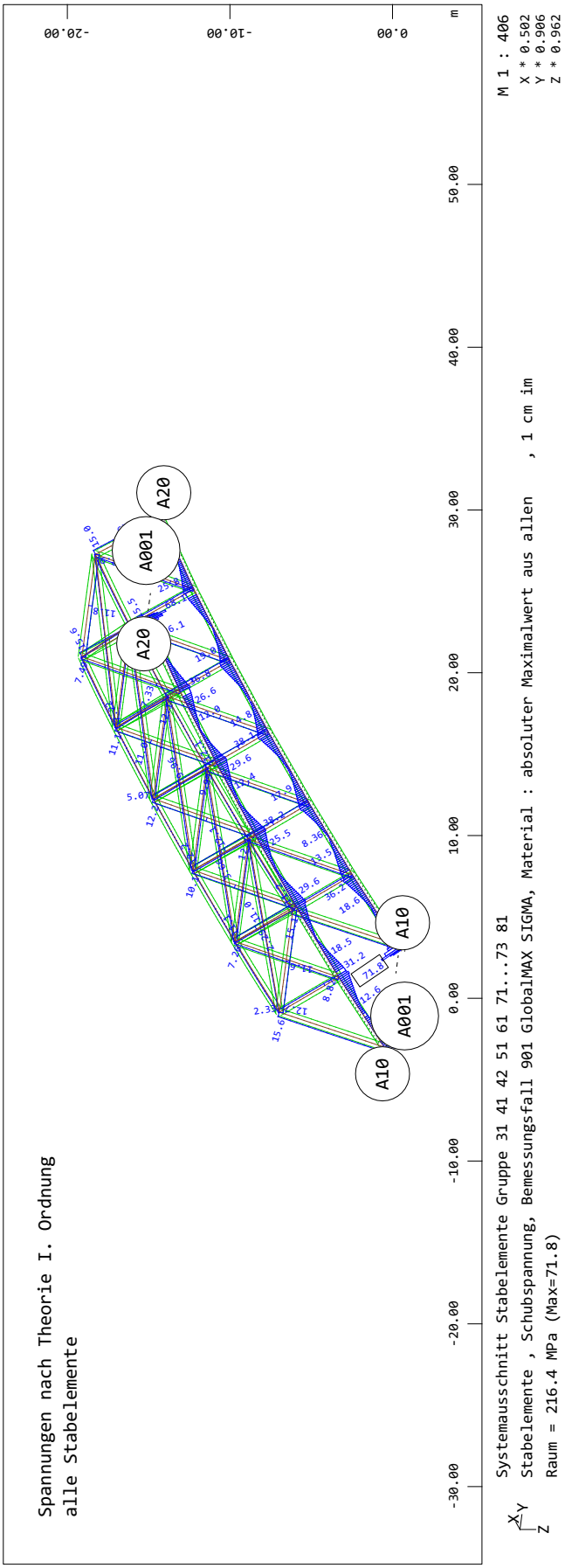
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

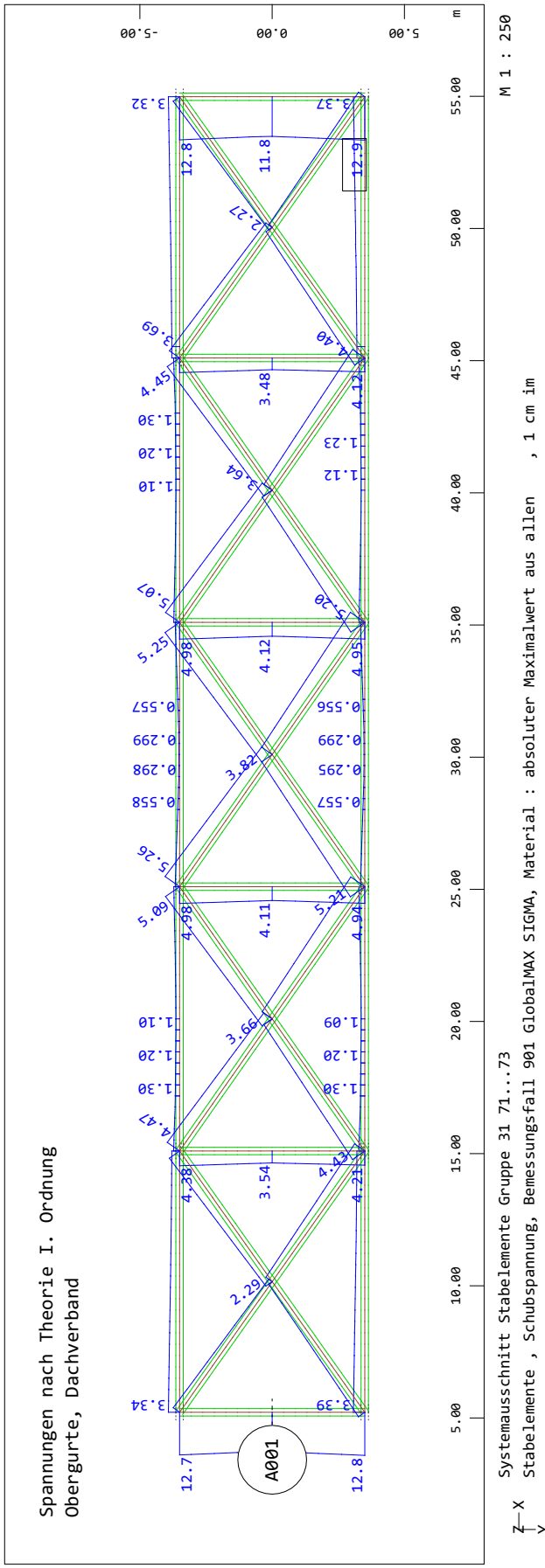




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

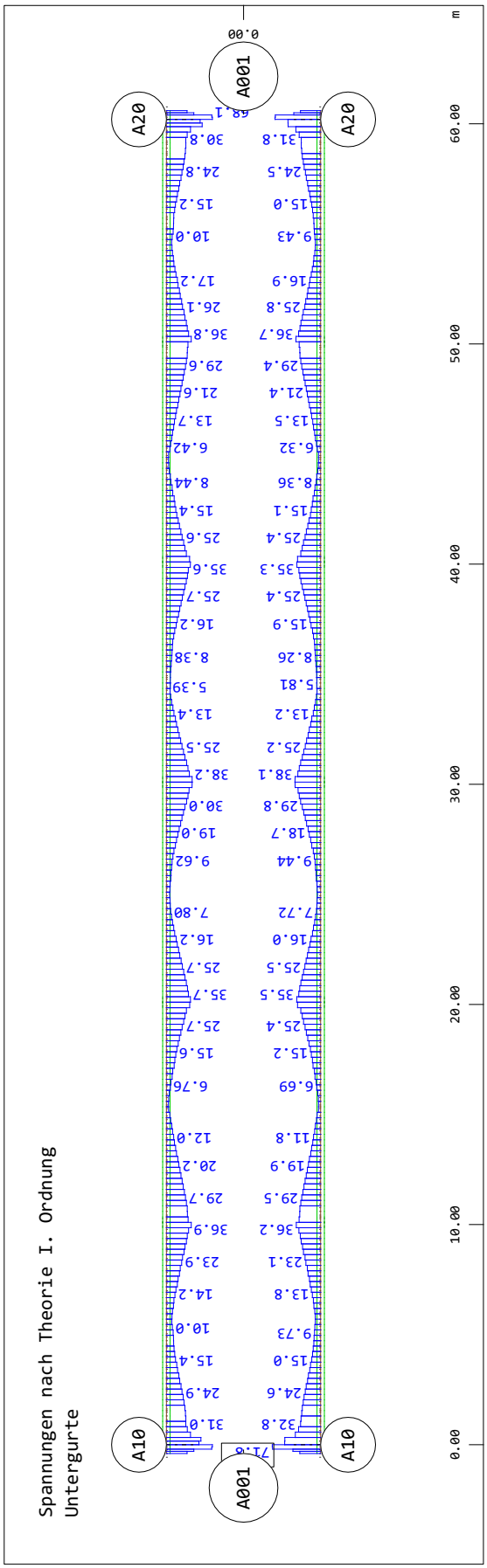
Bauteil:	Überbau	Seite: 2-370
Kapitel / Vorgang:	Querschnittsnachweise des Fachwerksystems einschließlich Biegeknicken der Druc...	Archiv Nr.:

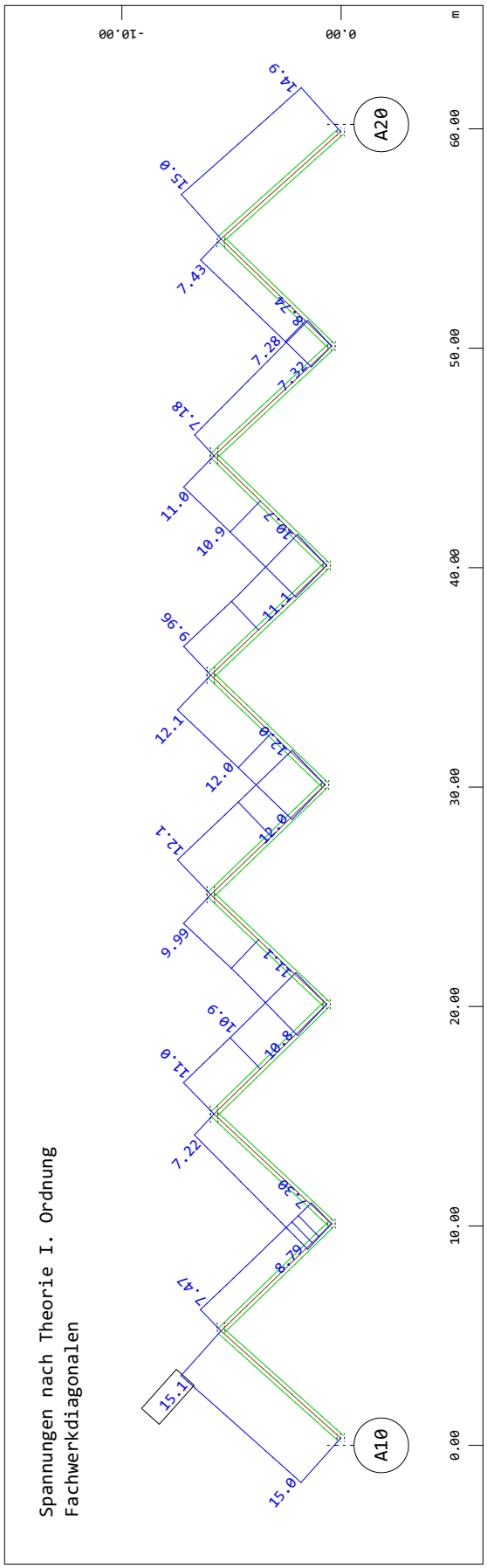




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

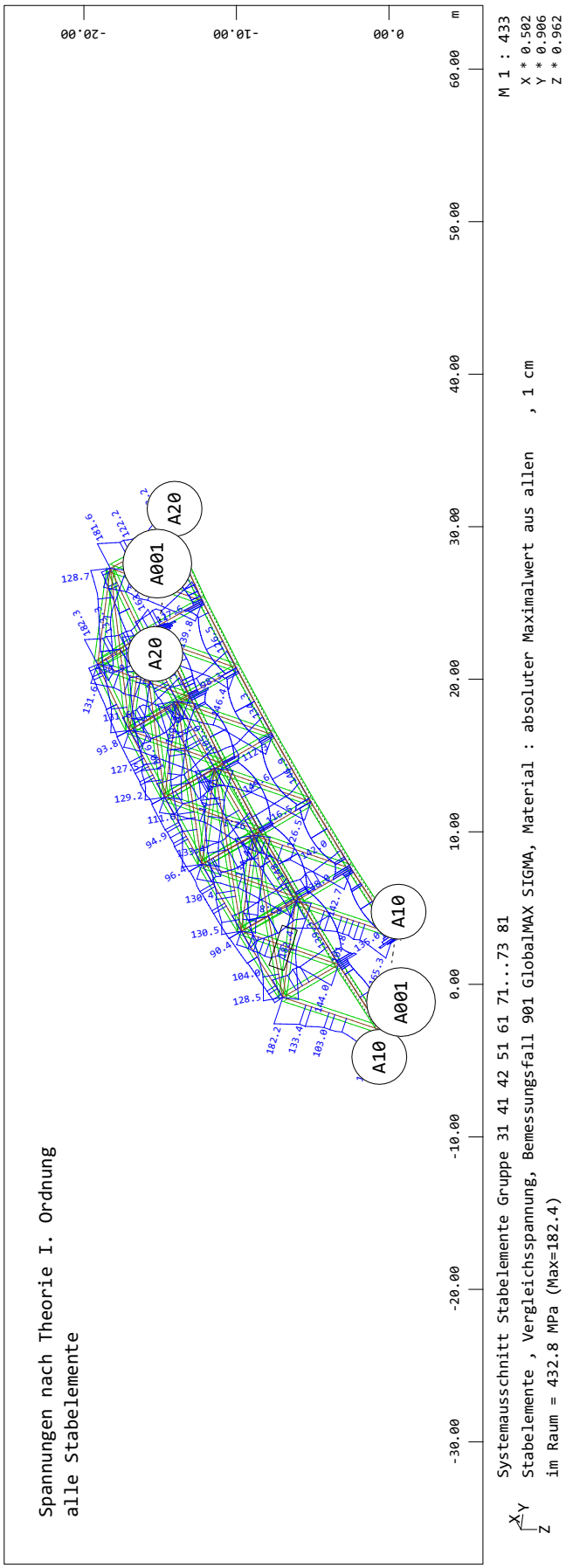
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

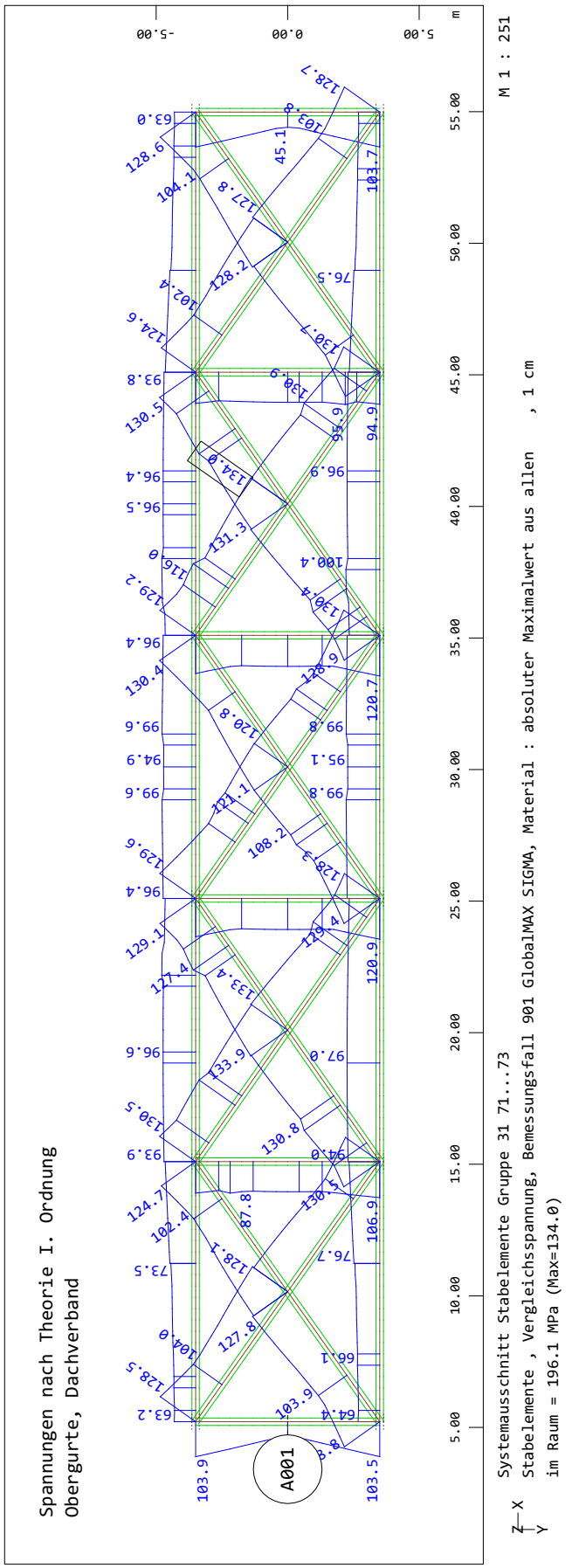




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

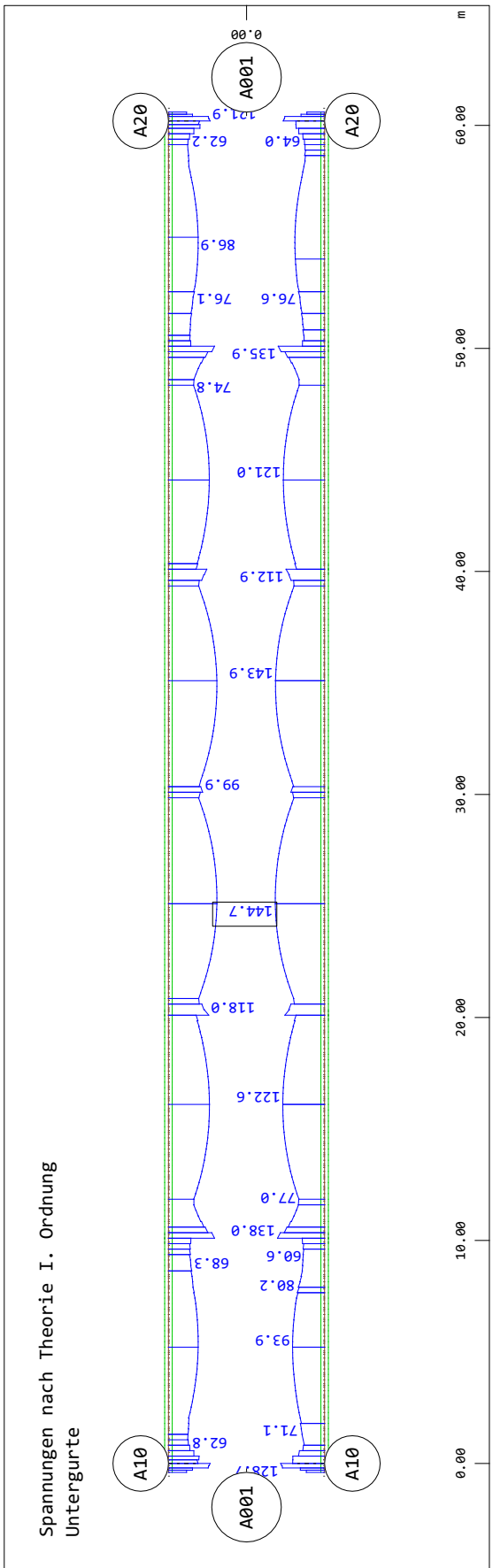
Bauteil:	Überbau	Seite: 2-372
Kapitel / Vorgang:	Querschnittsnachweise des Fachwerksystems einschließlich Biegeknicken der Druc...	Archiv Nr.:

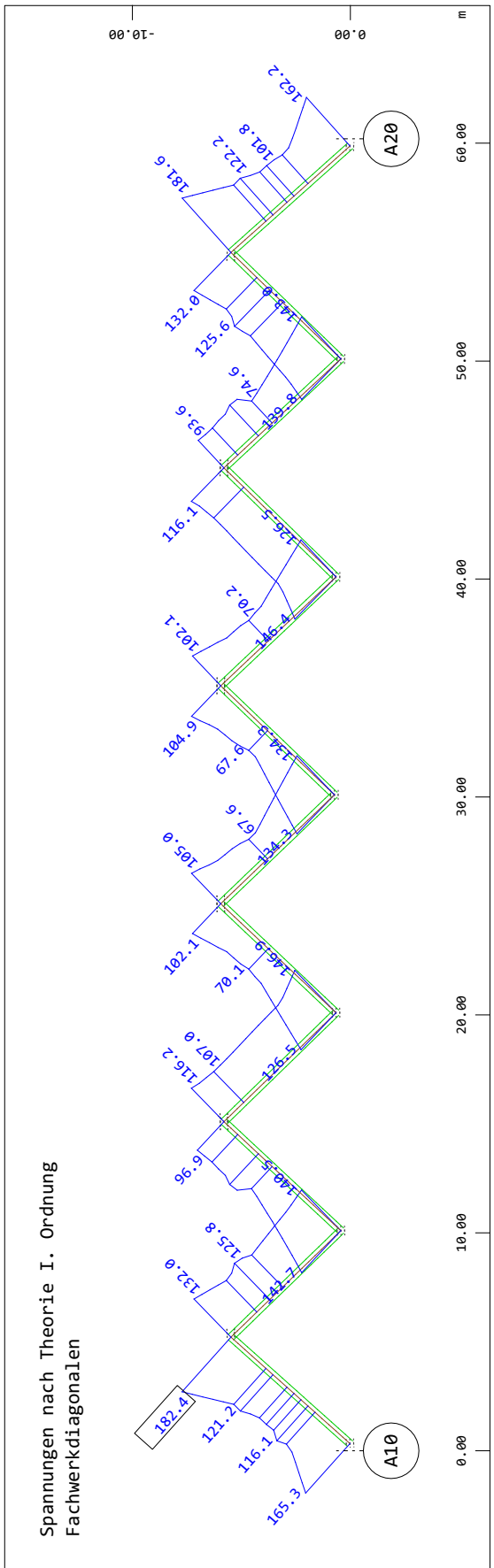




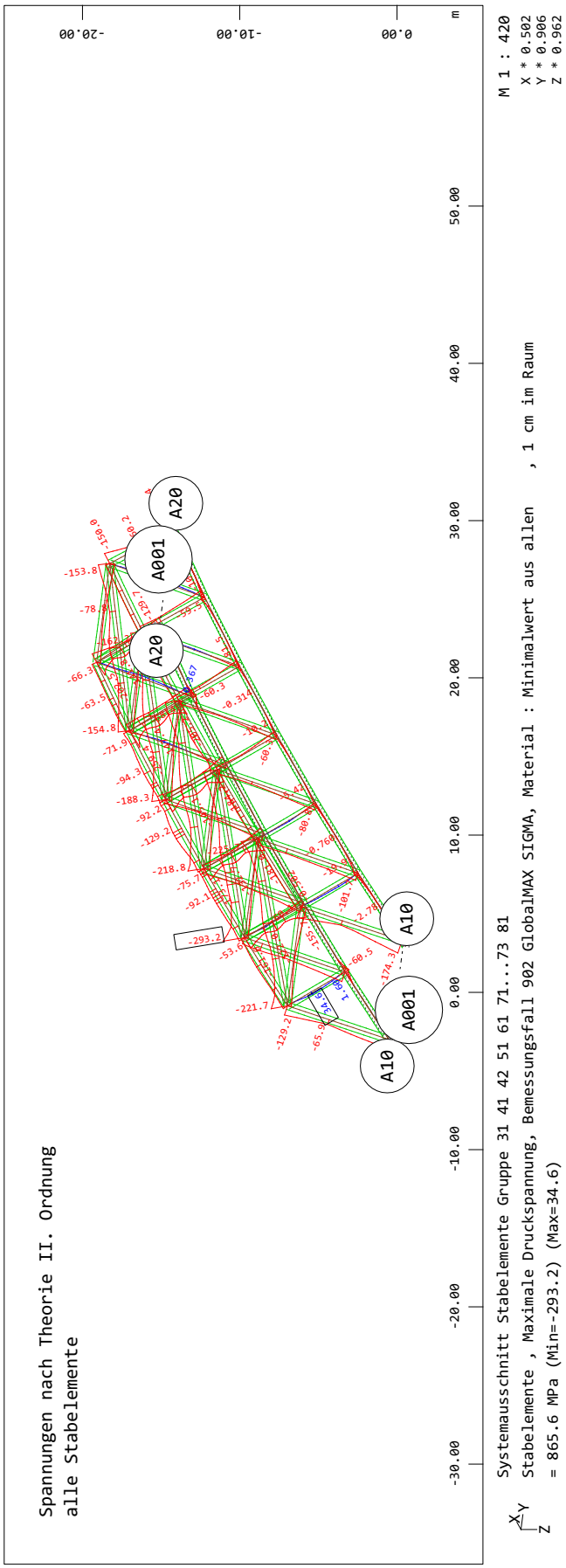
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

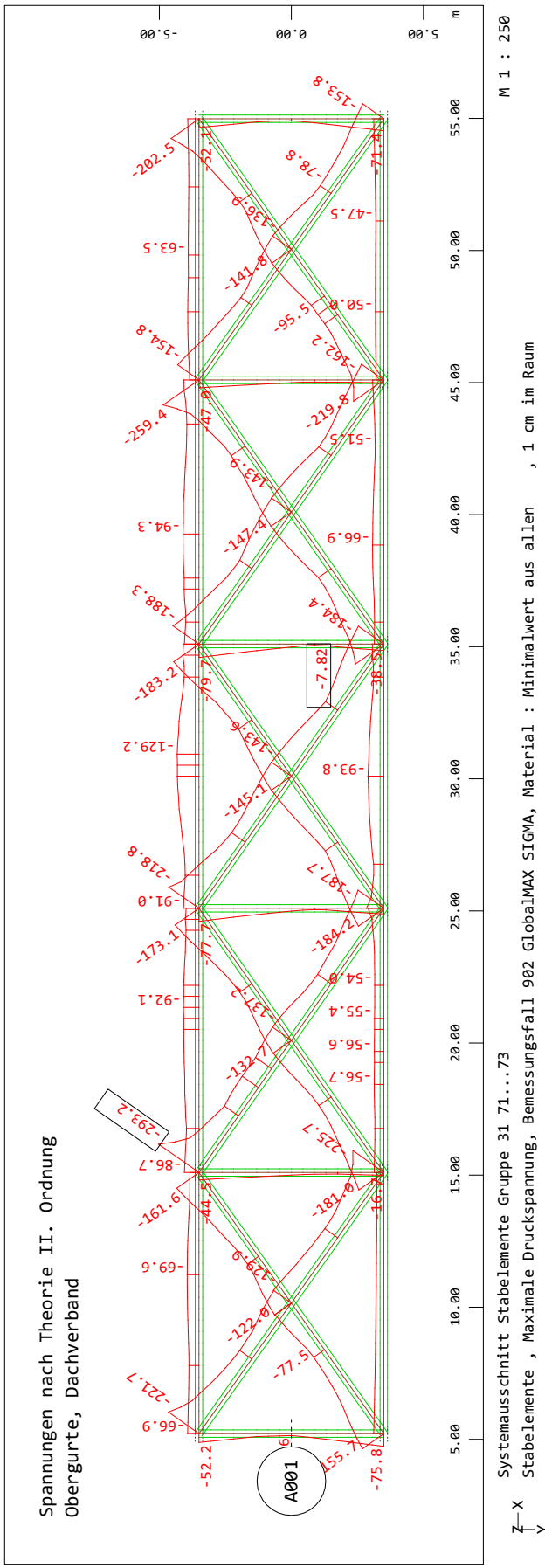
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de





Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

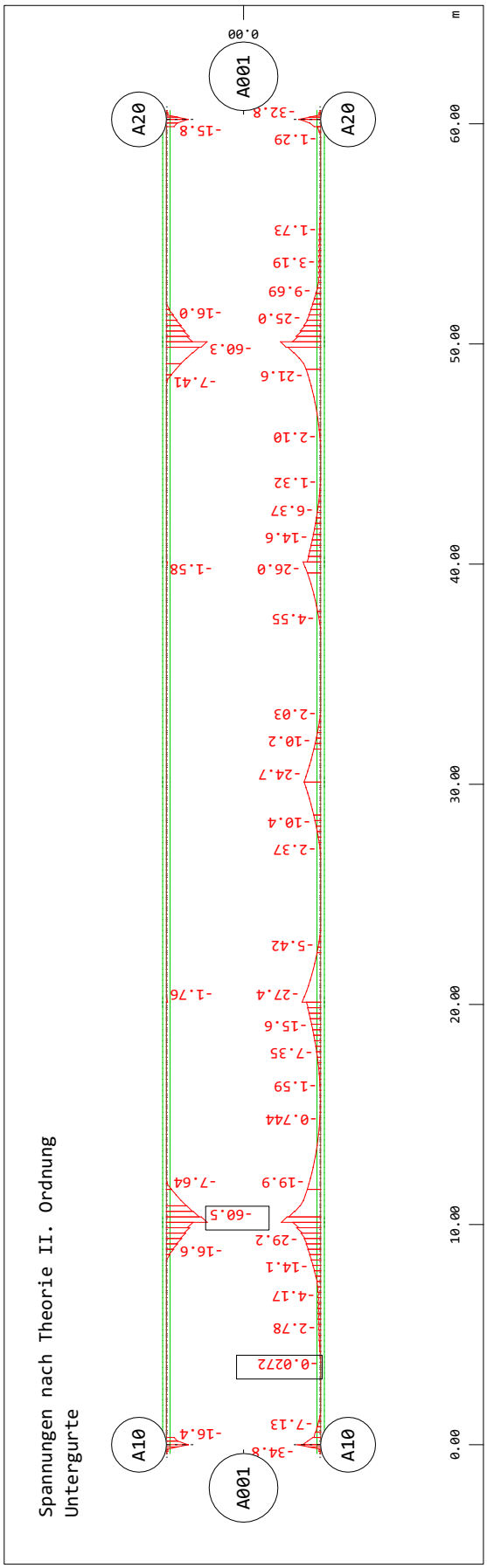


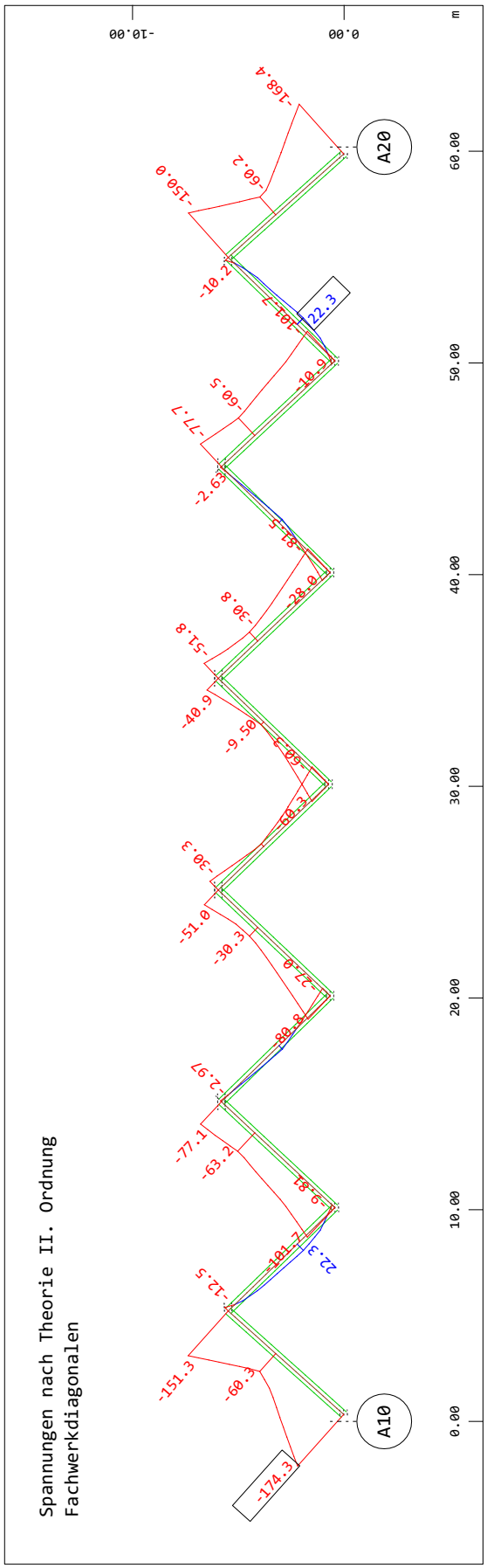


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-375
Kapitel / Vorgang:	Querschnittsnachweise des Fachwerksystems einschließlich Biegeknicken der Druc...	Archiv Nr.:

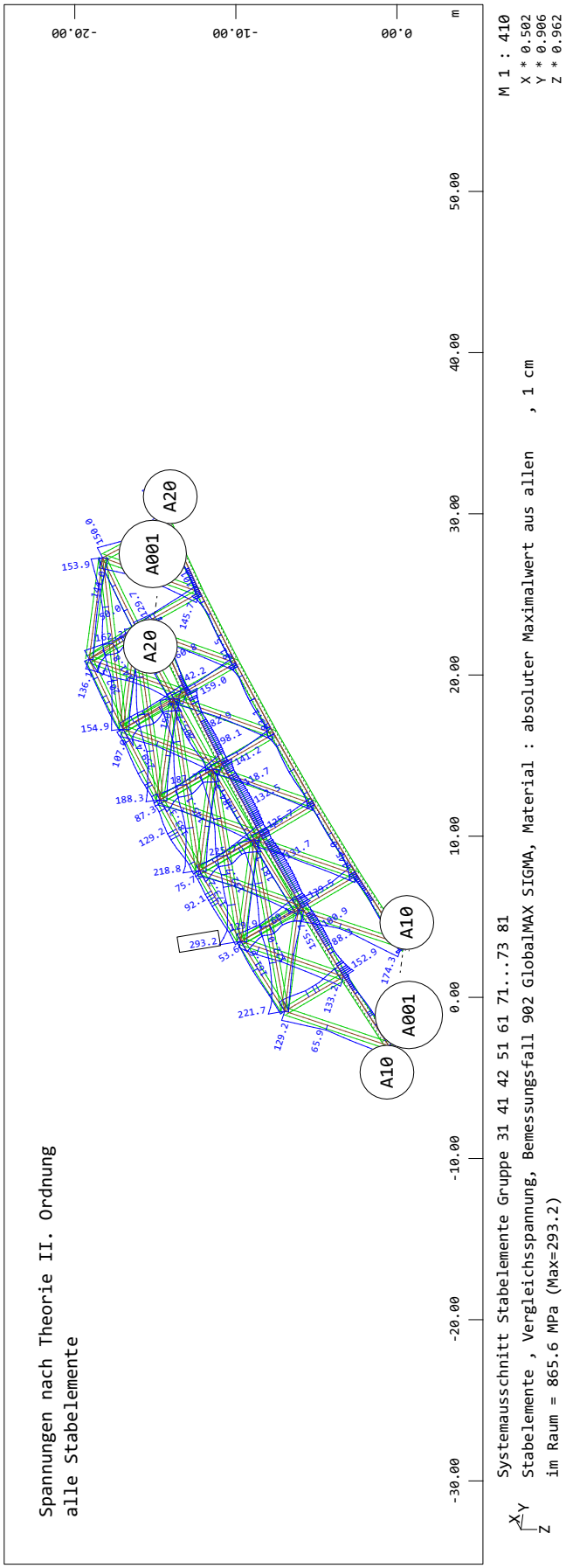
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

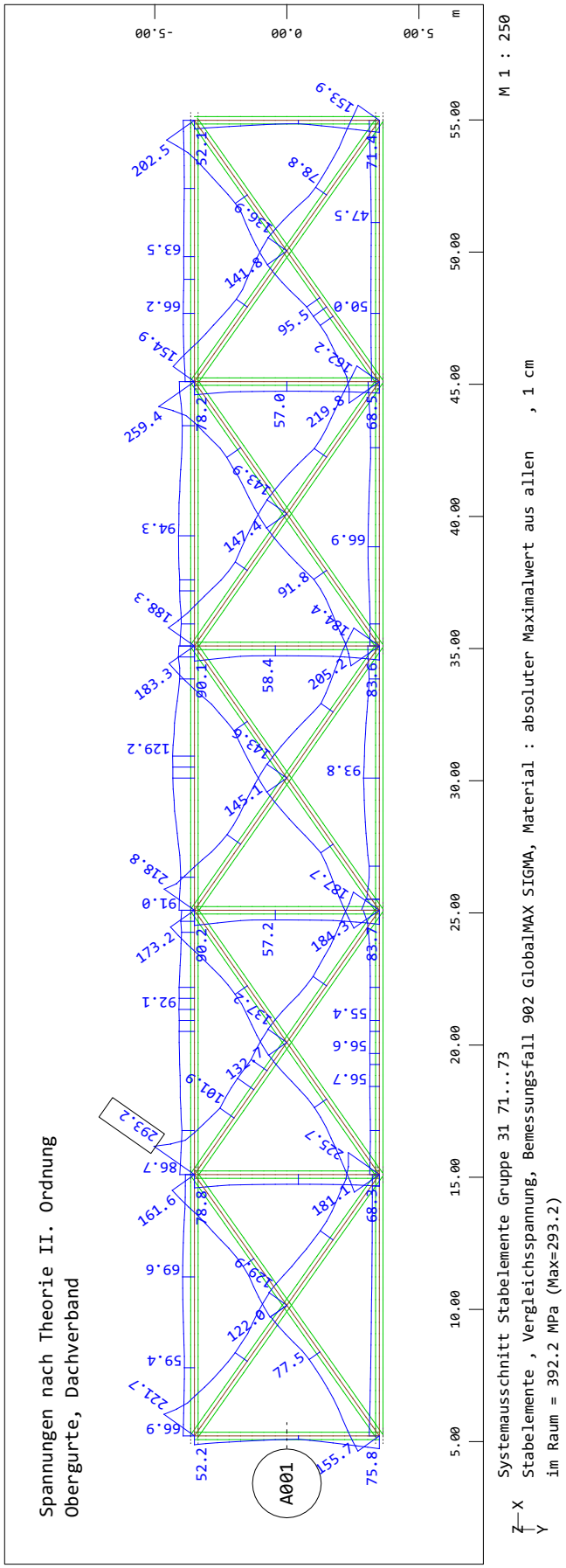




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

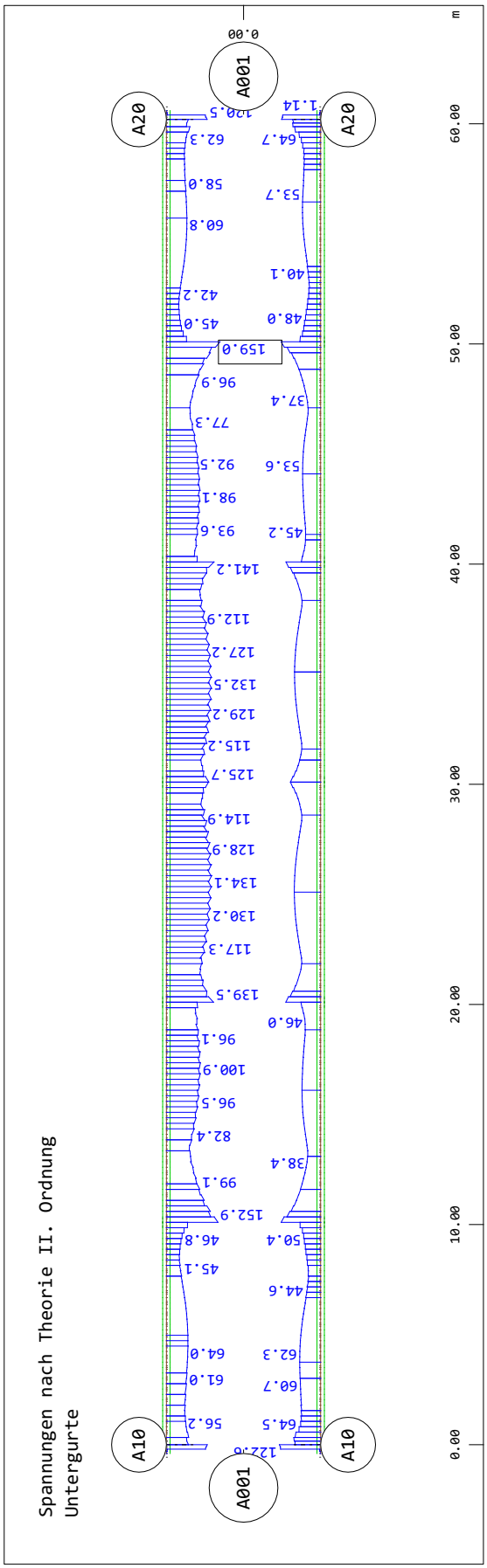
Bauteil:	Überbau	Seite: 2-376
Kapitel / Vorgang:	Querschnittsnachweise des Fachwerksystems einschließlich Biegeknicken der Druc...	Archiv Nr.:

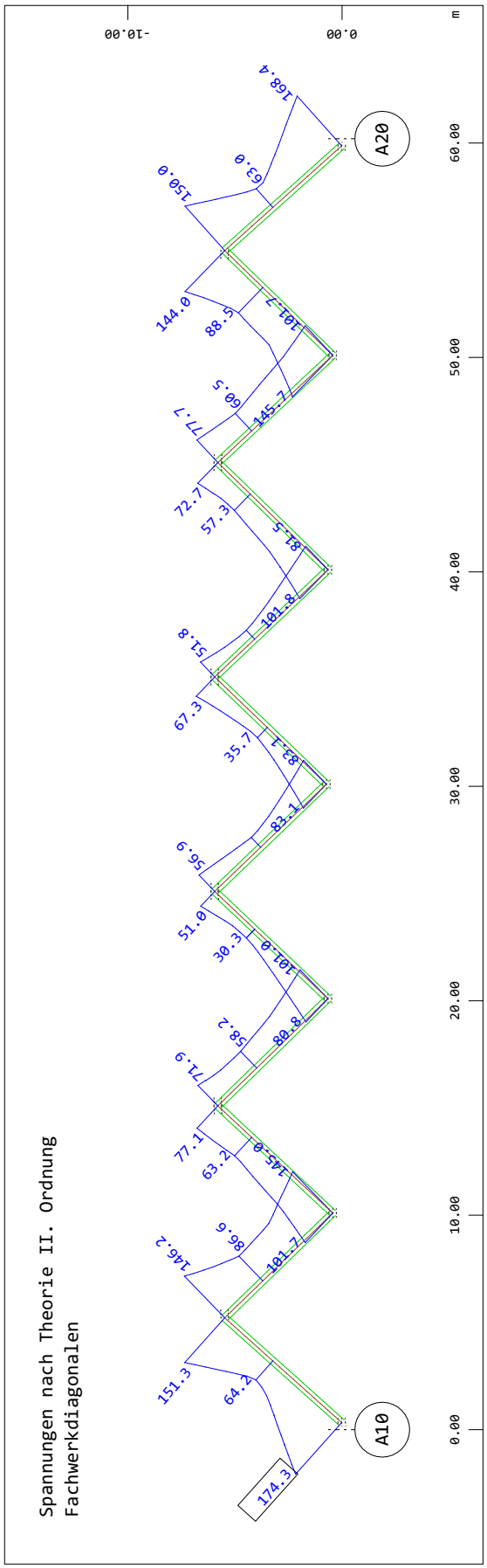




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

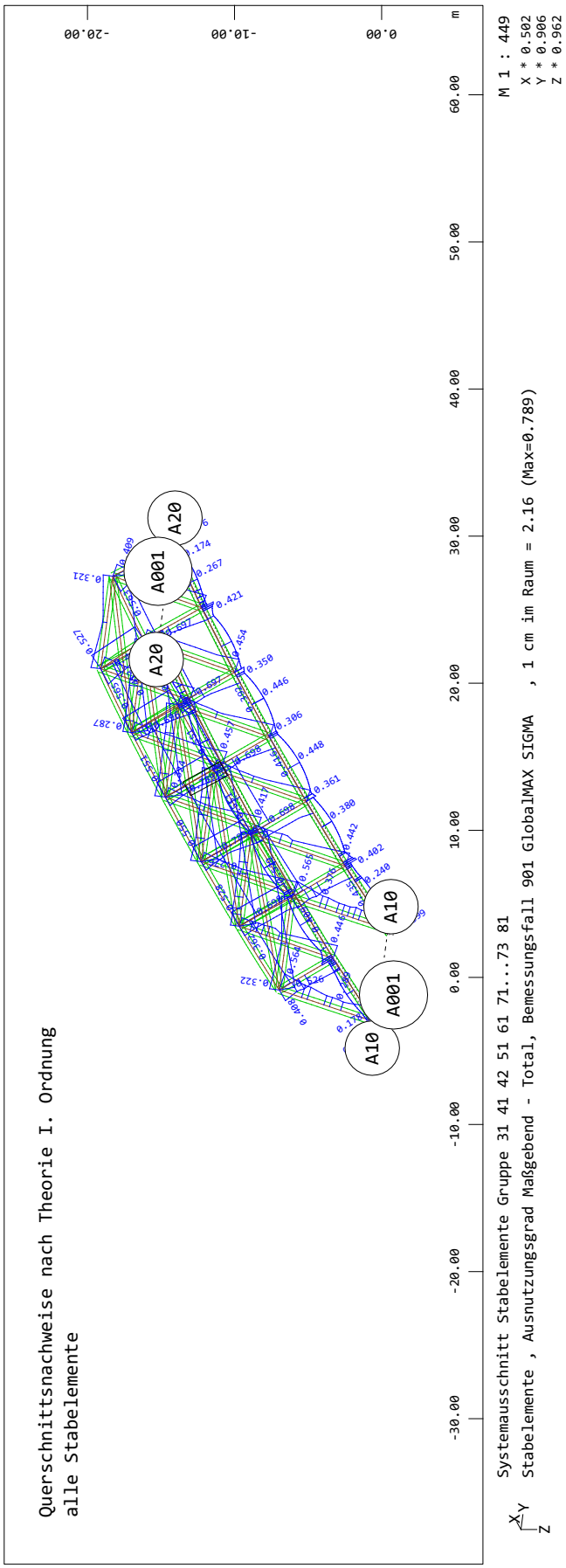
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

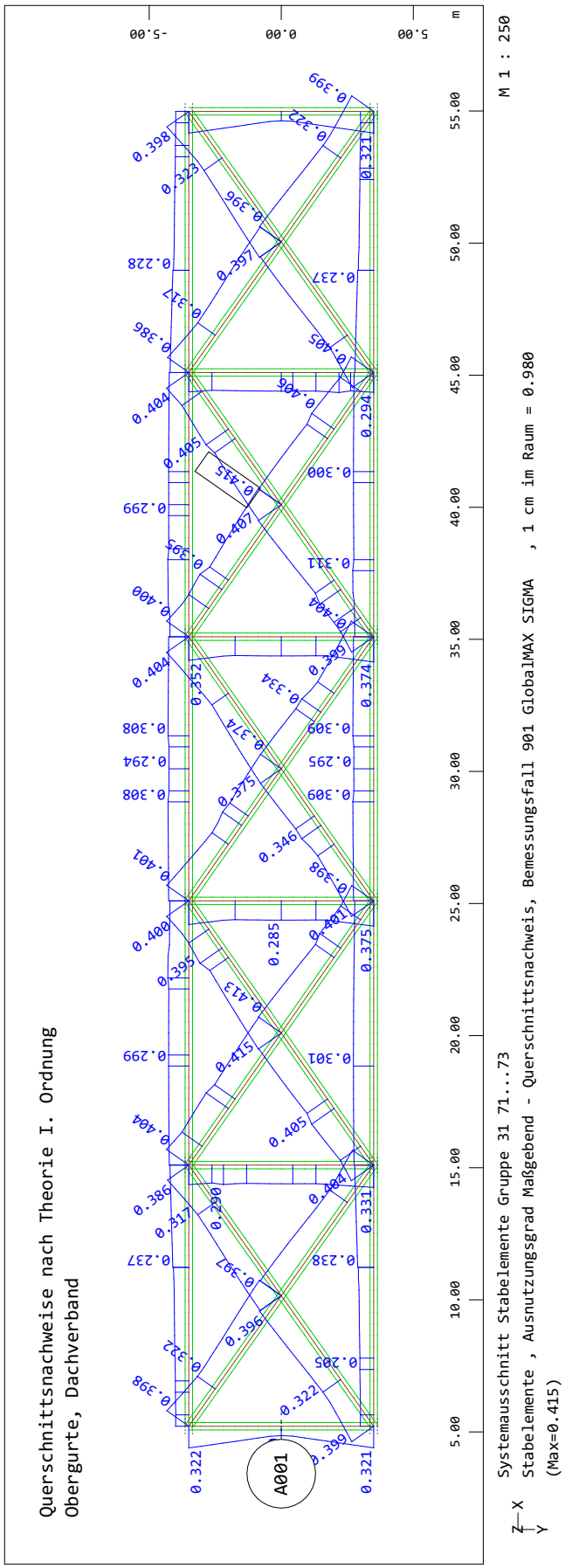




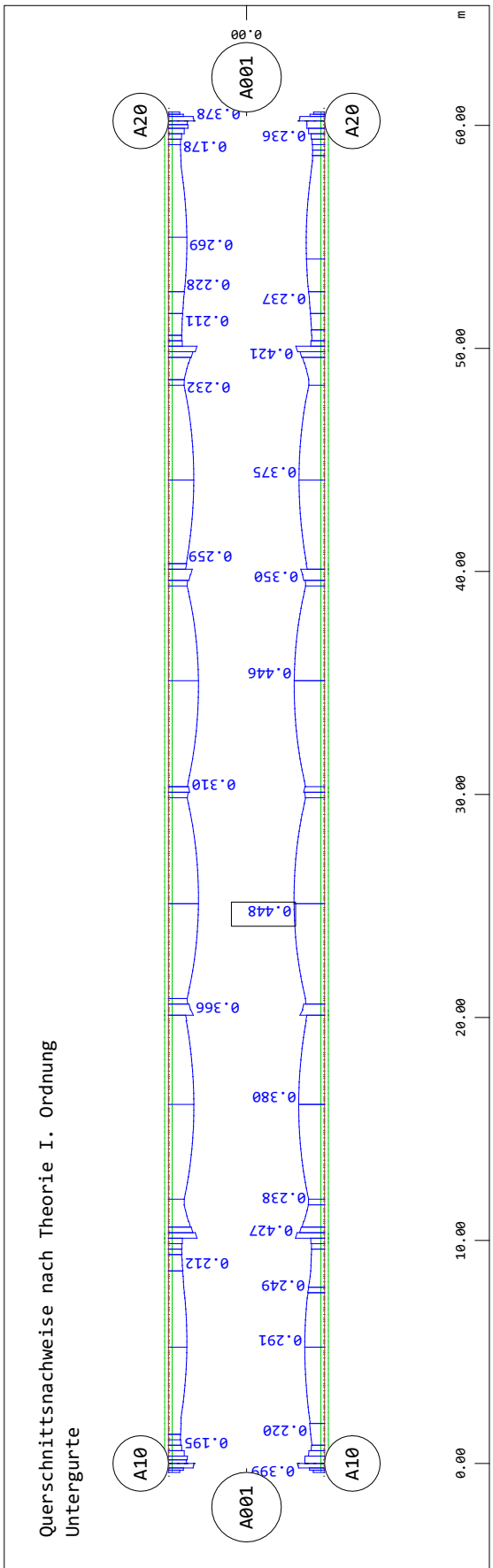
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

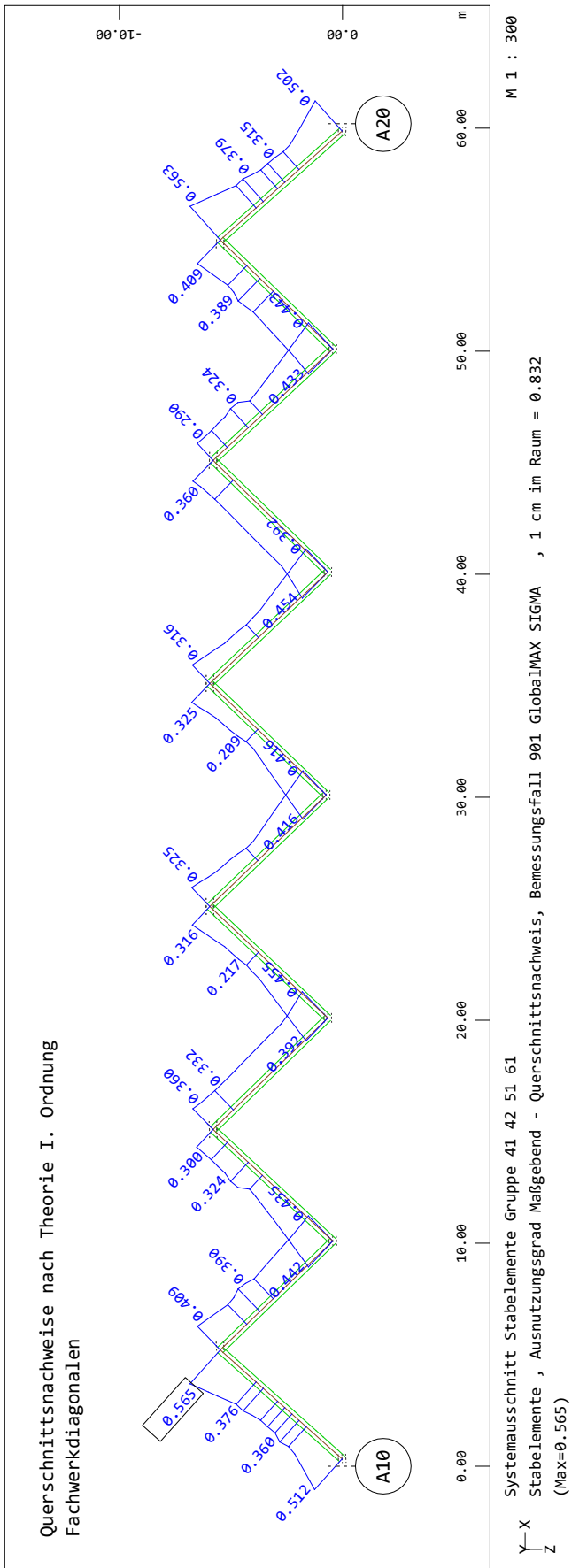
Bauteil:	Überbau	Seite: 2-378
Kapitel / Vorgang:	Querschnittsnachweise des Fachwerksystems einschließlich Biegeknicken der Druc...	Archiv Nr.:





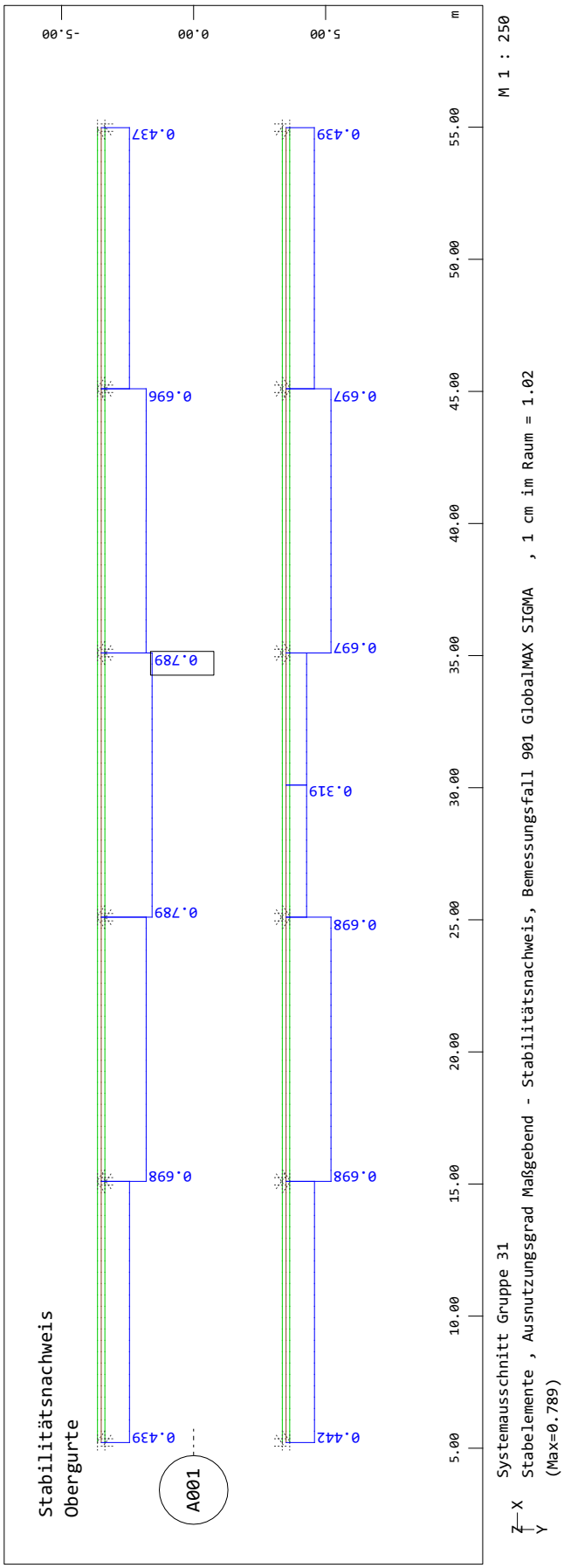
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

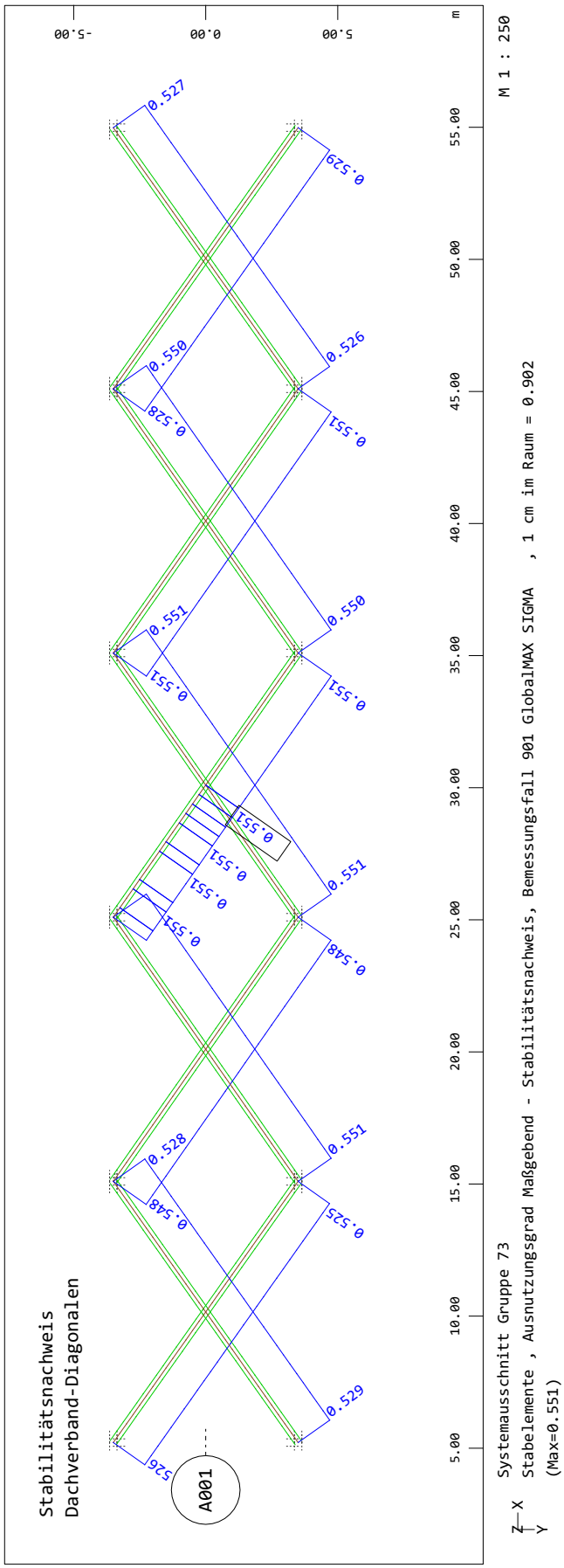




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

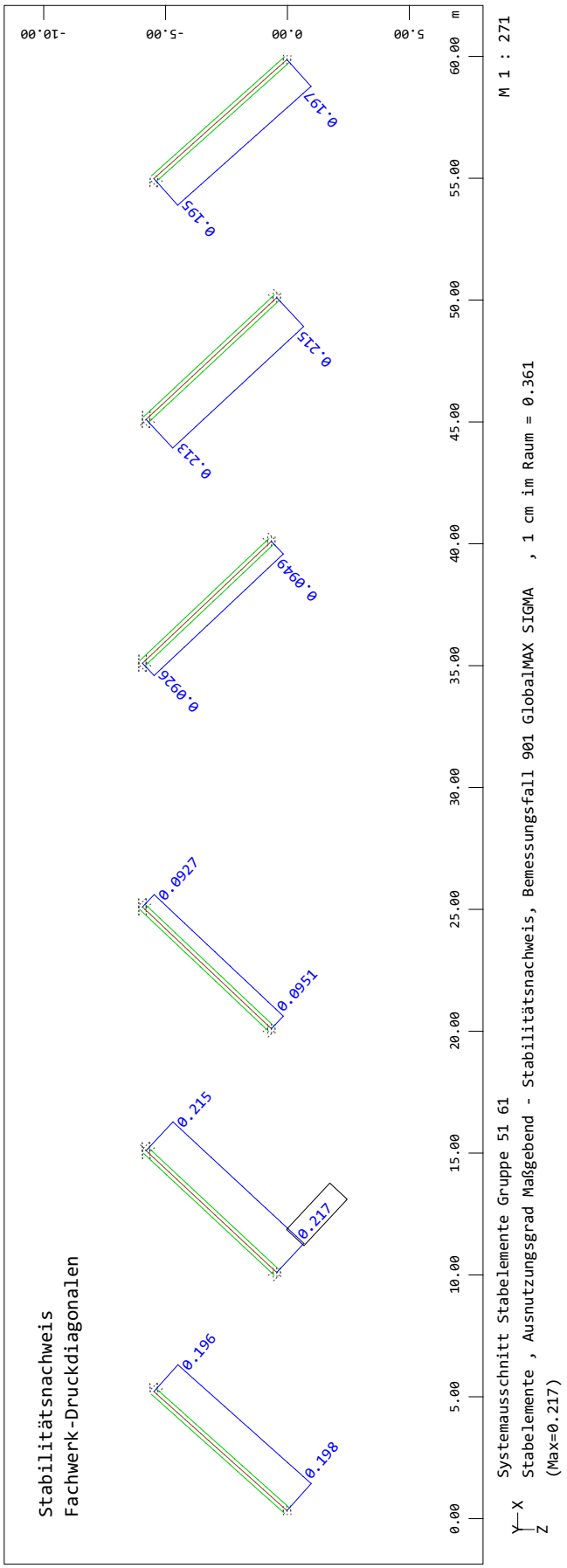
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



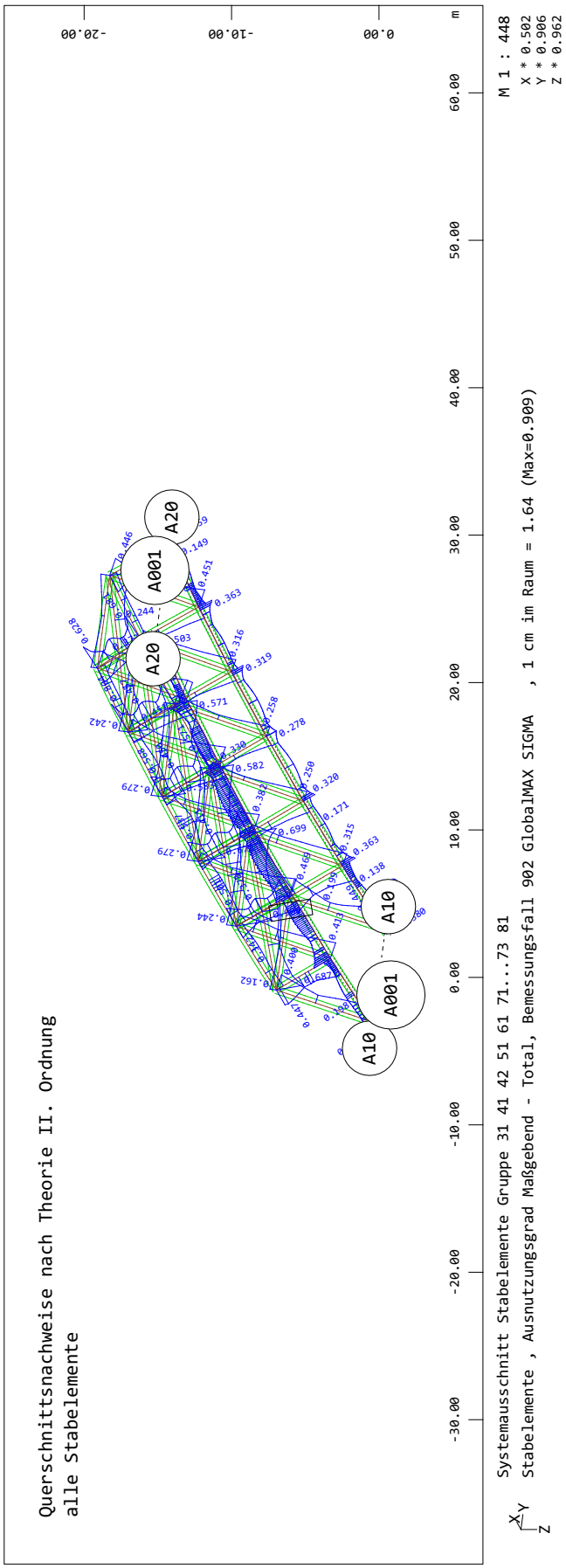


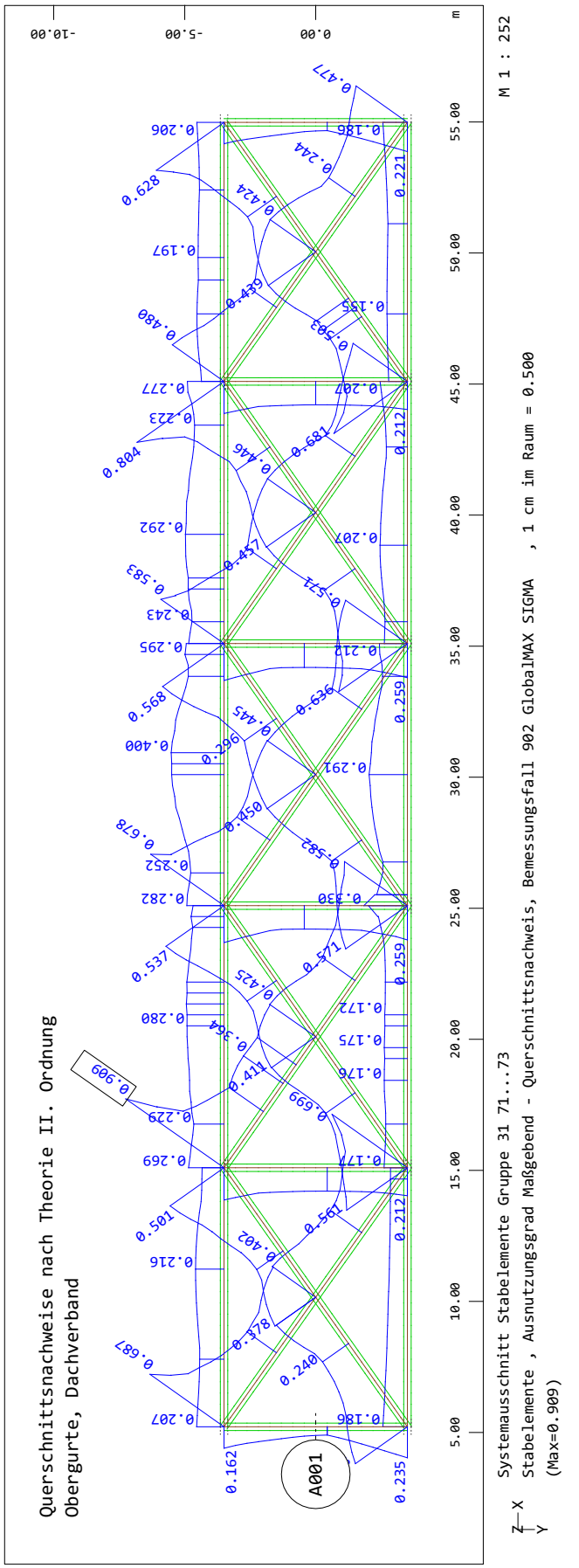
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-381
Kapitel / Vorgang:	Querschnittsnachweise des Fachwerksystems einschließlich Biegeknicken der Druc...	Archiv Nr.:

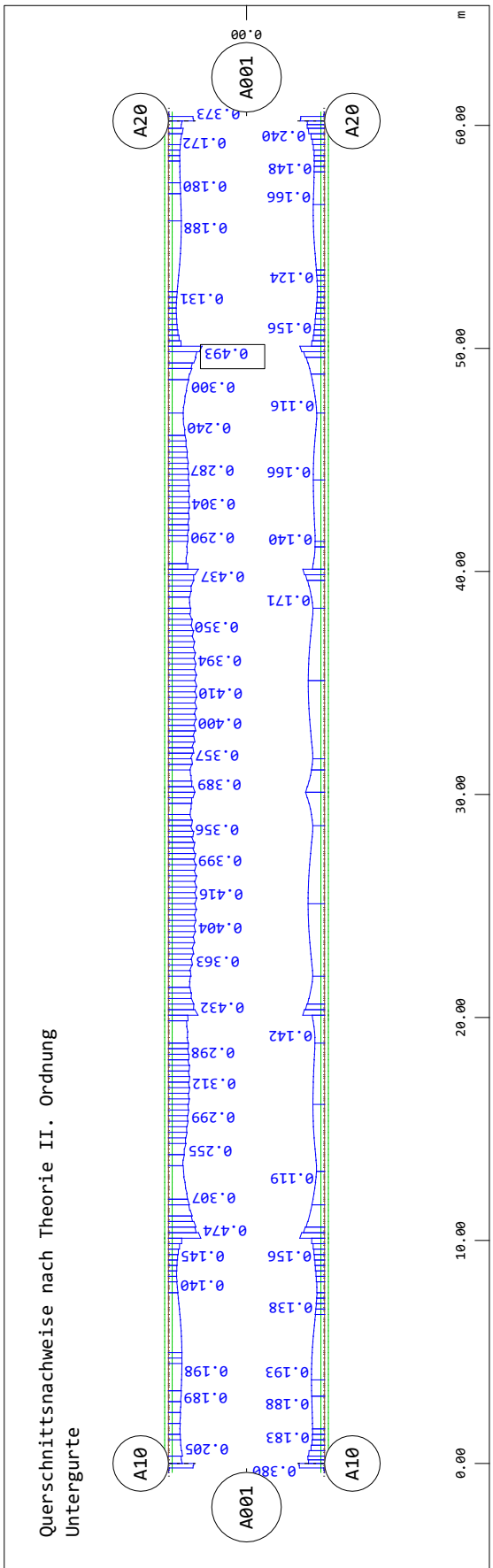


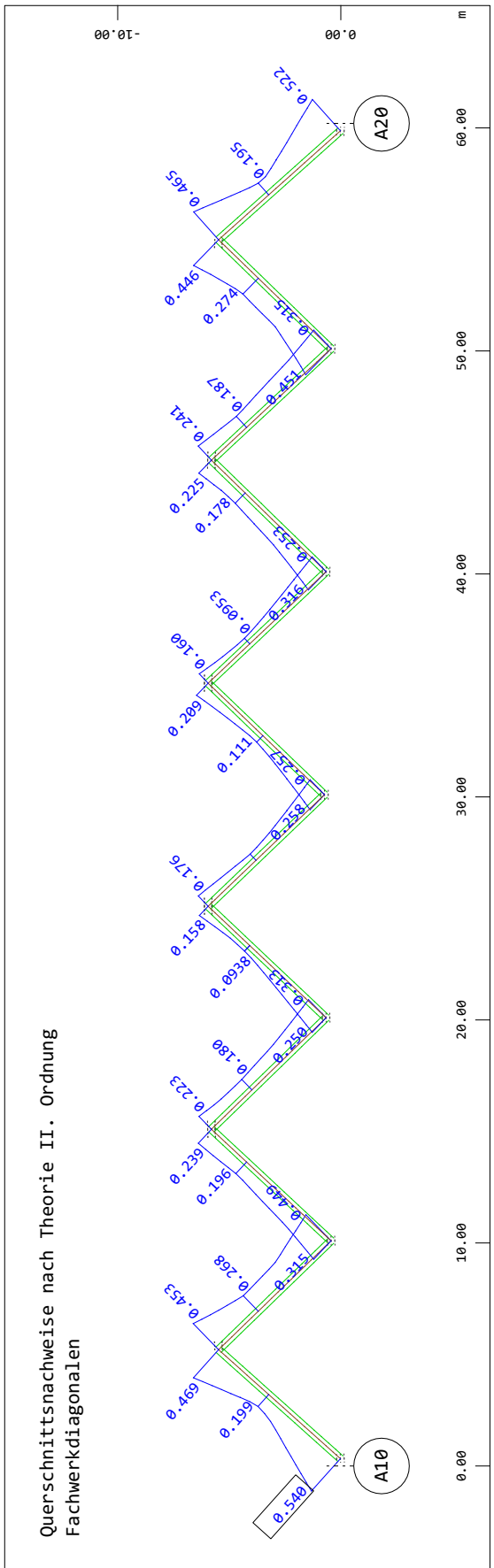
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de





SOFiSTiK AG - www.sofistik.de





SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Gewählte Stabelemente

Selektion	NrA	NrE	x[m]	Typ
Grp 3	300001			
Grp 4	400001			

NrA,NrE Bereich der Elementnummern
x[m] x-Wert des Stabschnitts oder Station
Typ Elementtyp

Schlaffe Bewehrung wird bei Querschnitten so wie in AQUA berücksichtigt
Speicherung der Bewehrung als Bemessungsfall 1

Spannungsnachweis

Lastfallkombinationen

Ergebnisse werden gespeichert für Lastfall 301 302 303 304 305 306 307
Ergebnisse werden gespeichert für Lastfall 308 311 312 2121 2122 2123 2124
Ergebnisse werden gespeichert für Lastfall 2125 2126 2127 2128 2129 2130 2131
Ergebnisse werden gespeichert für Lastfall 2132
Maximale Ergebnisse werden gespeichert unter Lastfall 911 GlobalMAX SIGMA

Maximalspannungen und überprüfte Grenzwerte

Mat	Nachweis oder Kriterium		Wert	Limit	Unit	Level	LF	Stab	x[m]
3	Zentrische Druckspannung	σ-n,c	64.84	322.73	MPa	0.201	2122	401600	0.000
	Zentrische Zugspannung	σ-n,t	61.32	322.73	MPa	0.190	2121	400860	0.263
	Längsdruckspannung	σ-x	242.52	322.73	MPa	0.751	301	300036	0.150
	Längszugspannung	σ+x	278.36	322.73	MPa	0.863	301	300036	0.150
	Schubspannung	τ	144.76	186.33	MPa	0.777	301	300033	0.000
	Vergleichsspannung	σ-v	281.15	322.73	MPa	0.871	301	300036	0.150
	Schub Längsnähte		103.01	251.47	MPa	0.410	303	300004	0.150
	Druck in Druckzone zentrisch	σc-0	89.46	322.73	MPa	0.277	2122	402201	0.150
	Grenzschlankheiten c/t			1.00					
	Angesetzter Sicherheitsbeiwert	γ-m		1.10	[-]				
4	Zentrische Druckspannung	σ-n,c	253.89	322.73	MPa	0.787	301	300036	0.150
	Zentrische Zugspannung	σ-n,t	168.11	322.73	MPa	0.521	2121	400978	0.154
	Längsdruckspannung	σ-x	265.42	322.73	MPa	0.822	301	300036	0.150
	Längszugspannung	σ+x	173.35	322.73	MPa	0.537	2121	400978	0.154
	Schubspannung	τ	104.30	186.33	MPa	0.560	303	300007	0.181
	Vergleichsspannung	σ-v	274.09	322.73	MPa	0.849	301	300036	0.150
	Schub Längsnähte			251.47	MPa				
	Druck in Druckzone zentrisch	σc-0	89.46	322.73	MPa	0.277	2122	402201	0.150
	Grenzschlankheiten c/t			1.00					
	Angesetzter Sicherheitsbeiwert	γ-m		1.10	[-]				
5	Zentrische Druckspannung	σ-n,c	169.64	322.73	MPa	0.526	303	300005	0.181
	Zentrische Zugspannung	σ-n,t	281.16	322.73	MPa	0.871	301	300036	0.150
	Längsdruckspannung	σ-x	170.26	322.73	MPa	0.528	303	300005	0.181
	Längszugspannung	σ+x	282.14	322.73	MPa	0.874	301	300036	0.150
	Schubspannung	τ	84.50	186.33	MPa	0.453	303	300007	0.181
	Vergleichsspannung	σ-v	284.72	322.73	MPa	0.882	301	300036	0.150
	Schub Längsnähte		2.18	251.47	MPa	0.009	303	300004	0.150
	Druck in Druckzone zentrisch	σc-0	81.44	322.73	MPa	0.252	2122	402239	0.000
	Grenzschlankheiten c/t			1.00					
	Angesetzter Sicherheitsbeiwert	γ-m		1.10	[-]				

Grenzspannungen eingehalten✓

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Maximale Ausnutzungsgrade

	N	Vy	Vz	My	Mz	Mtp	Mts	Mb	Ncr	QKL	Total
	σ-x	σ+x	τ	σ-v	σ-s	σ-dyn	As-l	As-v	crack	c/t	
Querschnitt 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.882
End-Querrippe außen	0.822	0.874	0.536	0.882	-	-	-	-	-	0.309	
Querschnitt 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.556
Querrippe außen	0.552	0.252	0.235	0.556	-	-	-	-	-	0.237	
Querschnitt 13	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.450
End-Querrippe innen	0.211	0.447	0.115	0.450	-	-	-	-	-	0.050	
Querschnitt 14	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.538
Querrippe innen	0.244	0.537	0.098	0.538	-	-	-	-	-	0.021	
Querschnitt 179	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.710
End-Querrippe außen (3	0.566	0.590	0.674	0.710	-	-	-	-	-	0.213	
Querschnitt 180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.756
End-Querrippe außen (3	0.462	0.371	0.756	0.756	-	-	-	-	-	0.176	
Querschnitt 181	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.765
End-Querrippe außen (3	0.411	0.185	0.765	0.765	-	-	-	-	-	0.157	
Querschnitt 182	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.773
End-Querrippe außen (3	0.366	0.328	0.773	0.773	-	-	-	-	-	0.139	
Querschnitt 183	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.575
End-Querrippe außen (3	0.528	0.523	0.478	0.575	-	-	-	-	-	0.120	
Querschnitt 184	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.709
End-Querrippe außen (3	0.382	0.479	0.638	0.709	-	-	-	-	-	0.108	
Querschnitt 185	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.667
End-Querrippe außen (3	0.250	0.303	0.649	0.667	-	-	-	-	-	0.095	
Querschnitt 186	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.610
End-Querrippe außen (3	0.216	0.214	0.597	0.610	-	-	-	-	-	0.082	
Querschnitt 187	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.403
End-Querrippe außen (3	0.200	0.252	0.388	0.403	-	-	-	-	-	0.071	
Querschnitt 188	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.355
End-Querrippe außen (3	0.245	0.352	0.265	0.355	-	-	-	-	-	0.065	
Querschnitt 189	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.344
End-Querrippe außen (3	0.203	0.340	0.150	0.344	-	-	-	-	-	0.058	
Querschnitt 190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.370
End-Querrippe außen (3	0.208	0.362	0.149	0.370	-	-	-	-	-	0.053	
Querschnitt 191	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.357
End-Querrippe außen (3	0.178	0.354	0.153	0.357	-	-	-	-	-	0.049	
Querschnitt 192	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.366
End-Querrippe außen (3	0.207	0.364	0.155	0.366	-	-	-	-	-	0.043	
Querschnitt 193	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.448
End-Querrippe außen (3	0.265	0.437	0.160	0.448	-	-	-	-	-	0.048	
Querschnitt 194	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.433
End-Querrippe innen (1	0.235	0.427	0.115	0.433	-	-	-	-	-	0.052	
Querschnitt 195	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.373
End-Querrippe innen (1	0.172	0.372	0.115	0.373	-	-	-	-	-	0.052	
Querschnitt 196	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.421
End-Querrippe innen (1	0.212	0.416	0.114	0.421	-	-	-	-	-	0.050	
Querschnitt 197	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.414
End-Querrippe innen (1	0.183	0.413	0.111	0.414	-	-	-	-	-	0.050	
Querschnitt 198	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.422
End-Querrippe innen (1	0.241	0.412	0.154	0.422	-	-	-	-	-	0.050	
Querschnitt 199	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.355
End-Querrippe innen (1	0.186	0.353	0.150	0.355	-	-	-	-	-	0.046	
Querschnitt 200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.371
End-Querrippe innen (1	0.198	0.364	0.144	0.371	-	-	-	-	-	0.057	
Querschnitt 201	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.349

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Maximale Ausnutzungsgrade

	N	Vy	Vz	My	Mz	Mtp	Mts	Mb	Ncr	QKL	Total
	σ-x	σ+x	τ	σ-v	σ-s	σ-dyn	As-l	As-v	crack	c/t	
End-Querrippe innen (1	0.196	0.346	0.153	0.349	-	-	-	-	-	0.064	
Querschnitt 202	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.345
End-Querrippe innen (1	0.237	0.325	0.268	0.345	-	-	-	-	-	0.071	
Querschnitt 203	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.406
End-Querrippe innen (1	0.205	0.269	0.391	0.406	-	-	-	-	-	0.078	
Querschnitt 204	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.611
End-Querrippe innen (1	0.229	0.235	0.598	0.611	-	-	-	-	-	0.087	
Querschnitt 205	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.666
End-Querrippe innen (1	0.263	0.302	0.649	0.666	-	-	-	-	-	0.101	
Querschnitt 206	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.710
End-Querrippe innen (1	0.383	0.478	0.641	0.710	-	-	-	-	-	0.114	
Querschnitt 207	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.578
End-Querrippe innen (1	0.528	0.525	0.498	0.578	-	-	-	-	-	0.126	
Querschnitt 208	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.777
End-Querrippe innen (1	0.379	0.334	0.777	0.777	-	-	-	-	-	0.144	
Querschnitt 209	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.770
End-Querrippe innen (1	0.427	0.216	0.769	0.770	-	-	-	-	-	0.163	
Querschnitt 210	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.759
End-Querrippe innen (1	0.479	0.372	0.759	0.759	-	-	-	-	-	0.183	
Querschnitt 211	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.714
End-Querrippe innen (1	0.567	0.594	0.680	0.714	-	-	-	-	-	0.213	
Querschnitt 212	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.348
End-Querrippe innen (1	0.192	0.346	0.156	0.348	-	-	-	-	-	0.041	
Querschnitt 213	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.340
End-Querrippe innen (1	0.162	0.337	0.153	0.340	-	-	-	-	-	0.047	
Querschnitt 214	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.359
End-Querrippe außen (3	0.192	0.358	0.150	0.359	-	-	-	-	-	0.046	
Querschnitt 215	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.494
Querrippe außen (4)	0.490	0.200	0.234	0.494	-	-	-	-	-	0.211	
Querschnitt 216	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.436
Querrippe außen (4)	0.432	0.164	0.237	0.436	-	-	-	-	-	0.185	
Querschnitt 217	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.379
Querrippe außen (4)	0.374	0.154	0.241	0.379	-	-	-	-	-	0.160	
Querschnitt 218	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.331
Querrippe außen (4)	0.325	0.160	0.239	0.331	-	-	-	-	-	0.139	
Querschnitt 219	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.277
Querrippe außen (4)	0.269	0.152	0.173	0.277	-	-	-	-	-	0.115	
Querschnitt 220	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.237
Querrippe außen (4)	0.234	0.141	0.178	0.237	-	-	-	-	-	0.100	
Querschnitt 221	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.200
Querrippe außen (4)	0.193	0.157	0.183	0.200	-	-	-	-	-	0.083	
Querschnitt 222	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.194
Querrippe außen (4)	0.182	0.190	0.189	0.194	-	-	-	-	-	0.066	
Querschnitt 223	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.246
Querrippe außen (4)	0.228	0.239	0.195	0.246	-	-	-	-	-	0.054	
Querschnitt 224	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.323
Querrippe außen (4)	0.263	0.307	0.200	0.323	-	-	-	-	-	0.048	
Querschnitt 225	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.348
Querrippe außen (4)	0.223	0.346	0.132	0.348	-	-	-	-	-	0.040	
Querschnitt 226	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.393
Querrippe außen (4)	0.231	0.391	0.140	0.393	-	-	-	-	-	0.034	
Querschnitt 227	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.402
Querrippe außen (4)	0.196	0.401	0.147	0.402	-	-	-	-	-	0.027	

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Maximale Ausnutzungsgrade

	N	Vy	Vz	My	Mz	Mtp	Mts	Mb	Ncr	QKL	Total
	σ-x	σ+x	τ	σ-v	σ-s	σ-dyn	As-l	As-v	crack	c/t	
Querschnitt 228	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.415
Querrippe außen (4)	0.203	0.414	0.150	0.415	-	-	-	-	-	0.025	
Querschnitt 229	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.439
Querrippe außen (4)	0.244	0.439	0.156	0.439	-	-	-	-	-	0.027	
Querschnitt 230	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.478
Querrippe außen (4)	0.272	0.477	0.159	0.478	-	-	-	-	-	0.028	
Querschnitt 231	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.519
Querrippe außen (4)	0.266	0.517	0.115	0.519	-	-	-	-	-	0.023	
Querschnitt 232	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.504
Querrippe innen (14)	0.254	0.504	0.121	0.504	-	-	-	-	-	0.023	
Querschnitt 233	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.469
Querrippe innen (14)	0.223	0.469	0.116	0.469	-	-	-	-	-	0.021	
Querschnitt 234	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.484
Querrippe innen (14)	0.203	0.484	0.112	0.484	-	-	-	-	-	0.022	
Querschnitt 235	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.469
Querrippe innen (14)	0.176	0.469	0.101	0.469	-	-	-	-	-	0.020	
Querschnitt 236	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.463
Querrippe innen (14)	0.204	0.462	0.105	0.463	-	-	-	-	-	0.021	
Querschnitt 237	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.430
Querrippe innen (14)	0.216	0.429	0.148	0.430	-	-	-	-	-	0.021	
Querschnitt 238	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.398
Querrippe innen (14)	0.199	0.398	0.146	0.398	-	-	-	-	-	0.022	
Querschnitt 239	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.378
Querrippe innen (14)	0.186	0.378	0.143	0.378	-	-	-	-	-	0.024	
Querschnitt 240	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.369
Querrippe innen (14)	0.175	0.369	0.140	0.369	-	-	-	-	-	0.025	
Querschnitt 241	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.365
Querrippe innen (14)	0.193	0.363	0.135	0.365	-	-	-	-	-	0.031	
Querschnitt 242	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.326
Querrippe innen (14)	0.192	0.324	0.127	0.326	-	-	-	-	-	0.039	
Querschnitt 243	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.309
Querrippe innen (14)	0.238	0.293	0.192	0.309	-	-	-	-	-	0.044	
Querschnitt 244	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.240
Querrippe innen (14)	0.213	0.230	0.189	0.240	-	-	-	-	-	0.052	
Querschnitt 245	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.190
Querrippe innen (14)	0.190	0.186	0.185	0.190	-	-	-	-	-	0.063	
Querschnitt 246	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.191
Querrippe innen (14)	0.183	0.157	0.180	0.191	-	-	-	-	-	0.080	
Querschnitt 247	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.225
Querrippe innen (14)	0.221	0.133	0.176	0.225	-	-	-	-	-	0.098	
Querschnitt 248	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.264
Querrippe innen (14)	0.255	0.141	0.173	0.264	-	-	-	-	-	0.115	
Querschnitt 249	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.316
Querrippe innen (14)	0.307	0.147	0.238	0.316	-	-	-	-	-	0.135	
Querschnitt 250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.360
Querrippe innen (14)	0.354	0.145	0.241	0.360	-	-	-	-	-	0.157	
Querschnitt 251	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.416
Querrippe innen (14)	0.411	0.151	0.238	0.416	-	-	-	-	-	0.178	
Querschnitt 252	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.474
Querrippe innen (14)	0.470	0.183	0.236	0.474	-	-	-	-	-	0.202	
Querschnitt 253	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.316
Querrippe innen (14)	0.165	0.316	0.141	0.316	-	-	-	-	-	0.021	
Gesamt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(1)	0.882

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

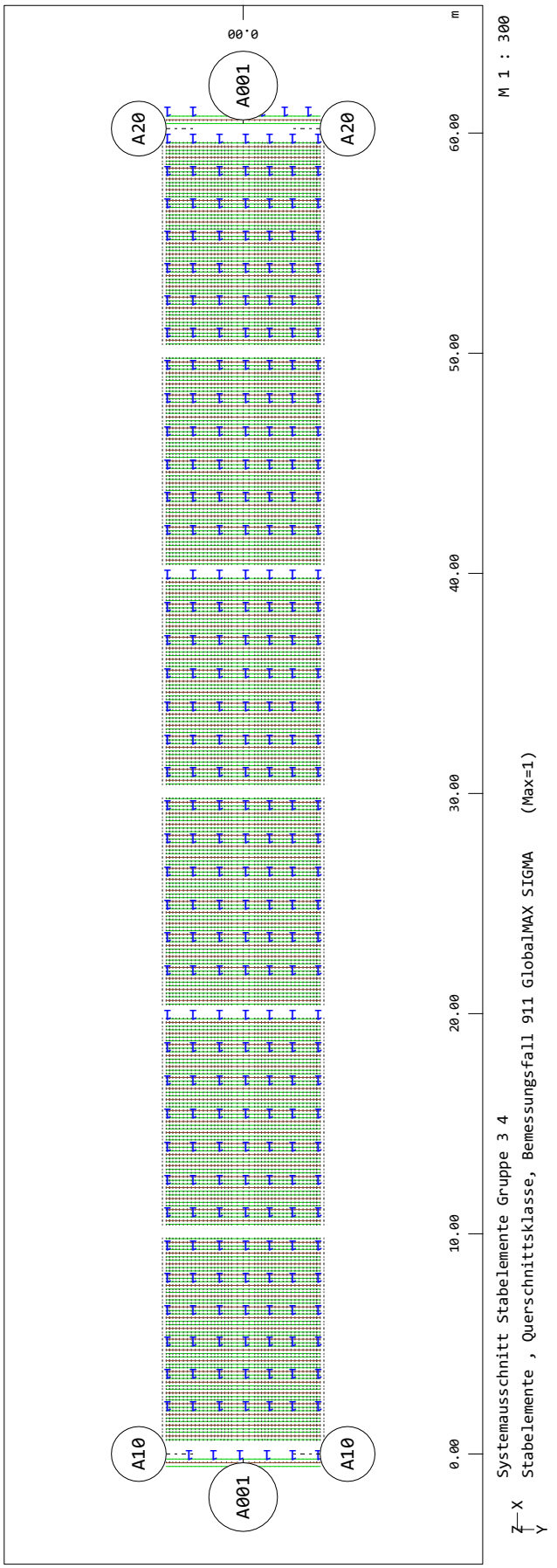
Maximale Ausnutzungsgrade

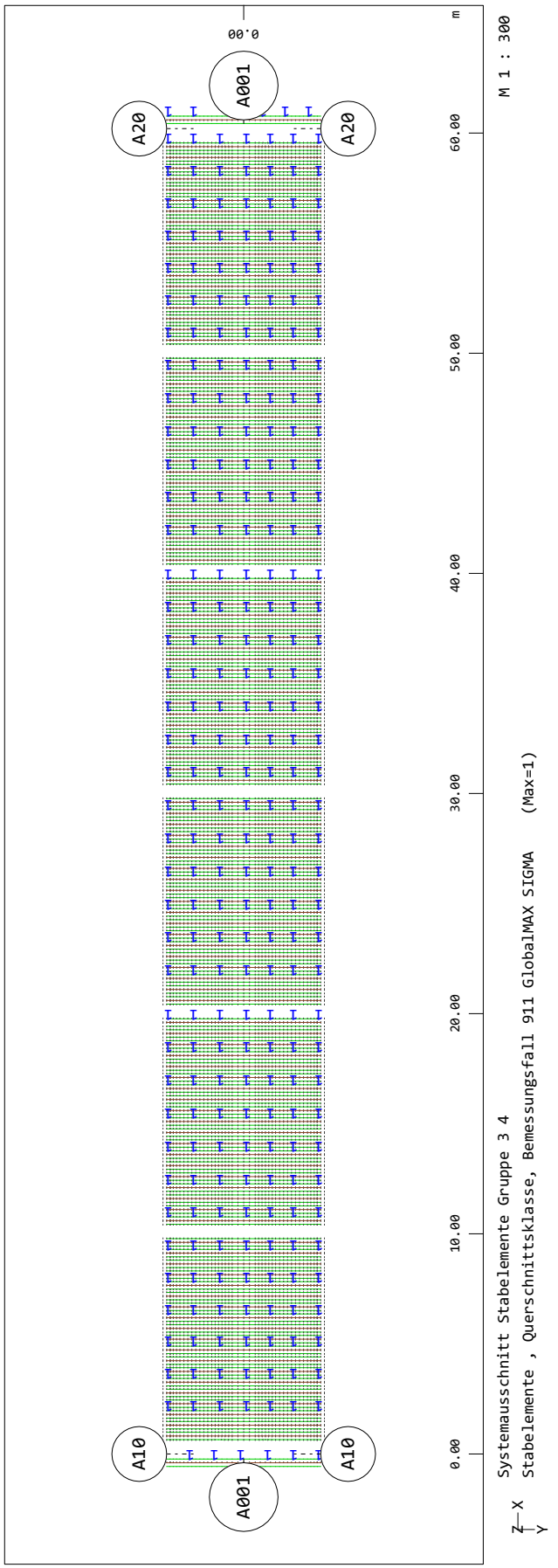
	N	Vy	Vz	My	Mz	Mtp	Mts	Mb	Ncr	QKL	Total
	σ-x	σ+x	τ	σ-v	σ-s	σ-dyn	As-l	As-v	crack	c/t	
	0.822	0.874	0.777	0.882	-	-	-	-	-	0.309	

N	Normalkraft	τ	Schubspannung
Vy,Vz	Querkraft	σ-v	Vergleichsspannung
My,Mz	Biegung	σ-s	Spannung in Bewehrung
Mtp,Mts	Torsion (p)rimär und (s)ekundär	σ-dyn	Schwingbreite
Mb	Wölbmoment	As-l	Längsbewehrung
Ncr	Biegeknicken	As-v	Bügelbewehrung
QKL	Querschnittsklasse	crack	Rissweite
σ-x	Längsdruckspannung	c/t	Spannungsabhängiger Ausnutzungsgrad (siehe Handbuch AQB 2.3.2)
σ+x	Längszugspannung	Total	ungünstigste Ausnutzung in allen Nachweisen

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

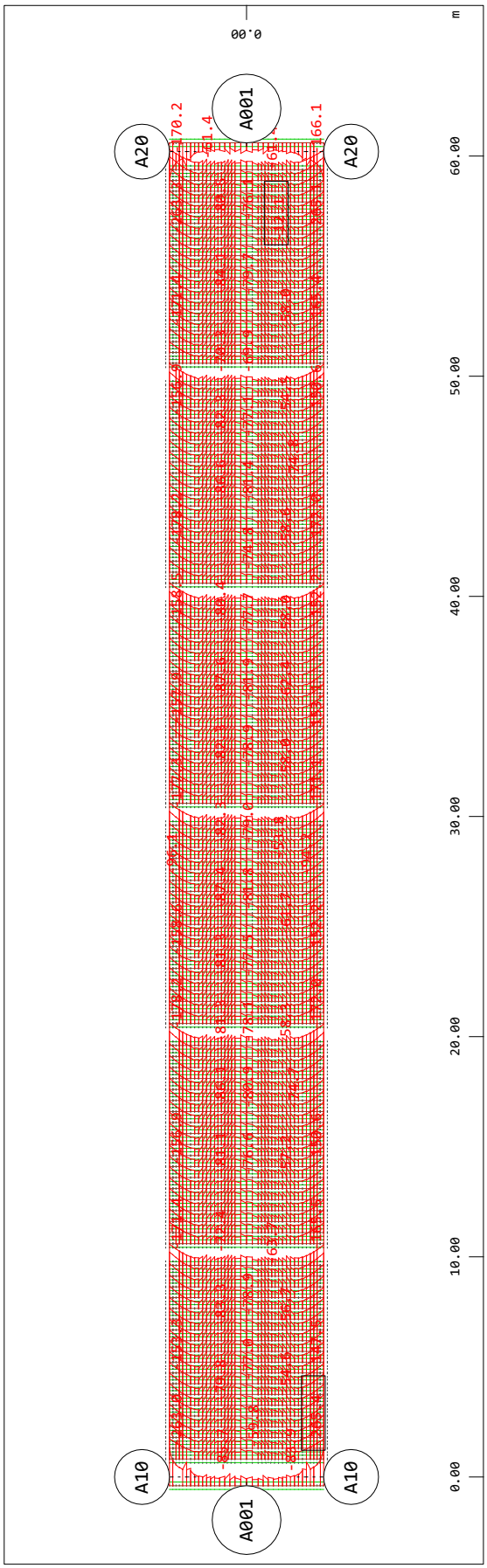


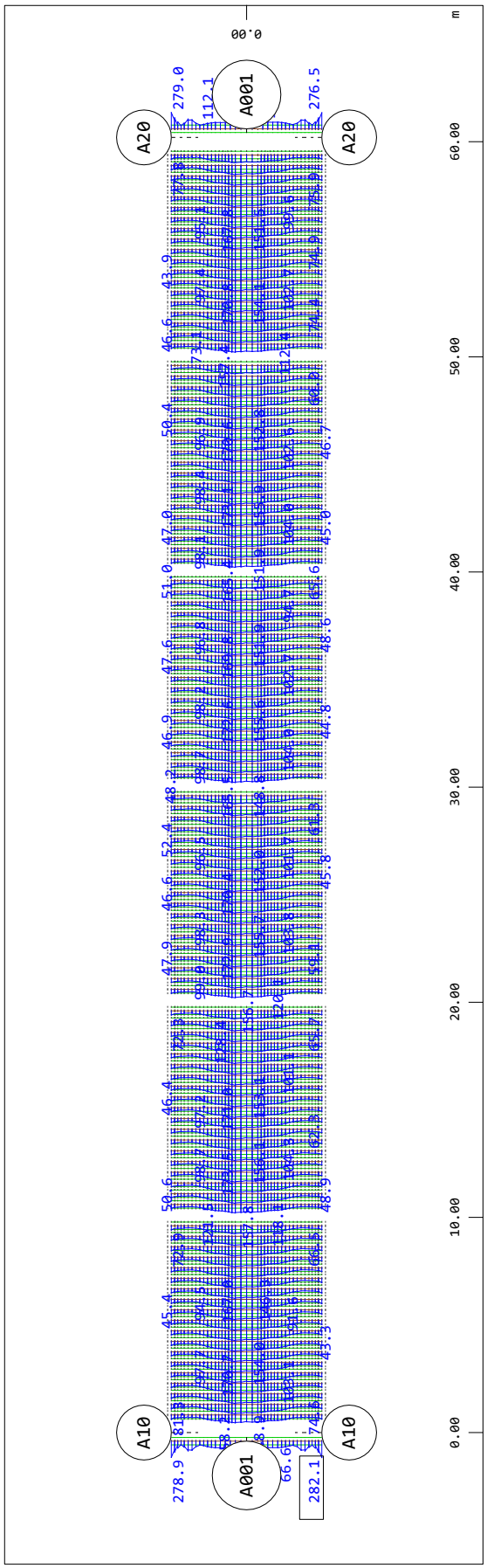


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-390
Kapitel / Vorgang:	Nachweis Querrippen der Fahrbahnplatte	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

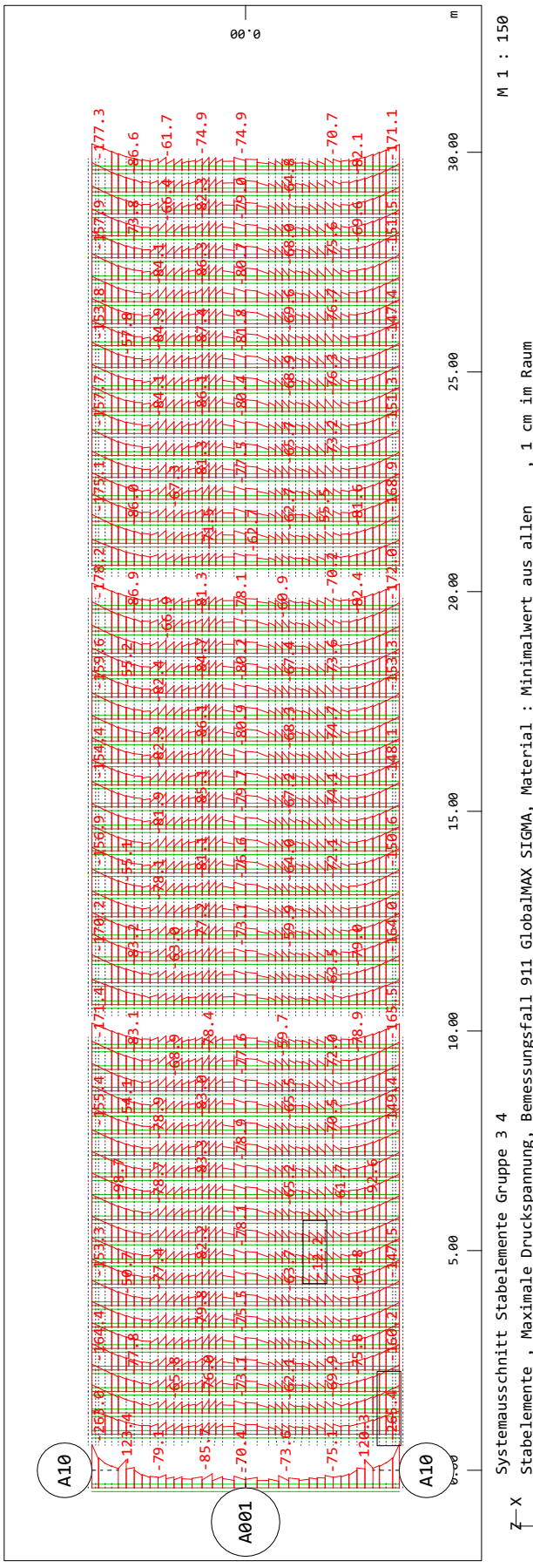


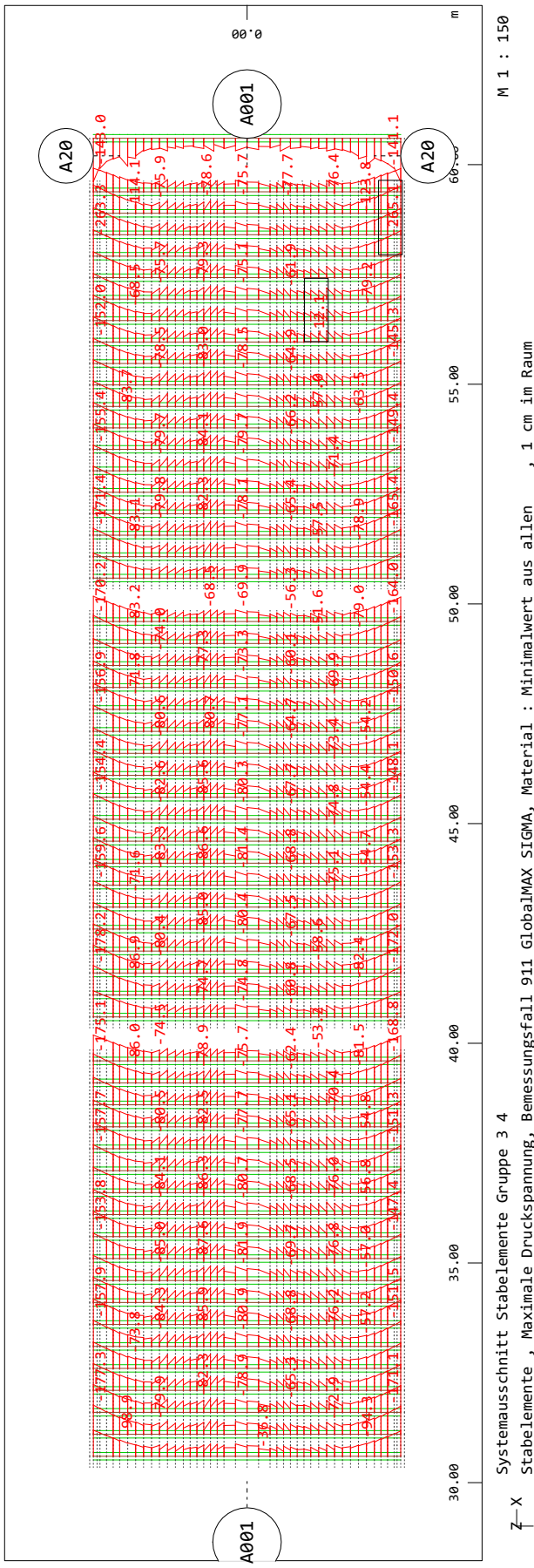


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-391
Kapitel / Vorgang:	Nachweis Querrippen der Fahrbahnplatte	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

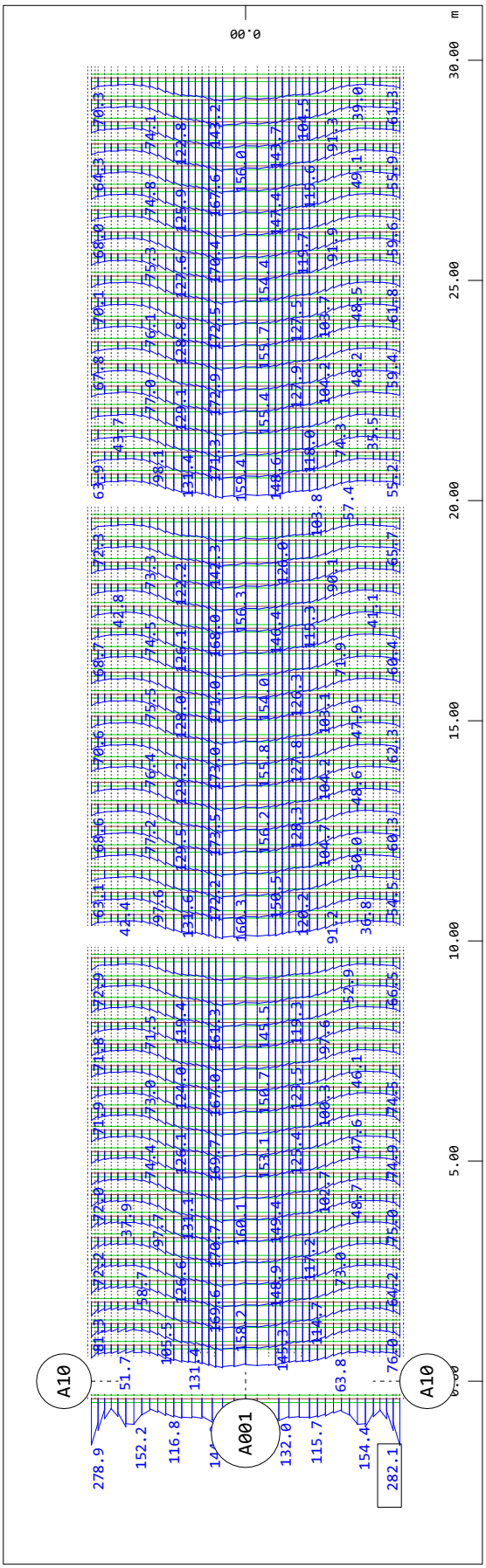


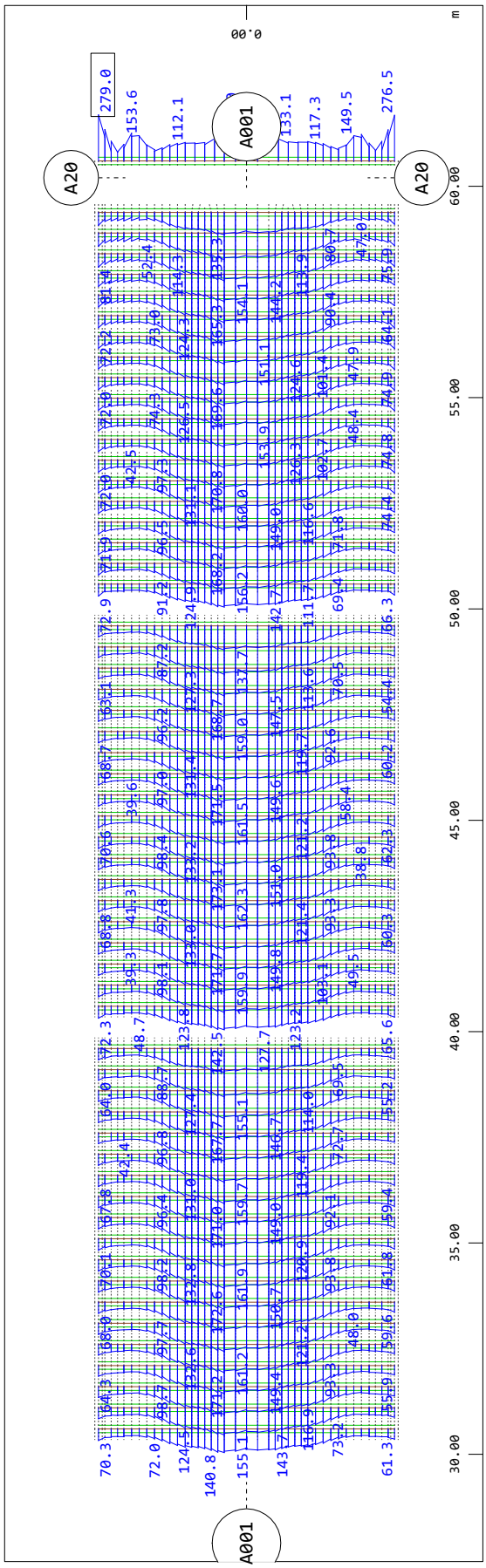


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-392
Kapitel / Vorgang:	Nachweis Querrippen der Fahrbahnplatte	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de





Baumaßnahme: Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)

Straßenbauverwaltung: Stadt Dülmen

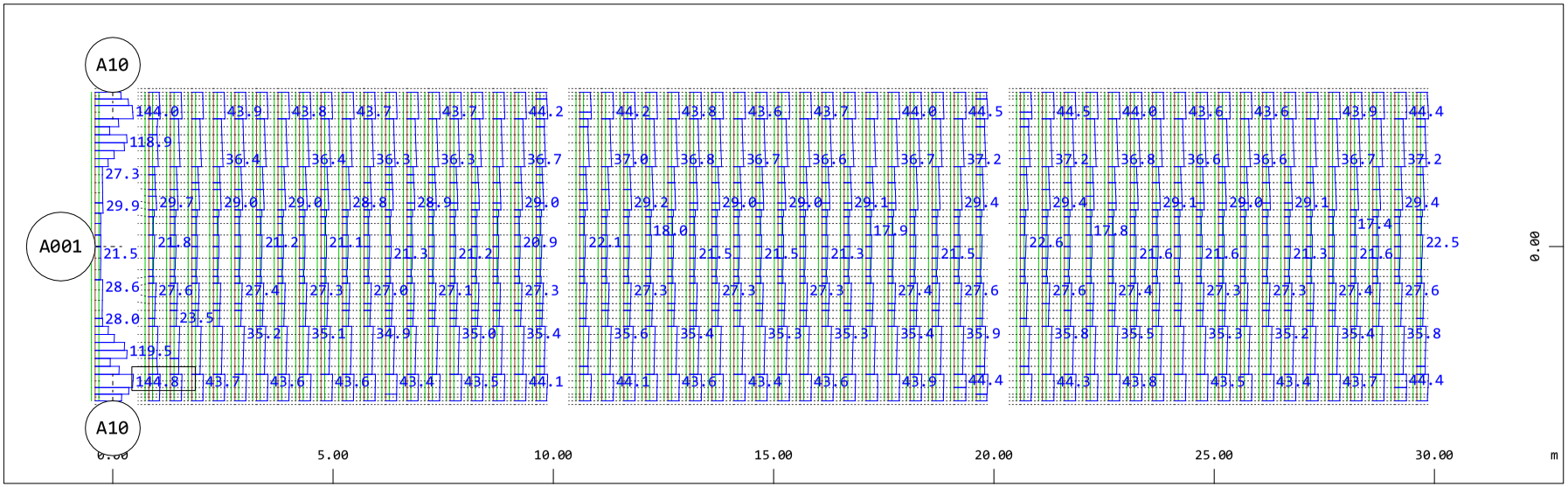
Aufsteller: Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger

Datum: 24.06.2019

Bauwerksnummer (ASB):

Bauteil: Überbau

Kapitel / Vorgang: Nachweis Querrippen der Fahrbahnplatte

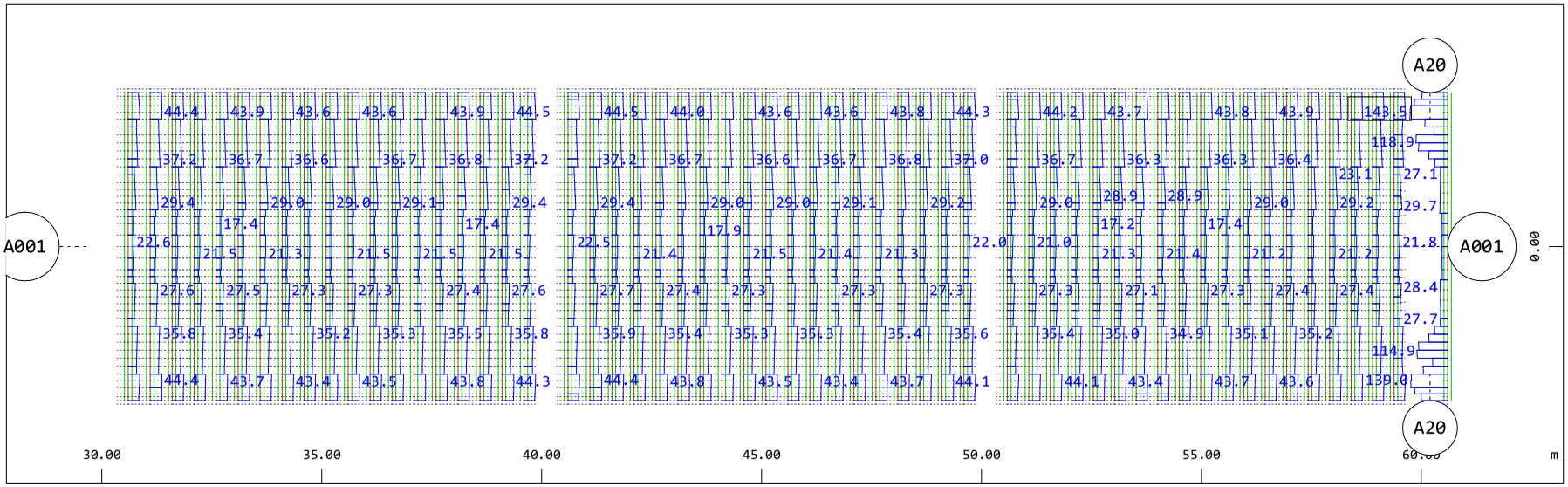


Systemausschnitt Stabelemente Gruppe 3 4

M 1 : 150

Stabelemente , Schubspannung, Bemessungsfall 911 GlobalMAX SIGMA, Material : absoluter Maximalwert aus allen , 1 cm im

Raum = 250.0 MPa (Max=144.8)



Systemausschnitt Stabelemente Gruppe 3 4

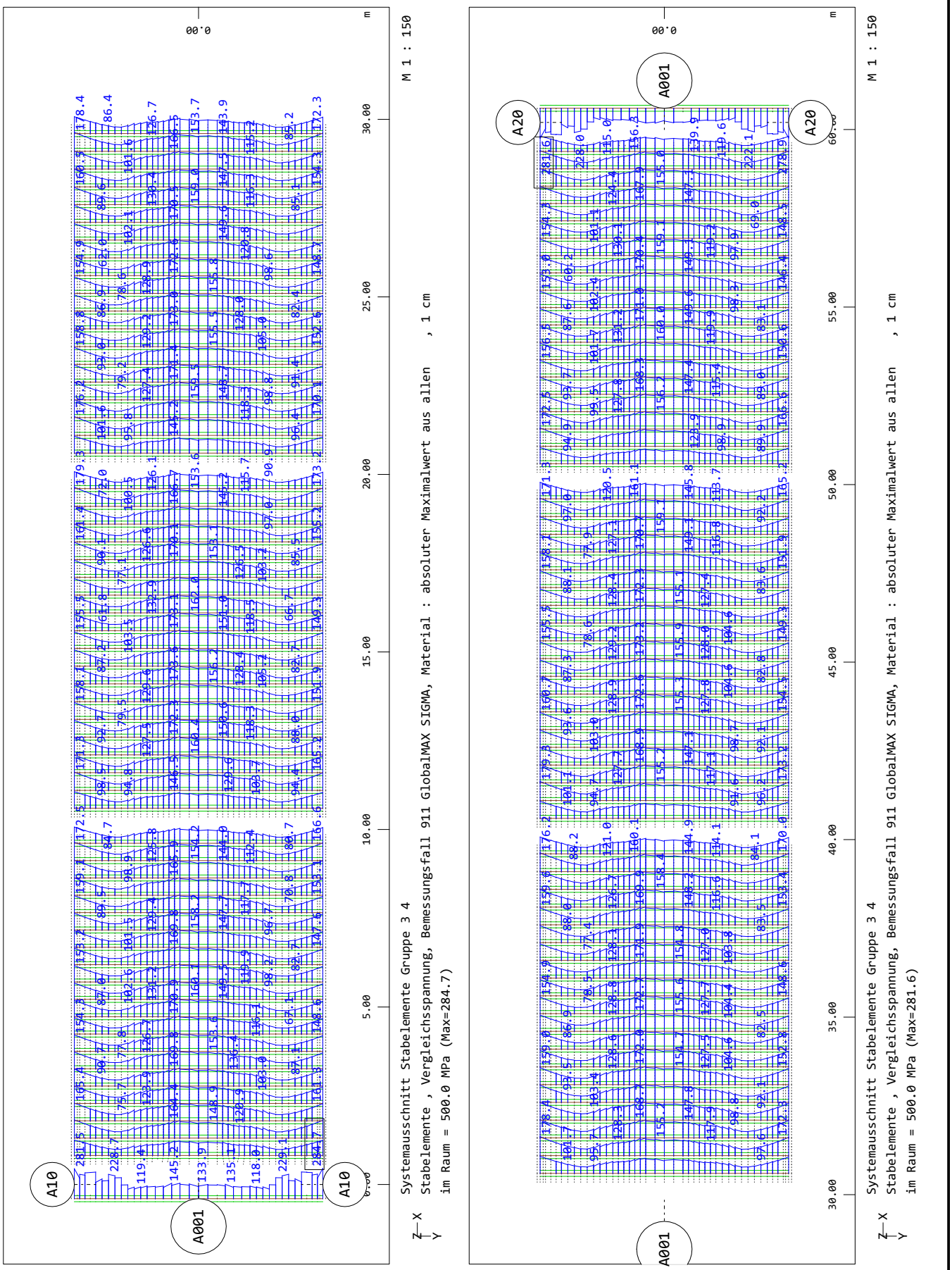
M 1 : 150

Stabelemente , Schubspannung, Bemessungsfall 911 GlobalMAX SIGMA, Material : absoluter Maximalwert aus allen , 1 cm im

Raum = 250.0 MPa (Max=143.5)

Archiv Nr.:

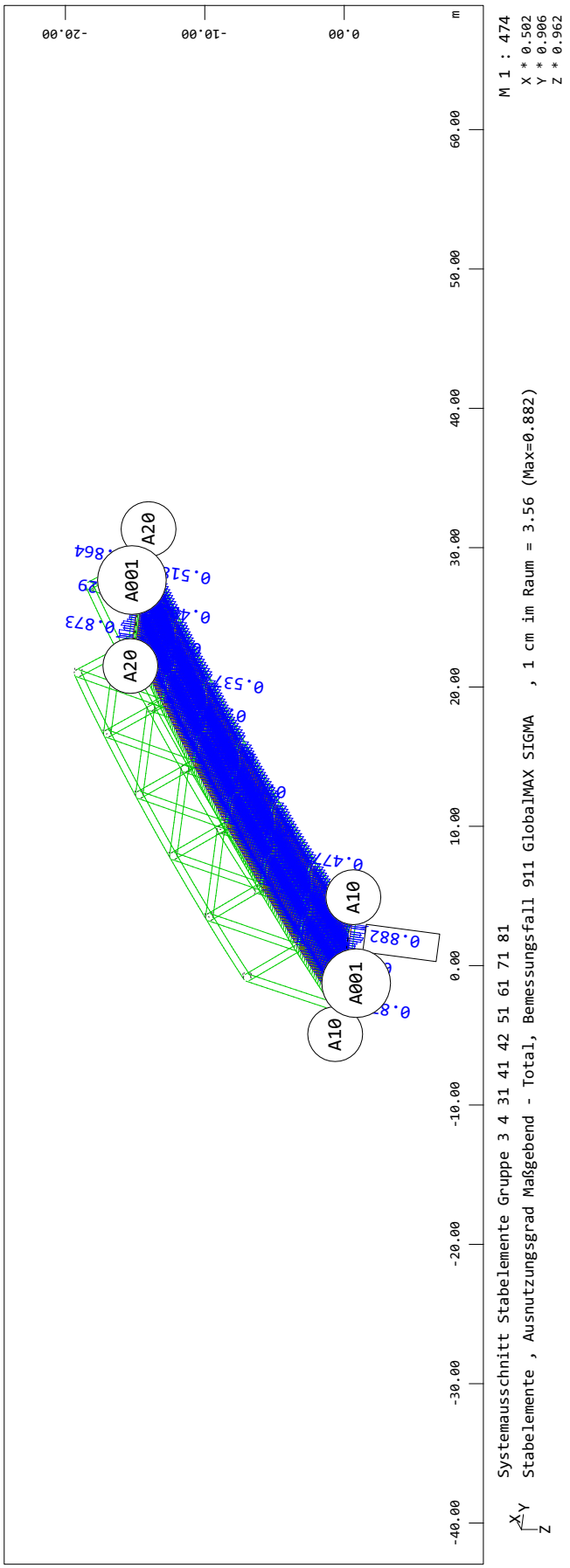
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

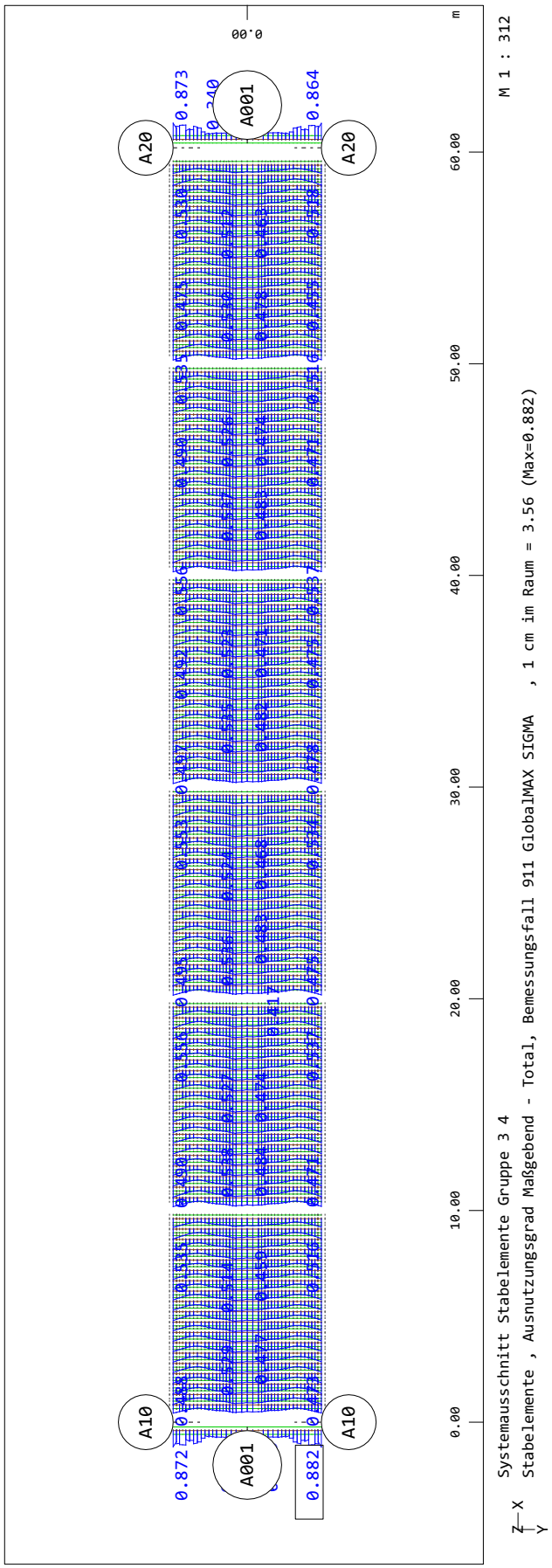


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-395
Kapitel / Vorgang:	Nachweis Querrippen der Fahrbahnplatte	Archiv Nr.:

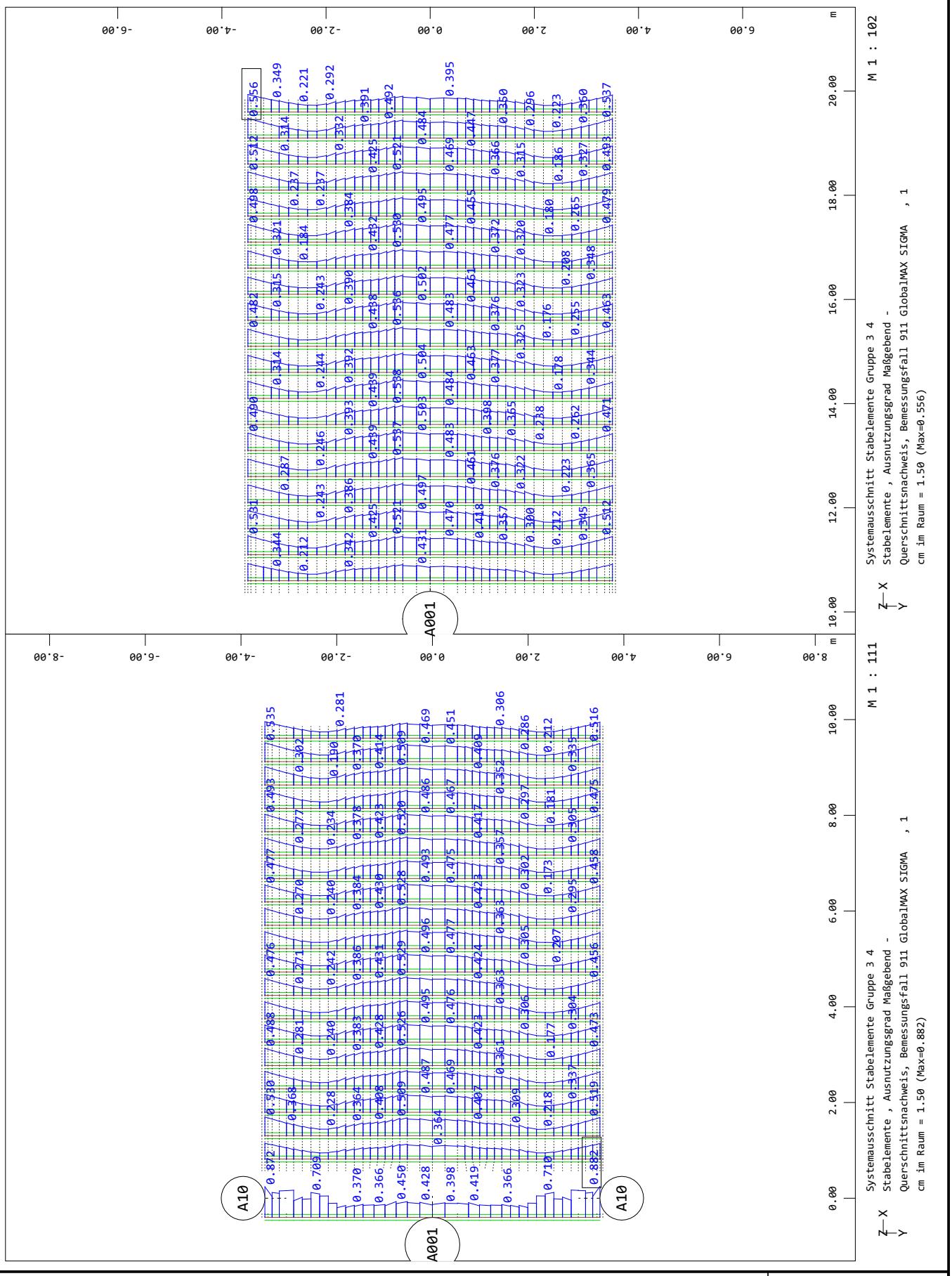
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019





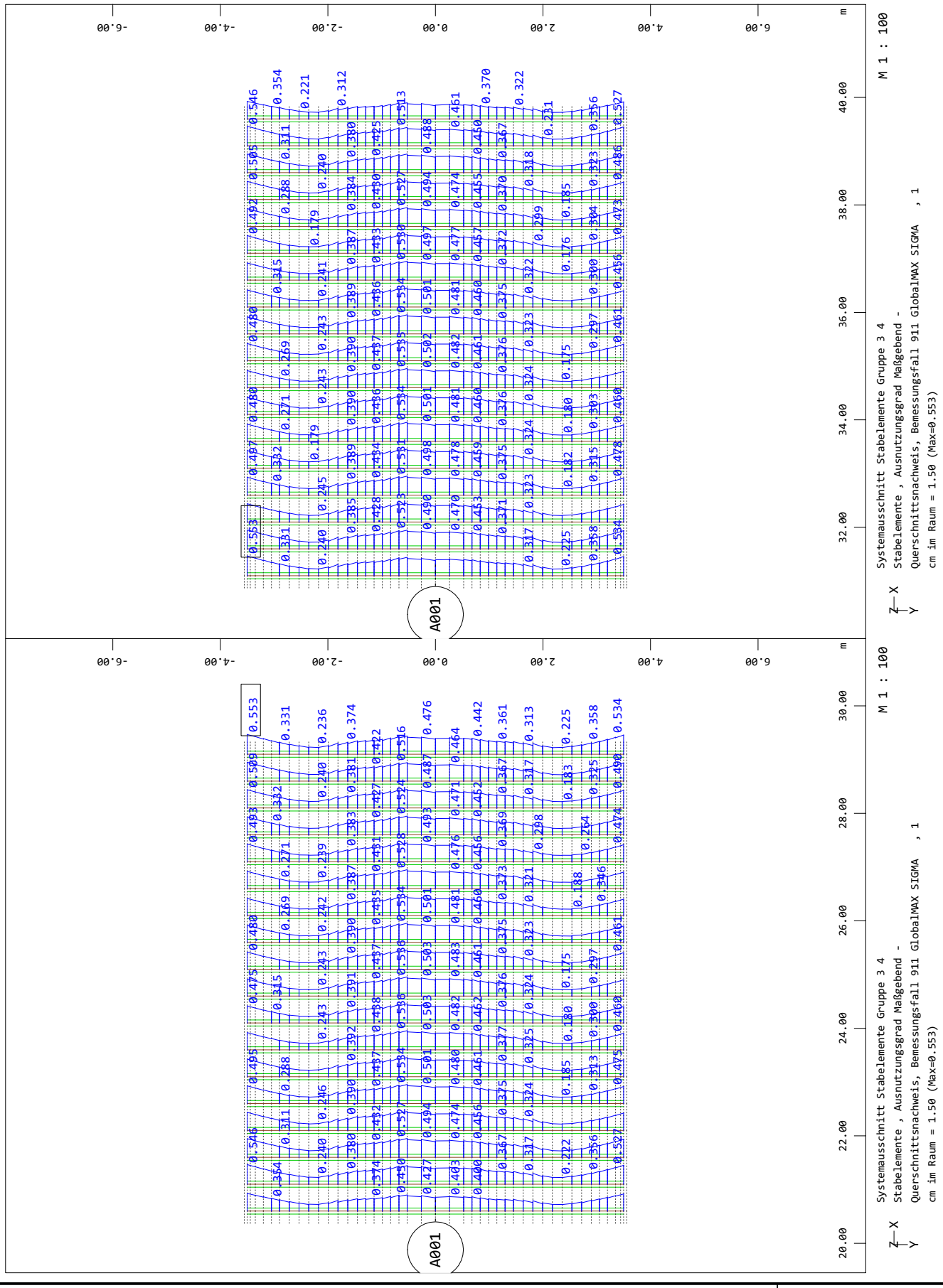
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-396
Kapitel / Vorgang:	Nachweis Querrippen der Fahrbahnplatte	Archiv Nr.:



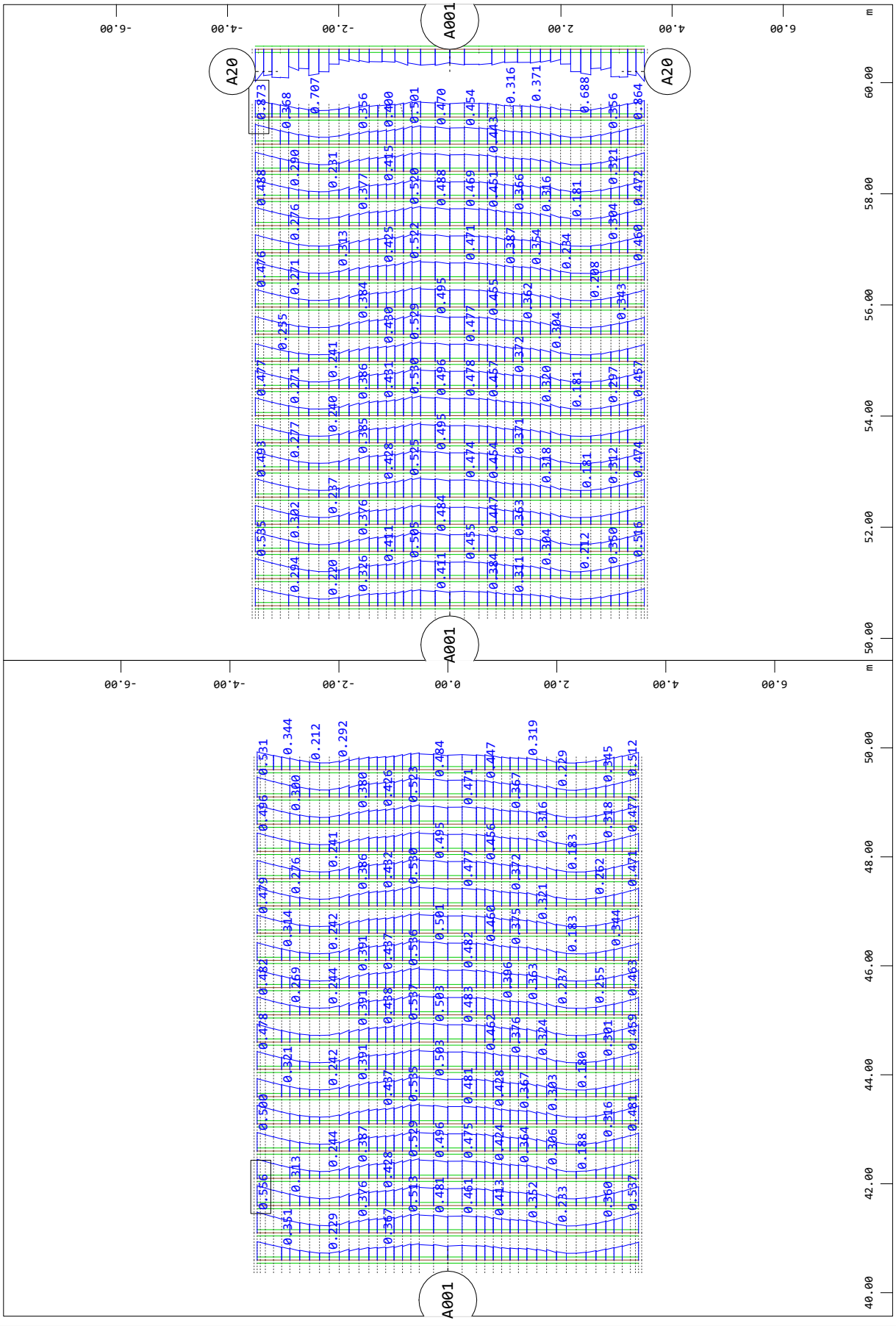
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-398
Kapitel / Vorgang:	Nachweis Querrippen der Fahrbahnplatte	Archiv Nr.:



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Gewählte Stabelemente

Selektion	NrA	NrE	x[m]	Typ	L[m]	β(y-y)	β(z-z)
Grp 1	100001					1.00	1.00
Grp 2	200001					1.00	1.00

NrA,NrE Bereich der Elementnummern — Typ Elementtyp
x[m] x-Wert des Stabschnitts oder Station — L[m] Länge der Strukturlinie
β(y-y) System/Knicklängen-Beiwert für z-Richtung bzw. starke Achse
β(z-z) System/Knicklängen-Beiwert für y-Richtung bzw. schwache Achse

Schlaffe Bewehrung wird bei Querschnitten so wie in AQUA berücksichtigt
Speicherung der Bewehrung als Bemessungsfall 1

Spannungsnachweis

Lastfallkombinationen

Ergebnisse werden gespeichert für Lastfall 301 302 303 304 305 306 307
Ergebnisse werden gespeichert für Lastfall 308 311 312 2121 2122 2123 2124
Ergebnisse werden gespeichert für Lastfall 2125 2126 2127 2128 2129 2130 2131
Ergebnisse werden gespeichert für Lastfall 2132
Maximale Ergebnisse werden gespeichert unter Lastfall 921 GlobalMAX SIGMA

Maximalspannungen und überprüfte Grenzwerte

Mat	Nachweis oder Kriterium		Wert	Limit	Unit	Level	LF	Stab	x[m]
3	Zentrische Druckspannung	σ-n,c	85.43	322.73	MPa	0.265	301	100058	0.181
	Zentrische Zugspannung	σ-n,t	85.58	322.73	MPa	0.265	2121	200098	0.154
	Längsdruckspannung	σ-x	120.17	322.73	MPa	0.372	301	100030	0.181
	Längszugspannung	σ+x	142.11	322.73	MPa	0.440	303	100001	0.000
	Schubspannung	τ	91.01	186.33	MPa	0.488	303	100001	0.000
	Vergleichsspannung	σ-v	177.88	322.73	MPa	0.551	303	100001	0.000
	Schub Längsnähte		188.91	251.47	MPa	0.751	301	100033	0.000
	Druck in Druckzone zentrisch	σc-0	34.83	322.73	MPa	0.108	307	100014	0.240
	Grenzschlankheiten c/t			1.00					
	Angesetzter Sicherheitsbeiwert	γ-m		1.10	[-]				
4	Zentrische Druckspannung	σ-n,c	50.51	322.73	MPa	0.157	303	100001	0.000
	Zentrische Zugspannung	σ-n,t	33.48	322.73	MPa	0.104	740	200081	0.000
	Längsdruckspannung	σ-x	221.00	322.73	MPa	0.685	301	100036	0.150
	Längszugspannung	σ+x	149.21	322.73	MPa	0.462	303	100001	0.000
	Schubspannung	τ	139.12	186.33	MPa	0.747	303	100002	0.000
	Vergleichsspannung	σ-v	255.86	322.73	MPa	0.793	303	100001	0.000
	Schub Längsnähte			251.47	MPa				
	Druck in Druckzone zentrisch	σc-0	34.83	322.73	MPa	0.108	307	100014	0.240
	Grenzschlankheiten c/t			1.00					
	Angesetzter Sicherheitsbeiwert	γ-m		1.10	[-]				
5	Zentrische Druckspannung	σ-n,c	143.66	322.73	MPa	0.445	301	100001	0.000
	Zentrische Zugspannung	σ-n,t	110.88	322.73	MPa	0.344	301	100032	0.000
	Längsdruckspannung	σ-x	221.67	322.73	MPa	0.687	301	100036	0.150
	Längszugspannung	σ+x	134.29	322.73	MPa	0.416	301	100031	0.000
	Schubspannung	τ	18.50	186.33	MPa	0.099	2128	100005	0.000
	Vergleichsspannung	σ-v	223.20	322.73	MPa	0.692	303	100001	0.000
	Schub Längsnähte		0.90	251.47	MPa	0.004	303	100001	0.000
	Druck in Druckzone zentrisch	σc-0	20.89	322.73	MPa	0.065	2122	100058	0.181
	Grenzschlankheiten c/t			1.00					
	Angesetzter Sicherheitsbeiwert	γ-m		1.10	[-]				

Grenzspannungen eingehalten✓

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Maximale Ausnutzungsgrade

	N	Vy	Vz	My	Mz	Mtp	Mts	Mb	Ncr	QKL	Total
	σ-x	σ+x	τ	σ-v	σ-s	σ-dyn	As-l	As-v	crack	c/t	
Querschnitt 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.070	(3)	0.793
End-QT außen	0.687	0.462	0.742	0.793	-	-	-	-	-	0.337	
Querschnitt 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.059	(3)[1]	0.232
Haupt-QT außen (Strebe	0.222	0.232	0.116	0.232	-	-	-	-	-	0.151	
Querschnitt 11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.108	(1)	0.266
End-QT innen	0.266	0.203	0.100	0.266	-	-	-	-	-	0.133	
Querschnitt 12	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	(2)	0.274
Haupt-QT innen (Strebe	0.101	0.274	0.050	0.274	-	-	-	-	-	0.041	
Querschnitt 102	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.041	(3)	0.779
End-QT außen (1)	0.489	0.327	0.747	0.779	-	-	-	-	-	0.242	
Querschnitt 103	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.041	(2)	0.759
End-QT außen (1)	0.281	0.183	0.740	0.759	-	-	-	-	-	0.192	
Querschnitt 104	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.054	(2)	0.732
End-QT außen (1)	0.178	0.158	0.727	0.732	-	-	-	-	-	0.090	
Querschnitt 105	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.074	(2)	0.723
End-QT außen (1)	0.201	0.213	0.719	0.723	-	-	-	-	-	0.105	
Querschnitt 106	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.089	(2)	0.519
End-QT außen (1)	0.352	0.406	0.513	0.519	-	-	-	-	-	0.168	
Querschnitt 107	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.097	(2)	0.411
End-QT außen (1)	0.382	0.411	0.209	0.411	-	-	-	-	-	0.180	
Querschnitt 108	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.100	(2)	0.355
End-QT außen (1)	0.355	0.354	0.201	0.355	-	-	-	-	-	0.170	
Querschnitt 109	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.102	(2)	0.334
End-QT außen (1)	0.333	0.306	0.192	0.334	-	-	-	-	-	0.160	
Querschnitt 110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.104	(2)	0.323
End-QT außen (1)	0.323	0.281	0.182	0.323	-	-	-	-	-	0.155	
Querschnitt 111	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.105	(1)	0.312
End-QT außen (1)	0.311	0.259	0.171	0.312	-	-	-	-	-	0.151	
Querschnitt 112	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.106	(1)	0.303
End-QT außen (1)	0.303	0.243	0.159	0.303	-	-	-	-	-	0.147	
Querschnitt 113	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.107	(1)	0.295
End-QT außen (1)	0.294	0.228	0.151	0.295	-	-	-	-	-	0.144	
Querschnitt 114	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.107	(1)	0.285
End-QT außen (1)	0.285	0.214	0.161	0.285	-	-	-	-	-	0.140	
Querschnitt 115	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.108	(1)	0.277
End-QT außen (1)	0.277	0.203	0.137	0.277	-	-	-	-	-	0.137	
Querschnitt 116	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.108	(1)	0.271
End-QT außen (1)	0.270	0.196	0.108	0.271	-	-	-	-	-	0.135	
Querschnitt 117	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.106	(1)	0.255
End-QT innen (11)	0.255	0.198	0.090	0.255	-	-	-	-	-	0.129	
Querschnitt 118	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.104	(1)	0.248
End-QT innen (11)	0.248	0.189	0.078	0.248	-	-	-	-	-	0.126	
Querschnitt 119	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.104	(1)	0.251
End-QT innen (11)	0.251	0.203	0.086	0.251	-	-	-	-	-	0.127	
Querschnitt 120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.104	(1)	0.256
End-QT innen (11)	0.256	0.208	0.095	0.256	-	-	-	-	-	0.129	
Querschnitt 121	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.102	(1)	0.263
End-QT innen (11)	0.263	0.208	0.115	0.263	-	-	-	-	-	0.132	
Querschnitt 122	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.102	(1)	0.271
End-QT innen (11)	0.271	0.206	0.137	0.271	-	-	-	-	-	0.135	
Querschnitt 123	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.105	(2)	0.292
End-QT innen (11)	0.291	0.225	0.146	0.292	-	-	-	-	-	0.143	
Querschnitt 124	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.104	(2)	0.301

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Maximale Ausnutzungsgrade

	N	Vy	Vz	My	Mz	Mtp	Mts	Mb	Ncr	QKL	Total
	σ-x	σ+x	τ	σ-v	σ-s	σ-dyn	As-l	As-v	crack	c/t	
End-QT innen (11)	0.301	0.240	0.159	0.301	-	-	-	-	-	0.147	
Querschnitt 125	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.104	(2)	0.311
End-QT innen (11)	0.311	0.258	0.171	0.311	-	-	-	-	-	0.151	
Querschnitt 126	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.103	(2)	0.324
End-QT innen (11)	0.323	0.282	0.182	0.324	-	-	-	-	-	0.156	
Querschnitt 127	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.101	(2)	0.336
End-QT innen (11)	0.335	0.308	0.191	0.336	-	-	-	-	-	0.161	
Querschnitt 128	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.099	(2)	0.359
End-QT innen (11)	0.359	0.358	0.200	0.359	-	-	-	-	-	0.172	
Querschnitt 129	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.097	(2)	0.416
End-QT innen (11)	0.387	0.416	0.190	0.416	-	-	-	-	-	0.183	
Querschnitt 130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.089	(2)	0.532
End-QT innen (11)	0.359	0.412	0.526	0.532	-	-	-	-	-	0.171	
Querschnitt 131	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.074	(2)	0.729
End-QT innen (11)	0.205	0.214	0.726	0.729	-	-	-	-	-	0.106	
Querschnitt 132	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.071	(2)	0.737
End-QT innen (11)	0.165	0.194	0.732	0.737	-	-	-	-	-	0.095	
Querschnitt 133	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.071	(2)	0.754
End-QT innen (11)	0.278	0.207	0.736	0.754	-	-	-	-	-	0.191	
Querschnitt 134	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.071	(3)	0.775
End-QT innen (11)	0.488	0.325	0.742	0.775	-	-	-	-	-	0.243	
Querschnitt 135	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.107	(1)	0.270
End-QT innen (11)	0.270	0.194	0.113	0.270	-	-	-	-	-	0.134	
Querschnitt 136	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.107	(1)	0.276
End-QT innen (11)	0.276	0.203	0.135	0.276	-	-	-	-	-	0.137	
Querschnitt 137	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.107	(1)	0.285
End-QT innen (11)	0.284	0.214	0.157	0.285	-	-	-	-	-	0.140	
Querschnitt 138	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.105	(1)	0.277
End-QT außen (1)	0.277	0.200	0.160	0.277	-	-	-	-	-	0.138	
Querschnitt 139	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.105	(1)	0.268
End-QT außen (1)	0.267	0.199	0.137	0.268	-	-	-	-	-	0.135	
Querschnitt 140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.105	(1)	0.260
End-QT außen (1)	0.260	0.201	0.108	0.260	-	-	-	-	-	0.132	
Querschnitt 141	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.060	(3)[1]	0.233
Haupt-QT außen (Strebe	0.194	0.233	0.122	0.233	-	-	-	-	-	0.133	
Querschnitt 142	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.059	(3)	0.221
Haupt-QT außen (Strebe	0.164	0.221	0.115	0.221	-	-	-	-	-	0.113	
Querschnitt 143	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.056	(3)[1]	0.231
Haupt-QT außen (Strebe	0.142	0.231	0.110	0.231	-	-	-	-	-	0.098	
Querschnitt 144	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.052	(3)	0.228
Haupt-QT außen (Strebe	0.122	0.228	0.105	0.228	-	-	-	-	-	0.084	
Querschnitt 145	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.049	(3)	0.225
Haupt-QT außen (Strebe	0.104	0.225	0.102	0.225	-	-	-	-	-	0.071	
Querschnitt 146	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.047	(3)	0.223
Haupt-QT außen (Strebe	0.090	0.223	0.097	0.223	-	-	-	-	-	0.062	
Querschnitt 147	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.044	(3)	0.208
Haupt-QT außen (Strebe	0.083	0.208	0.092	0.208	-	-	-	-	-	0.054	
Querschnitt 148	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.042	(3)	0.212
Haupt-QT außen (Strebe	0.076	0.212	0.086	0.212	-	-	-	-	-	0.046	
Querschnitt 149	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.039	(3)	0.224
Haupt-QT außen (Strebe	0.080	0.224	0.082	0.224	-	-	-	-	-	0.038	
Querschnitt 150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.036	(3)	0.242
Haupt-QT außen (Strebe	0.082	0.242	0.082	0.242	-	-	-	-	-	0.033	

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Maximale Ausnutzungsgrade

	N	Vy	Vz	My	Mz	Mtp	Mts	Mb	Ncr	QKL	Total
	σ-x	σ+x	τ	σ-v	σ-s	σ-dyn	As-l	As-v	crack	c/t	
Querschnitt 151	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.032	(3)	0.248
Haupt-QT außen (Strebe	0.082	0.248	0.068	0.248	-	-	-	-	-	0.033	
Querschnitt 152	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.029	(2)	0.256
Haupt-QT außen (Strebe	0.087	0.256	0.067	0.256	-	-	-	-	-	0.036	
Querschnitt 153	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.025	(2)	0.257
Haupt-QT außen (Strebe	0.086	0.257	0.066	0.257	-	-	-	-	-	0.035	
Querschnitt 154	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.022	(2)	0.258
Haupt-QT außen (Strebe	0.088	0.258	0.066	0.258	-	-	-	-	-	0.036	
Querschnitt 155	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.019	(2)	0.257
Haupt-QT außen (Strebe	0.093	0.257	0.065	0.257	-	-	-	-	-	0.037	
Querschnitt 156	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.016	(2)	0.265
Haupt-QT außen (Strebe	0.101	0.265	0.065	0.265	-	-	-	-	-	0.039	
Querschnitt 157	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	(2)	0.272
Haupt-QT außen (Strebe	0.106	0.272	0.051	0.272	-	-	-	-	-	0.041	
Querschnitt 158	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	(2)	0.264
Haupt-QT innen (Strebe	0.105	0.264	0.050	0.264	-	-	-	-	-	0.044	
Querschnitt 159	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	(2)	0.267
Haupt-QT innen (Strebe	0.102	0.266	0.049	0.267	-	-	-	-	-	0.044	
Querschnitt 160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	(2)	0.259
Haupt-QT innen (Strebe	0.097	0.259	0.047	0.259	-	-	-	-	-	0.043	
Querschnitt 161	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	(2)	0.257
Haupt-QT innen (Strebe	0.090	0.257	0.048	0.257	-	-	-	-	-	0.039	
Querschnitt 162	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	(2)	0.258
Haupt-QT innen (Strebe	0.100	0.258	0.050	0.258	-	-	-	-	-	0.044	
Querschnitt 163	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.015	(2)	0.251
Haupt-QT innen (Strebe	0.095	0.251	0.062	0.251	-	-	-	-	-	0.042	
Querschnitt 164	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.019	(3)	0.246
Haupt-QT innen (Strebe	0.088	0.246	0.063	0.246	-	-	-	-	-	0.038	
Querschnitt 165	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.022	(3)	0.246
Haupt-QT innen (Strebe	0.081	0.246	0.064	0.246	-	-	-	-	-	0.035	
Querschnitt 166	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.025	(3)	0.246
Haupt-QT innen (Strebe	0.080	0.246	0.064	0.246	-	-	-	-	-	0.035	
Querschnitt 167	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.028	(3)	0.246
Haupt-QT innen (Strebe	0.080	0.246	0.065	0.246	-	-	-	-	-	0.035	
Querschnitt 168	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.032	(3)	0.240
Haupt-QT innen (Strebe	0.076	0.240	0.068	0.240	-	-	-	-	-	0.037	
Querschnitt 169	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.035	(3)	0.235
Haupt-QT innen (Strebe	0.080	0.235	0.079	0.235	-	-	-	-	-	0.034	
Querschnitt 170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.038	(3)	0.219
Haupt-QT innen (Strebe	0.079	0.219	0.080	0.219	-	-	-	-	-	0.037	
Querschnitt 171	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.041	(3)	0.208
Haupt-QT innen (Strebe	0.075	0.208	0.084	0.208	-	-	-	-	-	0.045	
Querschnitt 172	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.044	(3)	0.205
Haupt-QT innen (Strebe	0.082	0.205	0.088	0.205	-	-	-	-	-	0.052	
Querschnitt 173	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.047	(3)	0.215
Haupt-QT innen (Strebe	0.091	0.215	0.093	0.215	-	-	-	-	-	0.061	
Querschnitt 174	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.049	(3)	0.219
Haupt-QT innen (Strebe	0.103	0.219	0.096	0.219	-	-	-	-	-	0.070	
Querschnitt 175	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.051	(3)	0.222
Haupt-QT innen (Strebe	0.118	0.222	0.099	0.222	-	-	-	-	-	0.081	
Querschnitt 176	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.055	(3)¹	0.226
Haupt-QT innen (Strebe	0.137	0.226	0.104	0.226	-	-	-	-	-	0.094	
Querschnitt 177	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.058	(3)	0.218

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

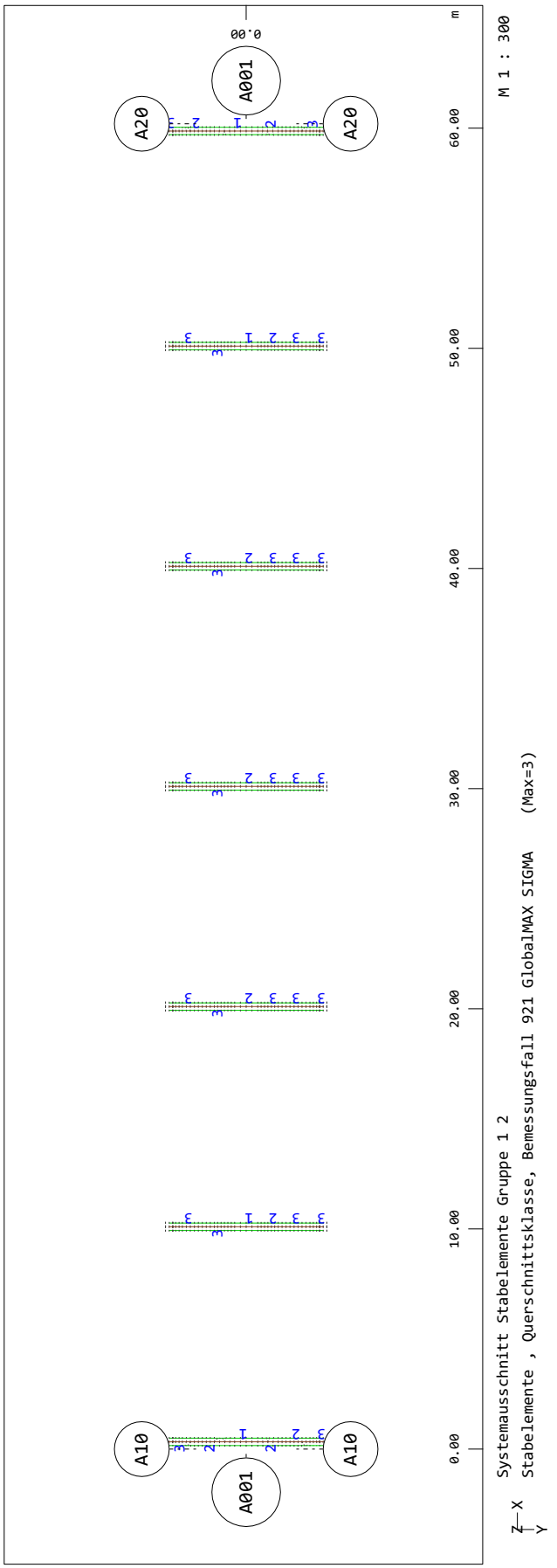
Maximale Ausnutzungsgrade

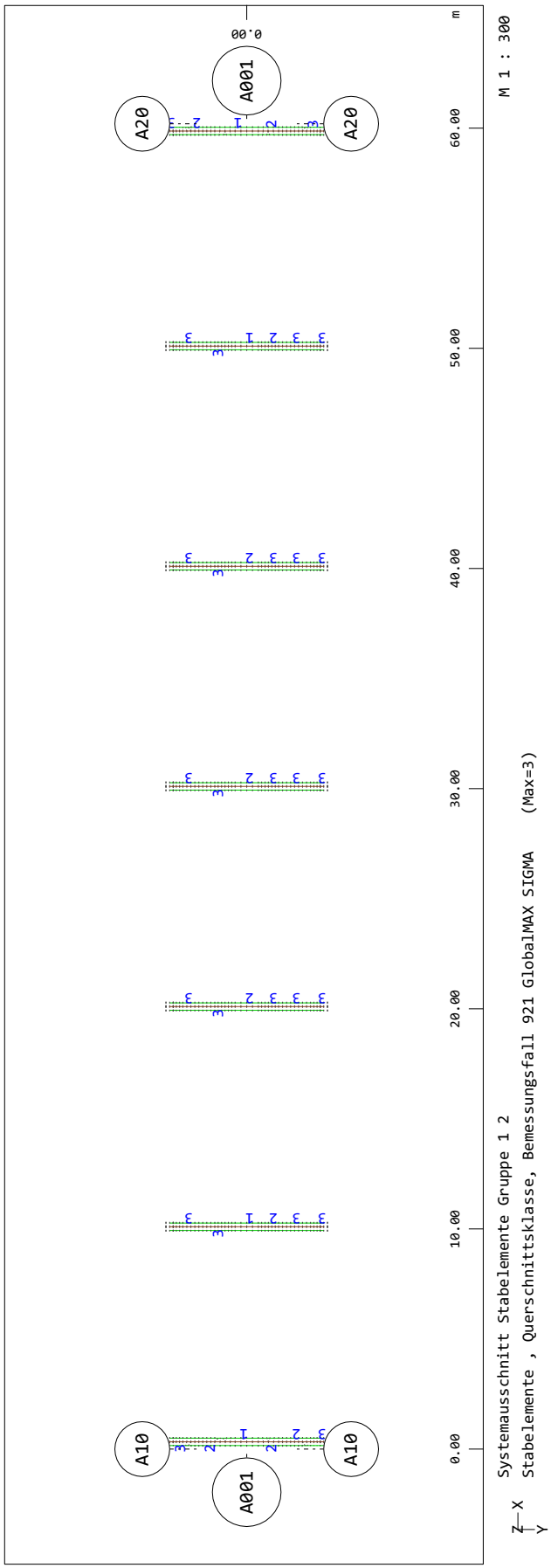
	N	Vy	Vz	My	Mz	Mtp	Mts	Mb	Ncr	QKL	Total
	σ-x	σ+x	τ	σ-v	σ-s	σ-dyn	As-l	As-v	crack	c/t	
Haupt-QT innen (Strebe	0.159	0.218	0.108	0.218	-	-	-	-	-	0.109	
Querschnitt 178	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.058	(3)	0.230
Haupt-QT innen (Strebe	0.188	0.230	0.113	0.230	-	-	-	-	-	0.129	
Gesamt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.108	(3)[1]	0.793
	0.687	0.462	0.747	0.793	-	-	-	-	-	0.337	

[1] Der Querschnitt in Klasse 4 wurde wegen geringer Spannungen in Klasse 3 eingestuft (vgl. EN 1993-1-1 5.5.2 (9))

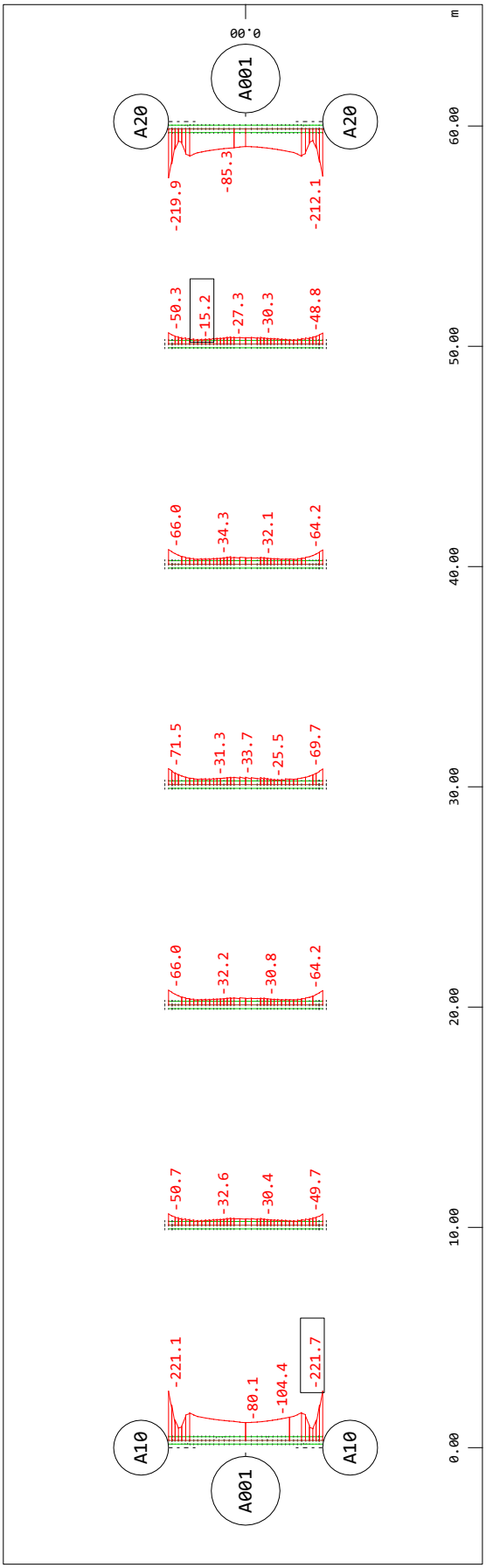
N	Normalkraft	τ	Schubspannung
Vy,Vz	Querkraft	σ-v	Vergleichsspannung
My,Mz	Biegung	σ-s	Spannung in Bewehrung
Mtp,Mts	Torsion (p)rimär und (s)ekundär	σ-dyn	Schwingbreite
Mb	Wölbmoment	As-l	Längsbewehrung
Ncr	Biegeknicken	As-v	Bügelbewehrung
QKL	Querschnittsklasse	crack	Rissweite
σ-x	Längsdruckspannung	c/t	Spannungsabhängiger Ausnutzungsgrad (siehe Handbuch AQB 2.3.2)
σ+x	Längszugspannung	Total	ungünstigste Ausnutzung in allen Nachweisen

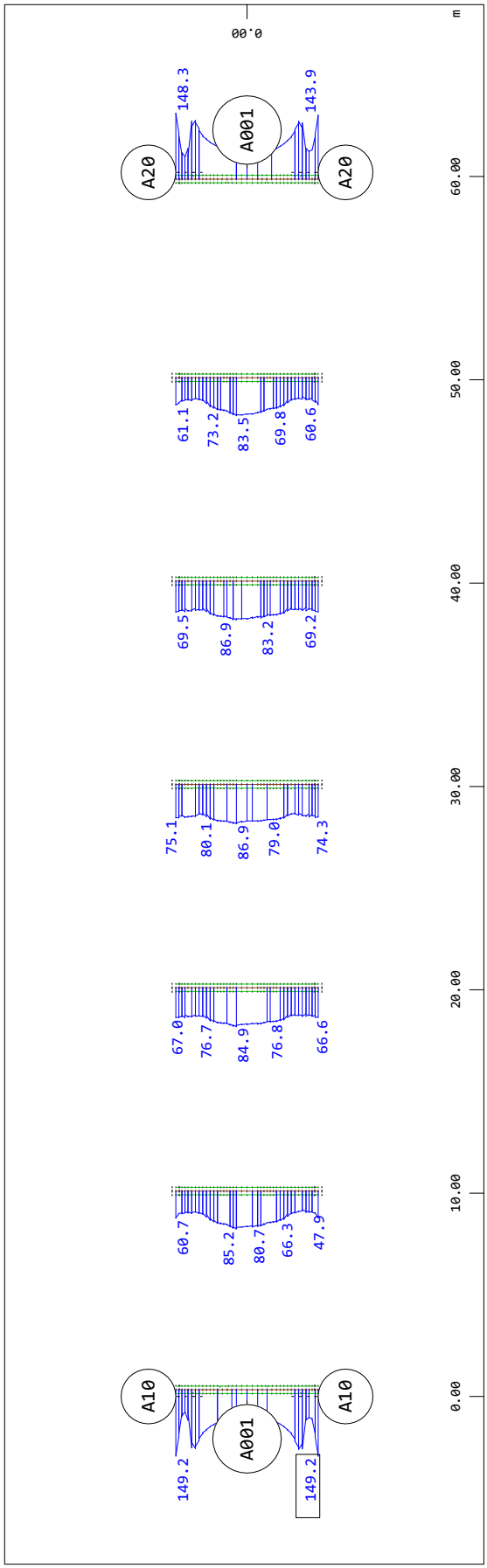
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de





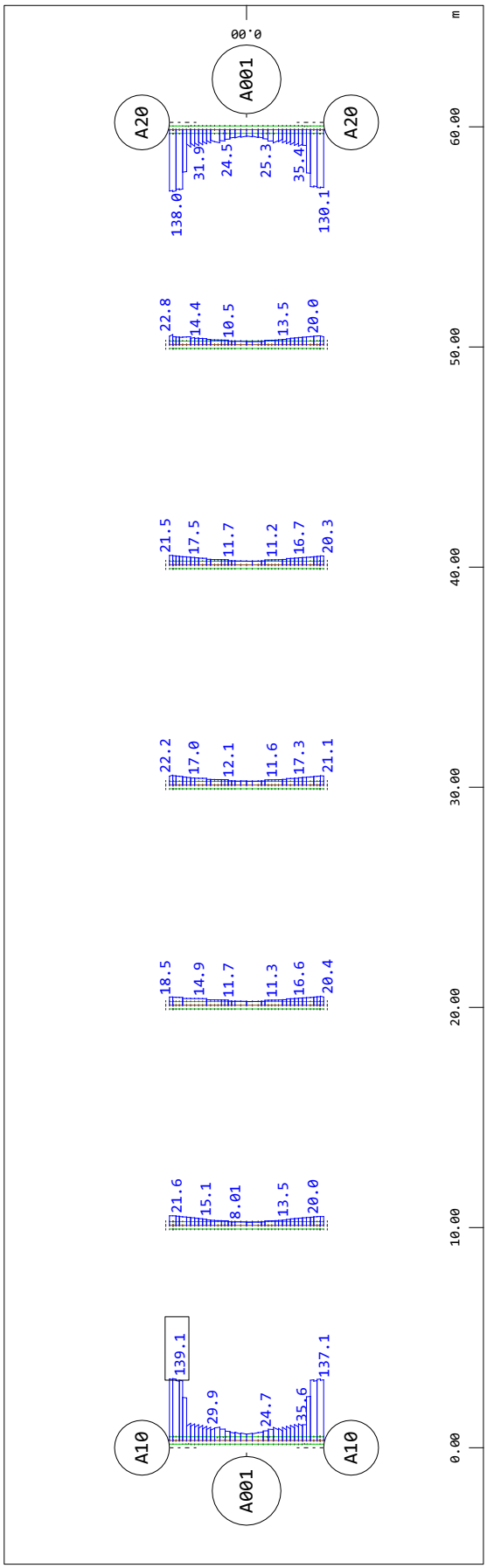
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

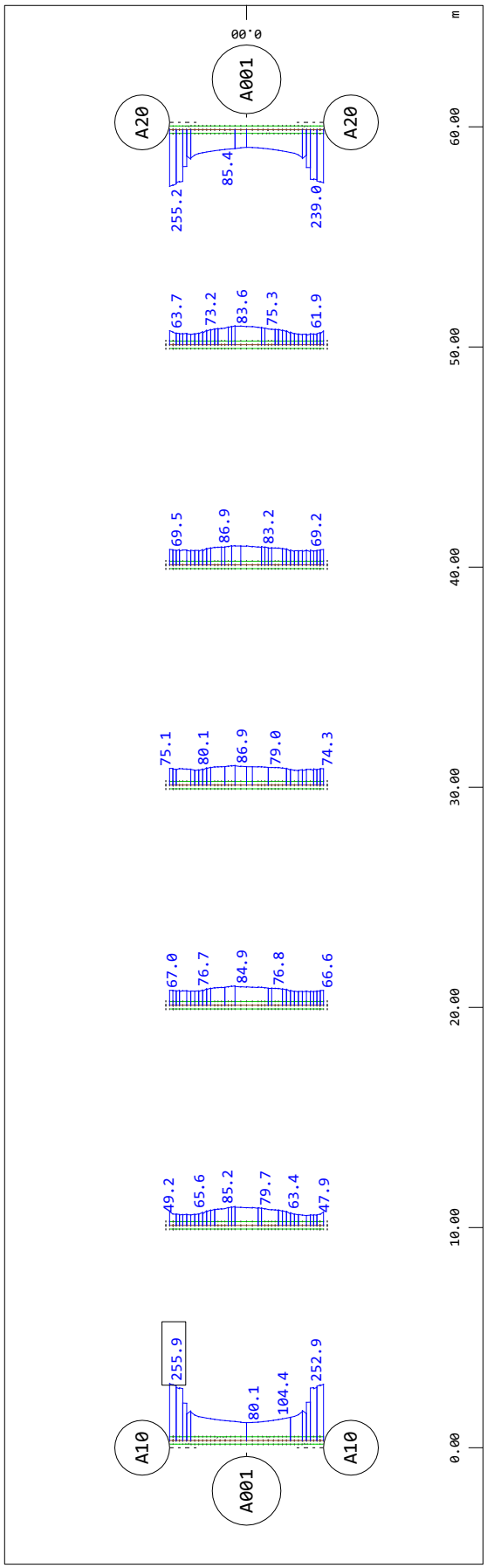




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

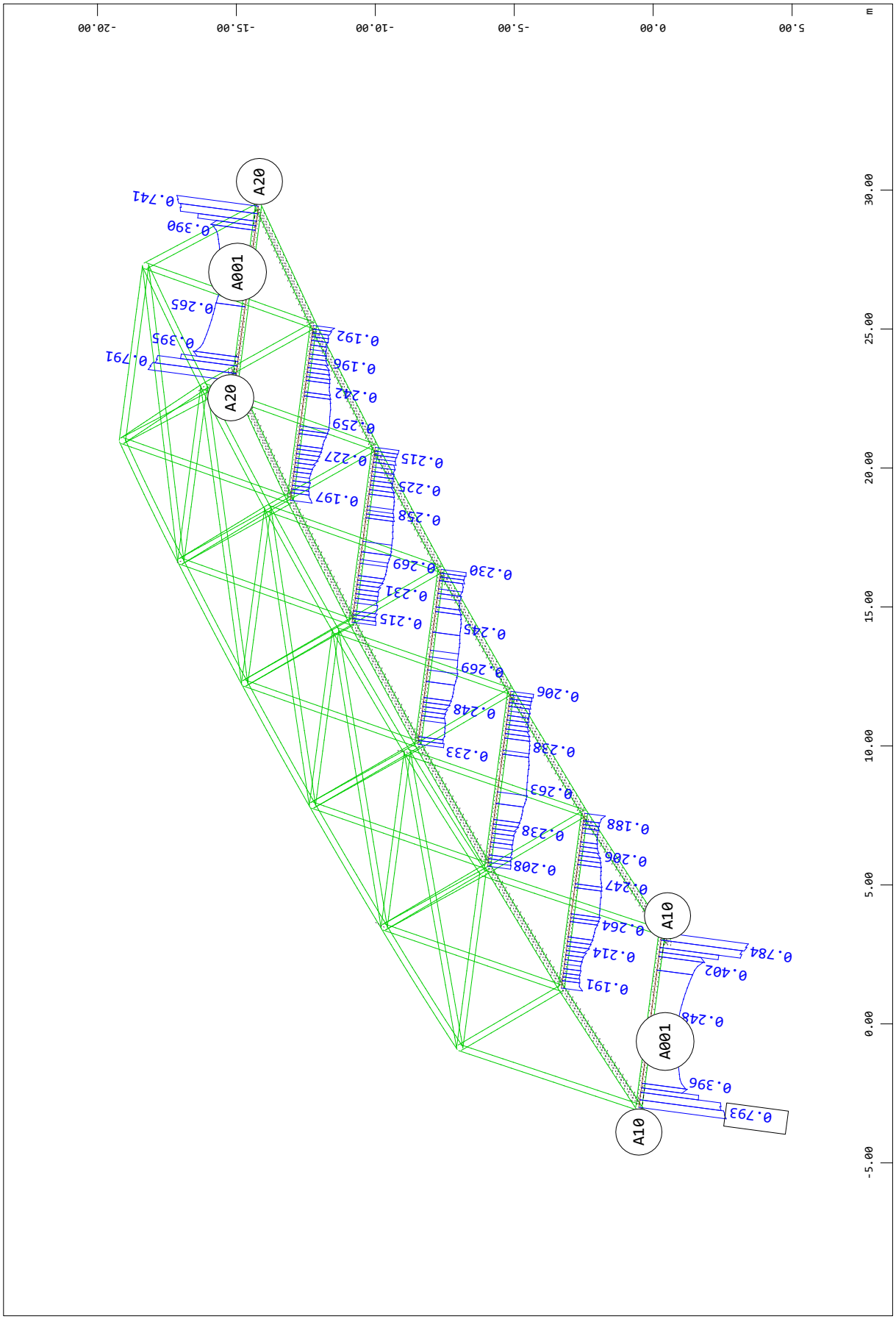
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



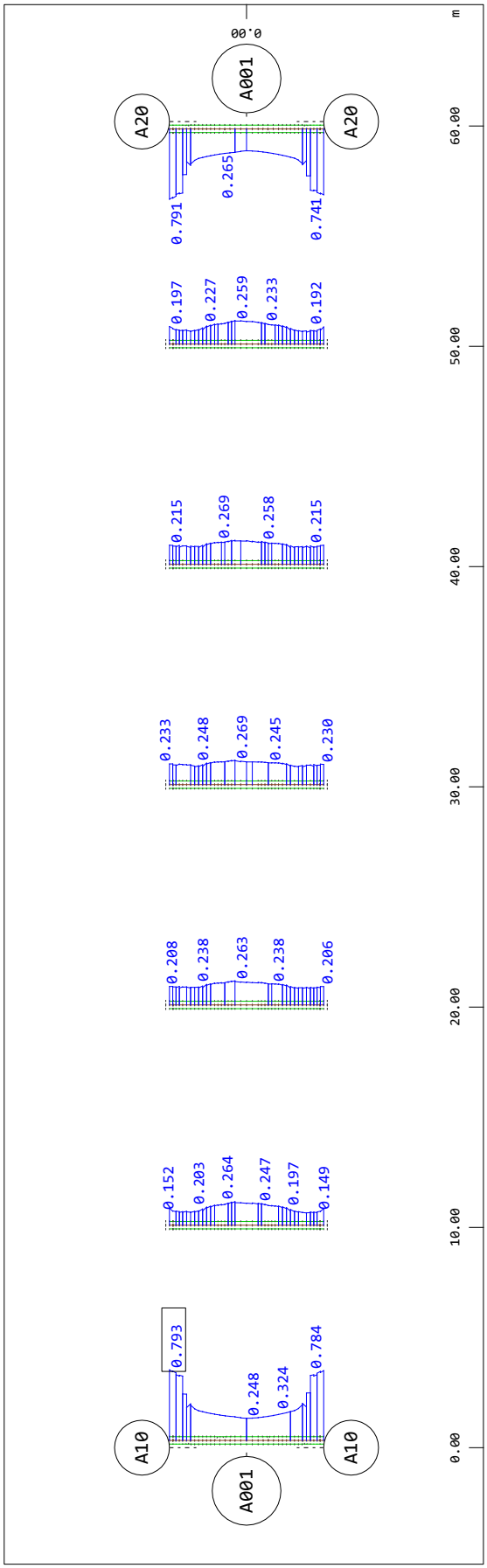


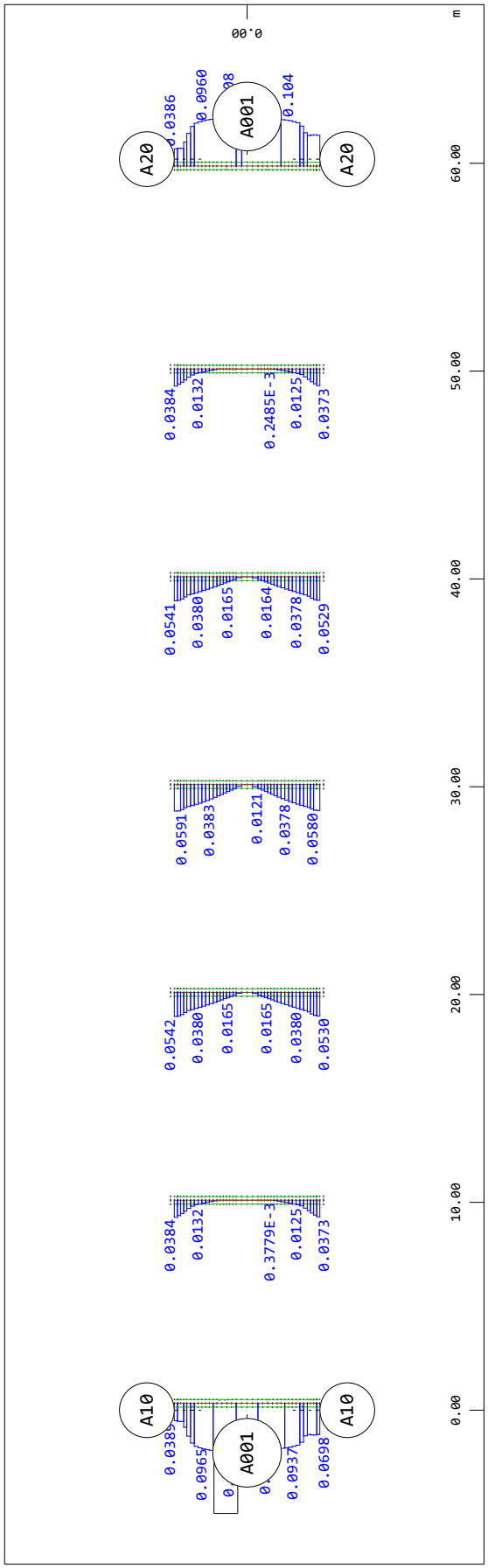
Bauteil:	Überbau	Seite: 2-407
Kapitel / Vorgang:	Nachweis der Haupt-/Endquerträger	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



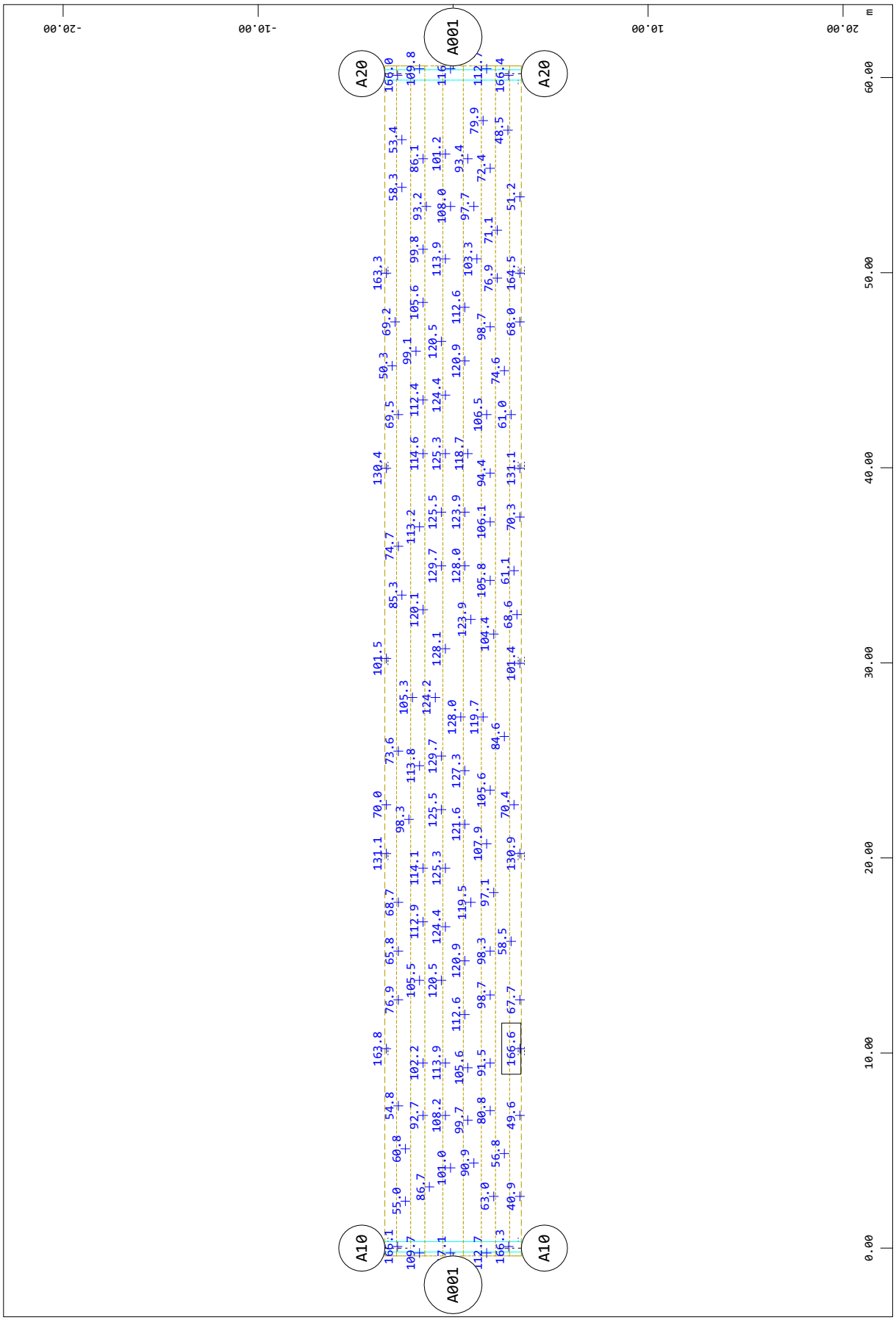
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de





SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

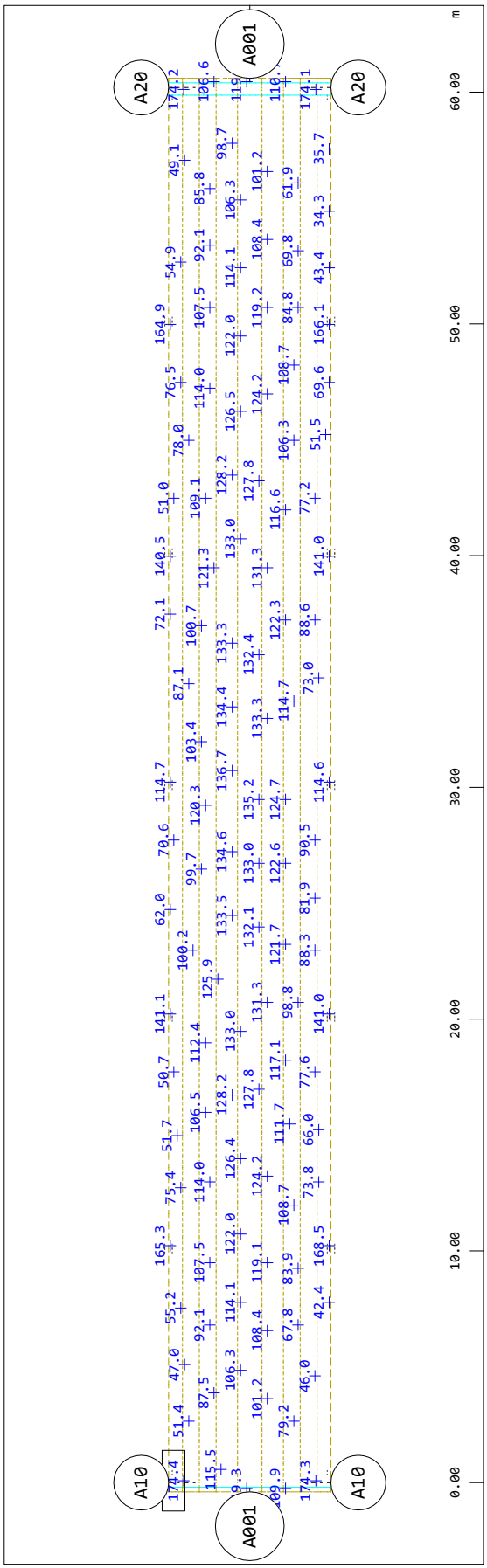
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

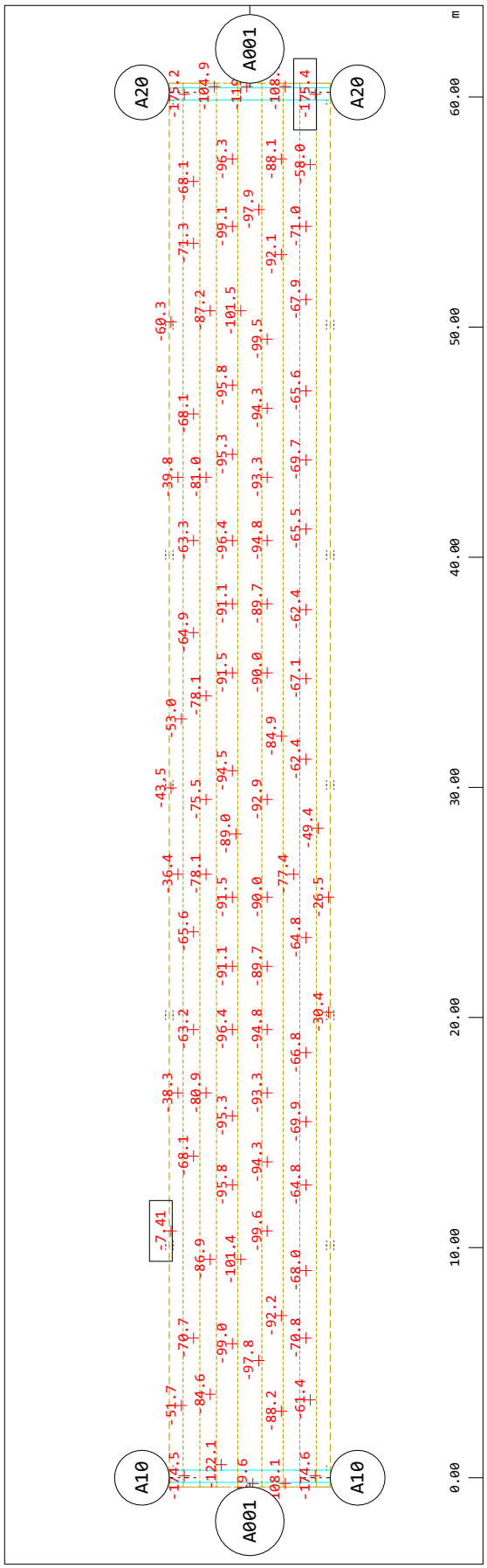


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-410
Kapitel / Vorgang:	Spannungsauswertung im Fahrbahndeckblech	Archiv Nr.:

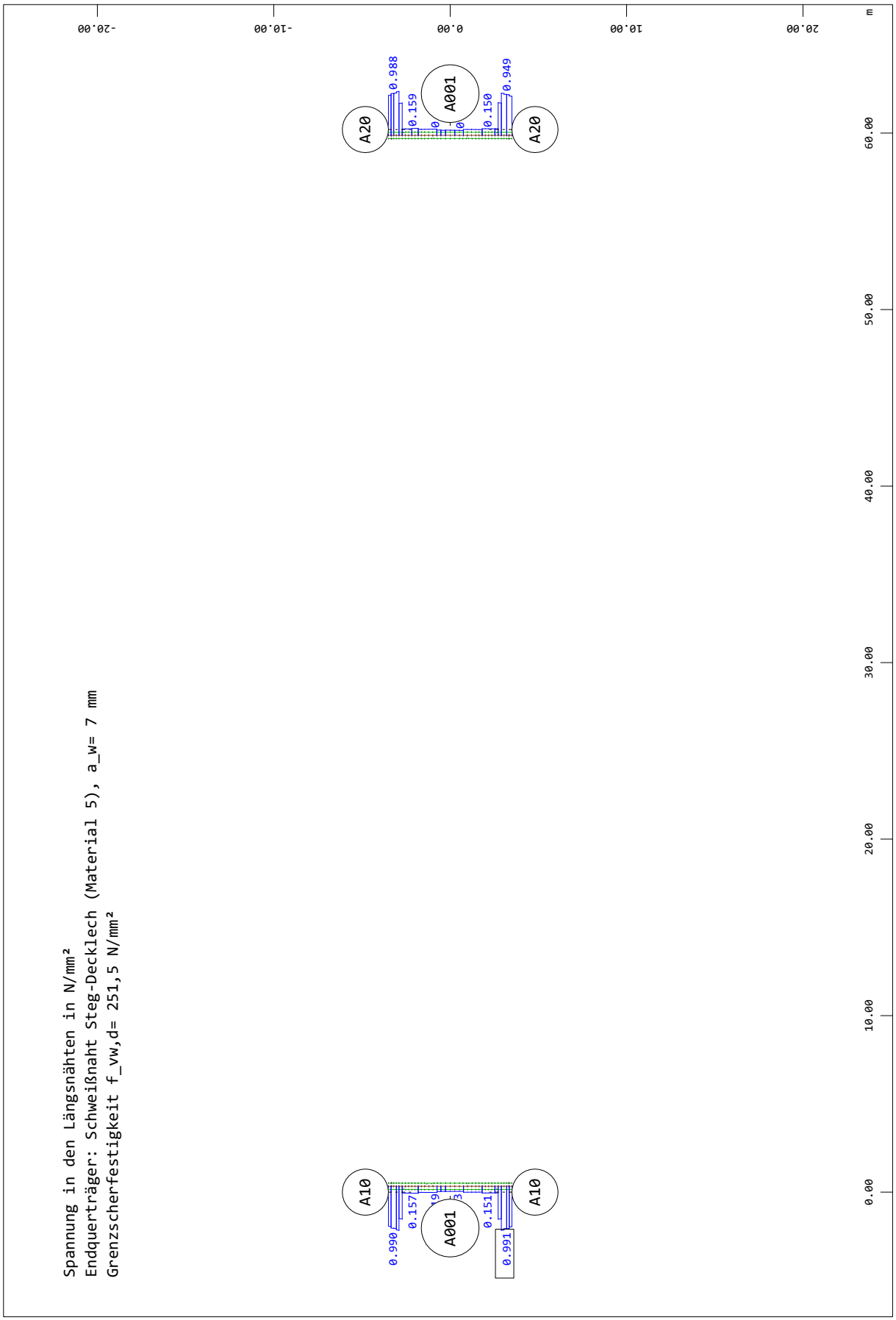
Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019



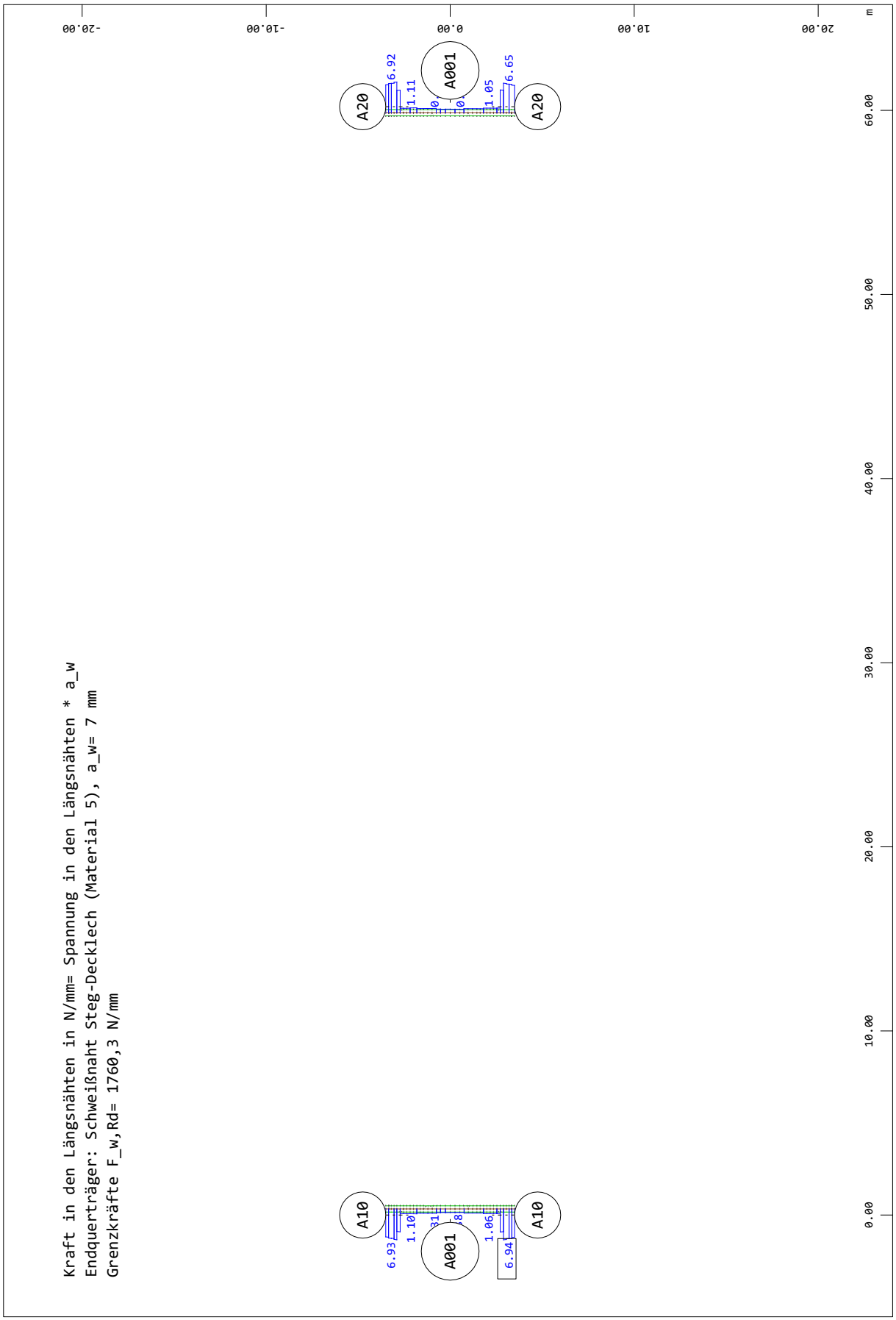


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-411**
Kapitel / Vorgang:	Spannungsauswertung im Fahrbahndeckblech	**Archiv Nr.:**



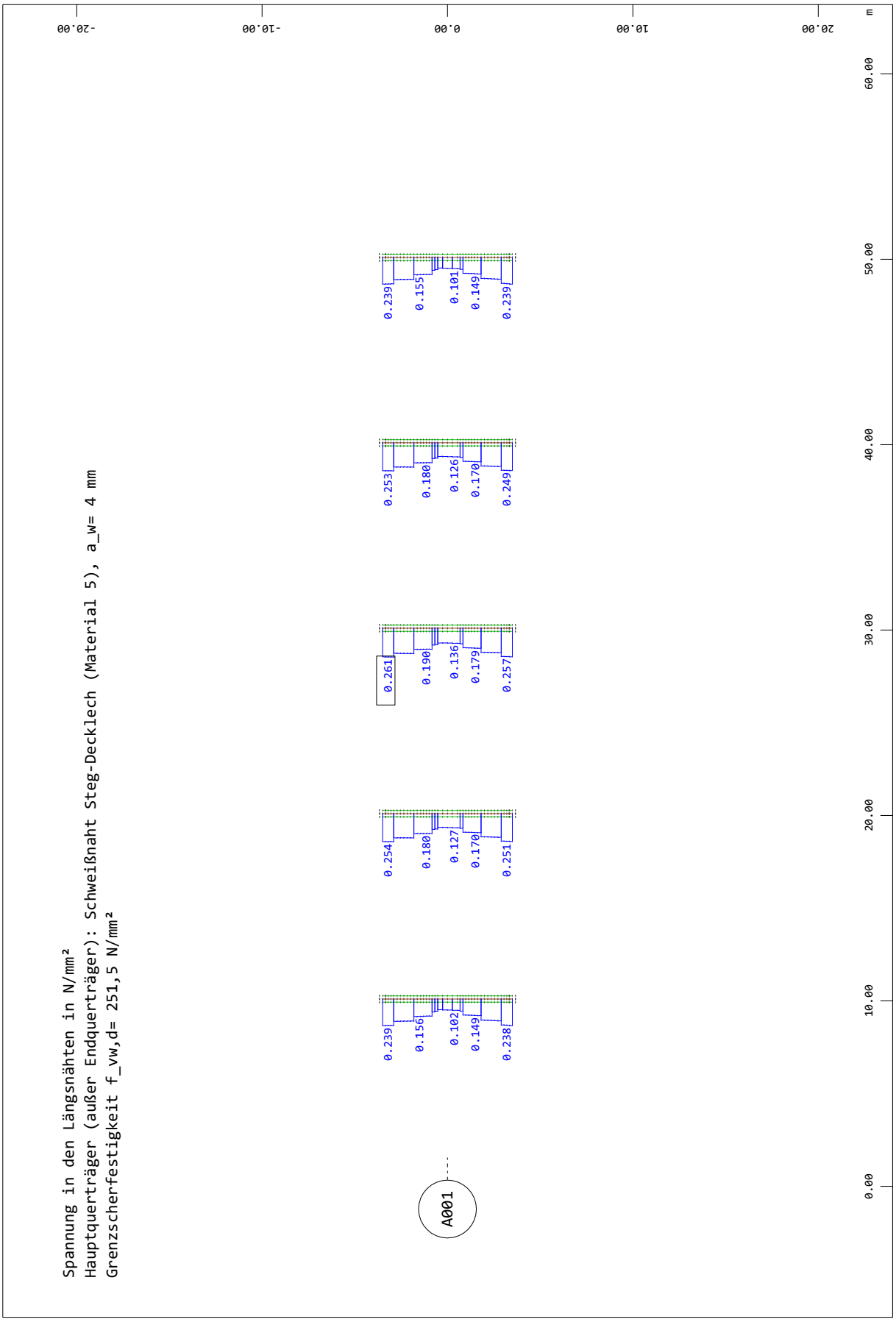
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

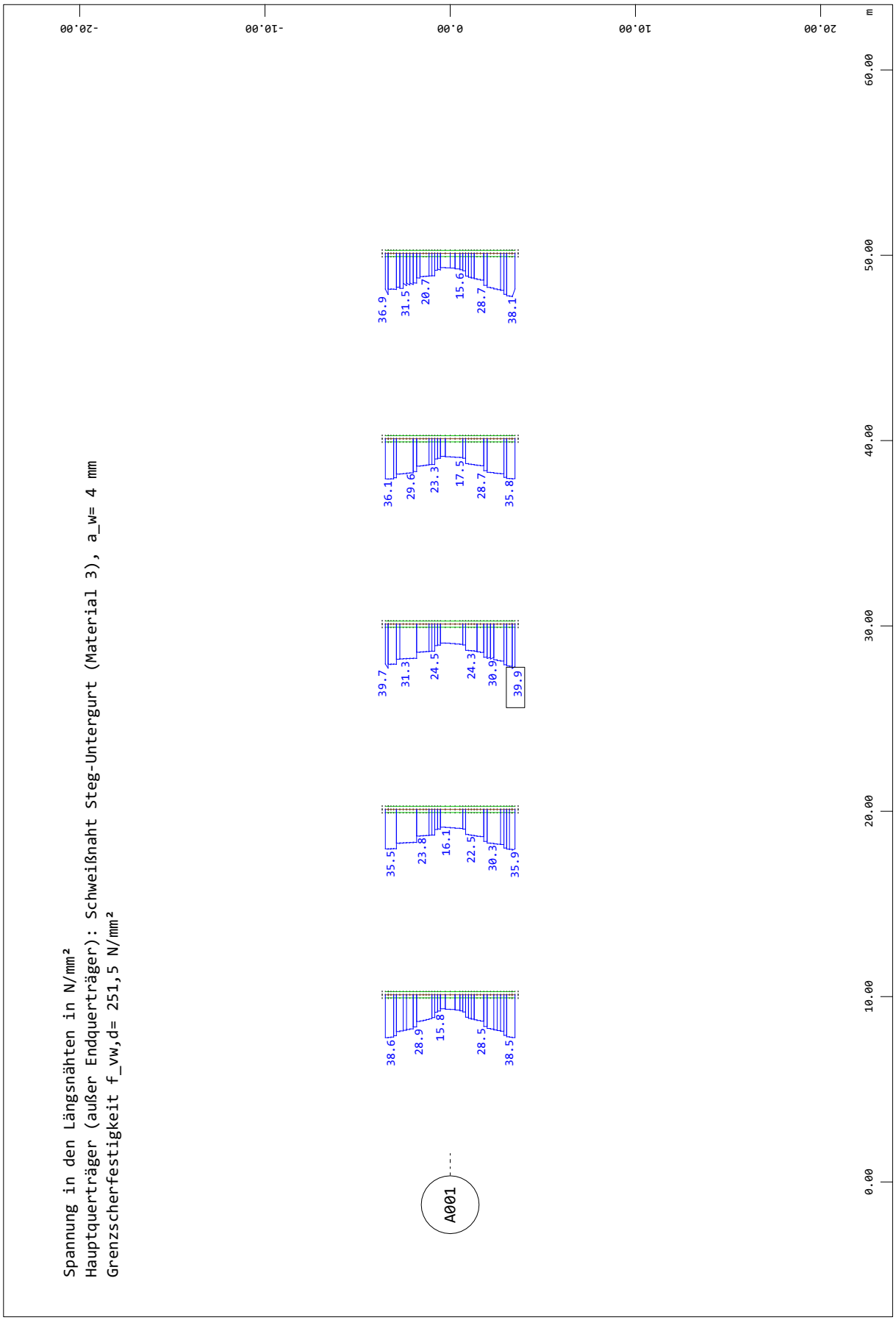
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

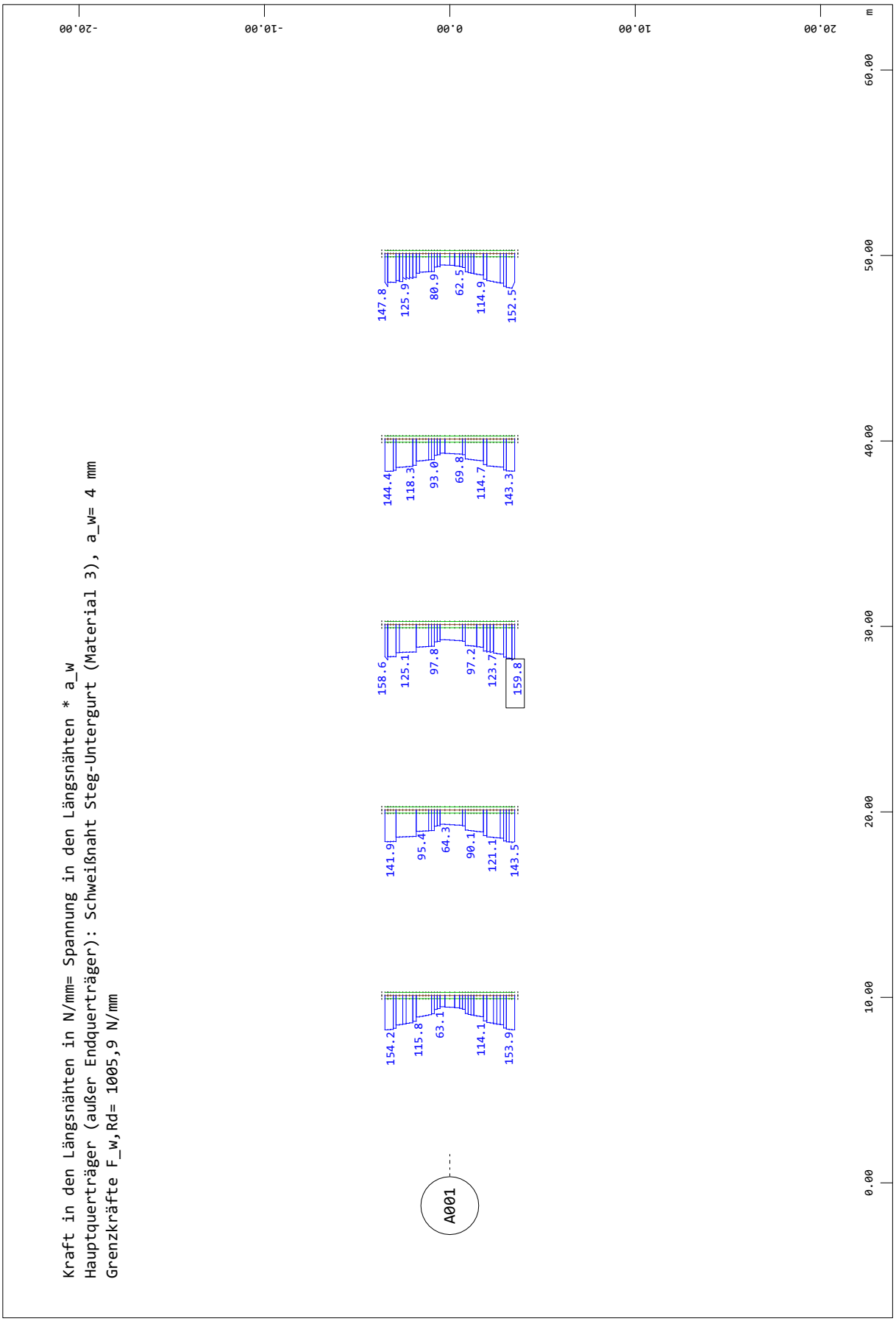


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

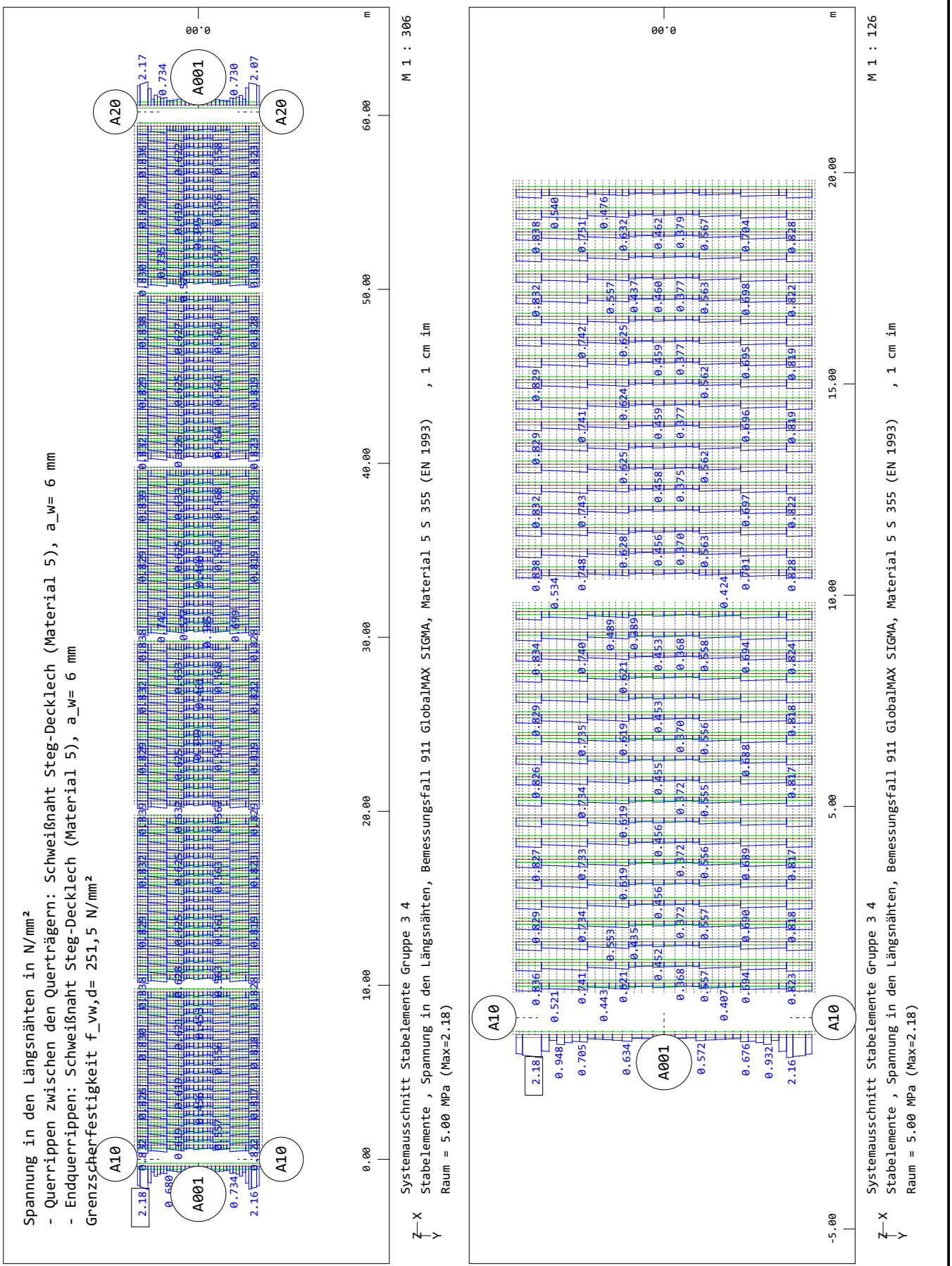


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

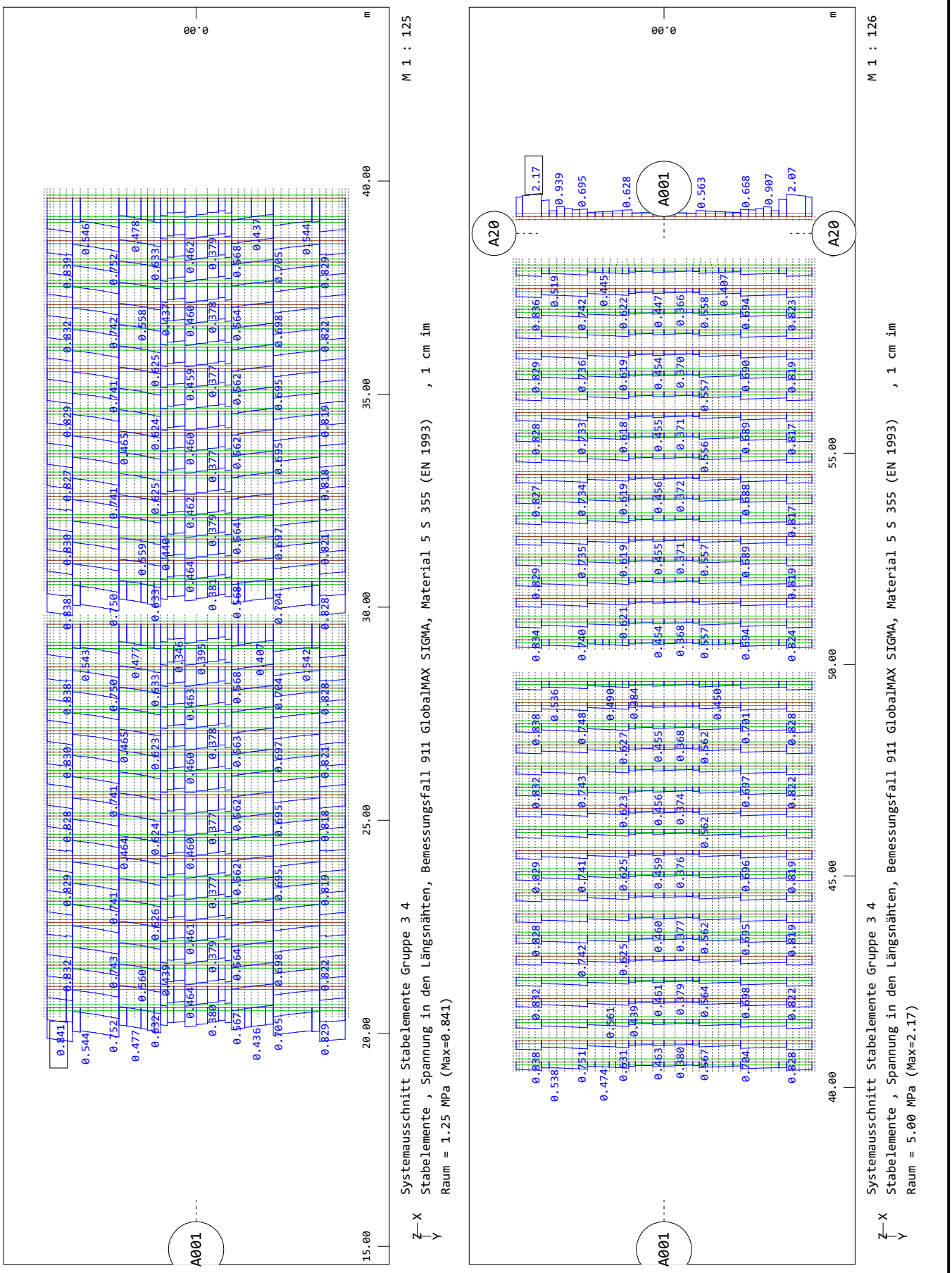
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



Bauteil:	Überbau	Seite: 2-420
Kapitel / Vorgang:	Schweißnähte	Archiv Nr.:

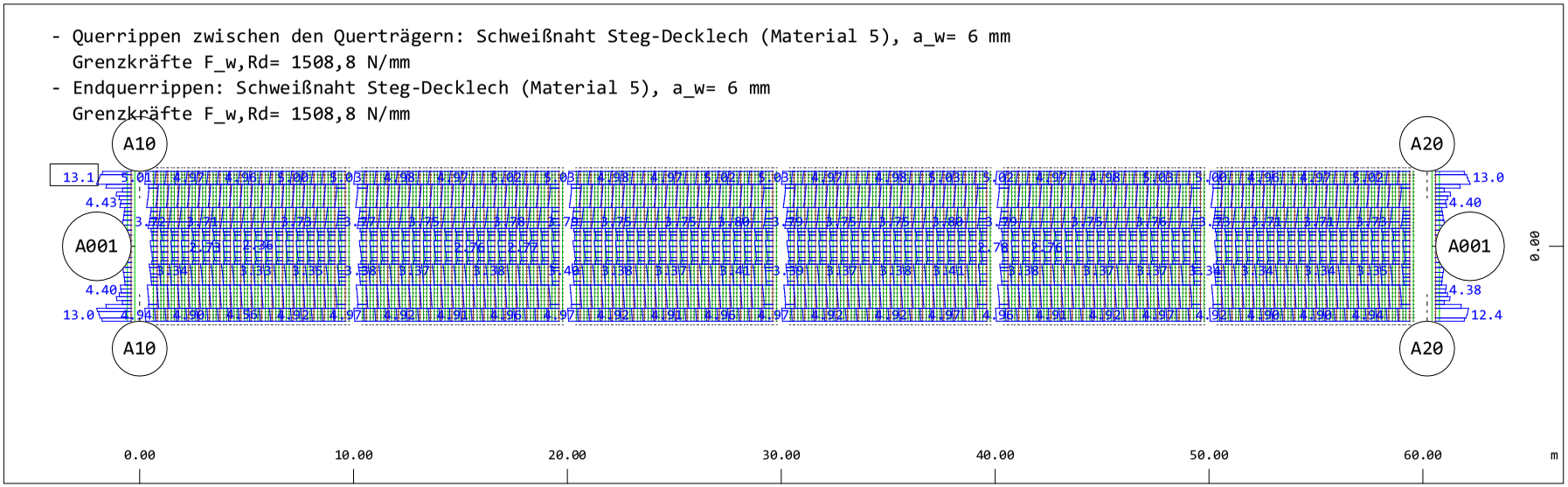
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



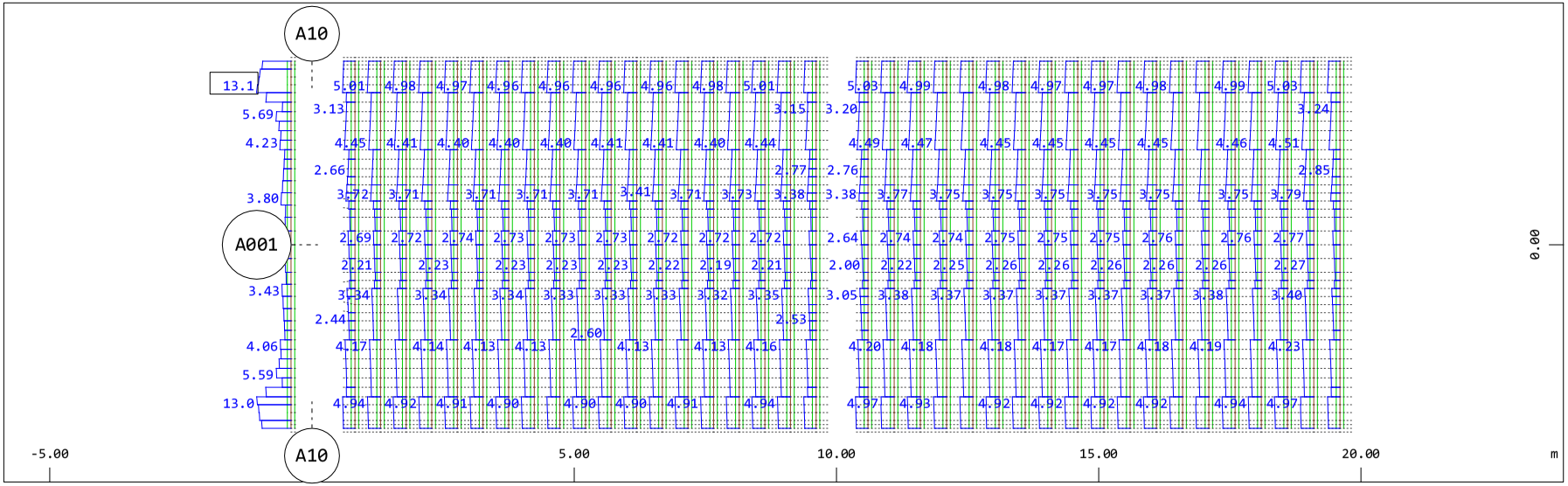
Bauteil:	Überbau	Seite: 2-421
Kapitel / Vorgang:	Schweißnähte	Archiv Nr.:

- Querrippen zwischen den Querträgern: Schweißnaht Steg-Decklech (Material 5), a_w= 6 mm
  Grenzkräfte F_w,Rd= 1508,8 N/mm
- Endquerrippen: Schweißnaht Steg-Decklech (Material 5), a_w= 6 mm
  Grenzkräfte F_w,Rd= 1508,8 N/mm



Systemausschnitt Stabelemente Gruppe 3 4 M 1 : 309

Stabelemente , Spannung in den Längsnähten, Bemessungsfall 911 GlobalMAX SIGMA, Material 5 S 355 (EN 1993) , mit Faktor
von 6.00, 1 cm im Raum = 25.0 MPa (Max=13.1)



Systemausschnitt Stabelemente Gruppe 3 4 M 1 : 126

Stabelemente , Spannung in den Längsnähten, Bemessungsfall 911 GlobalMAX SIGMA, Material 5 S 355 (EN 1993) , mit Faktor
von 6.00, 1 cm im Raum = 25.0 MPa (Max=13.1)

Baumaßnahme: Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)

Straßenbauverwaltung: Stadt Dülmen

Aufsteller: Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger

Datum: 24.06.2019

Bauwerksnummer (ASB):

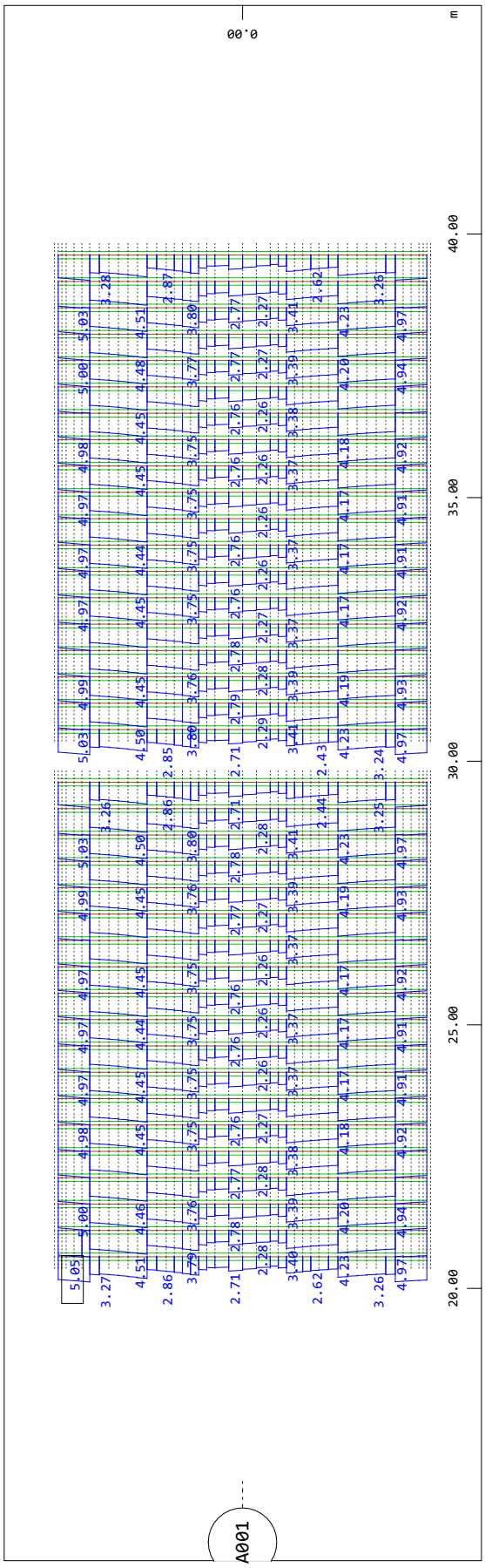
Bauteil: Überbau

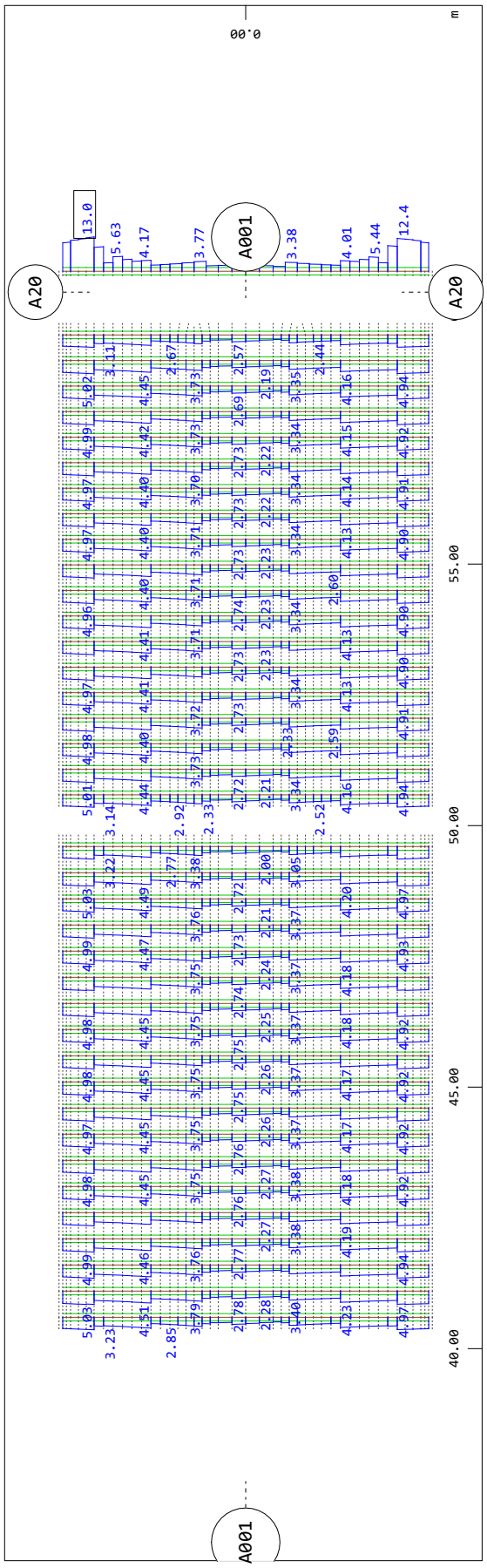
Kapitel / Vorgang: Schweißnähte

Seite: 2-422

Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

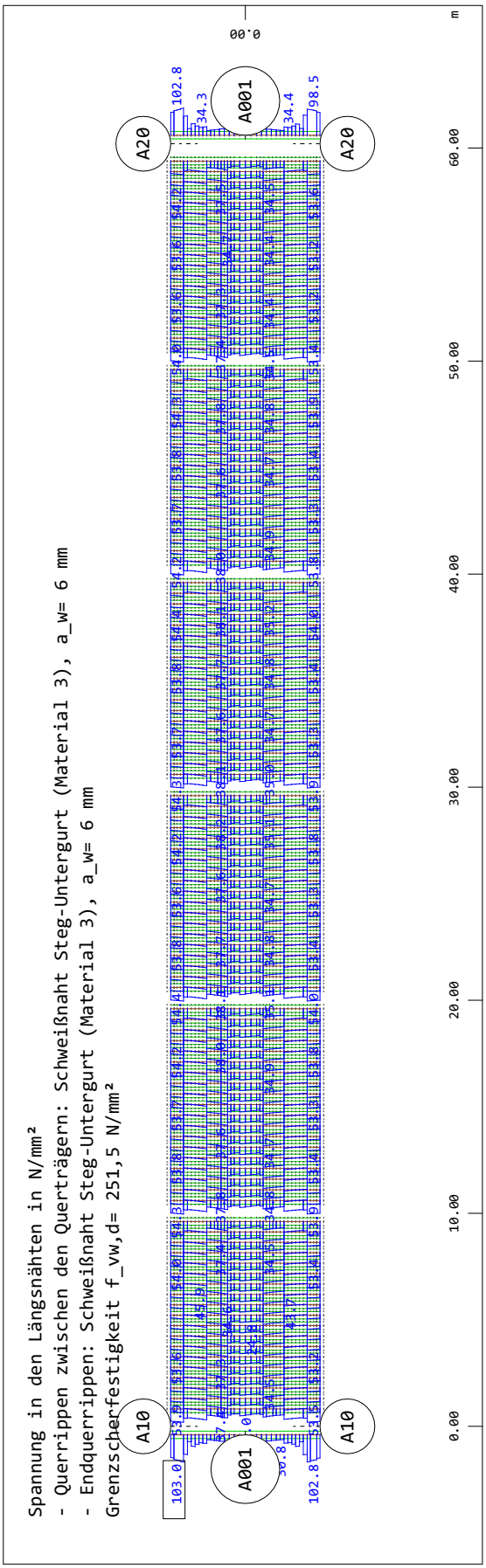


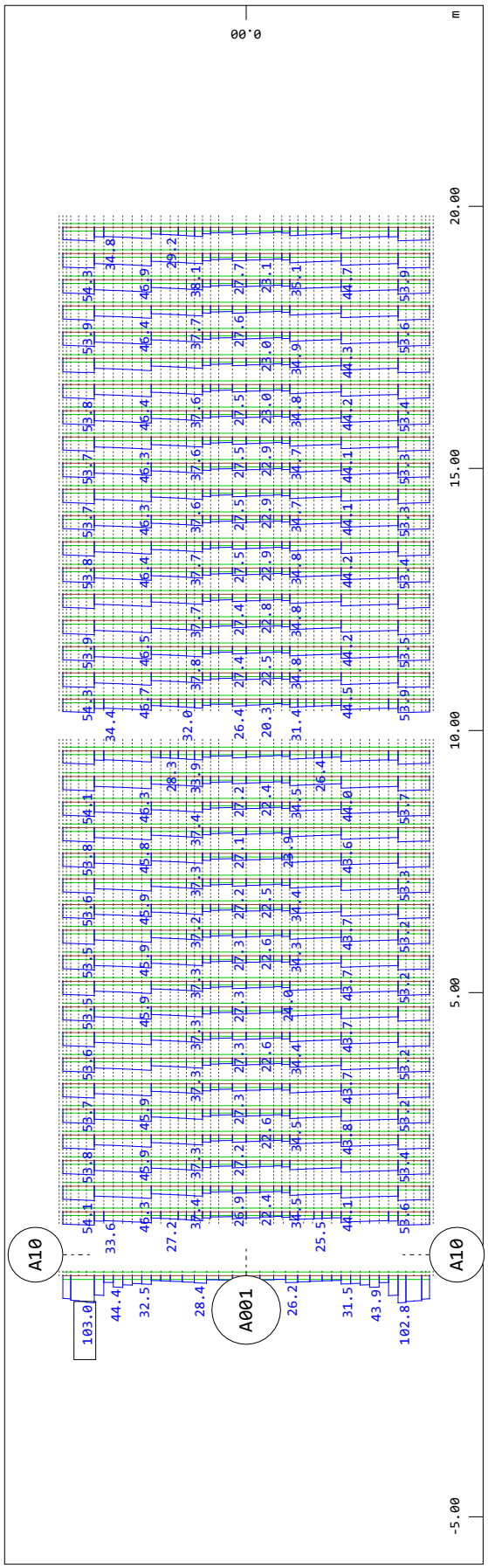


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-423
Kapitel / Vorgang:	Schweißnähte	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

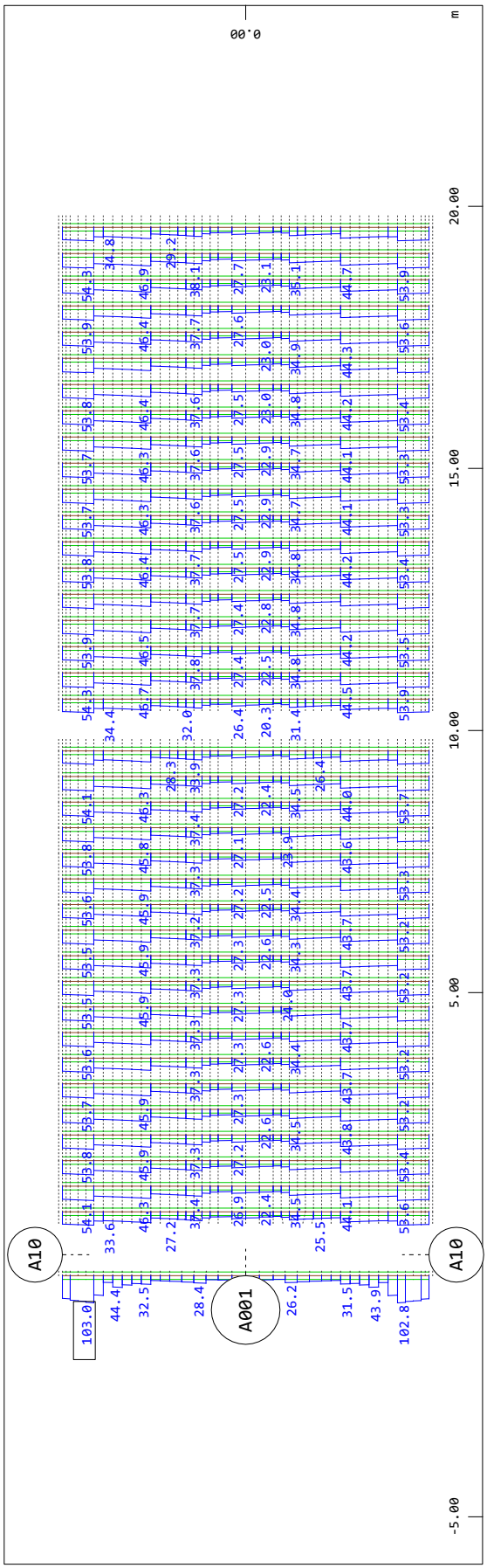


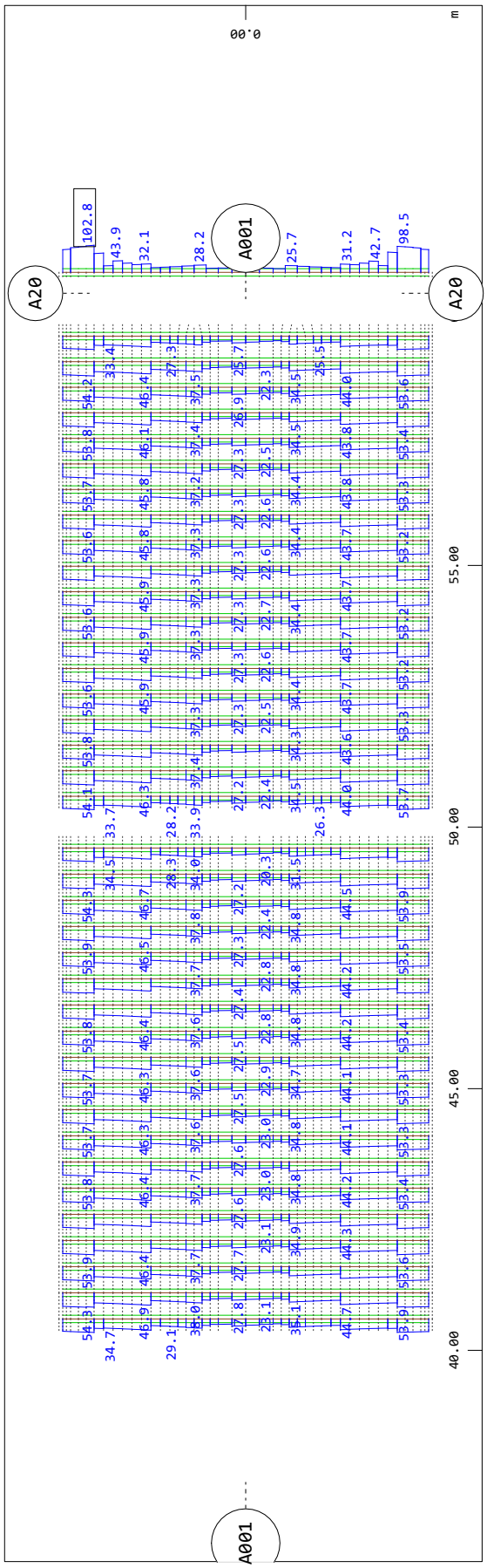


Bauteil:	Überbau	Seite: 2-424
Kapitel / Vorgang:	Schweißnähte	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

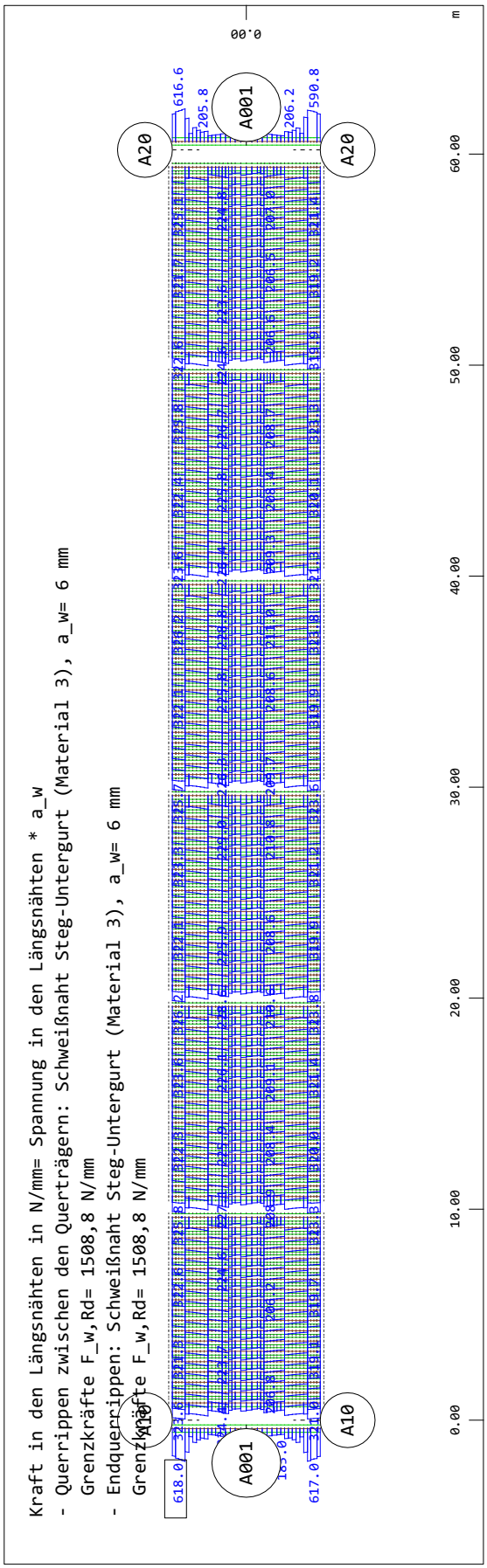


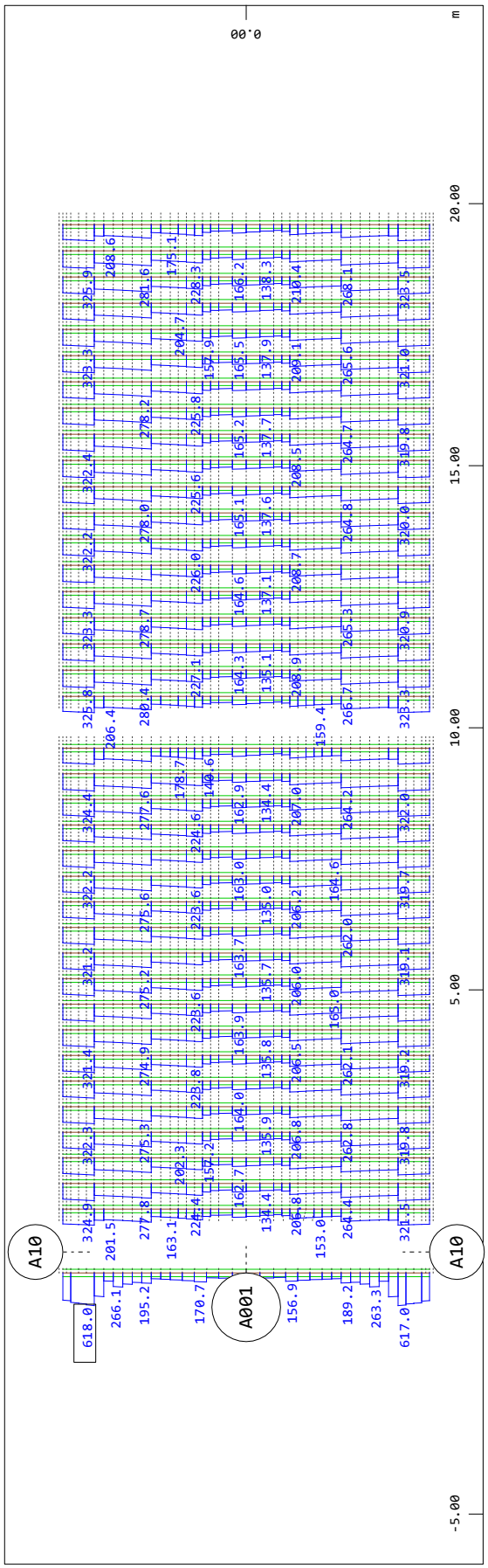


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-425
Kapitel / Vorgang:	Schweißnähte	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

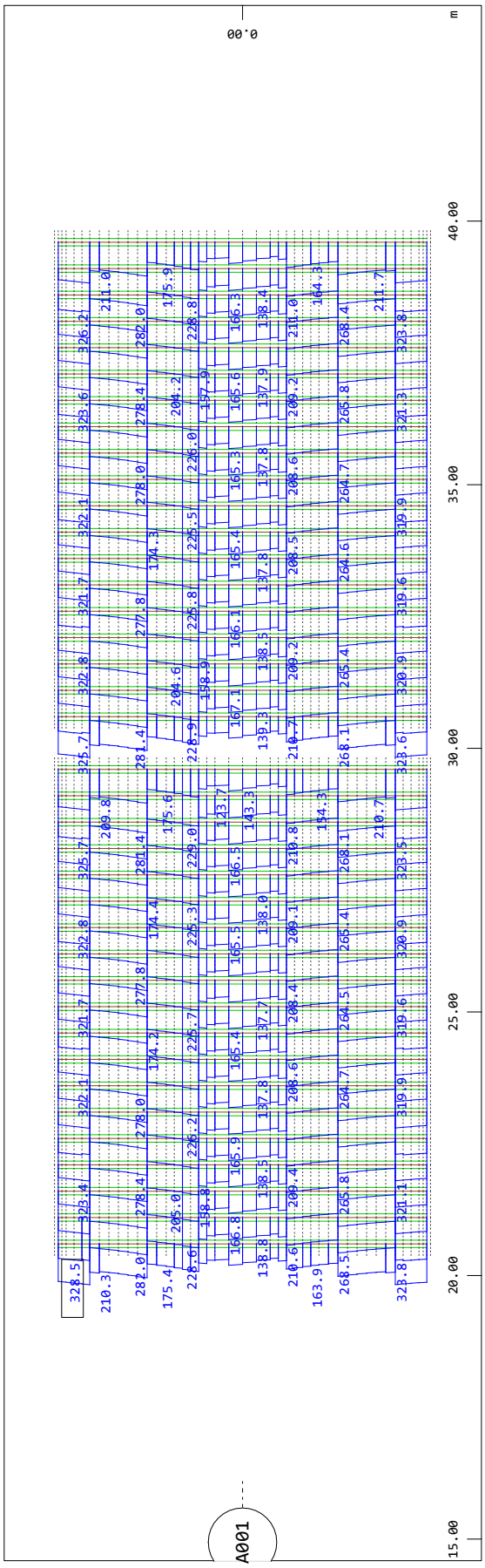


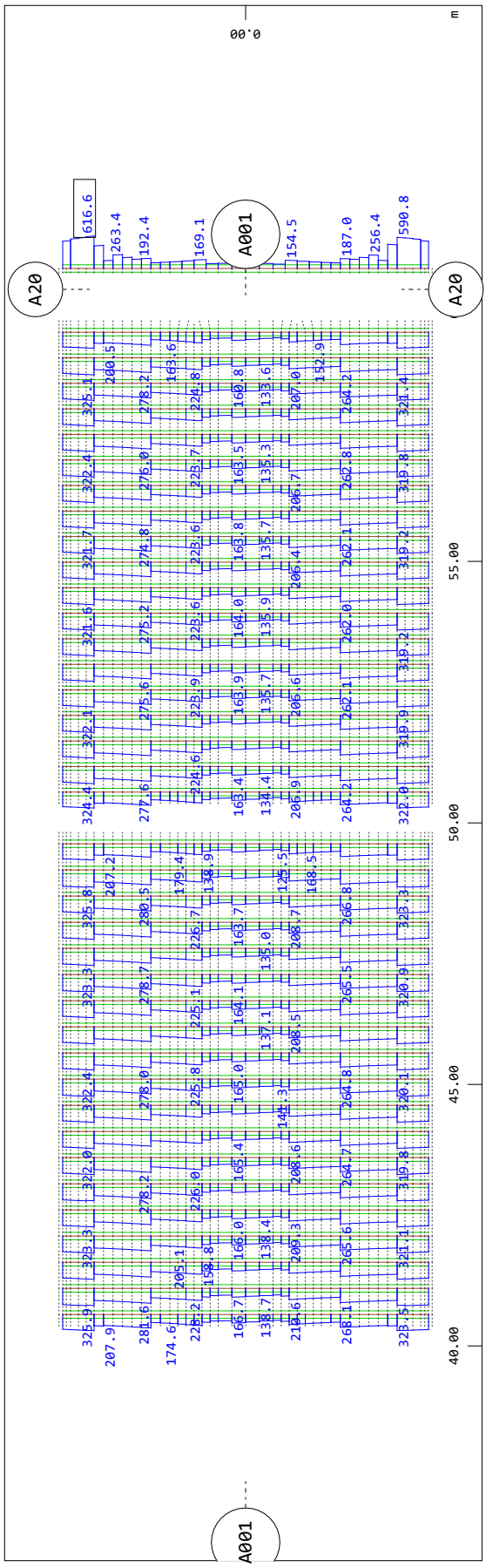


Bauteil:	Überbau	Seite: 2-426
Kapitel / Vorgang:	Schweißnähte	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

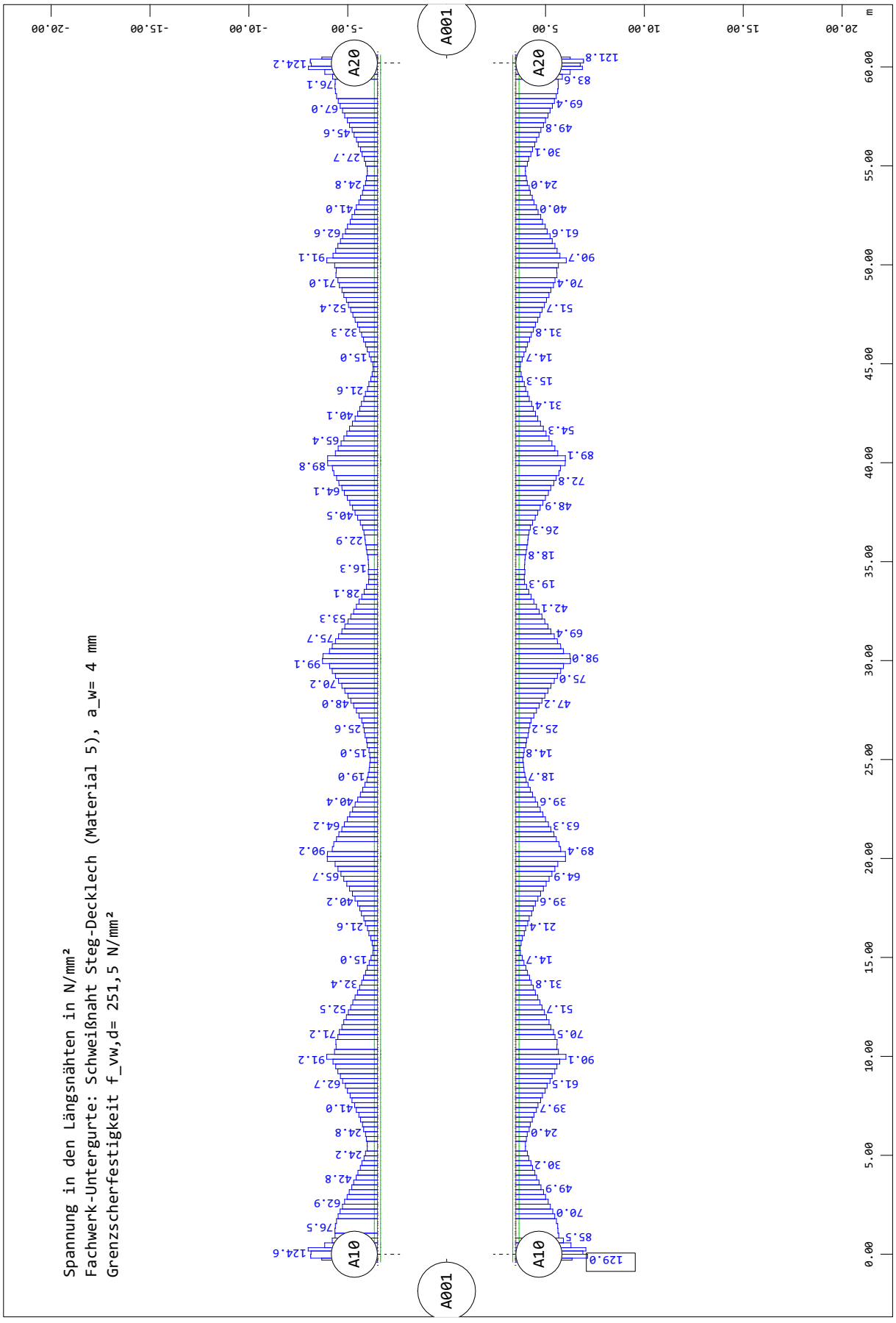
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019





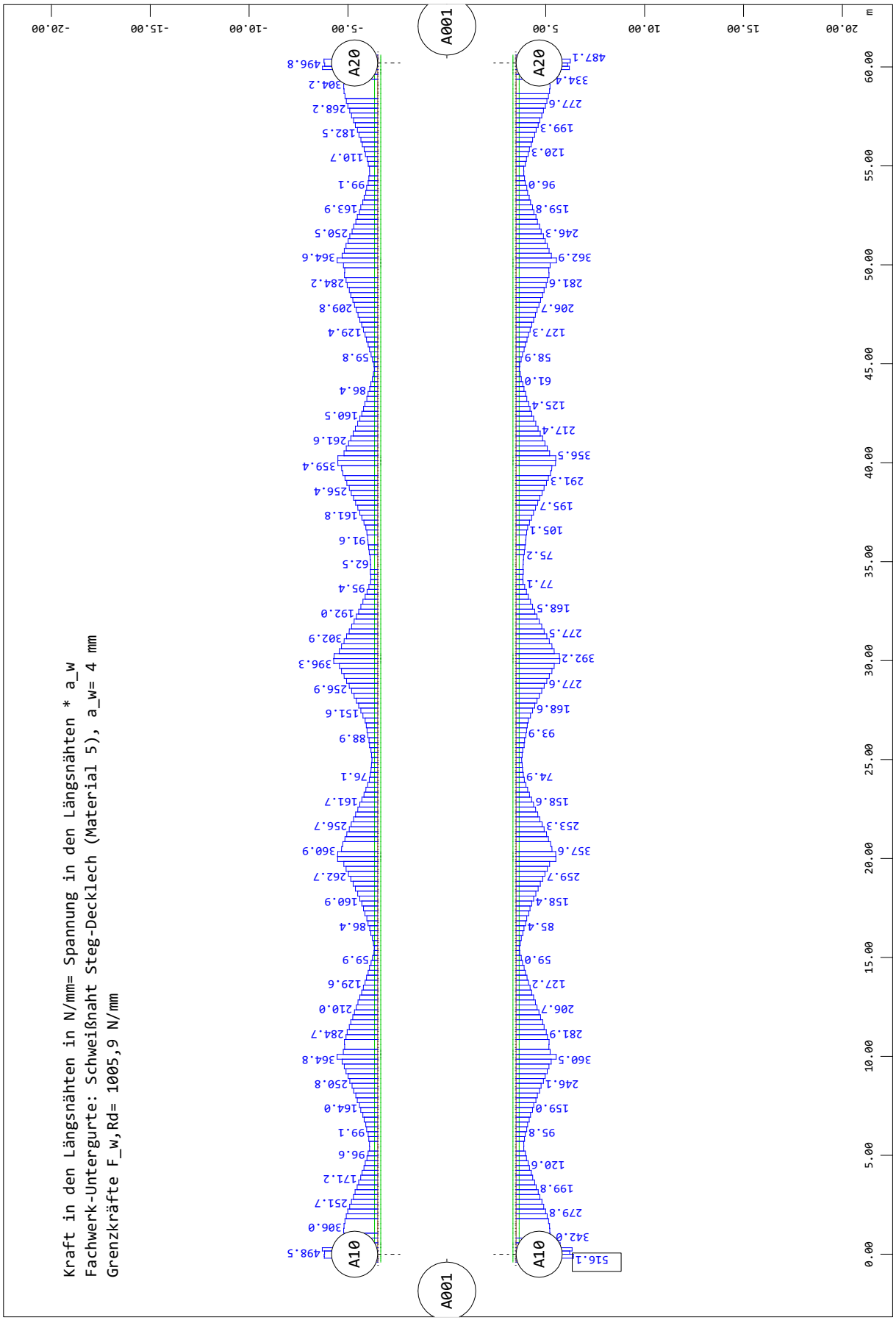
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-427
Kapitel / Vorgang:	Schweißnähte	Archiv Nr.:



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

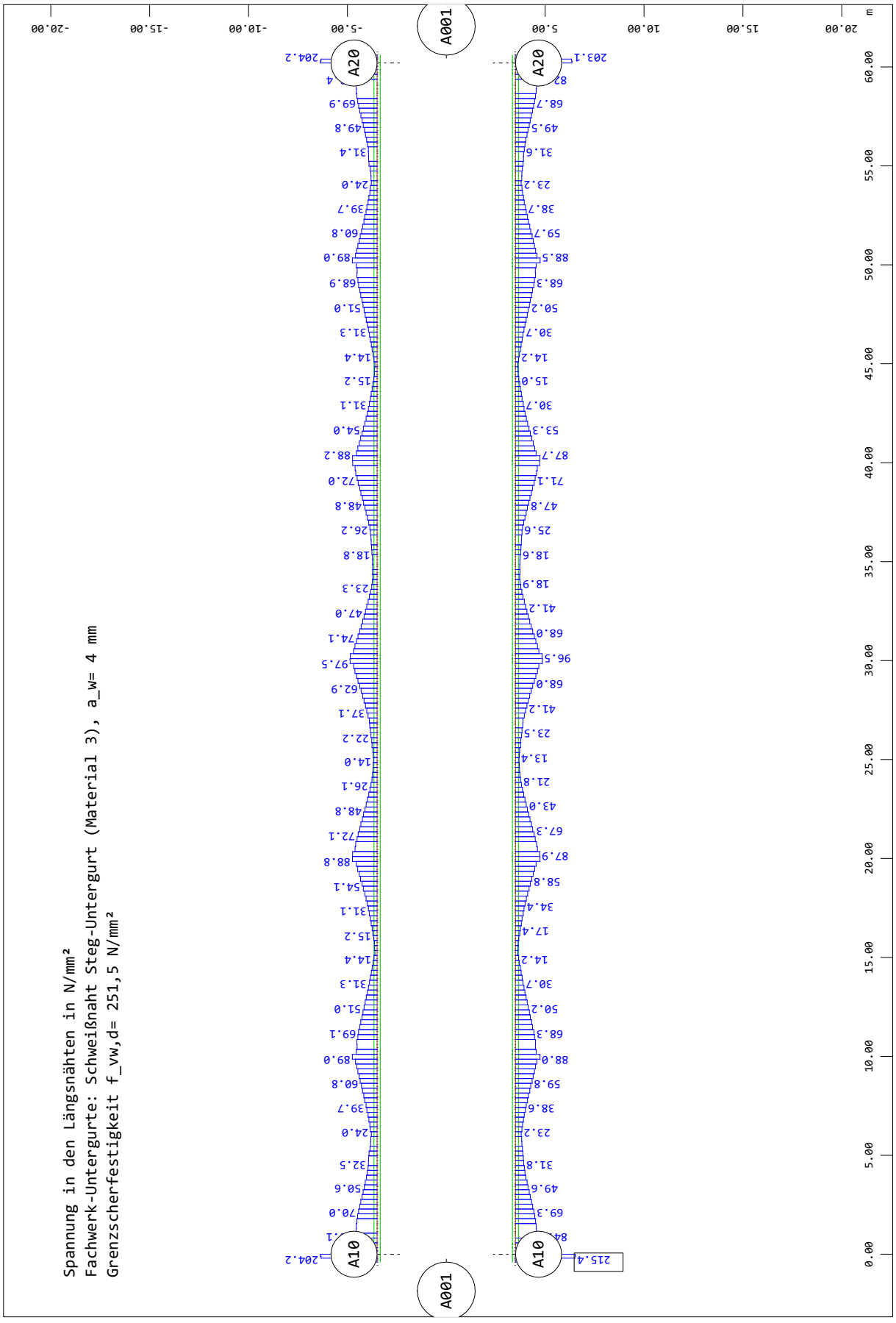
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-429
Kapitel / Vorgang:	Schweißnähte	Archiv Nr.:

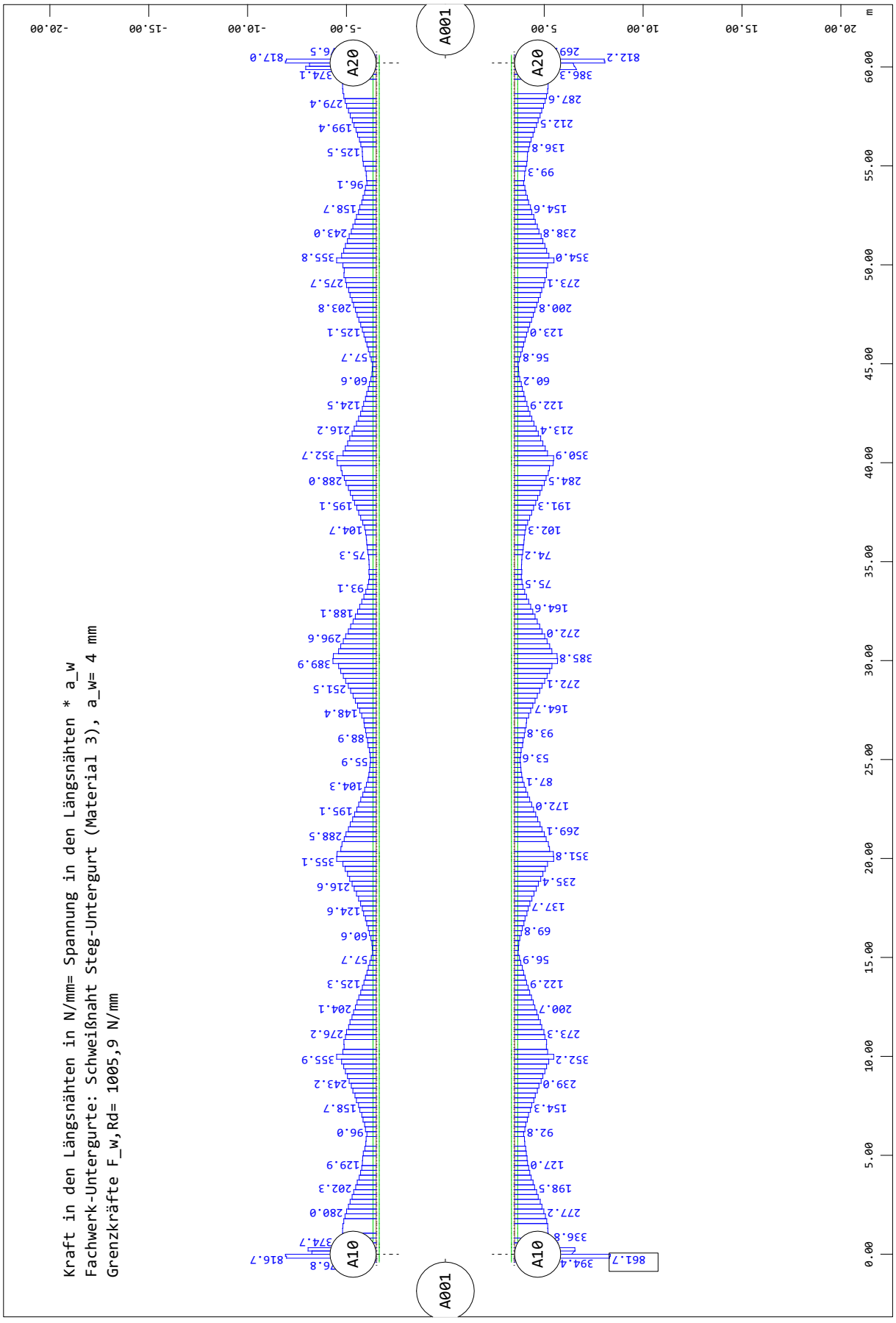
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-430
Kapitel / Vorgang:	Schweißnähte	Archiv Nr.:

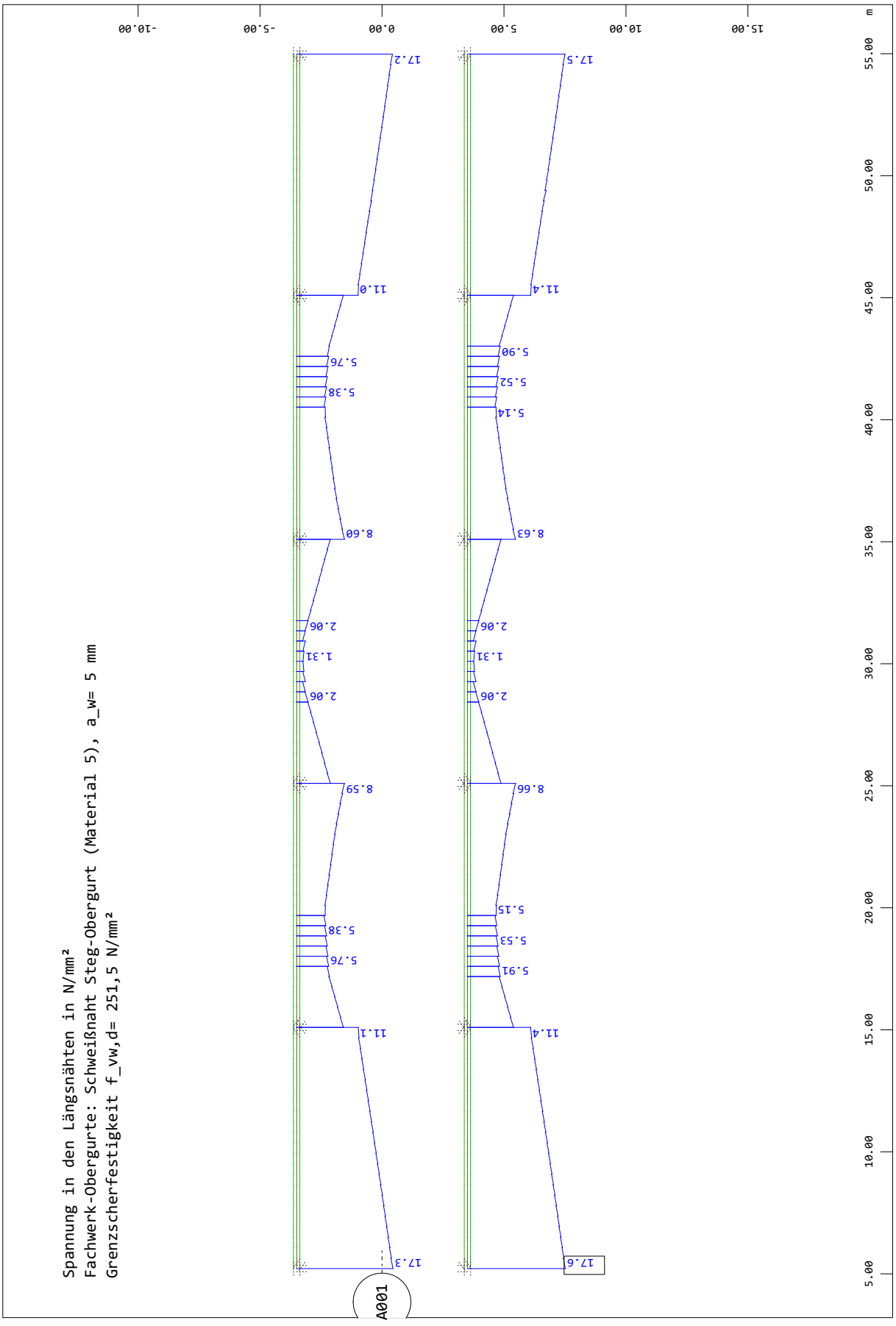
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-431
Kapitel / Vorgang:	Schweißnähte	Archiv Nr.:

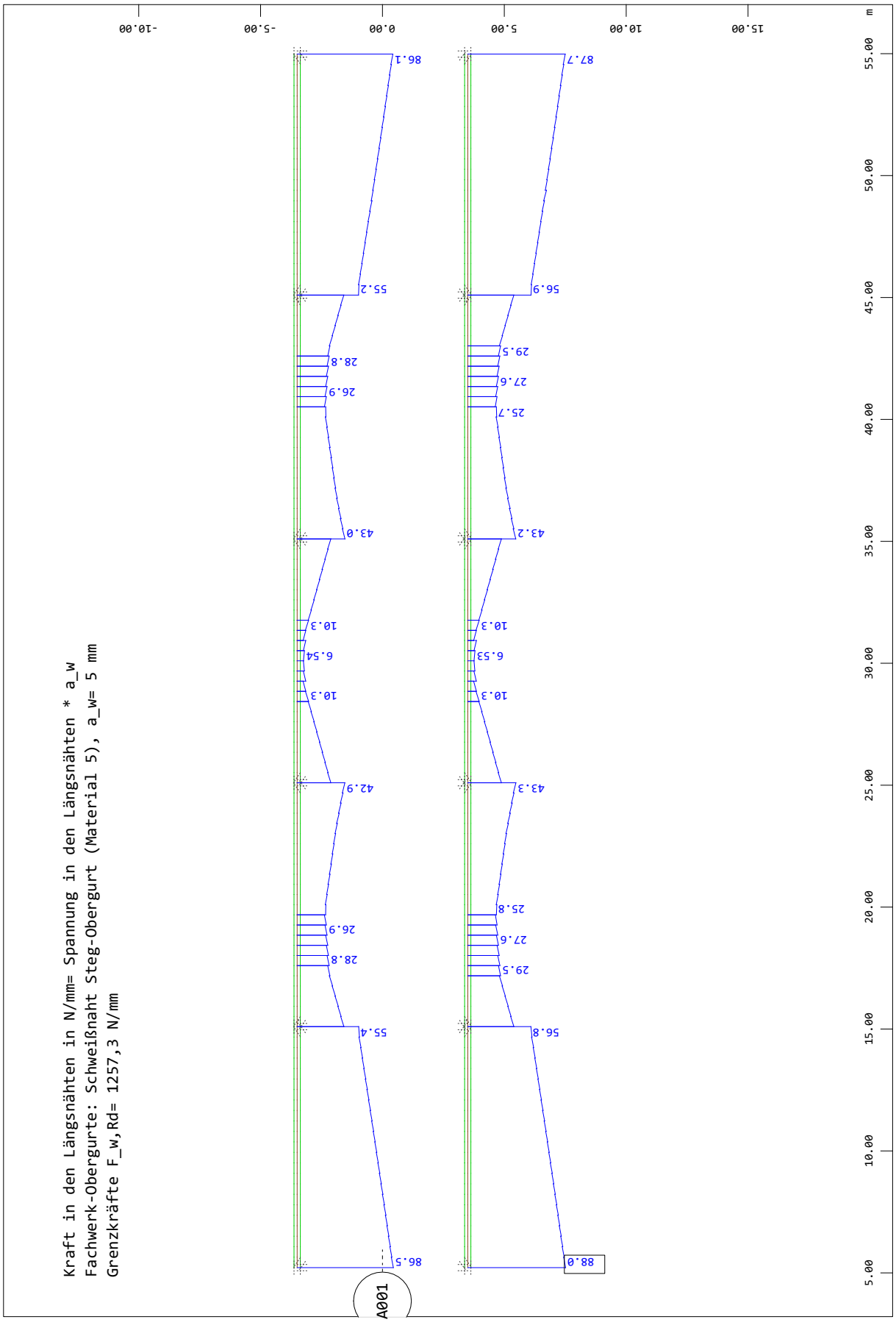
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	Seite: 2-432
Kapitel / Vorgang:	Schweißnähte	Archiv Nr.:

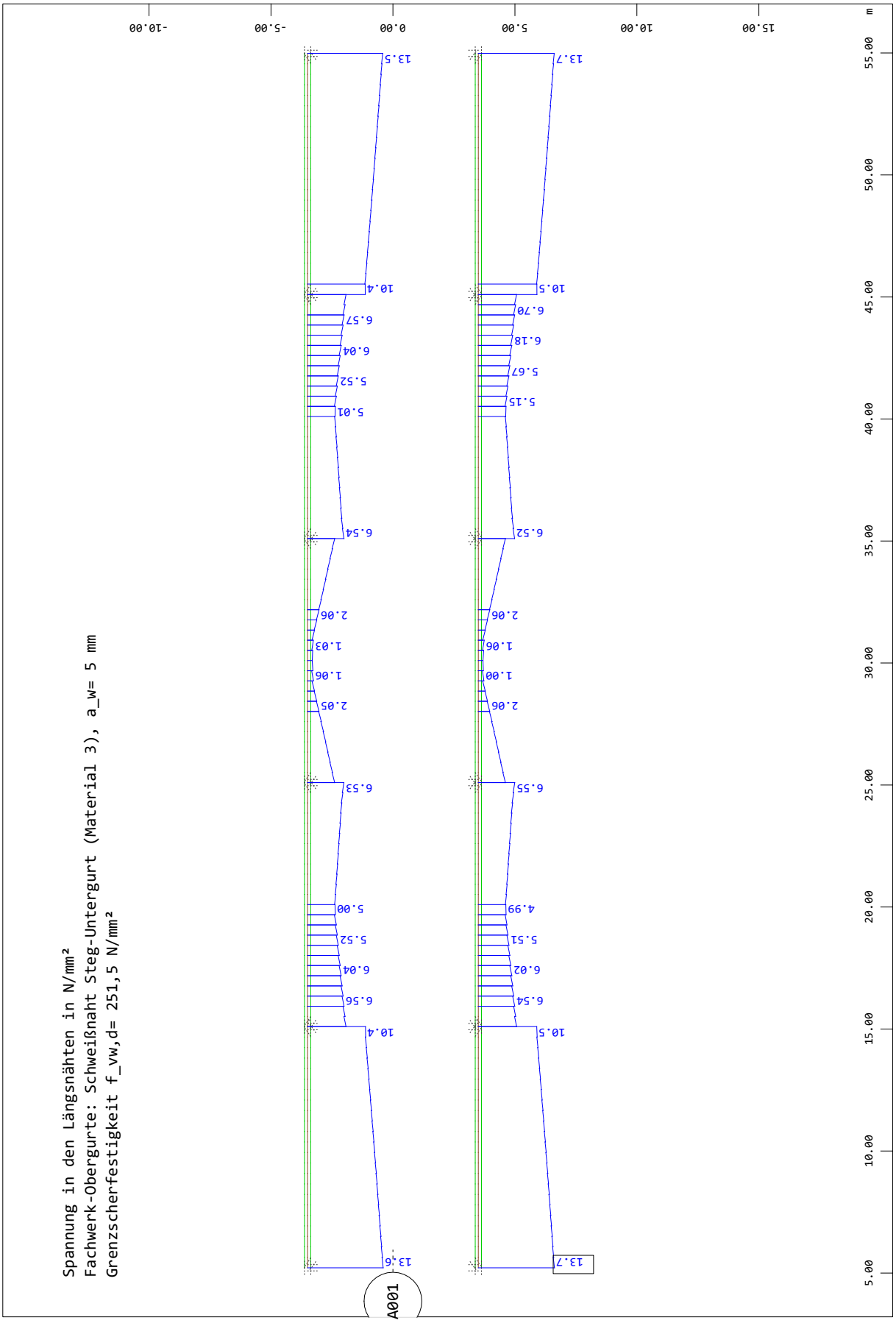
Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019



Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-433**
Kapitel / Vorgang:	Schweißnähte	**Archiv Nr.:**

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

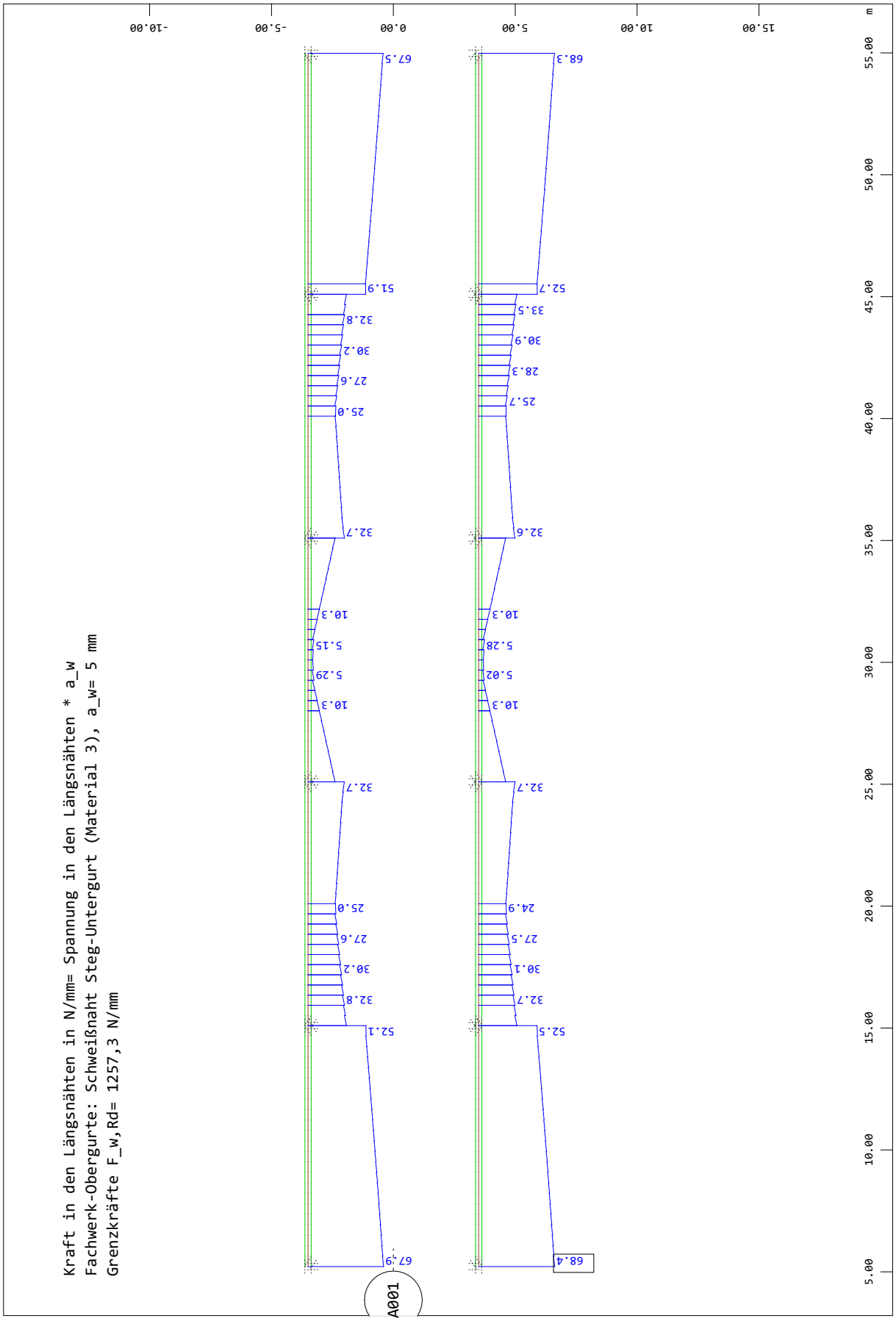
Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019



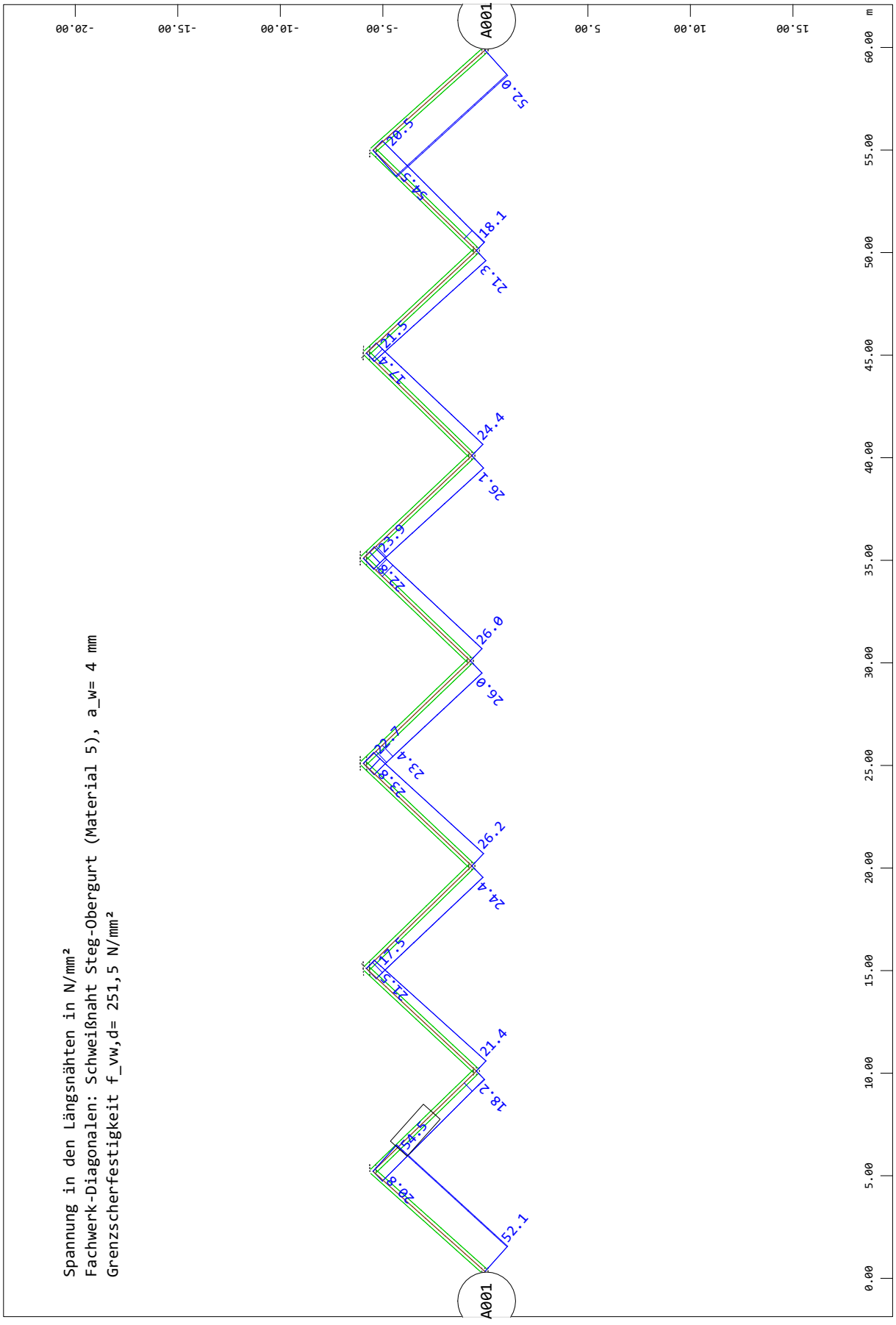
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-434**
Kapitel / Vorgang:	Schweißnähte	**Archiv Nr.:**

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

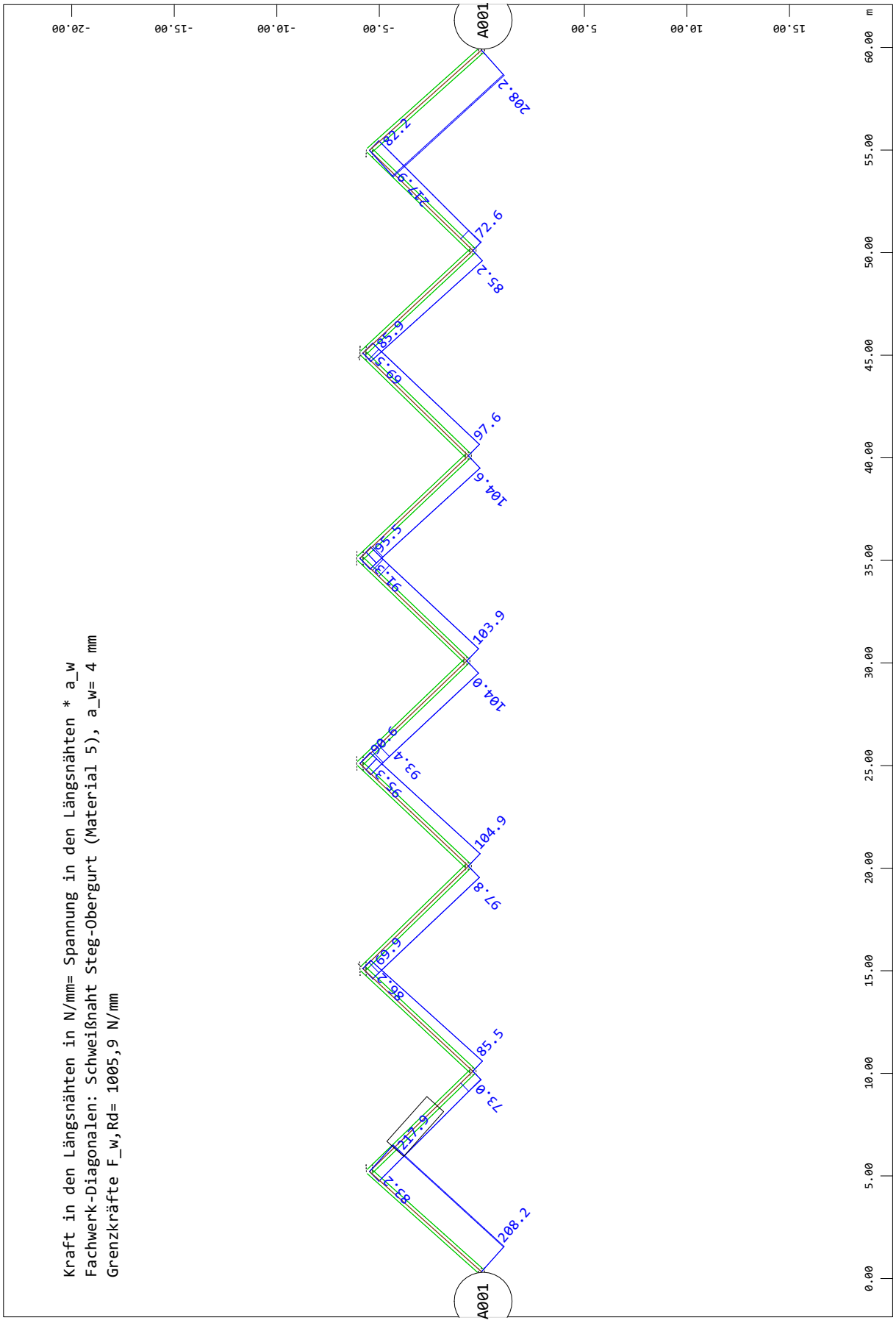


Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-435**
Kapitel / Vorgang:	Schweißnähte	**Archiv Nr.:**



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

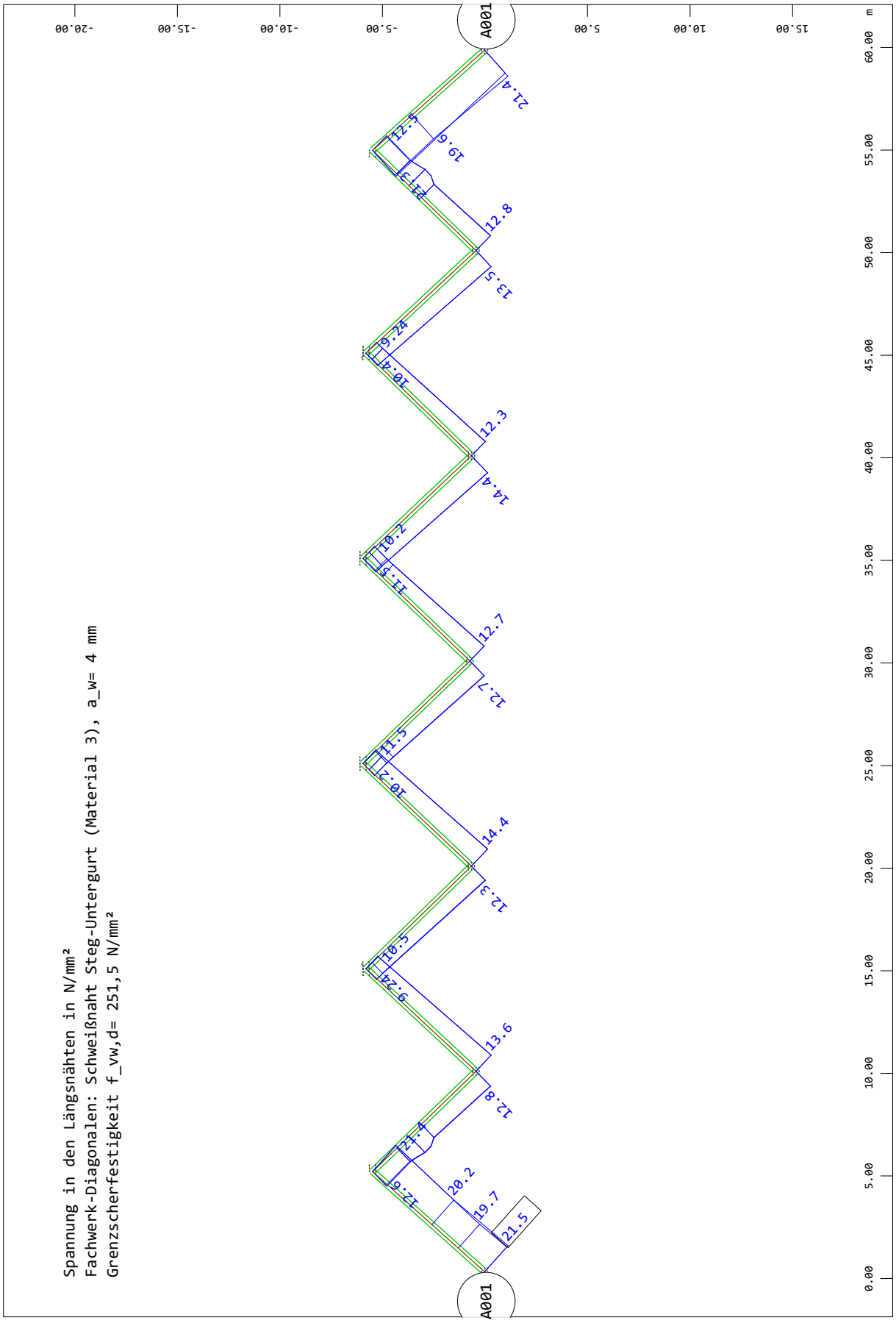
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



Bauteil:	Überbau	Seite: 2-437
Kapitel / Vorgang:	Schweißnähte	Archiv Nr.:

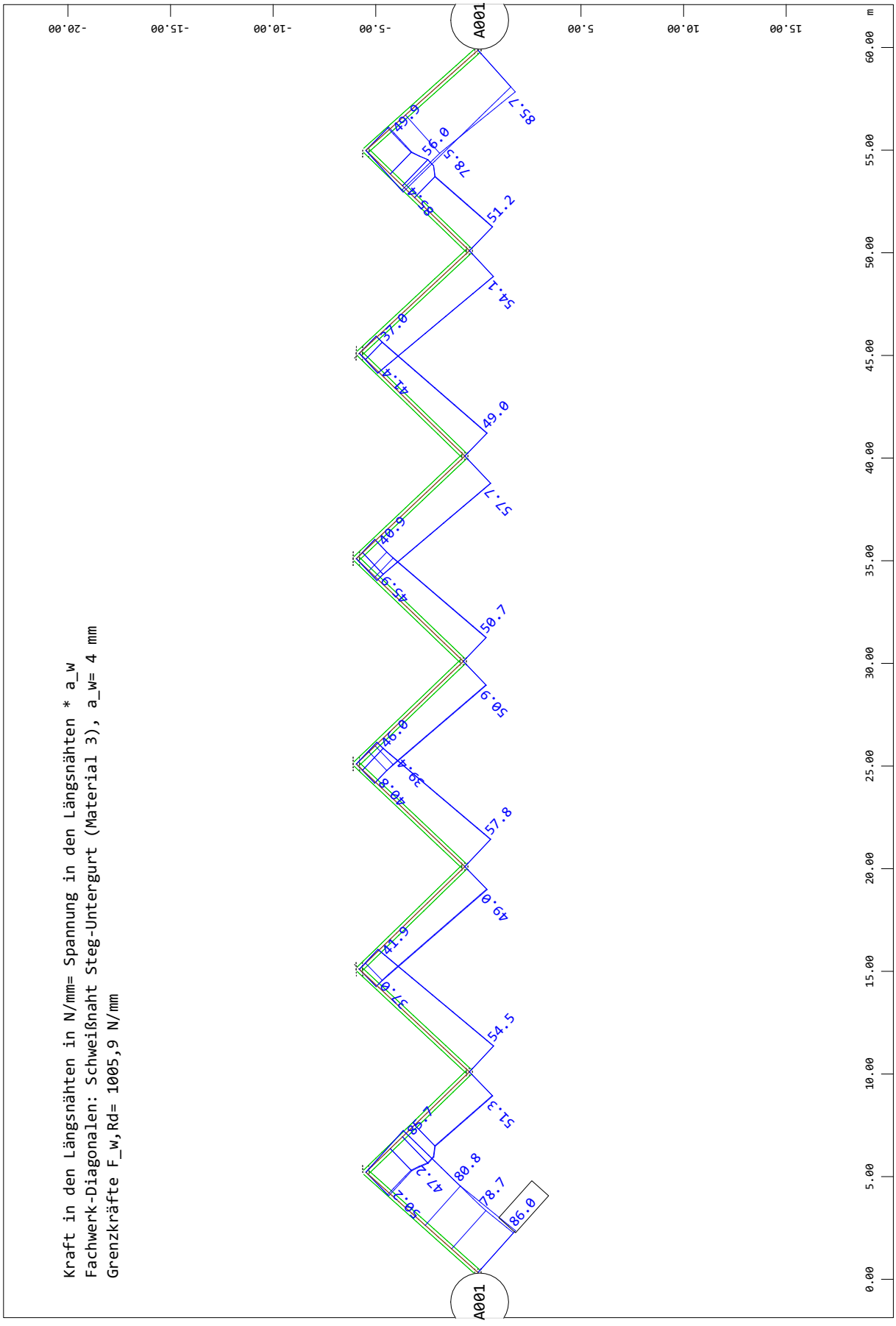
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

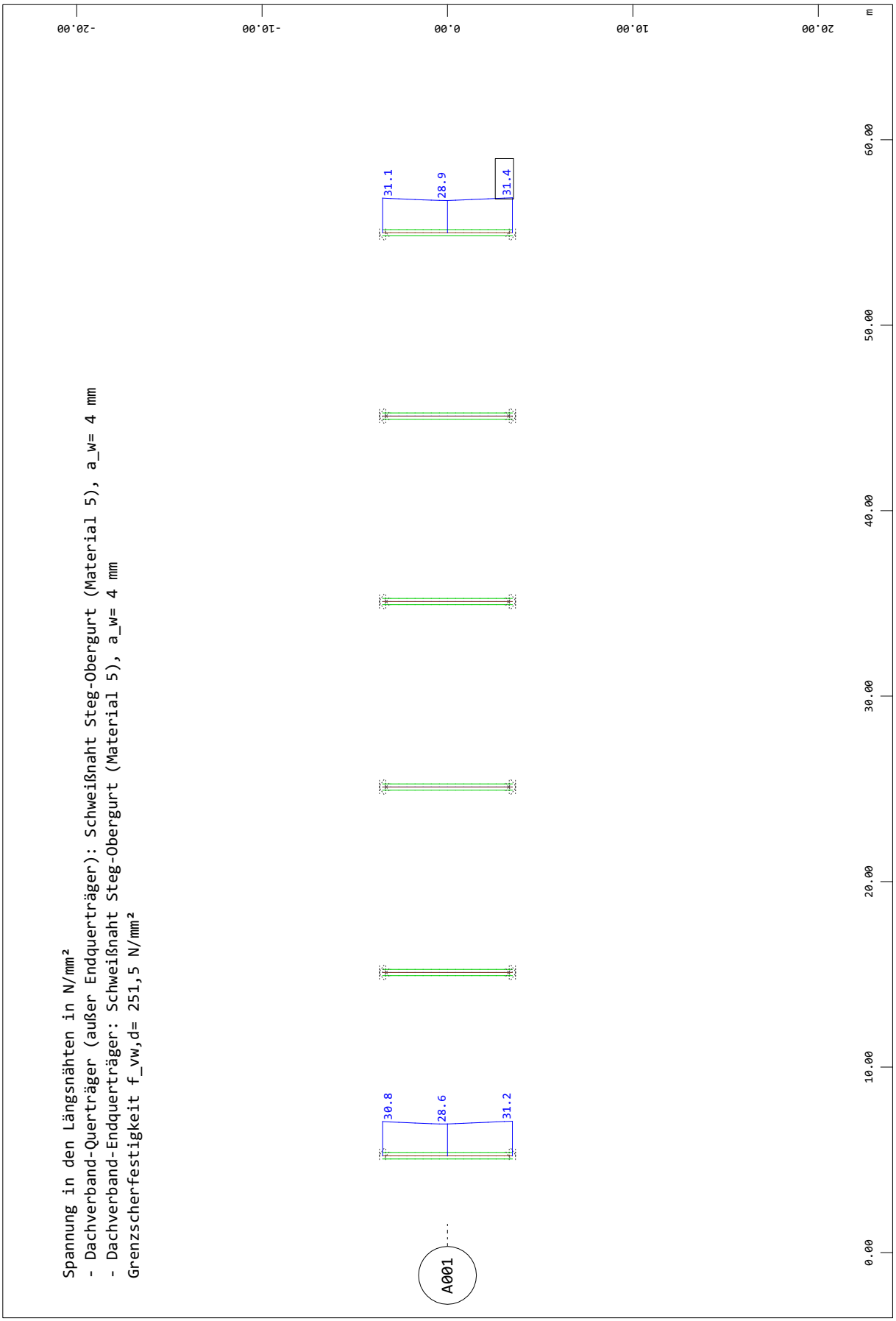


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

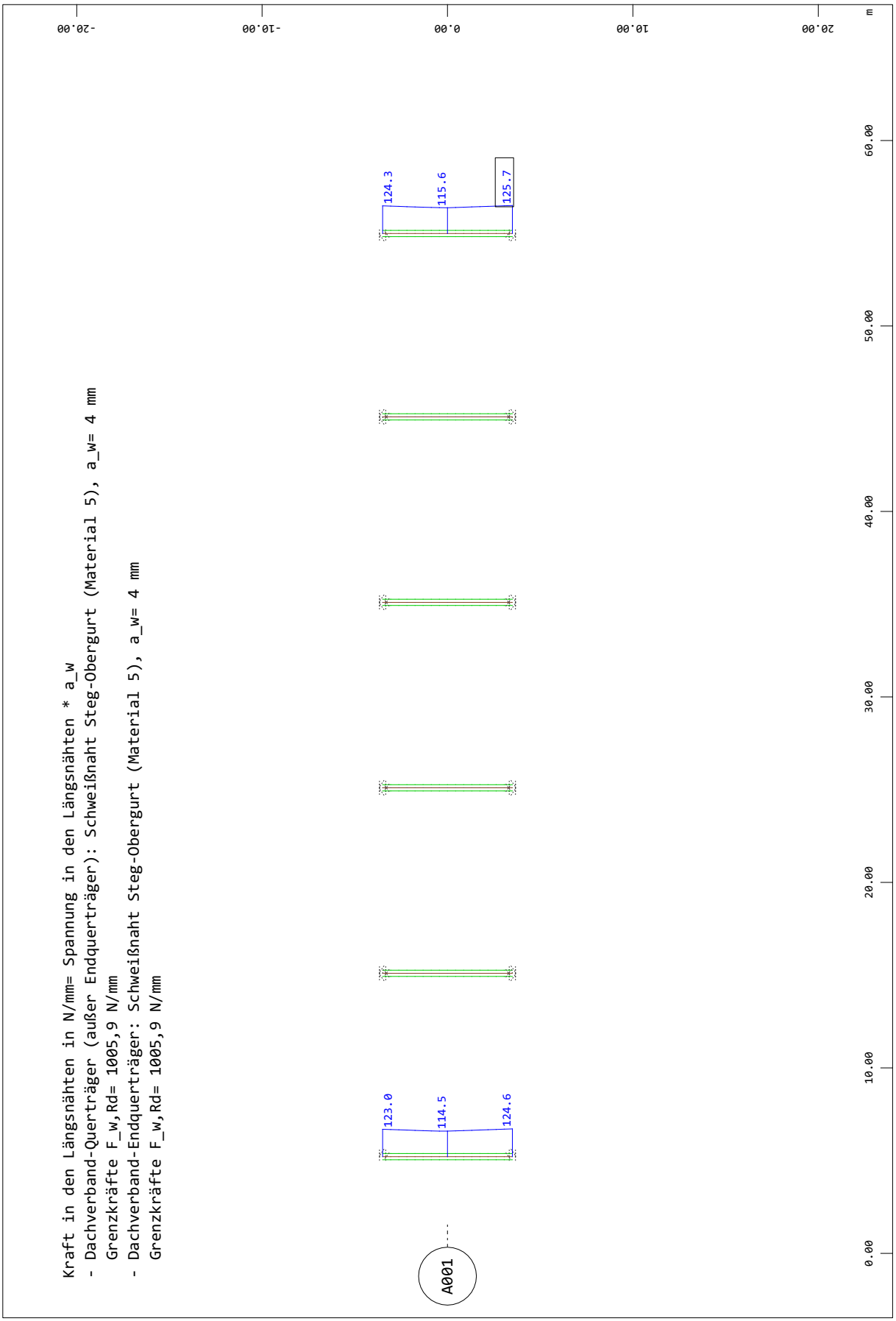
Bauteil:	Überbau	Seite: 2-438
Kapitel / Vorgang:	Schweißnähte	Archiv Nr.:



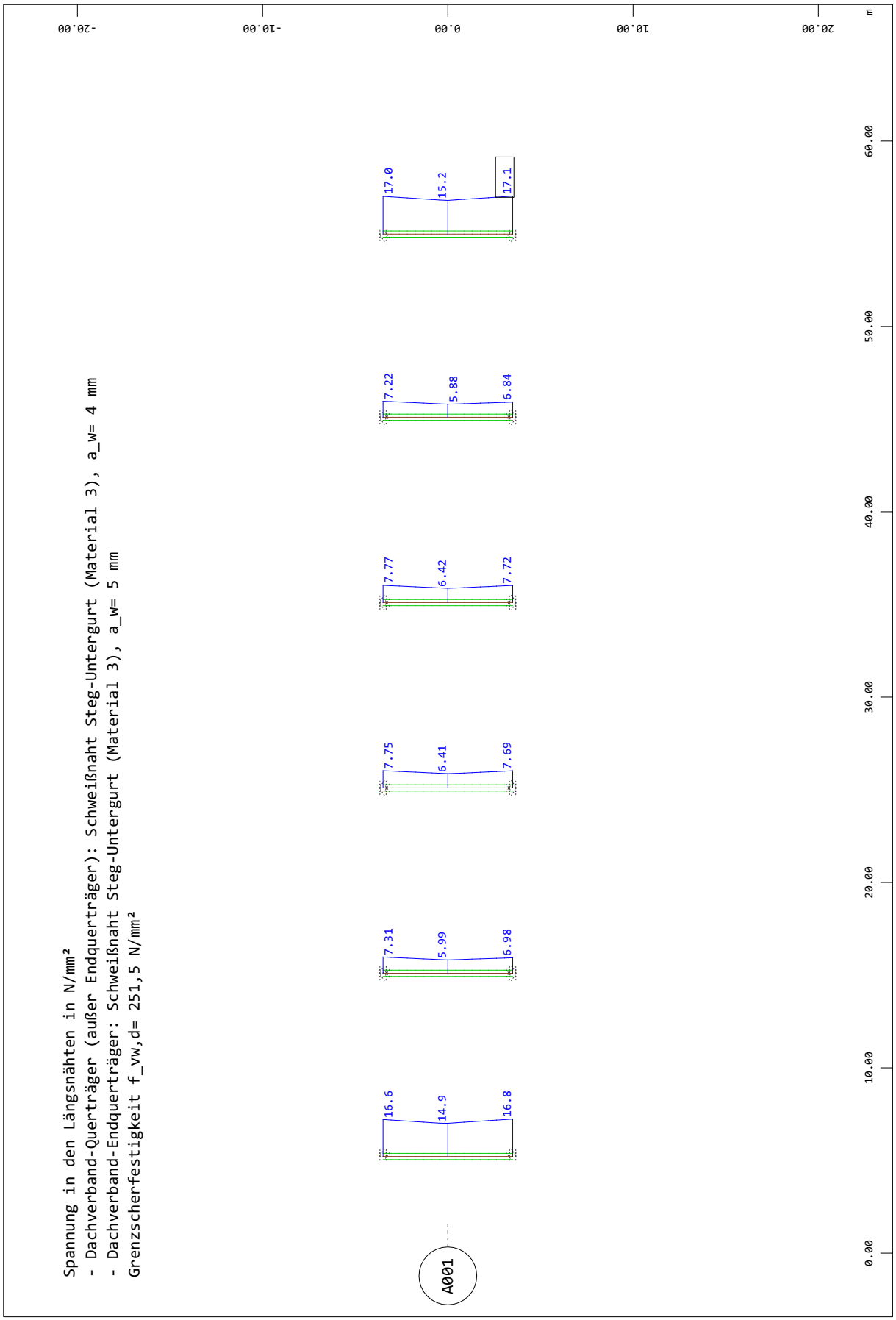
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

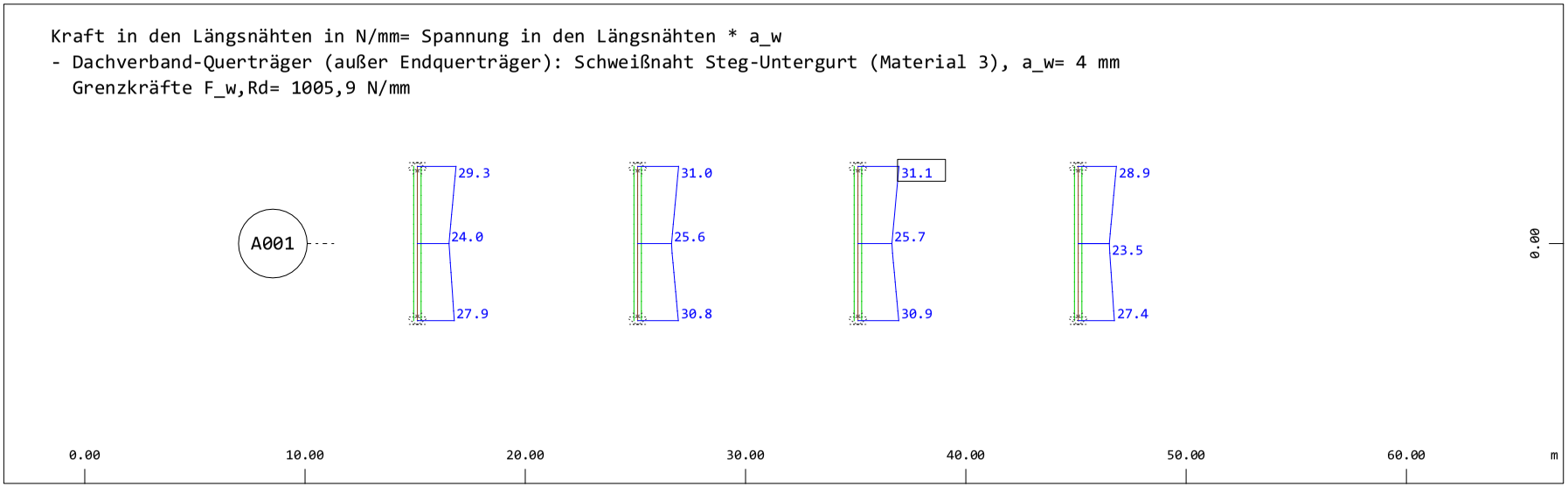


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



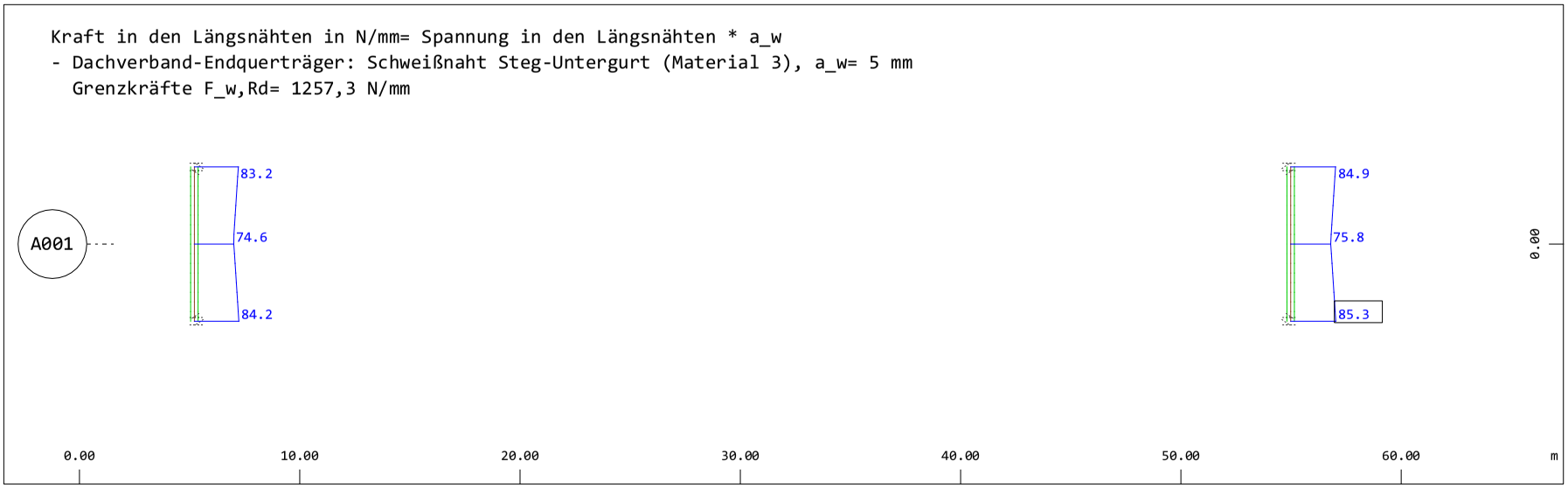
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Kraft in den Längsnähten in N/mm= Spannung in den Längsnähten * a_w
- Dachverband-Querträger (außer Endquerträger): Schweißnaht Steg-Untergurt (Material 3), a_w= 4 mm
  Grenzkräfte F_w,Rd= 1005,9 N/mm



Systemausschnitt Gruppe 71 M 1 : 300
Stabelemente , Spannung in den Längsnähten, Bemessungsfall 901 GlobalMAX SIGMA, Material 3 S 355 (EN 1993) , mit Faktor
von 4.00, 1 cm im Raum = 50.0 MPa (Max=31.1)

Kraft in den Längsnähten in N/mm= Spannung in den Längsnähten * a_w
- Dachverband-Endquerträger: Schweißnaht Steg-Untergurt (Material 3), a_w= 5 mm
  Grenzkräfte F_w,Rd= 1257,3 N/mm



Systemausschnitt Gruppe 72 M 1 : 300
Stabelemente , Spannung in den Längsnähten, Bemessungsfall 901 GlobalMAX SIGMA, Material 3 S 355 (EN 1993) , mit Faktor
von 5.00, 1 cm im Raum = 125.0 MPa (Max=85.3)

Baumaßnahme: Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)
Straßenbauverwaltung: Stadt Dülmen
Aufsteller: Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger
Datum: 24.06.2019
Bauwerksnummer (ASB):

Kapitel / Vorgang: Schweißnähte
Bauteil: Überbau
Archiv Nr.:
Seite: 2-443

Summe der Massen

	TM-X[t]	TM-Y[t]	TM-Z[t]	RM-X[tm2]	RM-Y[tm2]	RM-Z[tm2]
total	199.770	199.770	199.770	11.701	8.886	4.190
aktiv	199.767	199.767	199.767	11.701	8.886	4.190

Massenschwerpunkt

X[m]	Y[m]	Z[m]
30.100	0.015	-2.244

Parameter des Gleichungssystems

Anzahl Gleichungen 67204 DIRECT-SPARSE
Profil 1714903
Profil nach fill in 10727941
Mass matrix 381136 (consistent)

Eigenfrequenzen

Ermittlung mit Methode nach Lanczos
Iterationsvektoren 49

Nr.	LF	Eigenwert [1/Sec2]	Relativer Fehler	Frequenz [Hertz]	Periode [sec]	Lehrsche Dämpfung
1	4001	2.37054E+02	6.18E-23	2.450	0.408091	0.00000
2	4002	5.03341E+02	6.65E-19	3.571	0.280059	0.00000
3	4003	1.43905E+03	2.71E-18	6.038	0.165631	0.00000
4	4004	1.93554E+03	5.03E-19	7.002	0.142817	0.00000
5	4005	2.00563E+03	7.50E-18	7.128	0.140299	0.00000
6	4006	2.13631E+03	4.07E-18	7.356	0.135940	0.00000
7	4007	2.18389E+03	7.14E-19	7.438	0.134451	0.00000
8	4008	2.20160E+03	1.30E-18	7.468	0.133909	0.00000
9	4009	2.22946E+03	4.42E-18	7.515	0.133070	0.00000
10	4010	2.25508E+03	5.87E-18	7.558	0.132312	0.00000
11		2.34083E+03	3.93E-18	7.700	0.129866	
12		3.41454E+03	4.72E-17	9.300	0.107526	
13		4.62171E+03	3.15E-20	10.820	0.092423	
14		4.84077E+03	2.52E-18	11.073	0.090307	
15		5.05902E+03	5.22E-18	11.320	0.088338	
16		5.19872E+03	1.18E-17	11.475	0.087143	
17		6.18596E+03	4.50E-16	12.518	0.079887	
18		6.38020E+03	1.39E-15	12.713	0.078662	
19		9.41161E+03	6.67E-08	15.440	0.064766	
20		1.03417E+04	5.33E-07	16.185	0.061785	
21		1.09495E+04	4.74E-04	16.654	0.060046	
22		1.11765E+04	1.42E-03	16.826	0.059433	
23		1.17283E+04	4.30E-03	17.236	0.058018	
24		1.19515E+04	9.56E-03	17.399	0.057474	
25		1.26003E+04	2.94E-02	17.865	0.055974	
26		1.31195E+04	1.11E-01	18.230	0.054856	
27		1.37668E+04	5.95E-02	18.674	0.053551	
28		1.42256E+04	3.13E-02	18.983	0.052680	
29		1.57626E+04	7.68E-02	19.982	0.050046	
30		1.65975E+04	3.07E-02	20.504	0.048771	
31		1.90677E+04	8.69E-02	21.977	0.045502	
32		1.99243E+04	9.04E-02	22.465	0.044513	
33		2.12742E+04	1.98E-01	23.214	0.043078	
34		2.48631E+04	2.06E-01	25.096	0.039848	
35		2.81676E+04	1.22E-01	26.711	0.037437	
36		3.32882E+04	1.63E-01	29.038	0.034438	

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Nr.	LF	Eigenwert [1/Sec2]	Relativer Fehler	Frequenz [Hertz]	Periode [sec]	Lehrsche Dämpfung
37		3.66927E+04	1.18E-01	30.487	0.032801	
38		4.35741E+04	2.02E-01	33.223	0.030100	
39		5.02676E+04	1.46E-01	35.683	0.028024	
40		6.17412E+04	2.50E-01	39.546	0.025287	
41		7.76718E+04	3.00E-01	44.356	0.022545	
42		9.99024E+04	3.66E-01	50.305	0.019879	
43		1.30256E+05	2.87E-01	57.441	0.017409	
44		1.63413E+05	4.89E-01	64.337	0.015543	
45		2.59203E+05	6.99E-01	81.029	0.012341	
46		4.72986E+05	7.12E-01	109.457	0.009136	
47		1.01208E+06	1.05E+00	160.113	0.006246	
48		3.03101E+06	1.86E+00	277.086	0.003609	
49		4.61421E+07	5.65E+00	1081.107	0.000925	

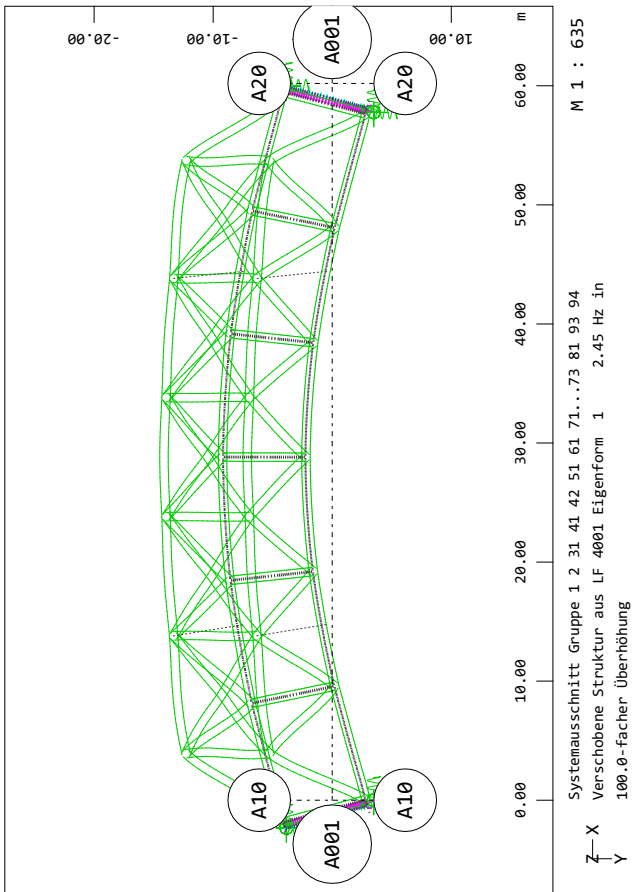
Modale Massen - aktivierte Masse

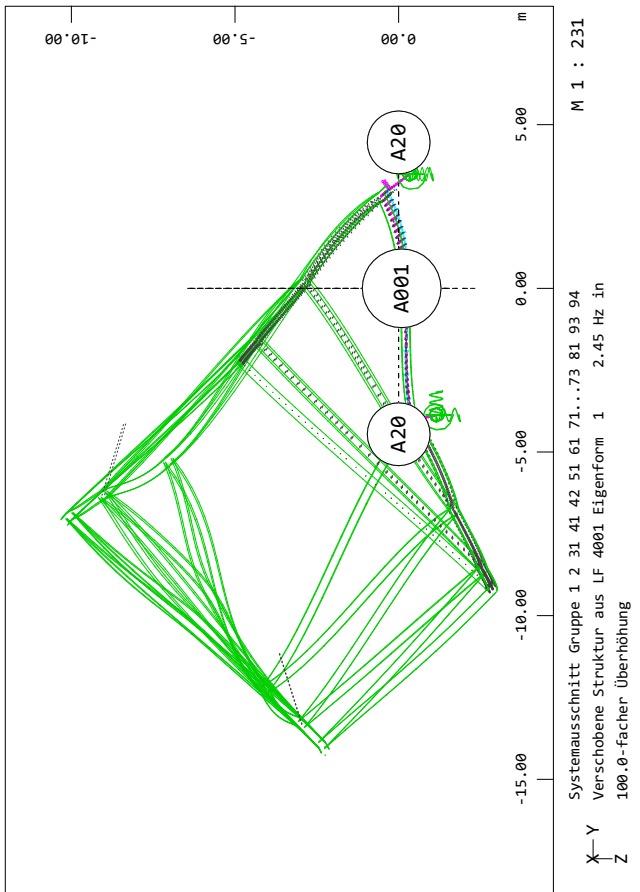
Nr.	LF	Frequenz [Hertz]	effektive modale Masse X[t]	Y[t]	Z[t]	Faktor X[%]	Y[%]	Z[%]	aktivierte Masse [%]*
1	4001	2.450	6.6	133.9	0.1	3.29	67.02	0.07	37.96004
2	4002	3.571	12.5	0.7	156.6	6.26	0.34	78.40	32.15090
3	4003	6.038	60.5	4.8	4.3	30.30	2.42	2.13	48.01462
4	4004	7.002	16.7	14.7	0.6	8.36	7.38	0.31	19.69914
5	4005	7.128	9.2	15.7	0.3	4.59	7.85	0.15	16.69817
6	4006	7.356	4.1	0.1	0.1	2.05	0.06	0.05	0.60803
7	4007	7.438	0.1	0.0	0.0	0.03	0.00	0.01	0.36514
8	4008	7.468	3.9	0.0	0.1	1.95	0.01	0.06	0.42730
9	4009	7.515	1.9	0.0	0.3	0.94	0.02	0.15	0.41310
10	4010	7.558	3.4	0.1	0.4	1.69	0.03	0.19	0.29929
		sum	118.8	170.0	162.8	59.47	85.12	81.50	
	System aktiv		199.8	199.8	199.8				

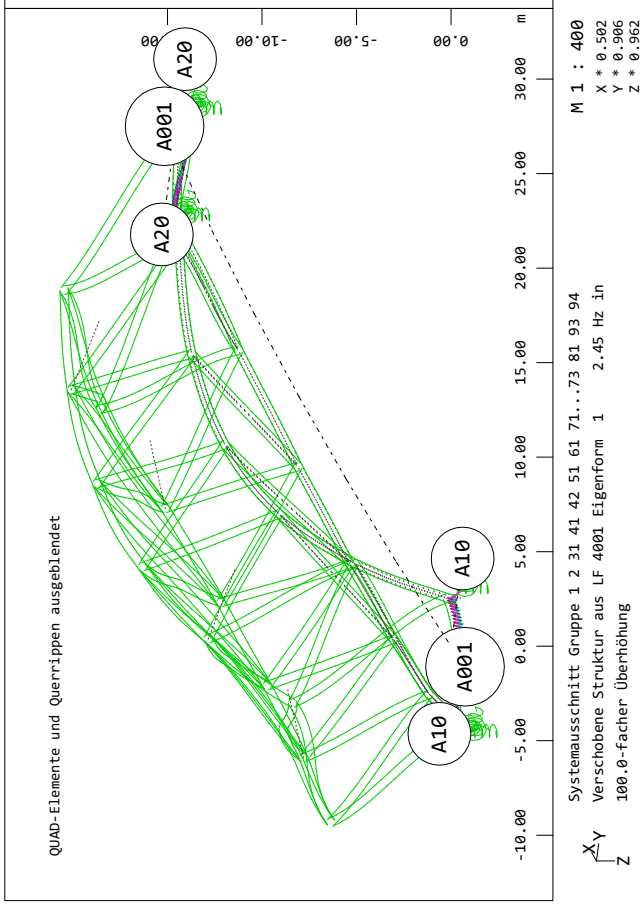
Die effekt. modalen Massen sind für die globalen X, Y und Z Richtungen ausgewertet,
bei der "aktivierten Masse" gehen auch Torsionsbewegungen und gegenläufige
Eigenschwingungen ohne globale Gesamtverschiebung (Stimmgabel) mit ein:
* aktivierte Masse in % = Product u^2*M = Verschiebung^2*Masse, bezogen auf
Gesamtmasse, u normiert auf maximale Verformung oder Verdrehung von 1.00.
(diese aktivierte Masse wird oft auch generalisierte modale Masse genannt)

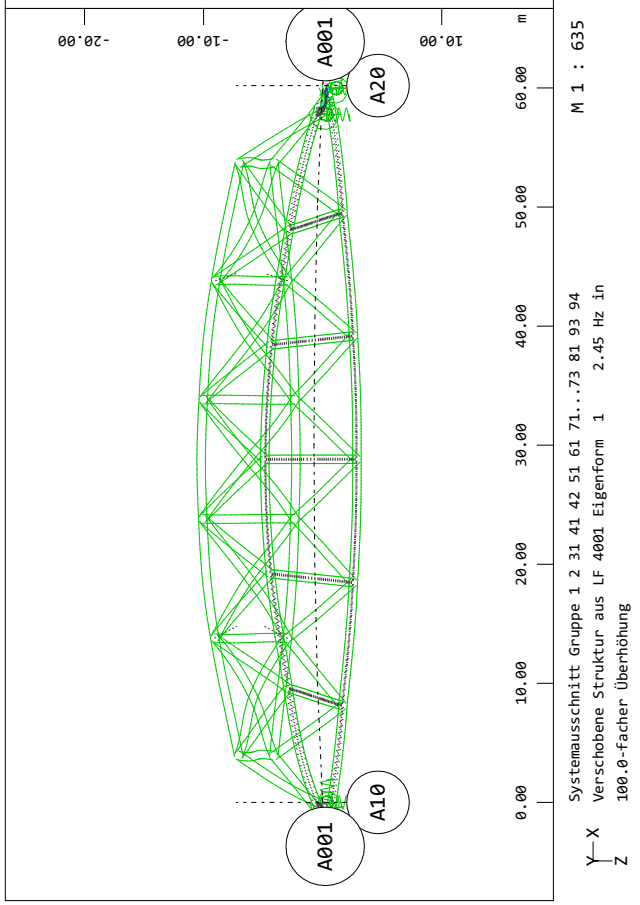
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



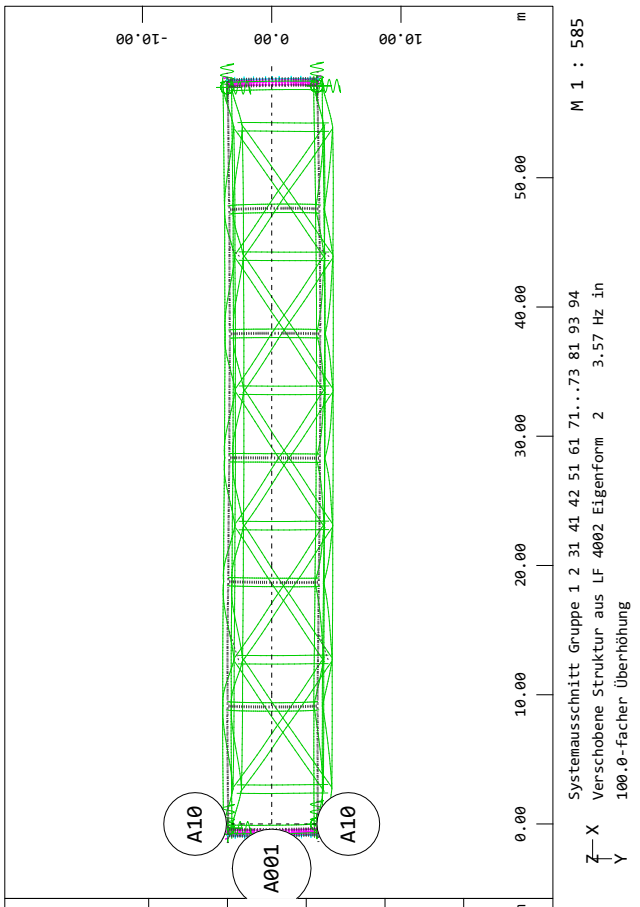


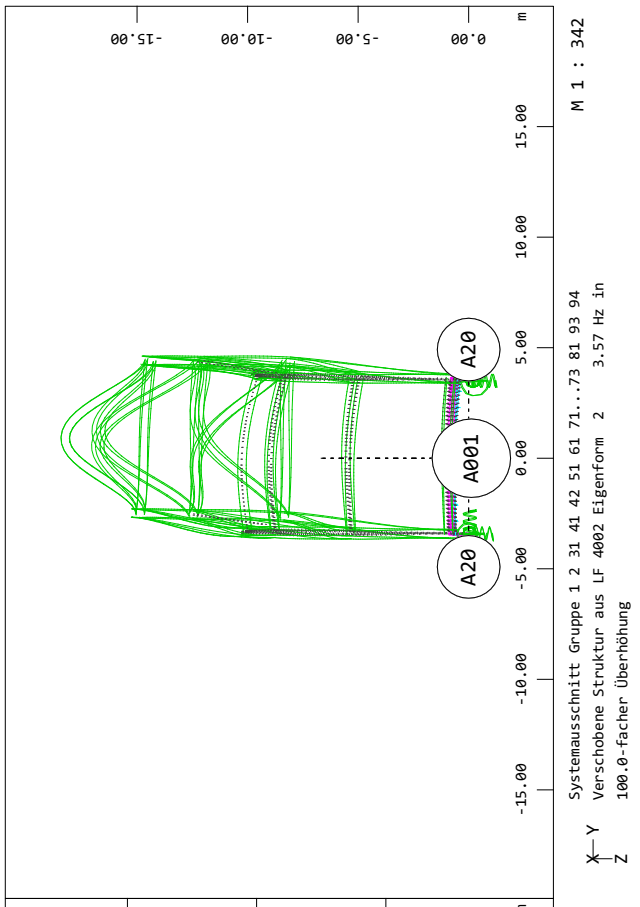


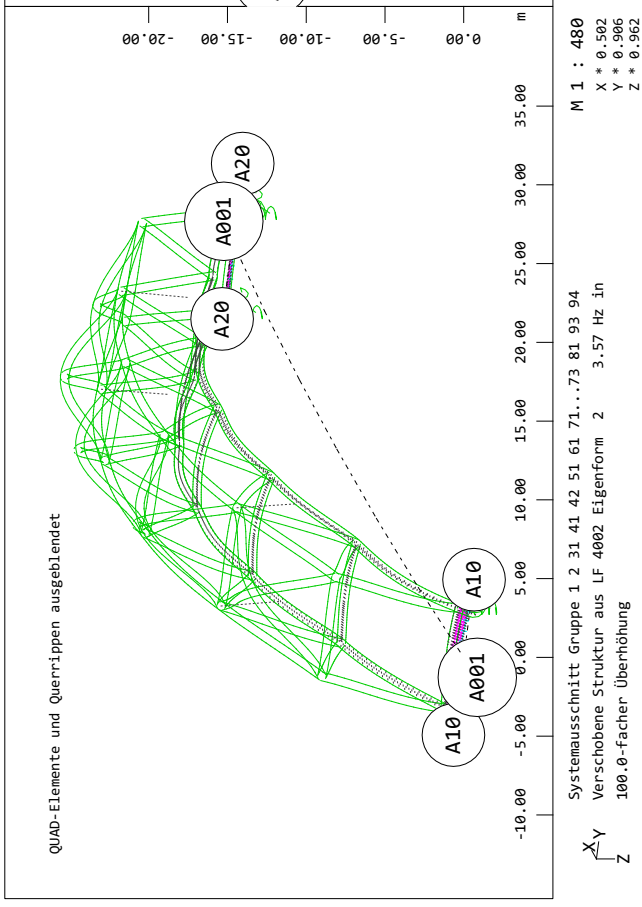


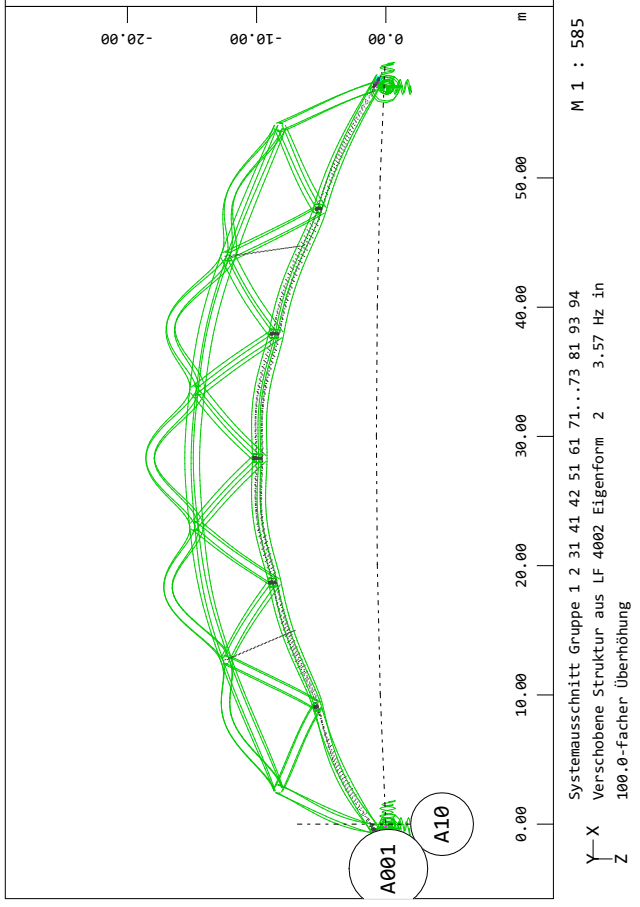
Bauteil:	Überbau	Seite: 2-446
Kapitel / Vorgang:	Eigenwerte	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



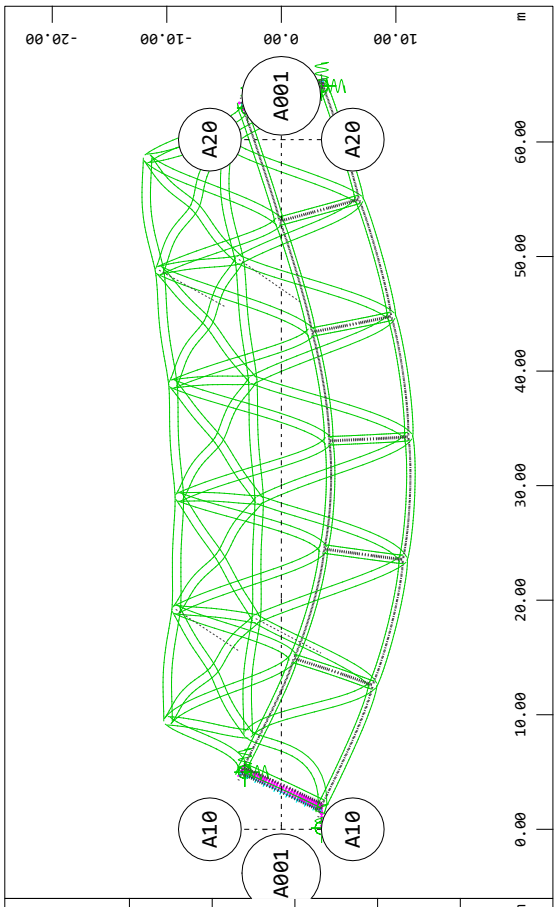


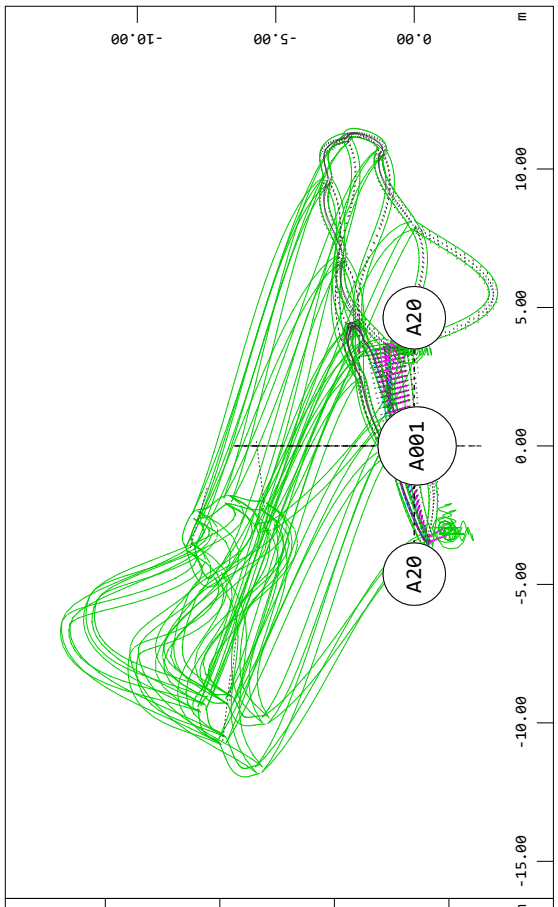


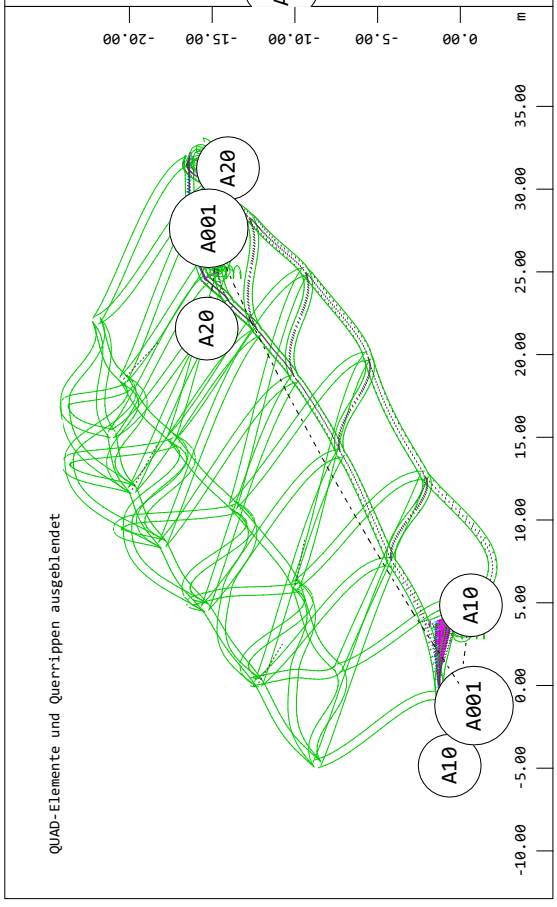


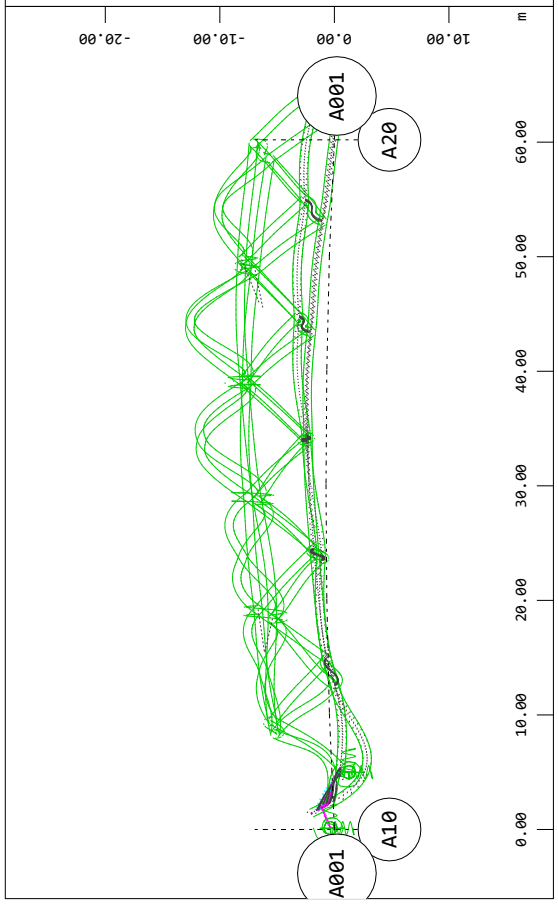
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	**Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)**	**Bauwerksnummer (ASB):**
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	**Datum:** 24.06.2019



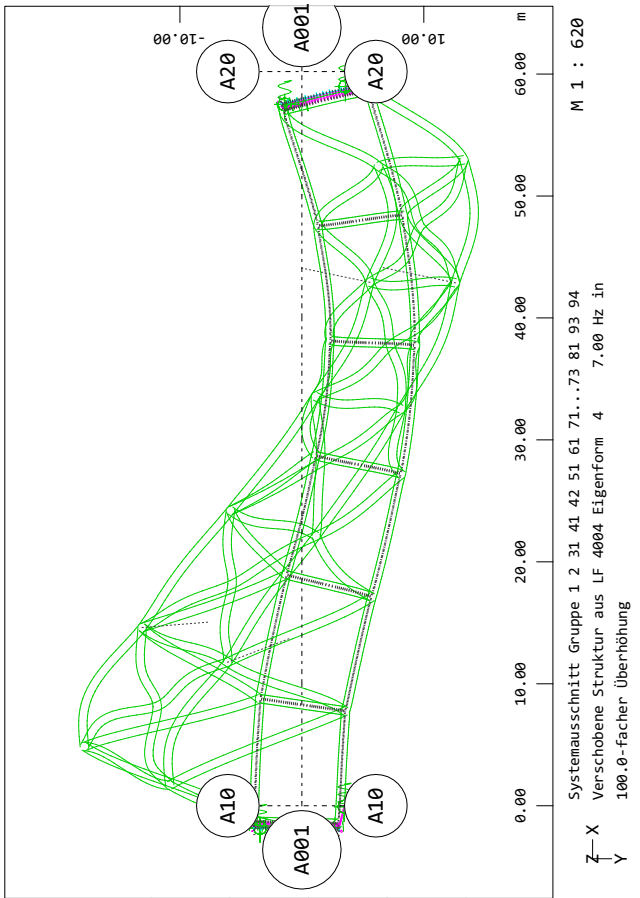


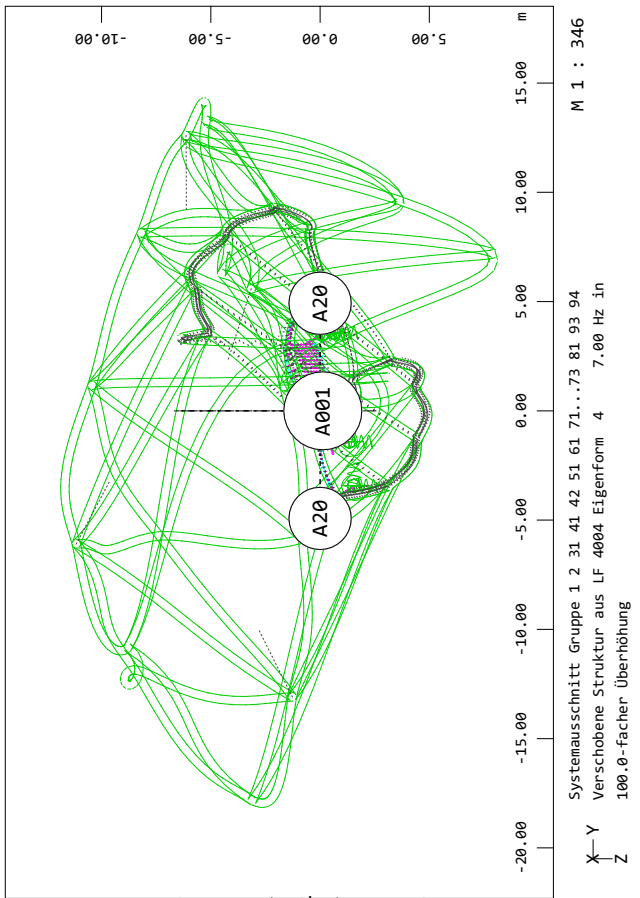


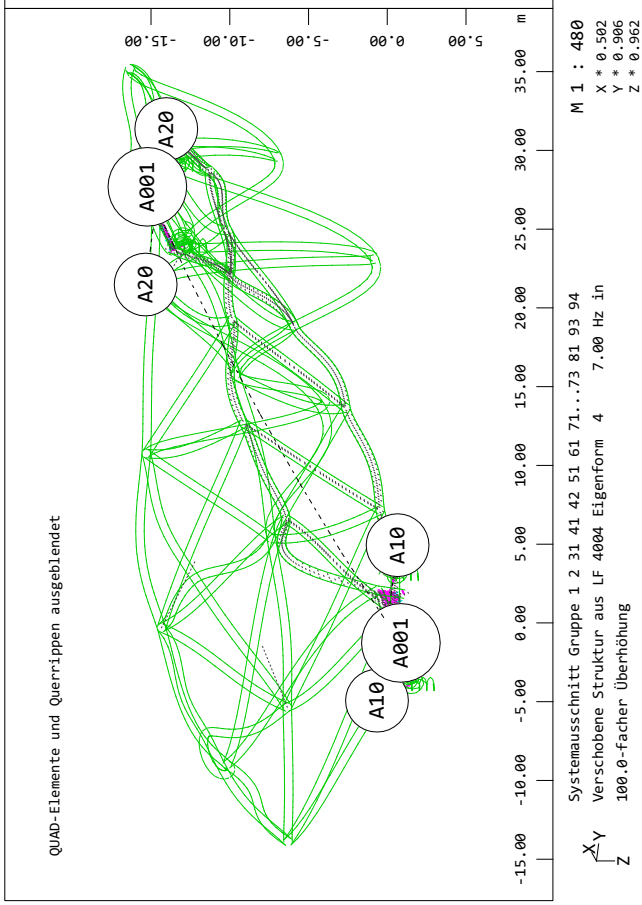


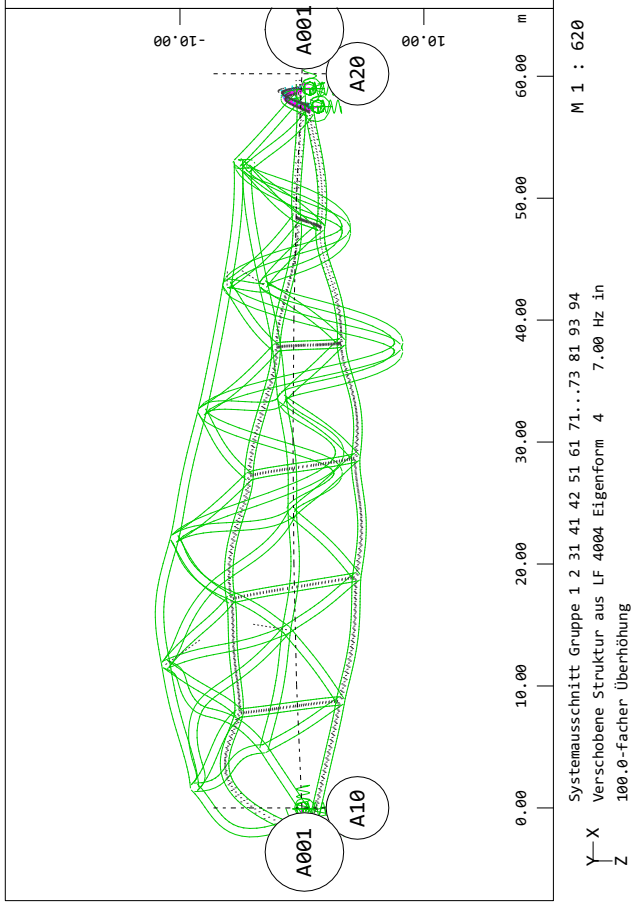
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Überbau	**Seite: 2-448**
Kapitel / Vorgang:	Eigenwerte	**Archiv Nr.:**









SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

2.7 Ergänzungen zu den Nachweisen der Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit

2.7.1. Anmerkungen zu den Ergebnissen der FEM-Berechnung des Überbaus

Die Stahlbauteile wurden durch Vergleichsspannungsnachweise (Verfahren: Elastisch – Elastisch) nachgewiesen. Es wurden lineare Nachweise und Nachweise nach Theorie II Ordnung geführt. Außerdem wurden für ausgewählte Bauteile zusätzlich Stabilitätsnachweise geführt.
Alle Nachweise werden erfüllt.

2.8 Ergänzende Nachweise

2.8.1. Beulnachweis

Der Nachweis der Stahlbauquerschnitte erfolgt elastisch-elastisch. Querschnitte der Klassen 1 bis 3 ermöglichen die Ausnutzung des elastischen Momentes ohne Beulen der Querschnittsteile. Bei Querschnitten der Klasse 4 kommt es bereits vor Erreichen des elastischen Momentes zum Versagen durch lokales Beulen.
Die Abgrenzung zwischen den Klassen erfolgt mittels der zulässigen c/t-Verhältnisse, die in entsprechenden Tabellen definiert sind. Da die Querschnittsklasse stark von der Beanspruchung und von der Materialgüte abhängt, ist eine einfache Einteilung eines Querschnitts unabhängige der vorhandenen Spannungen in eine einzige Klasse in der Regel nicht sachgerecht. Das Programm AQB von SOFiSTiK ermittelt für jedes Blech eines Querschnitts die Querschnittsklasse und gibt die maximale Querschnittsklasse für den Gesamtquerschnitt aus.
Da hier nur Querschnitte mit der maximalen Klasse 3 vorhanden sind und somit kein Beulen vor Erreichen des elastischen Momentes auftritt, kann ein separater Beulnachweis entfallen.

2.8.2. Schweißnähte

2.8.2.1.Allgemeines

Die Konstruktion und die Nachweise von Anschlüssen im Stahlbau sind besondere Leistungen der der Leistungsphase 5 (Ausführungsplanung) gemäß HOAI. Ohne zusätzliche Nachweise können alle Anschlüsse der Träger des Überbaus (Querträger, Fachwerk, Dachverband) untereinander mit durchgeschweißten Stumpfnähten ausgeführt werden.
gewählte Schweißnähte: HV-Naht

Sofern im Zuge der Werkplanung andere Schweißnähte gewählt werden, sind diese Verbindungen für die vorhandenen Beanspruchungen nachzuweisen.

In Abschnitt 2.8.2.3 und 2.8.2.4 werden die Nähte der Schweißprofile der Überbaukonstruktion gewählt und nachgewiesen.

2.8.2.2.Nachweisverfahren / Tragfähigkeit der Schweißnähte

Parameter für die Bemessung

Zugfestigkeiten und Streckgrenzen gemäß DIN EN 1993-1-1 Tabelle 3.1

S 355 Blechdicken t ≤ 40 mm f_u= 490 N/mm² f_y= 355 N/mm²

Korrelationsbeiwert β_w für Kehlnähte gemäß DIN EN 1993-1-8

β_w= 0,8 für S235

β_w= 0,9 für S355

Teilsicherheitsbeiwert für Schweißnähte gemäß DIN EN 1993-1-8 Tabelle 2.1 und DIN EN 1993-1-1 6.1

γ_{M2}= 1,25

Tragfähigkeit von Kehlnähten: Vereinfachtes Verfahren nach DIN EN 1993-1-8 4.5.3.3

$F_{w,Ed} \leq F_{w,Rd}$

$F_{w,Ed}$ Bemessungswert der auf die Kehlnahtfläche einwirkenden Kräfte je Längeneinheit

$F_{w,Rd}$= $a_w \cdot f_{vw,d}$ Tragfähigkeit der Schweißnaht je Längeneinheit

$f_{vw,d}$= $\frac{f_u/\sqrt{3}}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}}$ Scherfestigkeit der Schweißnaht

f_u Zugfestigkeit des schwächeren der angeschlossenen Bauteile

Tragfähigkeit der Scheißnähte

Im Folgenden wird die Tragfähigkeit nach DIN EN 1993-1-8 4.5.3.3 für Kehlnähte bzw. gemäß DIN EN 1993-1-8 4.7.2 für nicht durchgeschweißte Stumpfnähte ermittelt. Bei Doppelnähten ist die doppelte Tragfähigkeit vorhanden.

Schweißnaht a_w= 5 mm (Stahlsorte S 355)

$F_{w,Rd}$= 3 • 251,47= 754,4 N/mm mit $f_{vw,d}$= $\frac{490/\sqrt{3}}{0,9 \cdot 1,25}$= 251,47 N/mm²

a_w [mm]	3	4	5	6	7	8	9
$F_{w,Rd}$ [N/mm]	754,4	1005,9	1257,3	1508,8	1760,3	2011,7	2263,2

a_w [mm]	10	11	12	13	14	15	16
$F_{w,Rd}$ [N/mm]	2514,7	2766,1	3017,6	3269,1	3520,6	3772,0	4526,4

2.8.2.3.Längsschweißnähte der Überbauquerschnitte

Für den Anschluss der Stege der Hohlkästen an die Gurte werden an dieser Stelle Kehlnähte und nicht durchgeschweißte Stumpfnähte angenommen. Sollen andere Nahtarten zur Ausführung kommen, sind die Schweißnähte im Zuge der Werksplanung gegebenenfalls neu nachzuweisen.
Eventuell erforderliche Montagestöße der Längsträger sind als durchgeschweißte Stumpfnähte auszuführen. Nicht durchgeschweißte Stumpfnähte in Hauptträgern quer zur Hauptrichtung sind gemäß NDP zu DIN EN 1993-2 8.2.1.4 nicht zulässig.

Ermittlung der Schweißnahtdicken der Schweißprofile

Im Folgenden werden die Mindestwerte für Kehlnahtdicken bestimmt und es wird eine Naht gewählt.
Bei den dicht geschweißten Hohlkästen mit einseitigen Kehlnähten oder nicht durchgeschweißten Stumpfnähten (HY-Nähten) sind die Nähte von außen zu schweißen, damit an der Außenfläche keine Fuge vorhanden ist.

Hauptquerträger, außer Endquerträger

(Stahlhohlkästen, SOFiSTiK-QS-Nr. 2, 12 und interpolierte Querschnitte):

Steg (t= 10 mm) an Deckblech (t= 12 mm)

Mindestmaße: $\min a_w = \underline{3\ mm} \geq (\max t)^{0,5} - 0,5 = 12^{0,5} - 0,5 = 2,96$ mm

$\min a_w = 3$ mm

gewählt: einseitige Kehlnaht $a_w = 4$ mm

Steg (t= 10 mm) an Untergurt (t= 10 mm)

Mindestmaße: $\min a_w = \underline{3\ mm} \geq (\max t)^{0,5} - 0,5 = 10^{0,5} - 0,5 = 2,66$ mm

$\min a_w = 3$ mm

gewählt: einseitige Kehlnaht $a_w = 4$ mm

Endquerträger

(Stahlhohlkästen, SOFiSTiK-QS-Nr. 1, 11 und interpolierte Querschnitte):

Steg (t= 12 mm) an Deckblech (t= 12 mm)

Mindestmaße: $\min a_w = \underline{3\ mm} \geq (\max t)^{0,5} - 0,5 = 12^{0,5} - 0,5 = 2,96$ mm

$\min a_w = 3$ mm

gewählt: einseitige Kehlnaht $a_w = 7$ mm

Steg (t= 12 mm) an Untergurt (t= 20 mm)

Mindestmaße: $\min a_w = 3\ mm \geq (\max t)^{0,5} - 0,5 = 20^{0,5} - 0,5 = \underline{3,97\ mm}$

$\min a_w = 3,97$ mm

gewählt: einseitige Kehlnaht $a_w = 7$ mm

Querrippen zwischen den Querträgern

(T-Profil, SOFiSTiK-QS-Nr. 4, 14 und interpolierte Querschnitte):

Steg (t= 10 mm) an Deckblech (t= 12 mm)

Mindestmaße: min a_w = 3 mm ≥ (max t)^{0,5} - 0,5= $12^{0,5}$ – 0,5= 2,96 mm

min a_w = 3 mm

gewählt: Doppelkehlnaht a_w= 3 mm (gesamt a_w= 2 • 3= 6 mm)

Steg (t= 10 mm) an unteren Flansch (t= 10 mm)

Mindestmaße: min a_w = 3 mm ≥ (max t)^{0,5} - 0,5= $10^{0,5}$ – 0,5= 2,66 mm

min a_w = 3 mm

gewählt: Doppelkehlnaht a_w= 3 mm (gesamt a_w= 2 • 3= 6 mm)

Endquerrippen

(L-Profil, SOFiSTiK-QS-Nr. 3, 13 und interpolierte Querschnitte):

Steg (t= 12 mm) an Deckblech (t= 12 mm)

Mindestmaße: min a_w = 3 mm ≥ (max t)^{0,5} - 0,5= $12^{0,5}$ – 0,5= 2,96 mm

min a_w = 3 mm

gewählt: Doppelkehlnaht a_w= 3 mm (gesamt a_w= 2 • 3= 6 mm)

Steg (t= 12 mm) an unteren Flansch (t= 12 mm)

Mindestmaße: min a_w = 3 mm ≥ (max t)^{0,5} - 0,5= $12^{0,5}$ – 0,5= 2,96 mm

min a_w = 3 mm

gewählt: DHY-Naht a_w= 3 mm (gesamt a_w= 2 • 3= 6 mm)

(alternativ: einseitige Kehlnaht + einseitige HY-Naht)

Fachwerk-Untergurte

(Stahlhohlkästen, SOFiSTiK-QS-Nr. 81):

Steg (t= 12 mm) an Deckblech (t= 12 mm)

Mindestmaße: min a_w = 3 mm ≥ (max t)^{0,5} - 0,5= $12^{0,5}$ – 0,5= 2,96 mm

min a_w = 3 mm

gewählt: Naht Richtung Fahrbahnmitte: einseitige Kehlnaht a_w= 4 mm

Naht Richtung Überbaurand: HY-Naht a_w= 4 mm

Steg (t= 12 mm) an Untergurt (t= 12 mm)

Mindestmaße: min a_w = 3 mm ≥ (max t)^{0,5} - 0,5= $12^{0,5}$ – 0,5= 2,96 mm

min a_w = 3 mm

gewählt: einseitige Kehlnaht a_w= 4 mm

Fachwerk-Obergurte

(Stahlhohlkästen, SOFiSTiK-QS-Nr. 31):

Steg (t= 30 mm) an Obergurt (t= 30 mm)

Mindestmaße: min $a_w = 3$ mm ≥ $(\max t)^{0,5} - 0,5 = 30^{0,5} - 0,5 = \underline{4,97\ \text{mm}}$

min $a_w = 4,97$ mm

gewählt: HY-Naht $a_w = 5$ mm

Steg (t= 30 mm) an Untergurt (t= 25 mm)

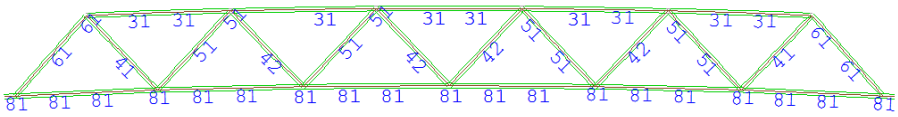
Mindestmaße: min $a_w = 3$ mm ≥ $(\max t)^{0,5} - 0,5 = 30^{0,5} - 0,5 = \underline{4,97\ \text{mm}}$

min $a_w = 4,97$ mm

gewählt: einseitige Kehlnaht $a_w = 5$ mm

Fachwerk-Zugdiagonalen, außer Endzugdiagonalen

(Stahlhohlkästen, SOFiSTiK-QS-Nr. 42):



Steg (t= 10 mm) an Obergurt (t= 10 mm)

Mindestmaße: min $a_w = \underline{3\ \text{mm}}$ ≥ $(\max t)^{0,5} - 0,5 = 10^{0,5} - 0,5 = 2,66$ mm

min $a_w = 3$ mm

gewählt: HY-Naht $a_w = 4$ mm

Steg (t= 10 mm) an Untergurt (t= 10 mm)

Mindestmaße: min $a_w = \underline{3\ \text{mm}}$ ≥ $(\max t)^{0,5} - 0,5 = 10^{0,5} - 0,5 = 2,66$ mm

min $a_w = 3$ mm

gewählt: einseitige Kehlnaht $a_w = 4$ mm

Fachwerk-Endzugdiagonalen

(Stahlhohlkästen, SOFiSTiK-QS-Nr. 41):

Steg (t= 12 mm) an Obergurt (t= 12 mm)

Mindestmaße: min $a_w = \underline{3\ \text{mm}}$ ≥ $(\max t)^{0,5} - 0,5 = 12^{0,5} - 0,5 = 2,96$ mm

min $a_w = 3$ mm

gewählt: HY-Naht $a_w = 4$ mm

Steg (t= 12 mm) an Untergurt (t= 12 mm)

Mindestmaße: min $a_w = \underline{3\ \text{mm}}$ ≥ $(\max t)^{0,5} - 0,5 = 12^{0,5} - 0,5 = 2,96$ mm

min $a_w = 3$ mm

gewählt: einseitige Kehlnaht $a_w = 4$ mm

Fachwerk-Druckdiagonalen, außer Enddruckdiagonalen

(Stahlhohlkästen, SOFiSTiK-QS-Nr. 51):

Steg (t= 10 mm) an Obergurt (t= 12 mm)

Mindestmaße: min a_w = 3 mm ≥ (max t)^{0,5} - 0,5= $12^{0,5}$ – 0,5= 2,96 mm

min a_w = 3 mm

gewählt: HY-Naht a_w= 4 mm

Steg (t= 10 mm) an Untergurt (t= 12 mm)

Mindestmaße: min a_w = 3 mm ≥ (max t)^{0,5} - 0,5= $12^{0,5}$ – 0,5= 2,96 mm

min a_w = 3 mm

gewählt: einseitige Kehlnaht a_w= 4 mm

Fachwerk-Enddruckdiagonalen

(Stahlhohlkästen, SOFiSTiK-QS-Nr. 61):

Steg (t= 15 mm) an Obergurt (t= 15 mm)

Mindestmaße: min a_w = 3 mm ≥ (max t)^{0,5} - 0,5= $15^{0,5}$ – 0,5= 3,37 mm

min a_w = 3,37 mm

gewählt: HY-Naht a_w= 4 mm

Steg (t= 15 mm) an Untergurt (t= 15 mm)

Mindestmaße: min a_w = 3 mm ≥ (max t)^{0,5} - 0,5= $15^{0,5}$ – 0,5= 3,37 mm

min a_w = 3,37 mm

gewählt: einseitige Kehlnaht a_w= 4 mm

Dachverband-Querträger, außer Endquerträger

(Stahlhohlkästen, SOFiSTiK-QS-Nr. 71):

Steg (t= 10 mm) an Obergurt (t= 10 mm)

Mindestmaße: min a_w = 3 mm ≥ (max t)^{0,5} - 0,5= $10^{0,5}$ – 0,5= 2,66 mm

min a_w = 3 mm

gewählt: HY-Naht a_w= 4 mm

Steg (t= 10 mm) an Untergurt (t= 10 mm)

Mindestmaße: min a_w = 3 mm ≥ (max t)^{0,5} - 0,5= $10^{0,5}$ – 0,5= 2,66 mm

min a_w = 3 mm

gewählt: einseitige Kehlnaht a_w= 4 mm

Dachverband-Endquerträger

(Stahlhohlkästen, SOFiSTiK-QS-Nr. 72):

Steg (t= 10 mm) an Obergurt (t= 20 mm)

Mindestmaße: min a_w = 3 mm ≥ $(\max t)^{0,5}$ - 0,5= $20^{0,5}$ – 0,5= 3,97 mm

min a_w = 4 mm

gewählt: HY-Naht a_w= 4 mm

Steg (t= 10 mm) an Untergurt (t= 20 mm)

Mindestmaße: min a_w = 3 mm ≥ $(\max t)^{0,5}$ - 0,5= $20^{0,5}$ – 0,5= 3,97 mm

min a_w = 3,97 mm

gewählt: einseitige Kehlnaht a_w= 5 mm

2.8.2.4. Nachweis der Längsschweißnähte der Überbauquerschnitte

siehe EDV-Ausgabe Abschnitt 2.6 (Seite 2-411 ff.)

2.8.3. Lasteinleitung der Lagerkräfte

2.8.3.1.Allgemeines

Hier erfolgt der Nachweis für die örtliche Lasteinleitung aus dem Fachwerk-Untergurt in die Elastomerlager.

Anzahl der Lager:

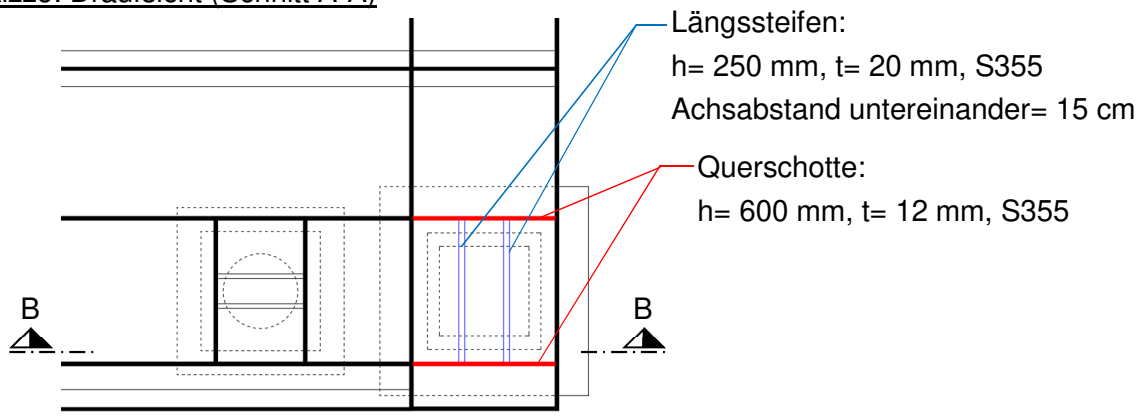
4

Bemessungswert der Vertikalkraft je Lager:

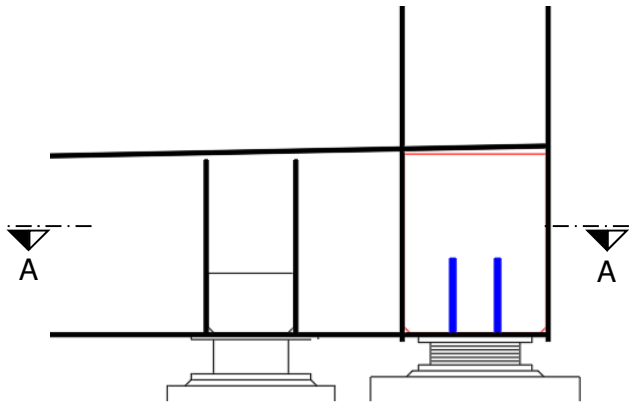
$N_d \approx$ 1300 kN (siehe Seiten Abschnitt 3.2)

Innerhalb des Stahlhohlkastens werden Querschotte in der Flucht der Stege der Endquerträger angeordnet. Zwischen den Querschotten werden Längssteifen vorgesehen, die die Last in aus dem Überbau in die Elastomerlager leiten.

Skizze: Draufsicht (Schnitt A-A)



Skizze: Schnitt B-B



2.8.3.2.Nachweis der Längssteifen

Auflagerkraft je Längssteife

$N_d \approx 1300/2 = 650$ kN

Querkraft je Längssteifenseite

$V_d = 650/2 = 325$ kN

Der Nachweis erfolgt für einen gebetteten Stab mit Kragarmen und mit Einzellasten an den Stabenden. Als Bettungslänge werden 30 cm verwendet (Annahme: Lagerplatte des Elastomerlagers). An den Enden werden die Kräfte aus den Querschotten eingeleitet.

Auf den Ansatz der mitwirkenden Breite des unteren Flansches des Untergurtes wird auf der sicheren Seite verzichtet. Der Nachweis erfolgt für einen Rechteckquerschnitt. Ein Stabilitätsnachweis ist nicht erforderlich, da der obere Querschnittsteil (freier Rand) unter Zugspannung steht.

Schweißnähte

Die Längssteifen werden mit dem Untergurtblech des Fachwerkuntergurtes und den Querschotten verschweißt. Im Folgenden werden die Mindestwerte für Kehlnahtdicken bestimmt und es wird eine Naht gewählt.

Längssteife (t= 20 mm) an Untergurtblech des Fachwerkuntergurtes (t= 12 mm)

Mindestmaße: $\min a_w = 3 \text{ mm} \geq (\max t)^{0,5} - 0,5 = 20^{0,5} - 0,5 = \underline{3,97 \text{ mm}}$

$\min a_w = 3,97$ mm

gewählt: Doppelkehlnaht $a_w = 5$ mm (gesamt $a_w = 2 \cdot 5 = 10$ mm)

Längssteife (t= 20 mm) an Querschott (t= 12 mm)

Mindestmaße: $\min a_w = 3 \text{ mm} \geq (\max t)^{0,5} - 0,5 = 20^{0,5} - 0,5 = \underline{3,97 \text{ mm}}$

$\min a_w = 3,97$ mm

gewählt: Doppelkehlnaht $a_w = 5$ mm (gesamt $a_w = 2 \cdot 5 = 10$ mm)

Nachweis der Lasteinleitung aus den Längssteifen in die Querschotte

Querkraft je Längssteifenseite:	$V_d = 325$ kN (siehe oben)
Schweißnaht:	Doppelkehlnaht $a_w = 5$ mm (gesamt $a_w = 2 \cdot 5 = 10$ mm)
Länge der Schweißnaht:	$l_w \approx 22$ cm (Höhe des Bleches abzüglich Freischnitt)
Grenzkraft:	$F_{w,Rd} = 2514,7$ N/mm für $a_w = 10$ mm (siehe 2.8.2.2)
aufnehmbare Kraft:	$R_d = 2514,7 \cdot 220 \cdot 10^{-3} = 553$ kN
Nachweis:	$V_d / R_d = 325 / 553 = 0,59 \leq 1,0$
	→ Nachweis erfüllt

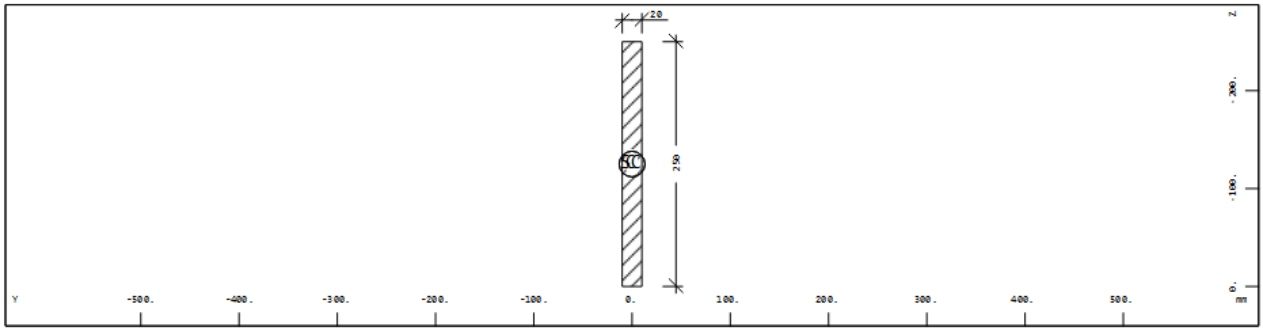
Nachweis der Längssteifen

Im Folgenden wird die EDV-Ausgabe der Bemessung ausgegeben.

Materialien

Mat	Materialbezeichnung
1	S 355 (EN 1993)

Querschnitt Nr. 1 - 250x20

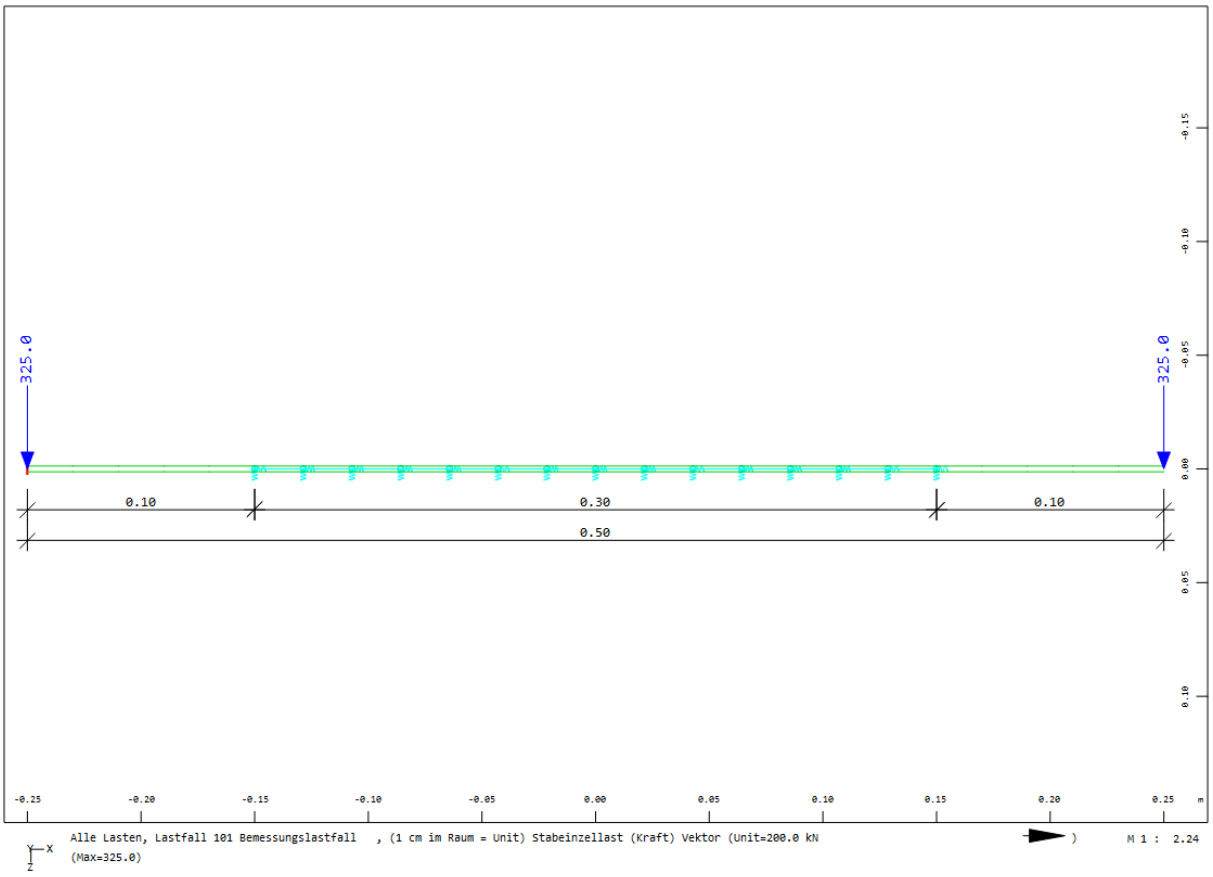


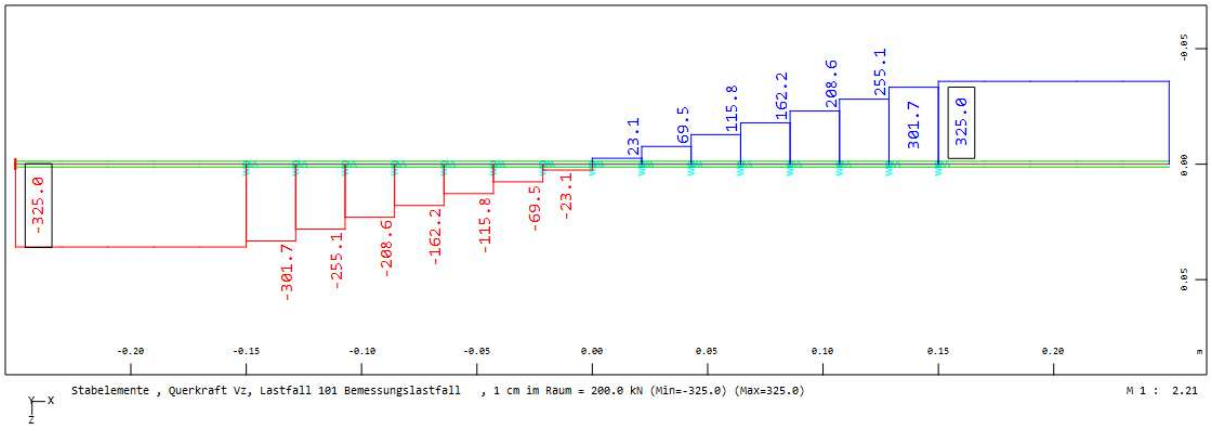
Querschnitt Nr. 1 - 250x20

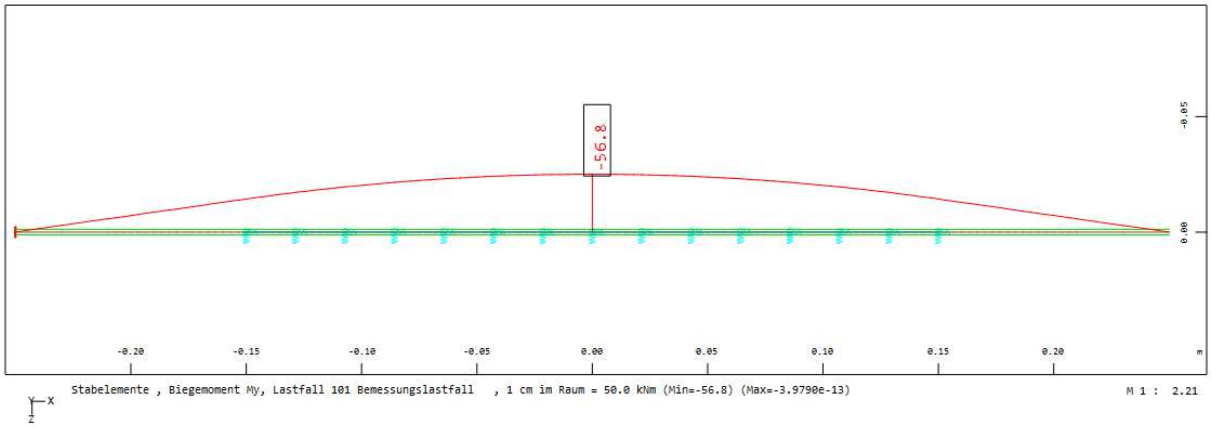
Bemessungs-Querschnittswerte

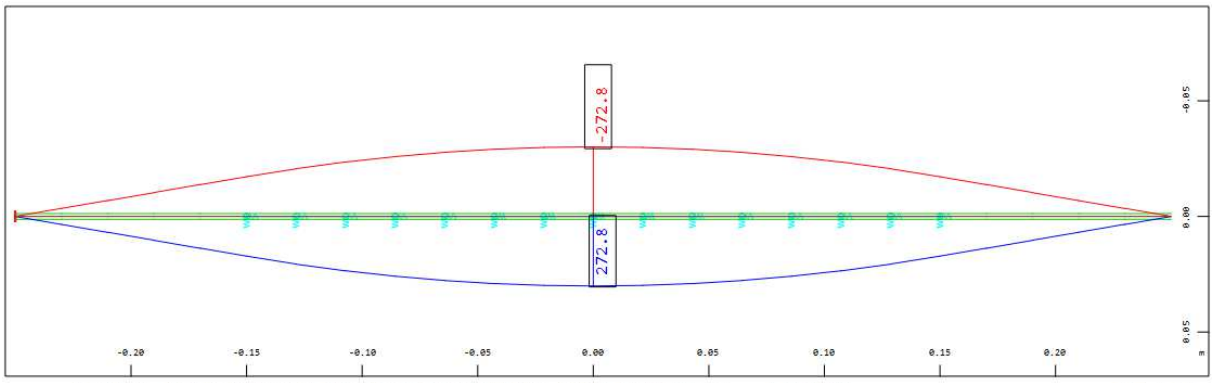
Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]				α[°]
1	5.0000E-03	4.384E-03	2.604E-05	0.0	190909	39.3	2.604E-05
	6.347E-07	4.168E-03	1.667E-07	-125.0	73427		1.667E-07
			-4.235E-22				0.00

Mat	Materialnummer	yc[mm],zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
A[m2]	Querschnittsfläche	E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	Schubverformungsfläche	g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment		
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen		
MBw	Bewehrungsmaterialnummer		
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment		
G[N/mm2]	Schubmodul		


325.0
325.0
0.10
0.30
0.10
0.50
Alle Lasten, Lastfall 101 Bemessungslastfall , (1 cm im Raum = Unit) Stabeinzellast (Kraft) Vektor (Unit=200.0 kN
(Max=325.0)
M 1 : 2.24

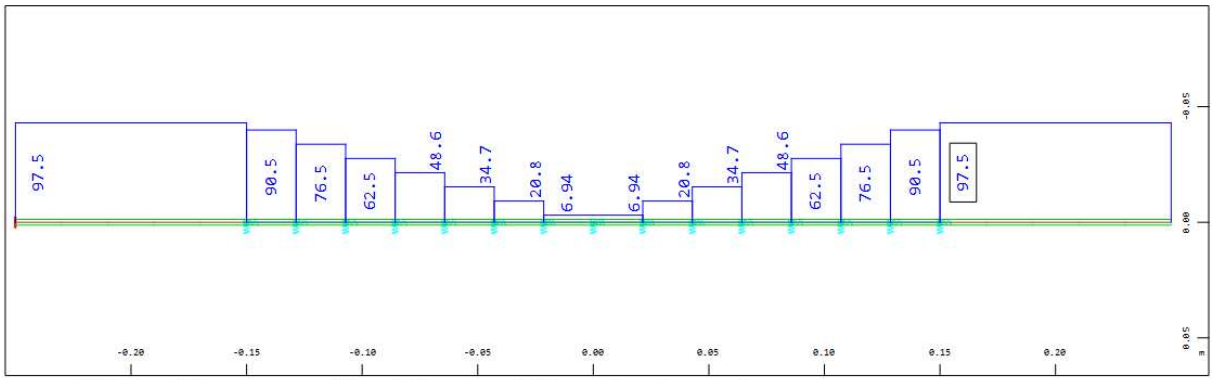

-325.0
-301.7
-255.1
-208.6
-162.2
-115.8
-69.5
-23.1
23.1
69.5
115.8
162.2
208.6
255.1
301.7
325.0
Stabelemente , Querkraft Vz, Lastfall 101 Bemessungslastfall , 1 cm im Raum = 200.0 kN (Min=-325.0) (Max=325.0)
M 1 : 2.21


-56.8
Stabelemente , Biegemoment My, Lastfall 101 Bemessungslastfall , 1 cm im Raum = 50.0 kNm (Min=-56.8) (Max=-3.9790e-13)
M 1 : 2.21

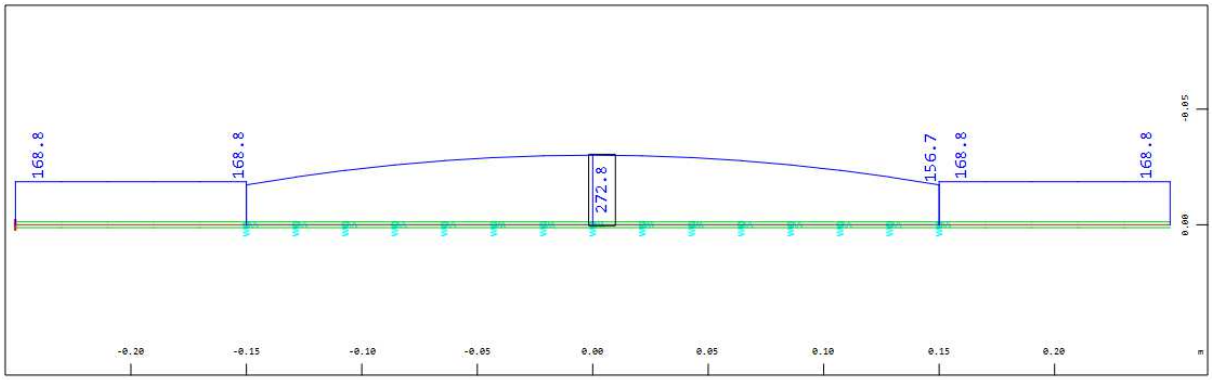


Stabelemente , Maximale Druckspannung, Bemessungsfall 901 GlobalMAX SIGMA, Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm im Raum = 200.0 MPa (Min=-272.8) (Max=-1.6253e-12) M 1 : 2.21

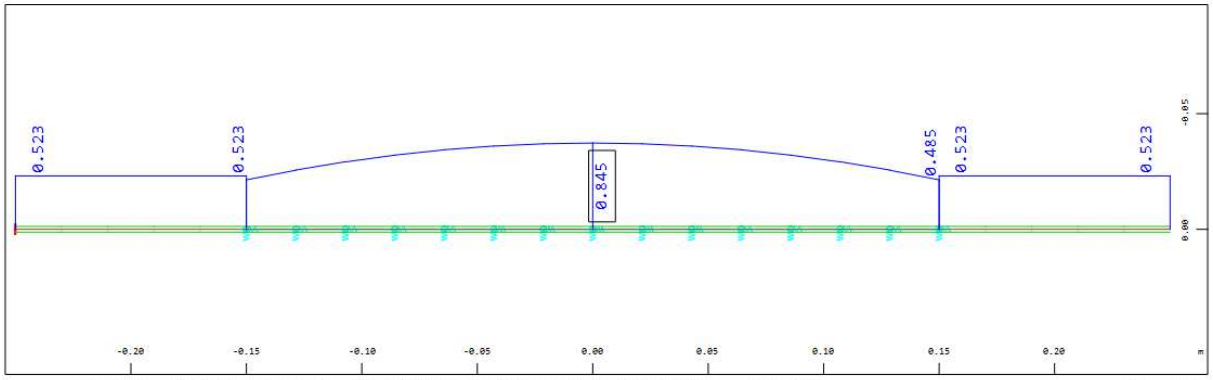
Stabelemente , Maximale Zugspannung, Bemessungsfall 901 GlobalMAX SIGMA, Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm im Raum =



Stabelemente , Schubspannung, Bemessungsfall 901 GlobalMAX SIGMA, Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm im Raum = 50.0 MPa (Max=97.5) M 1 : 2.21



Stabelemente , Vergleichsspannung, Bemessungsfall 901 GlobalMAX SIGMA, Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm im Raum = 200.0 MPa (Max=272.8) M 1 : 2.21



Stabelemente , Ausnutzungsgrad Maßgebend - Querschnittsnachweis, Bemessungsfall 901 GlobalMAX SIGMA , 1 cm im Raum = 0.500 (Max=0.845) M 1 : 2.21

2.8.3.3.Nachweis der Querschotte

Kraft für Querschott je Längssteife

$N_d \approx 325$ kN (siehe Querkraft V_d je Längssteifenseite)

Auf den Ansatz der mitwirkenden Breite des Untergurtblechs des Fachwerk-Untergurtträgers wird auf der sicheren Seite verzichtet. Der Nachweis erfolgt für einen Rechteckquerschnitt. Ein Stabilitätsnachweis ist nicht erforderlich, da der obere Querschnittsteil (freier Rand) unter Zugspannung steht.

Schweißnähte

Die Querschotte werden mit den Stegen und dem Untergurtblech des Fachwerkuntergurtes verschweißt. Im Folgenden werden die Mindestwerte für Kehlnahtdicken bestimmt und es wird eine Naht gewählt.

Querschotte (t= 12 mm) an Untergurtblech des Fachwerkuntergurtes (t= 12 mm)

Mindestmaße: $\min a_w = \underline{3\text{ mm}} \geq (\max t)^{0,5} - 0,5 = 12^{0,5} - 0,5 = 2,96$ mm

$\min a_w = 3$ mm

gewählt: Doppelkehlnaht $a_w = 6$ mm (gesamt $a_w = 2 \cdot 6 = 12$ mm)

Querschotte (t= 12 mm) an Stege des Fachwerkuntergurtes (t= 12 mm)

Mindestmaße: $\min a_w = \underline{3\text{ mm}} \geq (\max t)^{0,5} - 0,5 = 12^{0,5} - 0,5 = 2,96$ mm

$\min a_w = 3$ mm

gewählt: Doppelkehlnaht $a_w = 6$ mm (gesamt $a_w = 2 \cdot 6 = 12$ mm)

Nachweis der Lasteinleitung aus den Querschotten in die Stege des Fachwerkuntergurtes

Querkraft je Querschottseite: $V_d = 325$ kN

Schweißnaht: Doppelkehlnaht $a_w = 6$ mm (gesamt $a_w = 2 \cdot 6 = 12$ mm)

Länge der Schweißnaht: $l_w \approx 57$ cm (Höhe des Bleches abzüglich Freischnitt)

Grenzkraft: $F_{w,Rd} = 3017,6$ N/mm für $a_w = 12$ mm (siehe 2.8.2.2)

aufnehmbare Kraft: $R_d = 3017,6 \cdot 570 \cdot 10^{-3} = 1720,0$ kN

Nachweis: $V_d / R_d = 325 / 1720,0 = 0,19 \leq 1,0$

→ Nachweis erfüllt

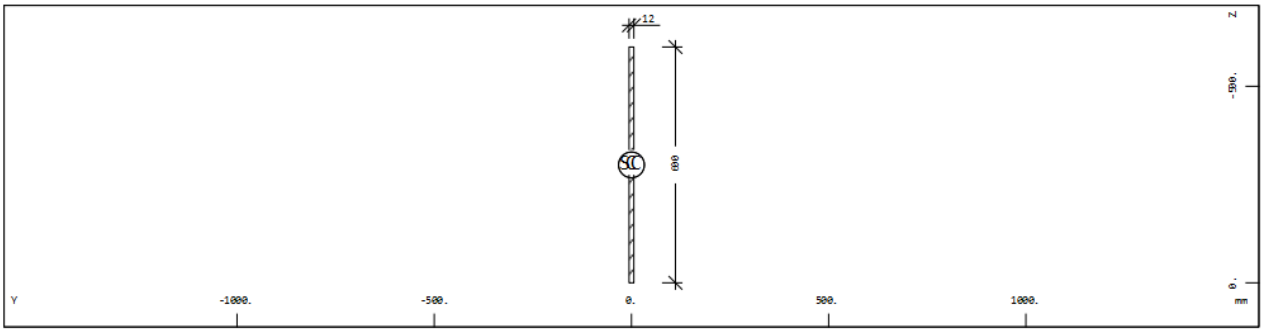
Nachweis der Längssteifen

Im Folgenden wird die EDV-Ausgabe der Bemessung ausgegeben.

Materialien

Mat	Materialbezeichnung
1	S 355 (EN 1993)

Querschnitt Nr. 1 - 600x12

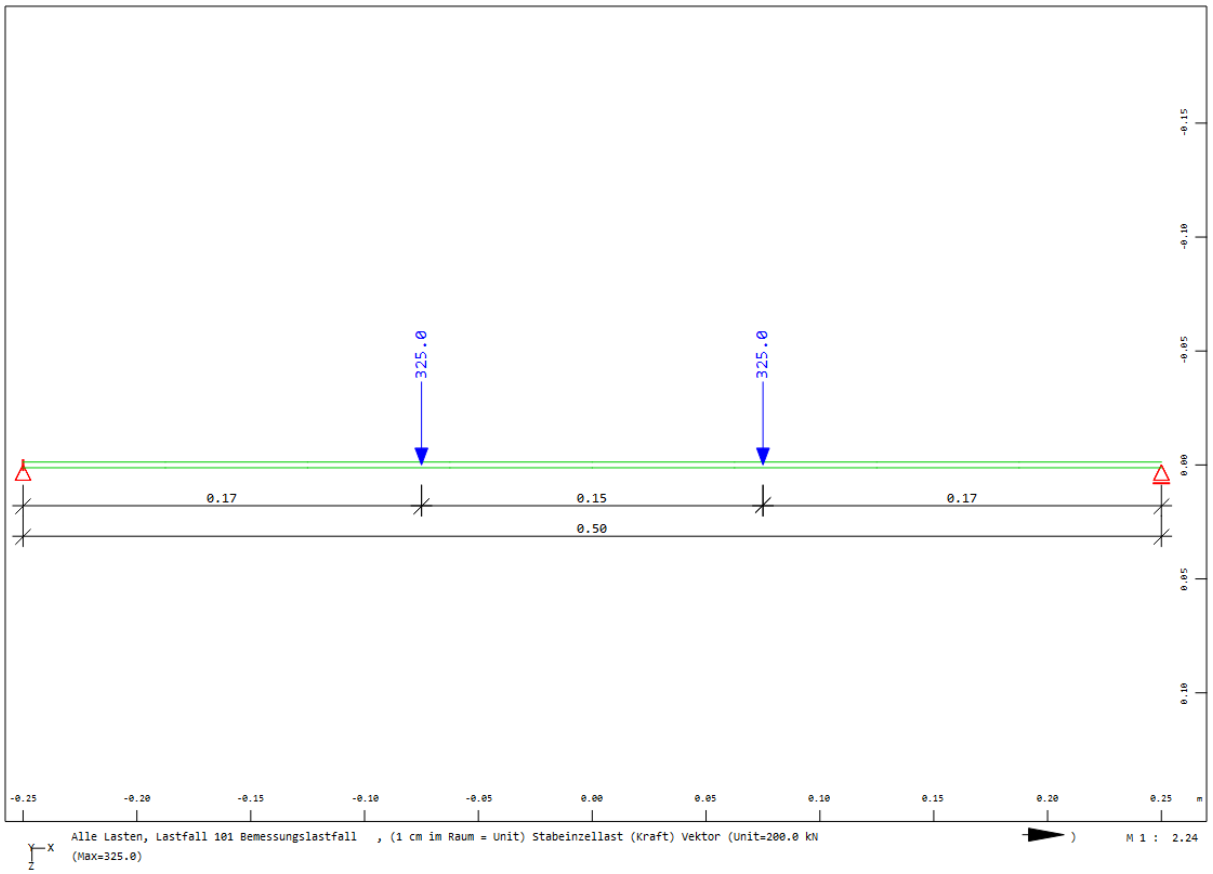


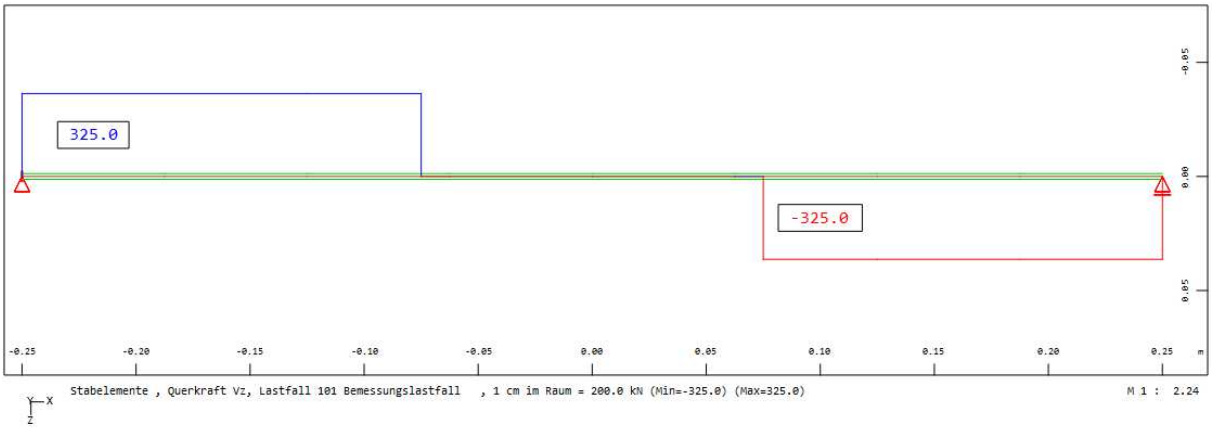
Querschnitt Nr. 1 - 600x12

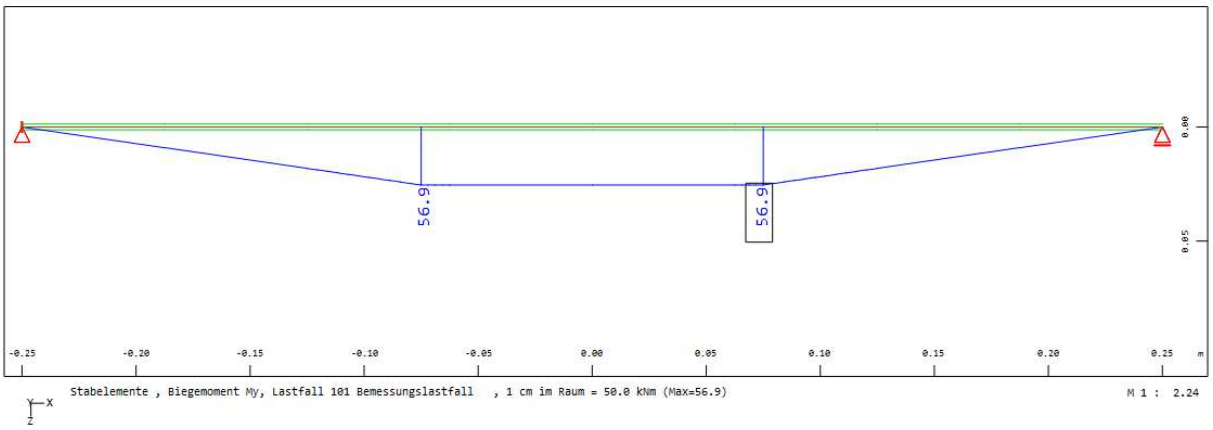
Bemessungs-Querschnittswerte

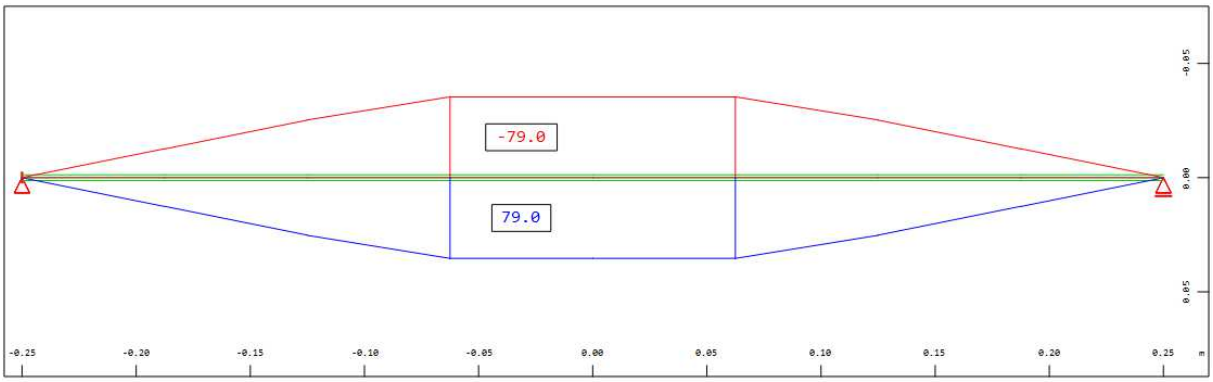
Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]				α[°]
1	7.2000E-03	6.312E-03	2.160E-04	0.0	190909	56.5	
	3.415E-07	6.000E-03	8.640E-08	-300.0	73427		

Mat	Materialnummer	yc[mm],zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
A[m2]	Querschnittsfläche	E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	Schubverformungsfläche	g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment		
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen		
MBw	Bewehrungsmaterialnummer		
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment		
G[N/mm2]	Schubmodul		


325.0
325.0
0.17
0.15
0.17
0.50
-0.25 -0.20 -0.15 -0.10 -0.05 0.00 0.05 0.10 0.15 0.20 0.25 m
Alle Lasten, Lastfall 101 Bemessungslastfall , (1 cm im Raum = Unit) Stabeinzellast (Kraft) Vektor (Unit=200.0 kN
(Max=325.0)
M 1 : 2.24

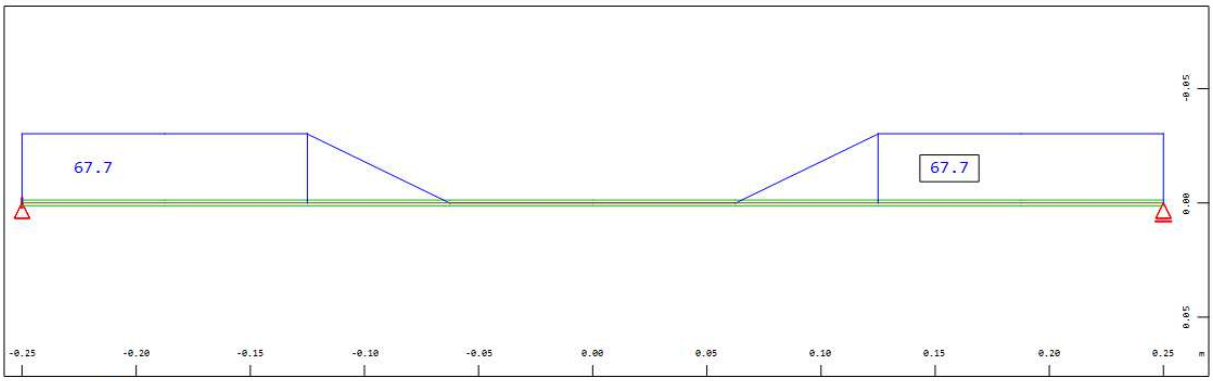

325.0
-325.0
-0.25 -0.20 -0.15 -0.10 -0.05 0.00 0.05 0.10 0.15 0.20 0.25 m
Stabelemente , Querkraft Vz, Lastfall 101 Bemessungslastfall , 1 cm im Raum = 200.0 kN (Min=-325.0) (Max=325.0)
M 1 : 2.24


56.9
56.9
-0.25 -0.20 -0.15 -0.10 -0.05 0.00 0.05 0.10 0.15 0.20 0.25 m
Stabelemente , Biegemoment My, Lastfall 101 Bemessungslastfall , 1 cm im Raum = 50.0 kNm (Max=56.9)
M 1 : 2.24

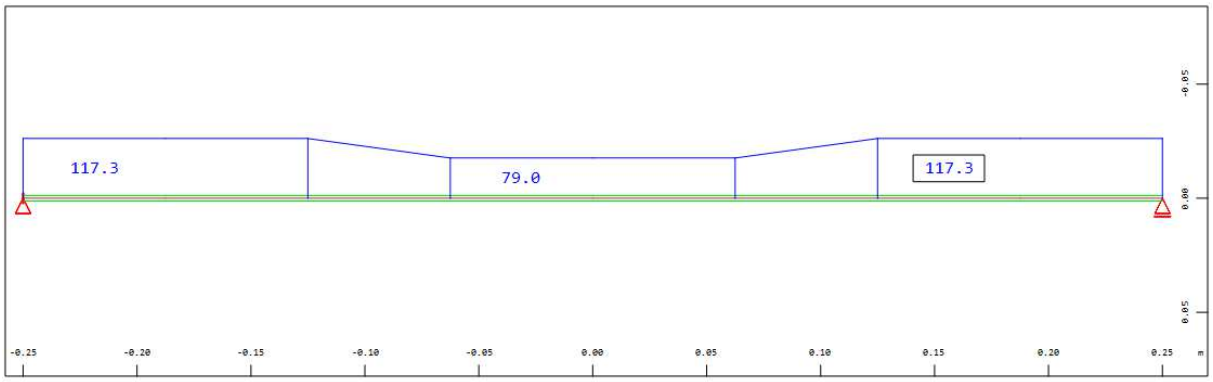


Stabelemente , Maximale Druckspannung, Bemessungsfall 901 GlobalMAX SIGMA, Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm im Raum = 50.0 MPa (Min=-79.0) (Max=-7.8949e-14) M 1 : 2.24

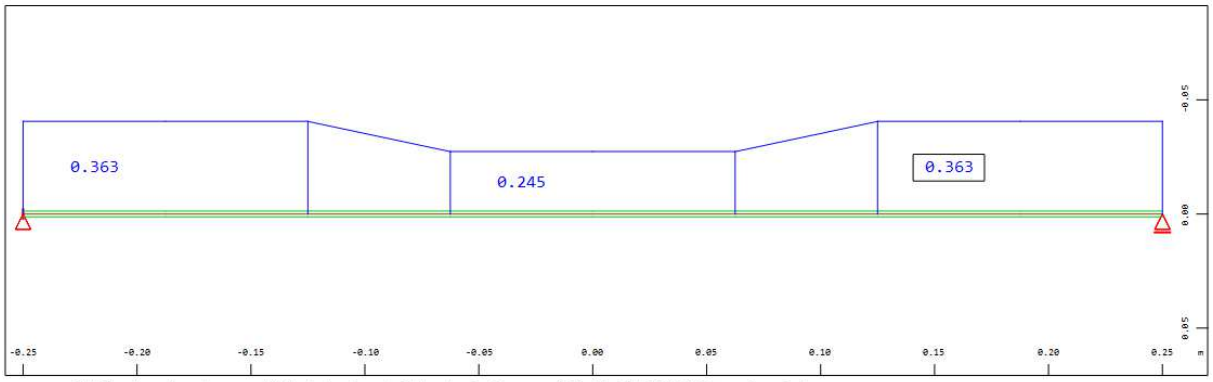
Stabelemente , Maximale Zugspannung, Bemessungsfall 901 GlobalMAX SIGMA, Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm im Raum =



Stabelemente , Schubspannung, Bemessungsfall 901 GlobalMAX SIGMA, Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm im Raum = 50.0 MPa (Max=67.7) M 1 : 2.24



Stabelemente , Vergleichsspannung, Bemessungsfall 901 GlobalMAX SIGMA, Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm im Raum = 100.0 MPa (Max=117.3) M 1 : 2.24



Stabelemente , Ausnutzungsgrad Maßgebend - Querschnittsnachweis, Bemessungsfall 901 GlobalMAX SIGMA , 1 cm im Raum = 0.200 (Max=0.363) M 1 : 2.24

2.8.4. Z-Güten, Ausführungsklasse

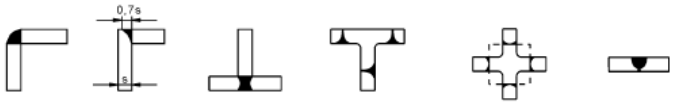
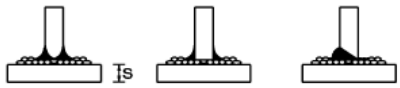
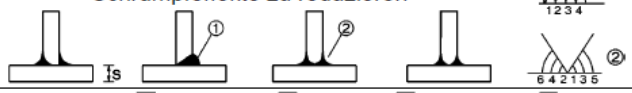
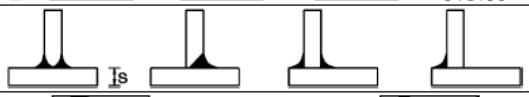
Z-Güten

Gemäß DIN EN 1993-1-10 darf die Terrassenbruchgefahr vernachlässigt werden, wenn folgende Bedingung erfüllt ist:

$Z_{Ed} \leq Z_{Rd}$

Dabei ist $Z_{Ed} = Z_a + Z_b + Z_c + Z_d + Z_e$

Die Anteile Z_a, Z_b, Z_c, Z_d und Z_e werden in DIN EN 1993-1-10 Tabelle 3.2 angegeben.

a)	Schweißnahtdicke, die für die Dehnungsbeanspruchung durch Schweißschrumpfung verantwortlich ist	AC Effektive Schweißnahtdicke a_{eff}, siehe Bild 3.2 AC	AC Nahtdicke bei Kehlnähten AC	Z_i
		$a_{eff} \leq 17$ mm	$a = 5$ mm	$Z_a = 0$
		$17 < a_{eff} \leq 10$ mm	$a = 7$ mm	$Z_a = 3$
		$10 < a_{eff} \leq 20$ mm	$a = 14$ mm	$Z_a = 6$
		$20 < a_{eff} \leq 30$ mm	$a = 21$ mm	$Z_a = 9$
		$30 < a_{eff} \leq 40$ mm	$a = 28$ mm	$Z_a = 12$
		$40 < a_{eff} \leq 50$ mm	$a = 35$ mm	$Z_a = 15$
		$50 < a_{eff}$	$a > 35$ mm	$Z_a = 15$
b)	Nahtform und Anordnung der Naht in T-, Kreuz- und Eckverbindungen			$Z_b = -25$
		Eckverbindungen		$Z_b = -10$
		Einlagige Kehlnahtdicke mit $Z_a = 0$ oder Kehlnähte mit $Z_a > 1$ mit Buttern mit niedrigfestem Schweißgut 		$Z_b = -5$
		Mehrlagige Kehlnähte		$Z_b = 0$
		Voll durchgeschweißte und nicht voll durchgeschweißte Nähte mit geeigneter Schweißfolge, um Schrumpfeffekte zu reduzieren 		$Z_b = 3$
		Voll durchgeschweißte und nicht voll durchgeschweißte Nähte 		$Z_b = 5$
		Eckverbindungen		$Z_b = 8$

c)	Auswirkung der Werkstoffdicke s auf die lokale Behinderung der Schrumpfung	$s \leq 10$ mm		$Z_c = 2^a$
		$10 < s \leq 20$ mm		$Z_c = 4^a$
		$20 < s \leq 30$ mm		$Z_c = 6^a$
		$30 < s \leq 40$ mm		$Z_c = 8^a$
		$40 < s \leq 50$ mm		$Z_c = 10^a$
		$50 < s \leq 60$ mm		$Z_c = 12^a$
		$60 < s \leq 70$ mm		$Z_c = 15^a$
		$70 < s$		$Z_c = 15^a$
d)	Auswirkung der großräumigen Behinderung der Schweiß-schrumpfung durch andere Bauteile	Schwache Behinderung:	Freie Schrumpfung möglich (z. B. T-Anschlüsse)	$Z_d = 0$
		Mittlere Behinderung:	Freie Schrumpfung behindert (z. B. Querschott in Kastenträgern)	$Z_d = 3$
		Starke Behinderung:	Freie Schrumpfung verhindert (z. B. Längsrippe in orthotroper Fahrbahnplatte)	$Z_d = 5$
e)	Einfluss der Vorwärmung	Ohne Vorwärmung		$Z_e = 0$
		Vorwärmung ≥100°C		$Z_e = -8$

[a] Darf um 50 % reduziert werden, wenn der Werkstoff in Dickenrichtung vorherrschend statisch und nur durch Druckkräfte belastet wird.

Der erforderliche Z-Wert ist von diversen Faktoren der Werksplanung des Stahlbauers abhängig. Hier wurden zunächst Annahmen getroffen, die im Zuge der Werkplanung noch zu bestätigen oder zu korrigieren sind.

		Z_a	Z_b	Z_c	Z_d	Z_e	Z_{ed}	Z-Güte
Fahrbahnblech		3	5	4	5	0	17	Z15
Hauptquerträger, außer Endquerträger	Steg	0	5	2	5	0	12	Z15
	Untergurtblech	0	5	2	5	0	12	Z15
Endquerträger	Steg	3	5	4	5	0	17	Z15
	Untergurtblech	3	5	2	5	0	15	Z15
Querrippen, außer Endquerrippen	Steg	0	5	2	5	0	12	Z15
	Flansch unten	0	5	2	5	0	12	Z15
Endquerrippen	Steg	0	5	4	5	0	14	Z15
	Flansch unten	0	5	4	5	0	14	Z15
Fachwerk-Untergurte	Steg	0	5	4	3	0	12	Z15
	Untergurtblech	0	5	4	3	0	12	Z15
Fachwerk-Obergurte	Obergurtblech	0	5	6	3	0	14	Z15
	Steg	0	5	6	3	0	14	Z15
	Untergurtblech	0	5	6	3	0	14	Z15
Fachwerk-Zugdiagonalen, außer Endzugdiagonalen	Obergurtblech	0	5	2	3	0	10	-
	Steg	0	5	2	3	0	10	-
	Untergurtblech	0	5	2	3	0	10	-
Fachwerk-Endzugdiagonalen	Obergurtblech	0	5	4	3	0	12	Z15
	Steg	0	5	4	3	0	12	Z15
	Untergurtblech	0	5	4	3	0	12	Z15
Fachwerk-Druckdiagonalen, außer Enddruckdiagonalen	Obergurtblech	0	5	4	3	0	12	Z15
	Steg	0	5	2	3	0	10	-
	Untergurtblech	0	5	4	3	0	12	Z15
Fachwerk-Enddruckdiagonalen	Obergurtblech	0	5	4	3	0	12	Z15
	Steg	0	5	4	3	0	12	Z15
	Untergurtblech	0	5	4	3	0	12	Z15
Dachverband-Querträger, außer Endquerträger	Obergurtblech	0	5	2	3	0	10	-
	Steg	0	5	2	3	0	10	-
	Untergurtblech	0	5	2	3	0	10	-
Dachverband-Endquerträger	Obergurtblech	0	5	4	3	0	12	Z15
	Steg	0	5	2	3	0	10	-
	Untergurtblech	0	5	4	3	0	12	Z15
Querschotte und Steifen t≤ 10 mm, Kehlnaht a≤ 5 mm		0	5	2	3	0	10	-
Querschotte und Steifen 10< t≤ 20 mm, Kehlnaht a≤ 5 mm		0	5	4	3	0	12	Z15
Querschotte und Steifen 10< t≤ 20 mm, Kehlnaht a≤ 7 mm		3	5	4	3	0	15	Z15

gewählt für alle Bleche: Z-Güte Z15

Ausführungsklasse

In der DIN EN 1090-2 werden vier Ausführungsklassen (EXC: Execution Classes) unterschieden. Dabei steigen die Anforderungen von EXC1 bis EXC4. Die Ausführungsklassen werden aus der Schadensfolgeklasse, der Herstellungskategorie und der Beanspruchungskategorie bestimmt.
Für Geh- und Radwegbrücken gilt gemäß Schneider Bautabellen Tafel 8.148 (22. Auflage) die Ausführungsklasse EXC3.

2.8.5. Schwingungsnachweise

Im Eurocode 0 (DIN EN 1990: Grundlagen der Tragwerksplanung) werden im Abschnitt A2.4.3 allgemeine Anforderungen zu Schwingungsnachweisen für Fußgängerbrücken bei Fußgängeranregung gestellt. Ein Nachweis der Komfortkriterien sollte durchgeführt werden, wenn die Grundfrequenz des Überbaus kleiner ist als:

- 5 Hz für Vertikalschwingungen
- 2,5 Hz für Horizontal- (Seiten-) und Torsionsschwingungen.

Als Komfortkriterium sollten die größten zulässigen Beschleunigungen an ungünstigster Stelle des Überbaus auf folgende Werte begrenzt werden:

- 0,7 m/s² für vertikale Schwingungen
- 0,2 m/s² für horizontale Schwingungen bei normaler Nutzung
- 0,4 m/s² für außergewöhnliche Menschenansammlungen

Die dritte und die folgenden Eigenfrequenzen liegen oberhalb von 6 Hz und sind somit unabhängig von der Eigenform unkritisch.

Die erste Eigenfrequenz liegt gemäß Seite 2-444 bei f_1= 2,45≈ 2,5 Hz. Wie in den Abbildungen auf Seite 2-446 zu sehen ist, handelt es sich dabei um eine Horizontal- und Torsionsschwingung. Der Grenzwert der Frequenz hinsichtlich des Komfortkriteriums wird eingehalten.

Bei der zweiten Eigenfrequenz handelt sich gemäß Seite 2-446 um eine Vertikalschwingung. Die Frequenz beträgt f_2= 3,57 Hz und liegt somit unterhalb der oben angegebenen 5 Hz. Auf den Nachweis des Komfortkriteriums wird hier dennoch verzichtet. Erfahrungen aus vergleichbaren Bauwerken haben gezeigt, dass die Beschleunigung bei dieser Brücke als unproblematisch einzustufen ist. Aufgrund ihrer großen Masse lässt sich die Brücke durch die geringe Fußgängerlast nicht so leicht anregen. Es treten keine großen problematischen Beschleunigungen auf.

2.9 Geländer

Es ist ein Füllstabgeländer gemäß RiZ-ING Gel 4 mit einer Höhe h= 1,30 m vorgesehen. Die Verankerung soll mittels aufgeschweißter Fußplatte erfolgen. Die Schweißnähte des Pfostens an die Fußplatte können gemäß RiZ-ING Gel 14 als umlaufende Kehlnaht a_w= 5 mm ausgeführt werden. Für die Schweißnähte der Fußplatte an das Deckblech kann ebenfalls eine umlaufende Kehlnaht a_w= 5 mm gewählt werden. Bei der Wahl der Schweißnahtdicke ist zusätzlich die Mindestschweißnahtdicke (min a_w= (max t)^{0,5} - 0,5) unter Berücksichtigung der Fußplattendicke zu beachten.
Die Fußplatte kann auch mit kleinerer Grundfläche als in der Richtzeichnung RiZ-ING Gel 14 mit aufgeschraubter Fußplatte ausgeführt werden, beispielsweise mit dem Pfostenquerschnitt. Der Anschluss des Pfostens an die Fußplatte kann in diesem Fall mit einer HY-Naht statt mit einer Kehlnaht erfolgen.
Die Geländerpfosten und Querrippen werden so aufeinander abgestimmt, dass jede Pfostenachse direkt über einer Querrippe angeordnet ist. Zusätzliche Verstärkungsmaßnahmen (Steifen o. ä.) sind für das Haupttragwerk somit nicht erforderlich.

2.10 Berührungsschutz

Es ist ein Berührungsschutz mit Handlauf gemäß RiZ-ING Elt 2 vorgesehen. Die Verankerung soll mittels aufgeschweißter Fußplatte erfolgen. Die Schweißnähte des Pfostens an die Fußplatte können gemäß RiZ-ING Elt 2 Blatt 2 als umlaufende Kehlnaht mit a_w= 4 mm oder als HY-Naht mit a_w= 4 mm ausgeführt werden. Für die Schweißnähte der Fußplatte an das Deckblech kann ebenfalls eine umlaufende Kehlnaht a_w= 4 mm gewählt werden. Bei der Wahl der Schweißnahtdicke ist zusätzlich die Mindestschweißnahtdicke (min a_w= (max t)^{0,5} - 0,5) unter Berücksichtigung der Fußplattendicke zu beachten.
Die Fußplatte kann auch mit kleinerer Grundfläche als in der Richtzeichnung RiZ-ING Elt 2 Blatt 2 mit aufgeschraubter Fußplatte ausgeführt werden, mindestens jedoch mit den Außenabmessungen des Pfostenprofils.
Die Pfosten und Querrippen werden so aufeinander abgestimmt, dass jede Pfostenachse direkt über einer Querrippe angeordnet ist. Zusätzliche Verstärkungsmaßnahmen (Steifen o. ä.) sind für das Haupttragwerk somit nicht erforderlich.

2.11 Nachweise für besondere Bauzustände

2.11.1. Lasteinleitung im Lastfall Lagerwechsel

2.11.1.1. Allgemeines

Die Querschnittsnachweise für das achsweise Anheben mit Pressen wurden bereits bei der EDV-Berechnung des Überbaus geführt. Hier erfolgt der Nachweis für die örtliche Lasteinleitung aus der Presse in den Endquerträger.

Anzahl der Pressenansatzpunkte:

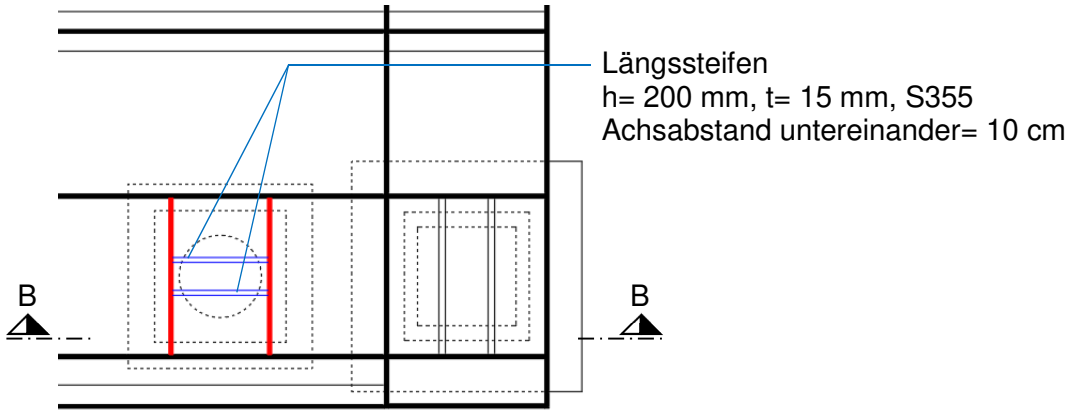
4 (1 je Elastomerlager)

Bemessungswert je Pressenansatzpunkt:

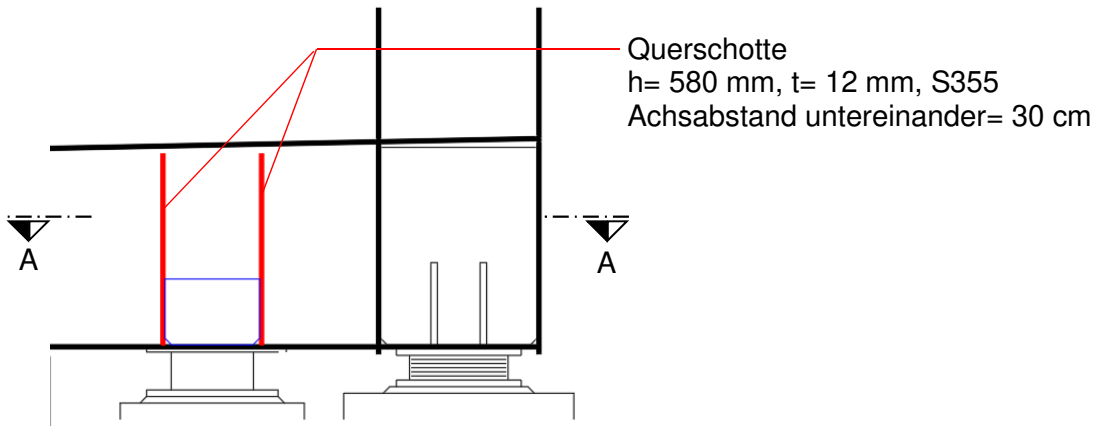
$N_d \approx 1100$ kN (siehe Abschnitt 3.3)

Innerhalb des Stahlhohlkastens werden Querschotte in einem Abstand von 15 cm zur Lagerpressenachse vorgesehen. Zwischen den Querschotten werden Längssteifen vorgesehen, die die Last in aus dem Überbau in die Elastomerlager leiten.

Skizze: Draufsicht (Schnitt A-A)



Skizze: Schnitt B-B



2.11.1.2. Nachweis der Längssteifen

Auflagerkraft je Längssteife

$N_d \approx 1100/2 = 550$ kN

Querkraft je Längssteifenseite

$V_d = 550/2 = 275$ kN

Der Nachweis erfolgt für einen gebetteten Stab mit Kragarmen und mit Einzellasten an den Stabenden. Als Bettungslänge werden 20 cm verwendet (Annahme: Lagerplatte der Lagerplatte). An den Enden werden die Kräfte aus den Querschotten eingeleitet.

Auf den Ansatz der mitwirkenden Breite des unteren Flansches des Endquerträgers wird auf der sicheren Seite verzichtet. Der Nachweis erfolgt für einen Rechteckquerschnitt. Ein Stabilitätsnachweis ist nicht erforderlich, da der obere Querschnittsteil (freier Rand) unter Zugspannung steht.

Schweißnähte

Die Längssteifen werden mit dem Untergurtblech Endquerträgers und den Querschotten verschweißt. Im Folgenden werden die Mindestwerte für Kehlnahtdicken bestimmt und es wird eine Naht gewählt.

Längssteife (t= 15 mm) an Untergurtblech des Endquerträgers (t= 20 mm)

Mindestmaße: $\min a_w = 3 \text{ mm} \geq (\max t)^{0,5} - 0,5 = 20^{0,5} - 0,5 = \underline{3,97 \text{ mm}}$

$\min a_w = 3,97$ mm

gewählt: Doppelkehlnaht $a_w = 5$ mm (gesamt $a_w = 2 \cdot 5 = 10$ mm)

Längssteife (t= 15 mm) an Querschott (t= 12 mm)

Mindestmaße: $\min a_w = 3 \text{ mm} \geq (\max t)^{0,5} - 0,5 = 15^{0,5} - 0,5 = \underline{3,37 \text{ mm}}$

$\min a_w = 3,37$ mm

gewählt: Doppelkehlnaht $a_w = 5$ mm (gesamt $a_w = 2 \cdot 5 = 10$ mm)

Nachweis der Lasteinleitung aus den Längssteifen in die Querschotte

Querkraft je Längssteifenseite:	$V_d = 275$ kN (siehe oben)
Schweißnaht:	Doppelkehlnaht $a_w = 5$ mm (gesamt $a_w = 2 \cdot 5 = 10$ mm)
Länge der Schweißnaht:	$l_w \approx 17$ cm (Höhe des Bleches abzüglich Freischnitt)
Grenzkraft:	$F_{w,Rd} = 2514,7$ N/mm für $a_w = 10$ mm (siehe 2.8.2.2)
aufnehmbare Kraft:	$R_d = 2514,7 \cdot 170 \cdot 10^{-3} = 427,5$ kN
Nachweis:	$V_d / R_d = 275 / 427,5 = 0,64 \leq 1,0$
	→ Nachweis erfüllt

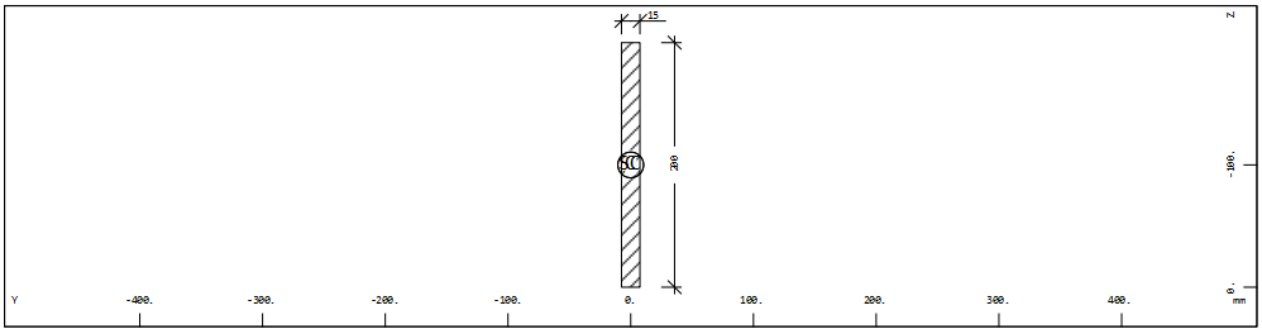
Nachweis der Längssteifen

Im Folgenden wird die EDV-Ausgabe der Bemessung ausgegeben.

Materialien

Mat	Materialbezeichnung
1	S 355 (EN 1993)

Querschnitt Nr. 1 - 200x15

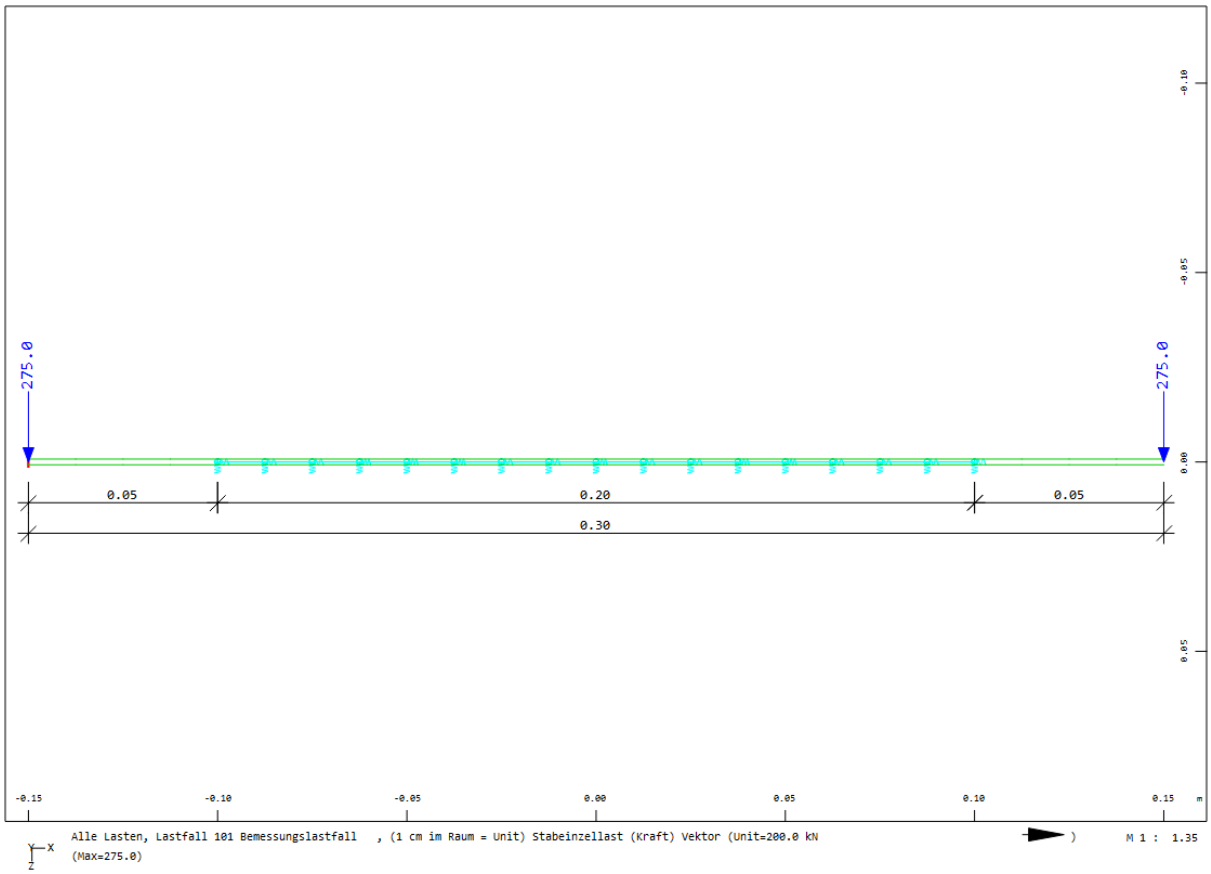


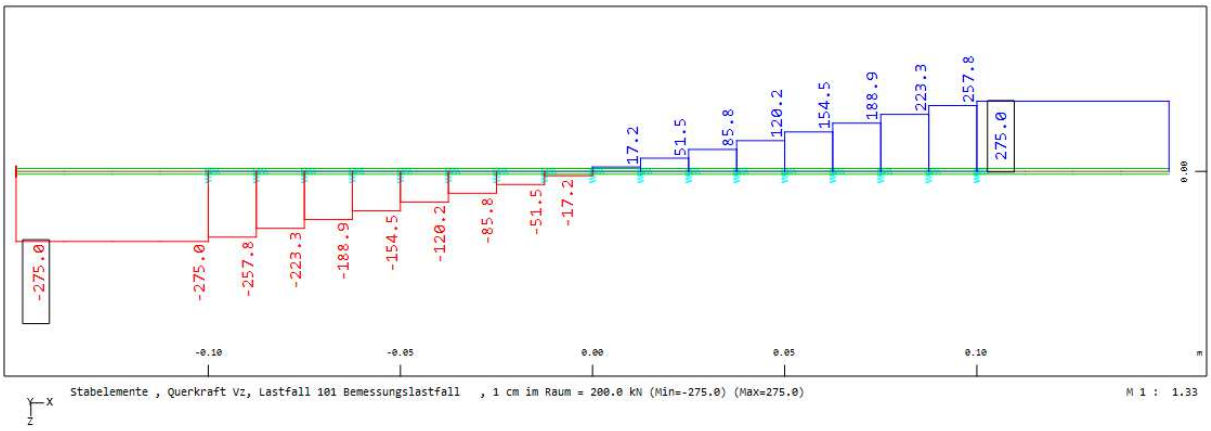
Querschnitt Nr. 1 - 200x15

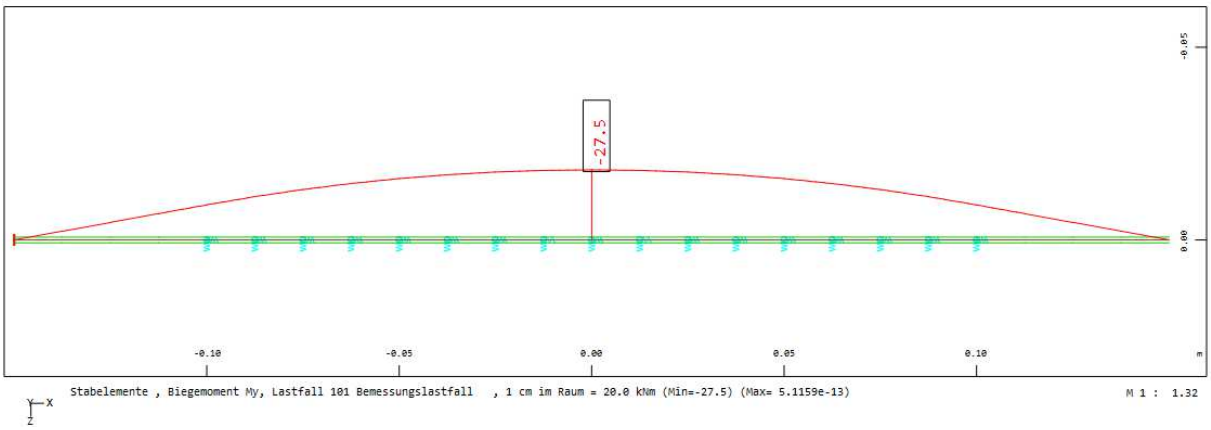
Bemessungs-Querschnittswerte

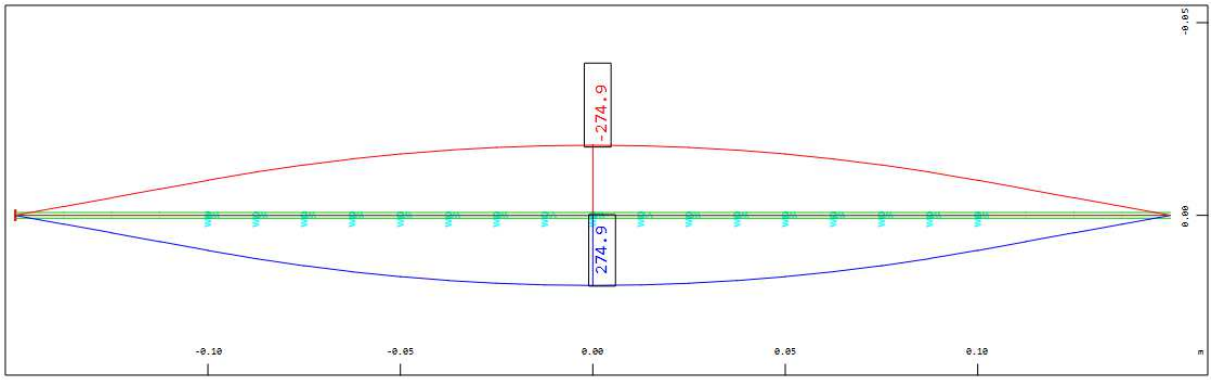
Mat	A[m2]	Ay[m2]	Iy[m4]	yc[mm]	E[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4]
MBw	It[m4]	Az[m2]	Iz[m4]	zc[mm]	G[N/mm2]		I-2[m4]
		Ayz[m2]	Iyz[m4]				α[°]
1	3.0000E-03	2.630E-03	1.000E-05	0.0	190909	23.6	
	2.149E-07	2.501E-03	5.625E-08	-100.0	73427		

Mat	Materialnummer	yc[mm],zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
A[m2]	Querschnittsfläche	E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	Schubverformungsfläche	g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment		
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen		
MBw	Bewehrungsmaterialnummer		
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment		
G[N/mm2]	Schubmodul		


275.0
275.0
0.05
0.20
0.05
0.30
-0.15
-0.10
-0.05
0.00
0.05
0.10
0.15
m
Alle Lasten, Lastfall 101 Bemessungslastfall , (1 cm im Raum = Unit) Stabeinzellast (Kraft) Vektor (Unit=200.0 kN
(Max=275.0)
M 1 : 1.35

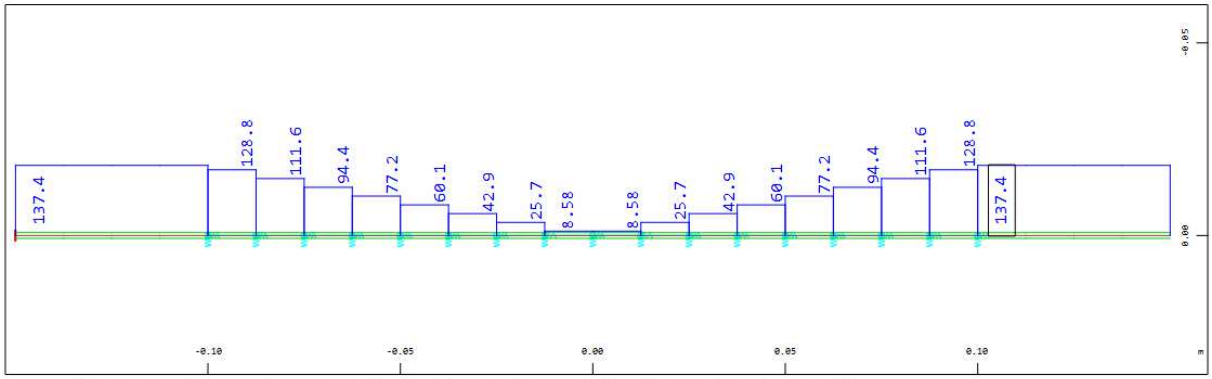

-275.0
-275.0
-257.8
-223.3
-188.9
-154.5
-120.2
-85.8
-51.5
-17.2
17.2
51.5
85.8
120.2
154.5
188.9
223.3
257.8
275.0
-0.10
-0.05
0.00
0.05
0.10
m
Stabelemente , Querkraft Vz, Lastfall 101 Bemessungslastfall , 1 cm im Raum = 200.0 kN (Min=-275.0) (Max=275.0)
M 1 : 1.33


-27.5
-0.10
-0.05
0.00
0.05
0.10
m
Stabelemente , Biegemoment My, Lastfall 101 Bemessungslastfall , 1 cm im Raum = 20.0 kNm (Min=-27.5) (Max= 5.1159e-13)
M 1 : 1.32



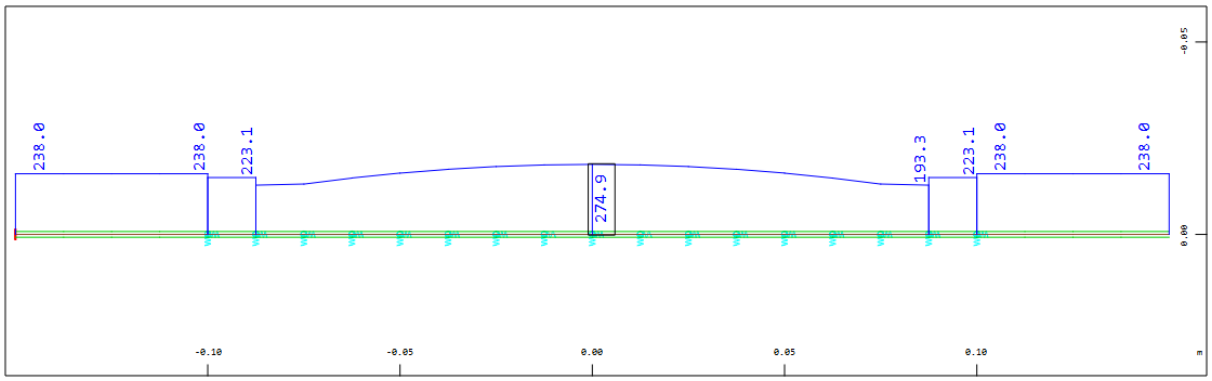
Stabelemente , Maximale Druckspannung, Bemessungsfall 901 GlobalMAX SIGMA, Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm im Raum = 200.0 MPa (Min=-274.9) (Max=-1.9895e-12)
Stabelemente , Maximale Zugspannung, Bemessungsfall 901 GlobalMAX SIGMA, Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm im Raum =

M 1 : 1.32



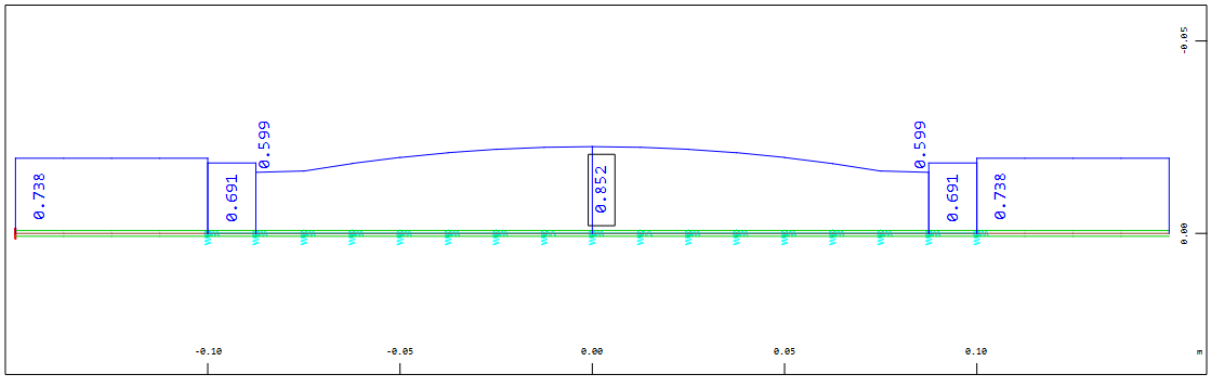
Stabelemente , Schubspannung, Bemessungsfall 901 GlobalMAX SIGMA, Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm im Raum = 100.0 MPa (Max=137.4)

M 1 : 1.32



Stabelemente , Vergleichsspannung, Bemessungsfall 901 GlobalMAX SIGMA, Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm im Raum = 200.0 MPa (Max=274.9)

M 1 : 1.32



Stabelemente , Ausnutzungsgrad Maßgebend - Querschnittsnachweis, Bemessungsfall 901 GlobalMAX SIGMA , 1 cm im Raum = 0.500 (Max=0.852)

M 1 : 1.32

2.11.1.3. Nachweis der Querschotte

Kraft für Querschott je Längssteife

$N_d \approx 275$ kN (siehe Querkraft V_d je Längssteifenseite)

Auf den Ansatz der mitwirkenden Breite des Untergurtes des Endquerträgers wird auf der sicheren Seite verzichtet. Der Nachweis erfolgt für einen Rechteckquerschnitt. Ein Stabilitätsnachweis ist nicht erforderlich, da der obere Querschnittsteil (freier Rand) unter Zugspannung steht.

Schweißnähte

Die Querschotte werden mit den Stegen und dem Untergurtblech des Endquerträgers verschweißt. Im Folgenden werden die Mindestwerte für Kehlnahtdicken bestimmt und es wird eine Naht gewählt.

Querschotte (t= 12 mm) an Untergurtblech des Endquerträgers (t= 12 mm)

Mindestmaße: $\min a_w = 3 \text{ mm} \geq (\max t)^{0,5} - 0,5 = 20^{0,5} - 0,5 = \underline{3,97 \text{ mm}}$

$\min a_w = 3,97$ mm

gewählt: Doppelkehlnaht $a_w = 5$ mm (gesamt $a_w = 2 \cdot 5 = 10$ mm)

Querschotte (t= 12 mm) an Stege des Endquerträgers (t= 12 mm)

Mindestmaße: $\min a_w = \underline{3 \text{ mm}} \geq (\max t)^{0,5} - 0,5 = 12^{0,5} - 0,5 = 2,96$ mm

$\min a_w = 3$ mm

gewählt: Doppelkehlnaht $a_w = 5$ mm (gesamt $a_w = 2 \cdot 5 = 10$ mm)

Nachweis der Lasteinleitung aus den Querschotten in die Stege des Fachwerkuntergurtes

Querkraft je Querschottseite: $V_d = 275$ kN

Schweißnaht: Doppelkehlnaht $a_w = 6$ mm (gesamt $a_w = 2 \cdot 6 = 12$ mm)

Länge der Schweißnaht: $l_w \approx 55$ cm (Höhe des Bleches abzüglich Freischnitt)

Grenzkraft: $F_{w,Rd} = 2514,7$ N/mm für $a_w = 10$ mm (siehe 2.8.2.2)

aufnehmbare Kraft: $R_d = 2514,7 \cdot 550 \cdot 10^{-3} = 1383$ kN

Nachweis: $V_d / R_d = 275 / 1383 = 0,20 \leq 1,0$

→ Nachweis erfüllt

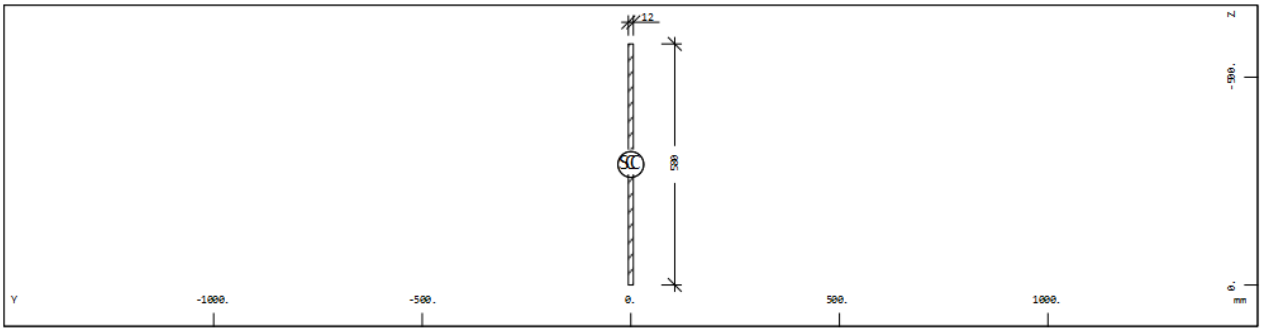
Nachweis der Längssteifen

Im Folgenden wird die EDV-Ausgabe der Bemessung ausgegeben.

Materialien

Mat	Materialbezeichnung
1	S 355 (EN 1993)

Querschnitt Nr. 1 - 580x12

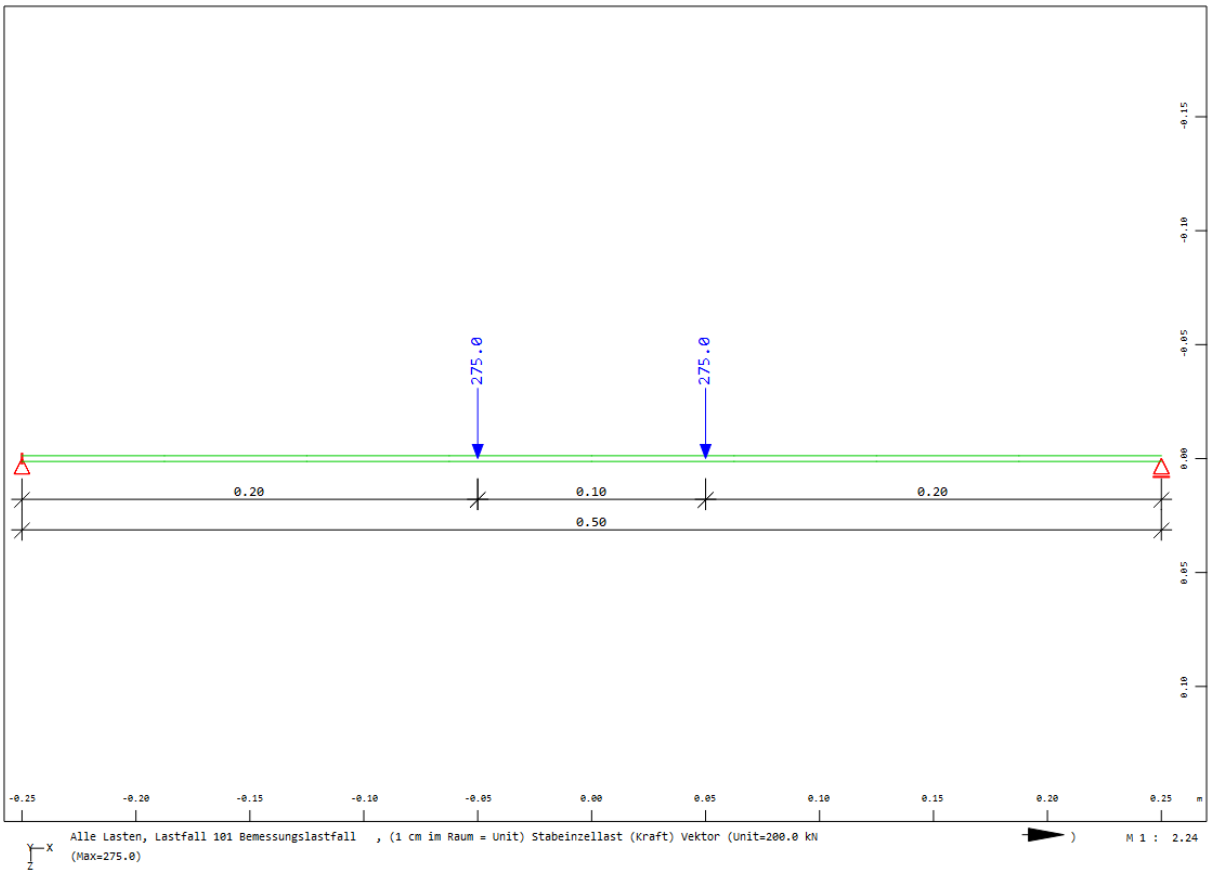


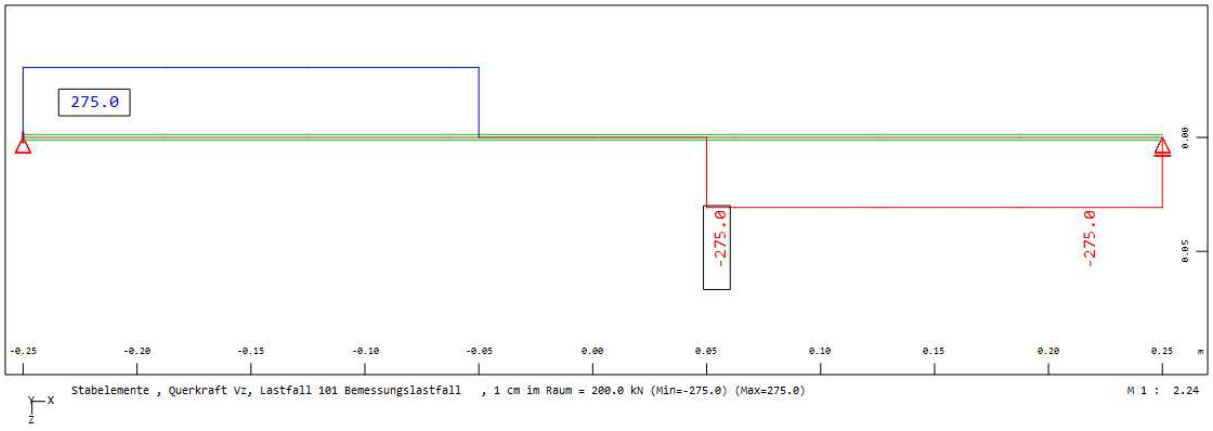
Querschnitt Nr. 1 - 580x12

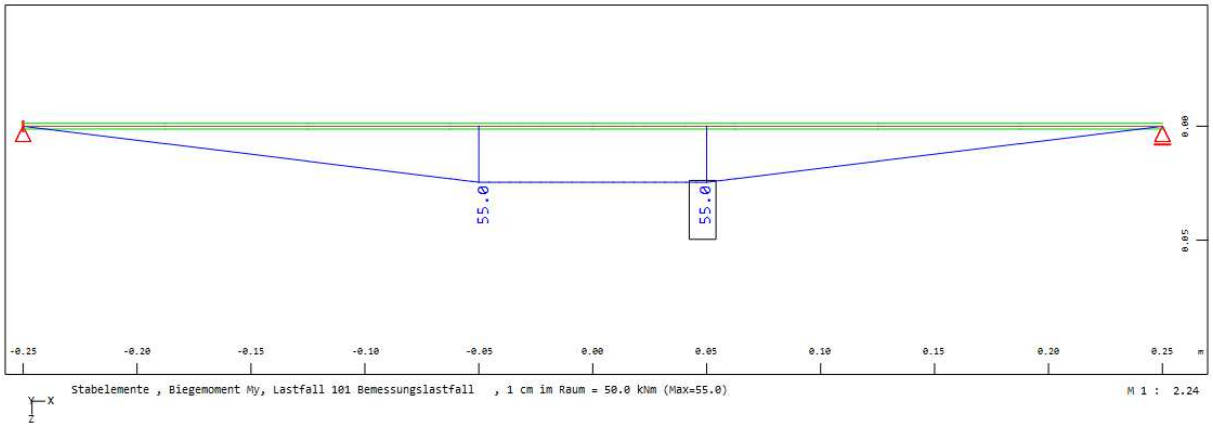
Bemessungs-Querschnittswerte

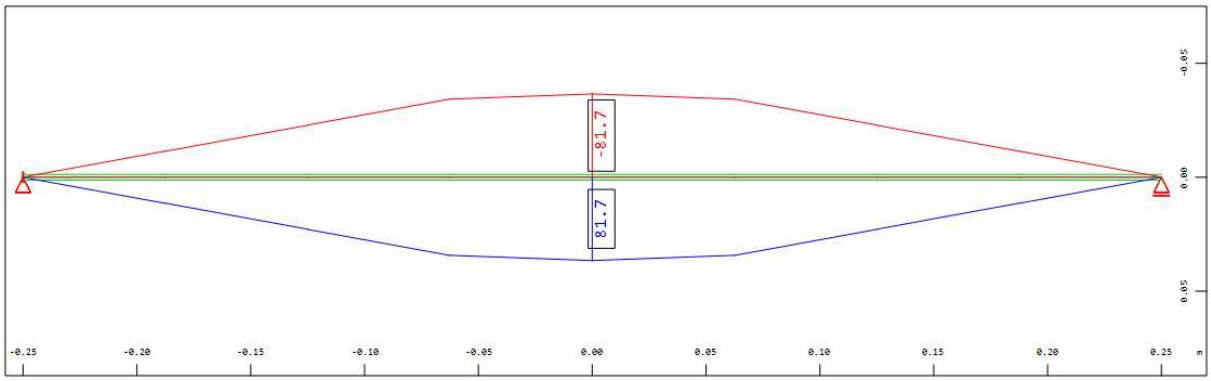
Mat MBw	A[m2] It[m4]	Ay[m2] Az[m2] Ayz[m2]	Iy[m4] Iz[m4] Iyz[m4]	yc[mm] zc[mm]	E[N/mm2] G[N/mm2]	g[kg/m]	I-1[m4] I-2[m4] α[°]
1	6.9600E-03	6.102E-03	1.951E-04	0.0	190909	54.6	
	3.299E-07	5.800E-03	8.352E-08	-290.0	73427		

Mat	Materialnummer	yc[mm],zc[mm]	Ordinate des elastischen Zentrums
A[m2]	Querschnittsfläche	E[N/mm2]	Elastizitätsmodul
Ay[m2],Az[m2],Ayz[m2]	Schubverformungsfläche	g[kg/m]	längenbezogenes Eigengewicht
Iy[m4],Iz[m4],Iyz[m4]	Flächenträgheitsmoment		
I-1[m4],I-2[m4],α[°]	Hauptträgheitsmomente und Winkel der Hauptachsen		
MBw	Bewehrungsmaterialnummer		
It[m4]	Torsionsträgheitsmoment		
G[N/mm2]	Schubmodul		


275.0
275.0
0.20
0.10
0.20
0.50
Alle Lasten, Lastfall 101 Bemessungslastfall , (1 cm im Raum = Unit) Stabeinzellast (Kraft) Vektor (Unit=200.0 kN
(Max=275.0)
M 1 : 2.24

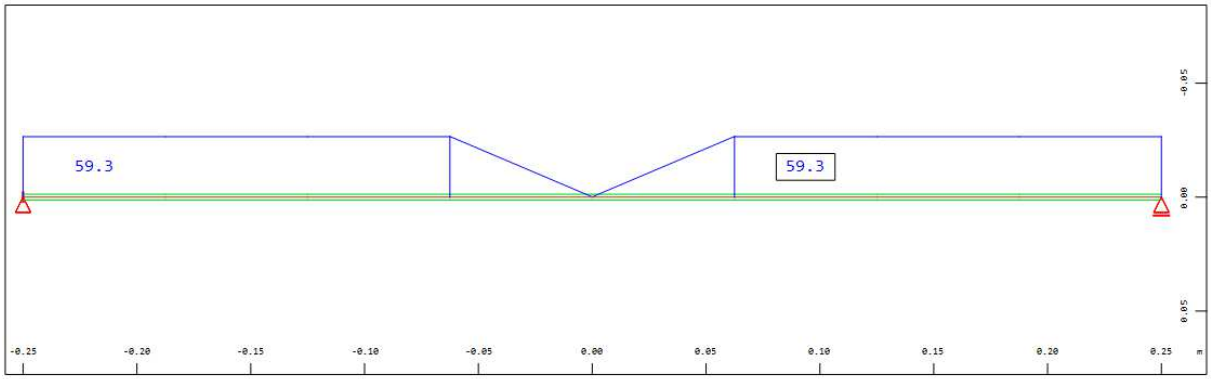

275.0
-275.0
-275.0
Stabelemente , Querkraft Vz, Lastfall 101 Bemessungslastfall , 1 cm im Raum = 200.0 kN (Min=-275.0) (Max=275.0)
M 1 : 2.24


55.0
55.0
Stabelemente , Biegemoment My, Lastfall 101 Bemessungslastfall , 1 cm im Raum = 50.0 kNm (Max=55.0)
M 1 : 2.24

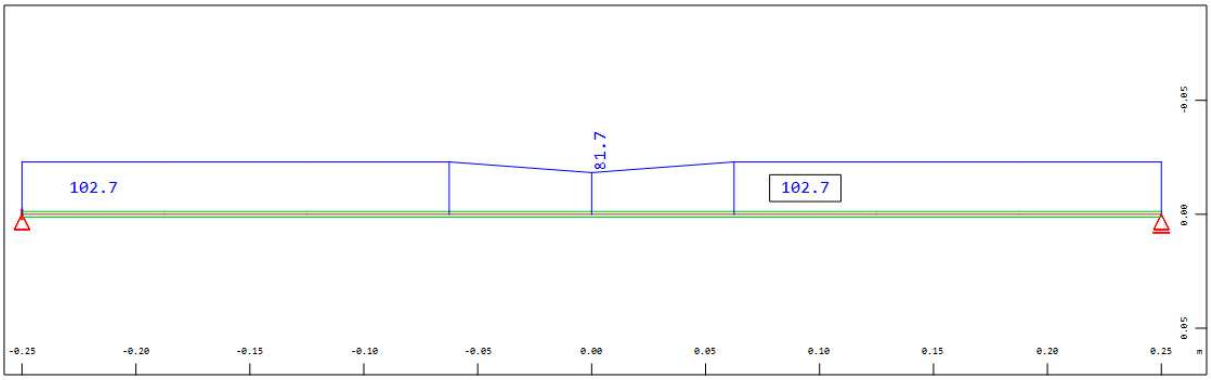


Stabelemente , Maximale Druckspannung, Bemessungsfall 901 GlobalMAX SIGMA, Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm im Raum = 50.0 MPa (Min=-81.7) (Max=-8.4488e-14) M 1 : 2.24

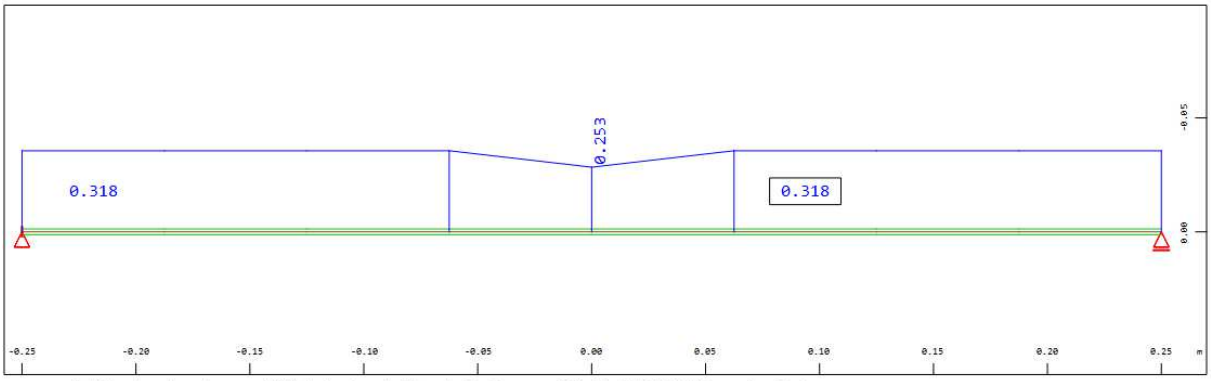
Stabelemente , Maximale Zugspannung, Bemessungsfall 901 GlobalMAX SIGMA, Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm im Raum =



Stabelemente , Schubspannung, Bemessungsfall 901 GlobalMAX SIGMA, Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm im Raum = 50.0 MPa (Max=59.3) M 1 : 2.24



Stabelemente , Vergleichsspannung, Bemessungsfall 901 GlobalMAX SIGMA, Material 1 S 355 (EN 1993) , 1 cm im Raum = 100.0 MPa (Max=102.7) M 1 : 2.24



Stabelemente , Ausnutzungsgrad Maßgebend - Querschnittsnachweis, Bemessungsfall 901 GlobalMAX SIGMA , 1 cm im Raum = 0.200 (Max=0.318) M 1 : 2.24

2.12 Überhöhung des Überbaus in Längsrichtung

Die Verformungen des Überbaus sind auf Seite 2-335 ff. zu finden. Der Überbau soll in Längsrichtung für die Verformungen aus der quasi-ständigen Kombination überhöht hergestellt werden. Es wird eine Überhöhung für die spannungsfreie Fertigungsform des Fachwerk-Untergurtes gewählt. Der spannungsfreie Fachwerk-Obergurt muss ebenfalls entsprechend überhöht sein, so dass der geplante Achsabstand zwischen Fachwerk-Obergurt und Fachwerkuntergurt eingehalten wird.

gewählte Überhöhung: 40 mm

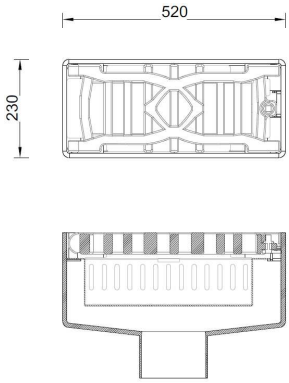
2.13 zusätzliche Konstruktionsdetails

Allgemeines

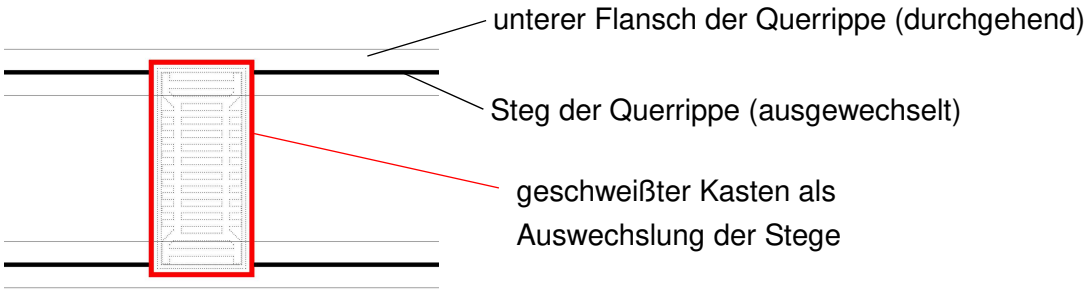
Die Konstruktion von Anschlüssen ist im Zuge der Werkplanung auszuführen. Hier werden vorab einige Konstruktionsdetails zu wesentlichen Punkten gemacht.

Brückenabläufe

Es sind Brückenabläufe analog RiZ-ING Was 4 Blatt 2 vorgesehen. Die Gesamtlänge der Abläufe beträgt ca. 52 cm.



Als Achsabstand zwischen den Querrippen sind jedoch nur 50 cm vorhanden, sodass der Ablauf nicht zwischen die Rippen passt. Die Stege der Querrippen sollen daher ausgewechselt werden.
Skizze: Draufsicht mit Auswechslung



gewählt für Kasten zur Auswechslung der Querrippenstege:

- lichtes Öffnungsmaß des Kastens: 25 x 54 cm
- Blechdicke t= 12 mm
- Blechhöhen= veränderlich wegen Quergefälle, von UK Deckblech bis OK unterer Flansch der Querrippe
- alle Schweißnähte als durchgeschweißte Stumpfnähte
- unterer Flansch der Querrippe durchgehend (alternativ: wenn aufgrund der Ablaufkonstruktionshöhe notwendig: Flansch im Bereich des Ablaufs unterbrechen und von unten Lasche mit Flanschquerschnitt aufschweißen um zusätzliche Höhe zu gewinnen)

Querschotte und Steifen im Fachwerkuntergurt

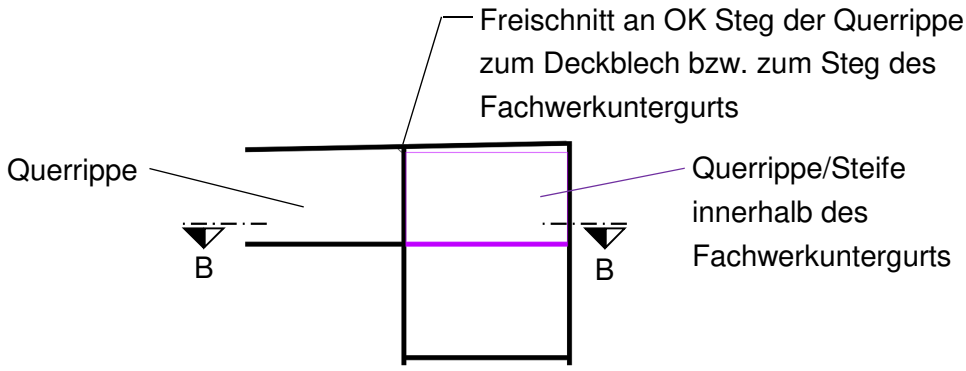
Lasteinleitung in das Elastomerlager

Die Querschotte und Steifen für das Elastomerlager sind im Abschnitt 2.8.3 dargestellt.

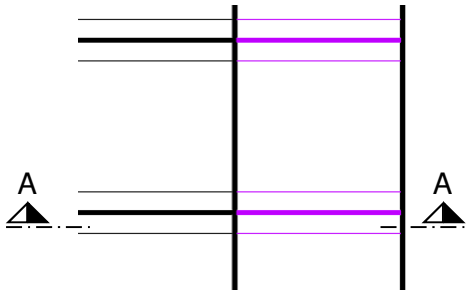
Steifen für die Querrippen

Als Querrippen sind um 180° gedrehte T-Querschnitte vorhanden. Als Aussteifung des Fachwerkuntergurtes im Anschlusspunkt werden in den Stahlhohlkasten Querrippen/Steifen mit fast gleichem Querschnitt wie die eigentlichen Querrippen eingeschweißt. Die Stege der Querrippen/Steifen innerhalb des Fachwerkuntergurtes werden etwas niedriger ausgeführt, da diese nicht mit dem Deckblech verschweißt werden. Die Oberkante des Steges der Querrippe/Steife kann an den Freischnitt der „richtigen“ Querrippe angepasst werden.

Skizze: Querschnitt Fachwerkuntergurt mit Querrippenanschluss (Schnitt A-A)



Skizze: Draufsicht auf zwei benachbarte Querrippenanschlüsse (Schnitt B-B)



gewählt: Steifenquerschnitt: wie Querrippen, jedoch mit etwas geringerer Steghöhe
Schweißnaht: Doppelkehlnaht a_w= 5 mm (gesamt a_w= 2 • 5= 10 mm)
oder HV-Naht

Endquerschott

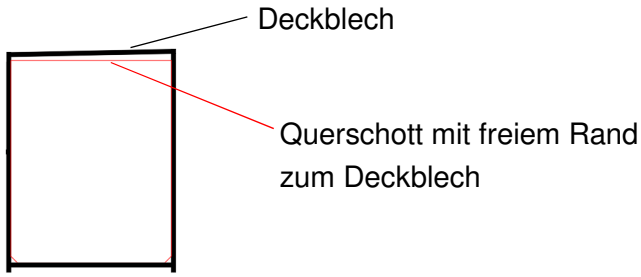
Das Querschott am Trägerende ist ohne Freischnitte auszuführen und umlaufend zu verschweißen, da der Fachwerkuntergurt als luftdichte Konstruktion auszuführen ist.

gewählt: Blechdicke: t= 10 mm
Schweißnaht: umlaufenden HV-Naht

Querschotte zwischen den Strebenknoten

Die Querschotte zwischen den Strebenknoten werden dreiseitig verschweißt. Der obere Rand zum Deckblech bleibt frei.

Skizze: Querschnitt Fachwerkuntergurt



gewählt: Achsabstand der Querschotte: a= 2,50
Blechhöhe: ca. 60 cm
Blechdicke: t= 10 mm
Schweißnaht: Doppelkehlnaht a_w= 5 mm (gesamt a_w= 2 • 5= 10 mm)
oder HV-Naht

Querschotte und Steifen an den Strebenknoten: Konstruktionsvorschlag

Da bei der Herstellung des Fachwerkunterzugs zuerst das Untergurtblech und die Stege verschweißt werden, können Querschotte und Steifen innerhalb des Hohlkastens nicht ohne weiteres mit dem Deckblech verschweißt werden. Dies ist für die Lasteinleitung aus den Fachwerkstreben in die Fachwerkunterzüge jedoch erforderlich. Eine Möglichkeit dies zu realisieren wäre evtl. durch entsprechend gewählte Blechstöße in Verbindung mit einer passenden Schweißreihenfolge. Ob diese Variante sinnvoll durchführbar ist, kann im Zuge der Werkplanung geprüft werden.

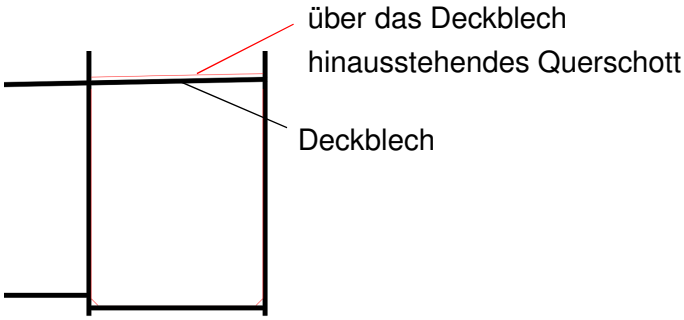
Alternativ wird im Folgenden ein Konstruktionsdetail mit weniger Abhängigkeiten bei der Herstellung vorgeschlagen. Dabei werden die Querschotte und Quersteifen über die Deckblechoberkante hinausgeführt. Das Deckblech muss für diese Bleche Aussparungen erhalten. Nach dem Auflegen können die Querschotte und Quersteifen dann von oben mit Kehlnähten mit dem Deckblech verschweißt werden. Der Anschlusspunkt befindet sich im Endzustand innerhalb des Strebenknotens und ist von außen nicht zu sehen.

gewählt für Querschott: Blechhöhe: ca. 64 cm
Blechdicke: t= 12 mm
Schweißnaht: umlaufende Doppelkehlnaht a_w= 6 mm
(gesamt a_w= 2 • 6= 12 mm) oder HV-Naht

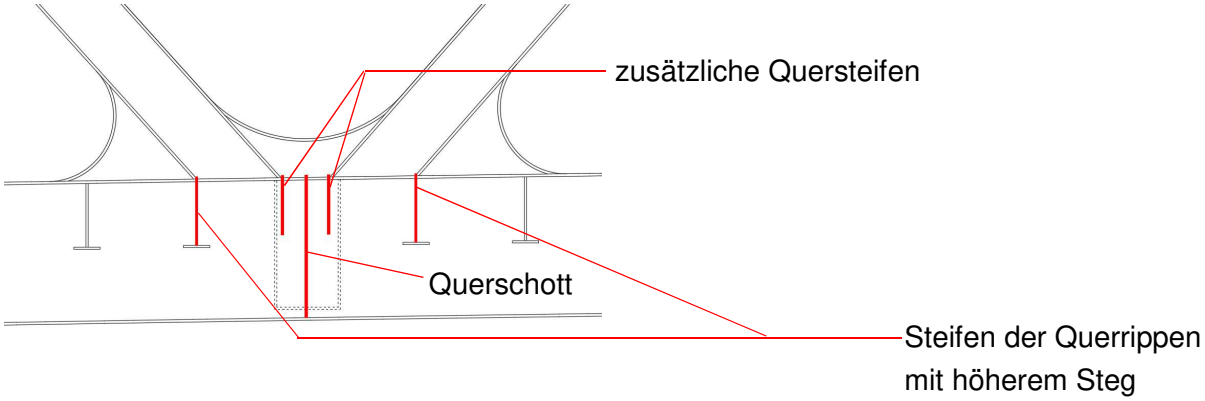
gewählt für Quersteifen: Blechhöhe: ca. 30 cm
Blechdicke: t= 12 mm
Schweißnaht: umlaufende Doppelkehlnaht a_w= 6 mm
(gesamt a_w= 2 • 6= 12 mm) oder HV-Naht

Je nach exakter Konstruktion des Anschlusspunktes hinsichtlich der Schnittpunkte der Bauteile können evtl. statt der zusätzlichen Quersteifen auch die ohnehin vorhandenen Steifen für die Querrippen verwendet werden. Diese sind dann analog zu den oben gewählten Quersteifen durch das Deckblech zu führen. Die Stege sind dann entsprechend höher als bei den restlichen Steifen für die Querrippen.

Skizze: Querschnitt Fachwerkuntergurt mit Querschottansicht

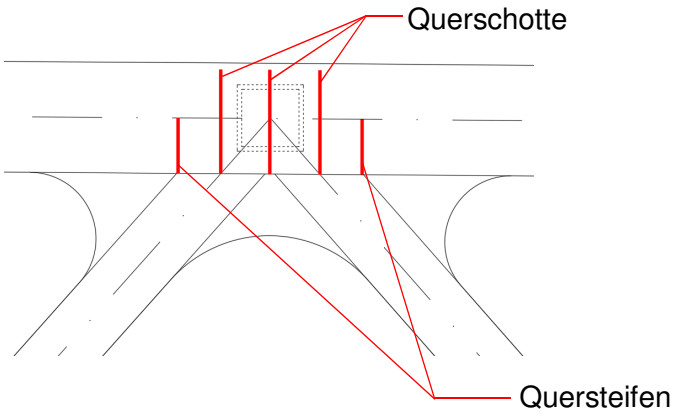


Skizze: Fachwerkknoten Untergurt-Diagonalen
(exemplarische Ausführung, für genaue Ausbildung des Knotens ist die exakte Konstruktion hinsichtlich der Schnittpunkte der Bauteile erforderlich)



Querschotte und Steifen im Fachwerkobergurt

Querschotte und Steifen an den Strebenknoten: Konstruktionsvorschlag



gewählt für Querschotte:

Position: - in Knotenpunktmitte
- im Schnittpunkt UK Obergurt – Strebenachse

Blechhöhe: ca. 40 cm

Blechdicke: t= 10 mm

Schweißnaht: Doppelkehlnaht a_w= 5 mm (gesamt a_w= 2 • 5= 10 mm)
oder HV-Naht
(dreiseitige Naht, freier Rand zum Obergurtblech des Fachwerkobergurtes)

gewählt für Quersteifen:

Position: im Schnittpunkt UK Obergurt – OK Strebe

Blechhöhe: 20 cm

Blechdicke: t= 10 mm

Schweißnaht: Doppelkehlnaht a_w= 5 mm (gesamt a_w= 2 • 5= 10 mm)
oder HV-Naht
(dreiseitige Naht, oberer Rand frei)

2.14 Zusammenfassung und Ergänzungen

Material

S355 J2+N

Ausführungsklasse

EXC3

Z-Güte

Die erforderlichen Z-Werte sind von diversen Faktoren der Werksplanung des Stahlbauers abhängig. Im Abschnitt 2.8.4 wurden unter getroffenen Annahmen erforderliche Z-Werte ermittelt. Diese sind im Zuge der Werkplanung zu bestätigen oder zu korrigieren sind.
gewählt für alle Bleche: Z-Güte Z15

Fahrbahndeckblech

t= 12 mm

gewählte Überhöhung des Überbaus aufgrund der Verformung des Längssystems

40 mm (siehe Abschnitt 2.12)

Profile der Stahlkonstruktion

Hauptquerträger, außer Endquerträger

(Stahlhohlkästen, SOFiSTiK-QS-Nr. 2, 12 und interpolierte Querschnitte):

Der Überbauquerschnitt wird zur Entwässerung mit einem Gefälle nach innen ausgebildet. Die Unterkante der Querträger ist waagerecht. Daraus ergibt sich eine veränderliche Querträgerhöhe.

Breite= 30 cm, max. Höhe (außen)= 60 cm (UK Querträger bis OK Deckblech),
min. Höhe (innen)= 54,5 cm (UK Querträger bis OK Deckblech)

Flansch oben= Fahrbahndeckblech=	12 mm
Stege=	10 mm
Untergurtblech=	10 mm
Schweißnaht Steg an Deckblech:	einseitige Kehlnaht a_w= 4 mm
Schweißnaht Steg an Untergurtblech:	einseitige Kehlnaht a_w= 4 mm

Endquerträger

(Stahlhohlkästen, SOFiSTiK-QS-Nr. 1, 11 und interpolierte Querschnitte):

Der Überbauquerschnitt wird zur Entwässerung mit einem Gefälle nach innen ausgebildet. Die Unterkante der Querträger ist waagerecht. Daraus ergibt sich eine veränderliche Querträgerhöhe.

Breite= 50 cm, max. Höhe (außen)= 65 cm (UK Querträger bis OK Deckblech),
min. Höhe (innen)= 54,5 cm (UK Querträger bis OK Deckblech)

Flansch oben= Fahrbahndeckblech=	12 mm
Stege=	12 mm
Untergurtblech=	20 mm
Schweißnaht Steg an Deckblech:	einseitige Kehlnaht a_w= 7 mm
Schweißnaht Steg an Untergurtblech:	einseitige Kehlnaht a_w= 7 mm

Querrippen zwischen den Querträgern

(T-Profil, SOFiSTiK-QS-Nr. 4, 14 und interpolierte Querschnitte):

Der Überbauquerschnitt wird zur Entwässerung mit einem Gefälle nach innen ausgebildet. Die Unterkante der Rippen ist waagerecht. Daraus ergibt sich eine veränderliche Rippenhöhe.

Breite des unteren Flansches= 12 cm,
max. Höhe (außen)= 30 cm (UK Querrippe bis OK Deckblech),
min. Höhe (innen)= 24,5 cm (UK Querrippe bis OK Deckblech)

Flansch oben= Fahrbahndeckblech=	12 mm
Stege=	10 mm
Flansch unten=	10 mm
Schweißnaht Steg an Deckblech:	Doppelkehlnaht a_w= 3 mm (gesamt a_w= 6 mm)
Schweißnaht Steg an unteren Flansch:	Doppelkehlnaht a_w= 3 mm (gesamt a_w= 6 mm)

Endquerrippen

(L-Profil, SOFiSTiK-QS-Nr. 3, 13 und interpolierte Querschnitte):

Der Überbauquerschnitt wird zur Entwässerung mit einem Gefälle nach innen ausgebildet. Die Unterkante der Rippen ist waagerecht. Daraus ergibt sich eine veränderliche Rippenhöhe.

Breite des unteren Flansches= 7 cm,
max. Höhe (außen)= 30 cm (UK Querrippe bis OK Deckblech),
min. Höhe (innen)= 24,5 cm (UK Querrippe bis OK Deckblech)

Flansch oben= Fahrbahndeckblech=	12 mm
Stege=	12 mm
Flansch unten=	12 mm
Schweißnaht Steg an Deckblech:	Doppelkehlnaht a_w= 3 mm (gesamt a_w= 6 mm)
Schweißnaht Steg an unteren Flansch:	DHY-Naht a_w= 3 mm (gesamt a_w= 6 mm)

Fachwerk-Untergurte

(Stahlhohlkästen, SOFiSTiK-QS-Nr. 81):

Breite= 50 cm, Höhe= 65 cm (UK Untergurt bis OK Deckblech)

Flansch oben= Fahrbahndeckblech=	12 mm
Stege=	12 mm
Untergurtblech=	12 mm

Schweißnaht Steg an Deckblech:

- innerer Steg (Richtung Fahrbahnmitte):	einseitige Kehlnaht a_w= 4 mm
- äußerer Steg (Richtung Überbaurand):	HY-Naht a_w= 4 mm
Schweißnaht Steg an Untergurtblech:	einseitige Kehlnaht a_w= 4 mm

Fachwerk-Obergurte

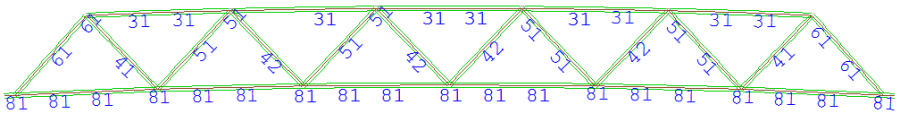
(Stahlhohlkästen, SOFiSTiK-QS-Nr. 31):

Breite= 50 cm, Höhe= 50 cm

Obergurtblech=	30 mm
Stege=	30 mm
Untergurtblech=	25 mm
Schweißnaht Steg an Obergurtblech:	HY-Naht a_w= 5 mm
Schweißnaht Steg an Untergurtblech:	einseitige Kehlnaht a_w= 5 mm

Fachwerk-Zugdiagonalen, außer Endzugdiagonalen

(Stahlhohlkästen, SOFiSTiK-QS-Nr. 42):



Breite= 50 cm, Höhe= 30 cm

Obergurtblech=	10 mm
Stege=	10 mm
Untergurtblech=	10 mm
Schweißnaht Steg an Obergurtblech:	HY-Naht a_w= 4 mm
Schweißnaht Steg an Untergurtblech:	einseitige Kehlnaht a_w= 4 mm

Fachwerk-Endzugdiagonalen

(Stahlhohlkästen, SOFiSTiK-QS-Nr. 41):

Breite= 50 cm, Höhe= 30 cm

Obergurtblech=	12 mm
Stege=	12 mm
Untergurtblech=	12 mm
Schweißnaht Steg an Obergurtblech:	HY-Naht a_w= 4 mm
Schweißnaht Steg an Untergurtblech:	einseitige Kehlnaht a_w= 4 mm

Fachwerk-Druckdiagonalen, außer Enddruckdiagonalen

(Stahlhohlkästen, SOFiSTiK-QS-Nr. 51):

Breite= 50 cm, Höhe= 30 cm

Obergurtblech=	12 mm
Stege=	10 mm
Untergurtblech=	12 mm
Schweißnaht Steg an Obergurtblech:	HY-Naht a_w= 4 mm
Schweißnaht Steg an Untergurtblech:	einseitige Kehlnaht a_w= 4 mm

Fachwerk-Enddruckdiagonalen

(Stahlhohlkästen, SOFiSTiK-QS-Nr. 61):

Breite= 50 cm, Höhe= 50 cm

Obergurtblech=	15 mm
Stege=	15 mm
Untergurtblech=	15 mm
Schweißnaht Steg an Obergurtblech:	HY-Naht a_w= 4 mm
Schweißnaht Steg an Untergurtblech:	einseitige Kehlnaht a_w= 4 mm

Dachverband-Querträger, außer Endquerträger

(Stahlhohlkästen, SOFiSTiK-QS-Nr. 71):

Breite= 30 cm, Höhe= 30 cm

Obergurtblech=	10 mm
Stege=	10 mm
Untergurtblech=	10 mm
Schweißnaht Steg an Obergurtblech:	HY-Naht a_w= 4 mm
Schweißnaht Steg an Untergurtblech:	einseitige Kehlnaht a_w= 4 mm

Dachverband-Endquerträger

(Stahlhohlkästen, SOFiSTiK-QS-Nr. 72):

Breite= 50 cm, Höhe= 50 cm

Obergurtblech=	20 mm
Stege=	10 mm
Untergurtblech=	20 mm
Schweißnaht Steg an Obergurtblech:	HY-Naht a_w= 4 mm
Schweißnaht Steg an Untergurtblech:	einseitige Kehlnaht a_w= 5 mm

Dachverband-Diagonalen

(SOFiSTiK-QS-Nr. 73):

warmgefertigtes Hohlprofil mit quadratischem Querschnitt nach DIN EN 10210-2

Breite= Höhe= 16 cm

Blechdicke T= 10 mm

Detailpunkt: Lasteinleitung Elastomerlager

siehe Abschnitt 2.8.3

Detailpunkt: Lasteinleitung Lagerpressen

siehe Abschnitt 2.11.1

zusätzliche Konstruktionsdetails

siehe Abschnitt 2.13

3 Lager und Fahrbahnübergänge

3.1 Allgemeines

Allgemeine Angaben, wie das System, Lasten usw. sind in den Abschnitten 1 (Allgemeines) und 2 (Überbau) zu finden. Die Auflagerkräfte, Verschiebungen und Verdrehungen werden der EDV-Berechnung (siehe Abschnitt 2.5) entnommen. Bei der EDV-Ausgabe der Auflagerfedern ist der Einbauzeitpunkt nicht berücksichtigt. Der Zeitpunkt des Lagereinbaus wird in den folgenden Lagertabellen berücksichtigt.

Lagerschema:

Achse / Reihe	10	20
1		
2		
Lager-typen	allseits fest; quer fest; allseits beweglich	

3.2 Lagertabellen

Auf den folgenden Seiten werden die Federkräfte, -verschiebungen und -verdrehungen in Lagerlisten gemäß DIN EN 1990 Tabelle NA.E.2 zusammengefasst.
Es werden die in der FEM-Berechnung ermittelten Werte angegeben. Mindestwerte für Drehwinkel und Verschiebungen sind in den Tabellen nicht berücksichtigt.

berücksichtigter Einbauzeitpunkt bei den Lagertabellen
gewählt: Einbau/Verguss der Elastomerlager nach dem Auflegen der Brückenkonstruktion

Bei der EDV-Ausgabe der Auflagerfedern im Abschnitt 2.5 ist der Einbauzeitpunkt nicht berücksichtigt. Für die Ermittlung der Lagerwerte in den folgenden Lagertabellen werden die Federverdrehungen sowie die horizontalen Federkräfte und -verschiebungen bis zum Lagereinbau (LF 1, 3) von den Ergebnissen der Lastkombinationen (LF 1145, 1146, 2145, 2146) abgezogen.
Federwerten gemäß Abschnitt 2.5:

- bis Lagereinbau: Lastfall 1, Lastfall 3 (charakteristische Werte)
- seltene (charakteristische) Kombination GZG, max: Lastfall 1145
- seltene (charakteristische) Kombination GZG, min: Lastfall 1146
- Bemessungswert GZT, max: Lastfall 2145
- Bemessungswert GZT, min: Lastfall 2146

Vorzeichendefinition
Die Vorzeichen der Verschiebungen und horizontalen Lagerkräfte werden in den folgenden Lagertabellen analog der Federwerte der FEM-Berechnung angegeben.

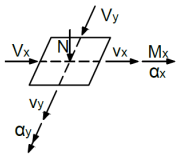
Vorzeichendefinition: Lagerkräfte des längsfesten Lagers in Achse 10
positive horizontale Lagerkraft V_x in Längsrichtung:
Auflagerkraft in Richtung Südost gerichtet (von Achse 10 in Richtung Achse 20)
negative horizontale Lagerkraft V_x in Längsrichtung:
Auflagerkraft in Richtung Nordwest gerichtet (von Achse 20 in Richtung Achse 10)

Vorzeichendefinition: Lagerwege der längsverschieblichen Lager in Achse 20
positive Verschiebungen v_x:
in Richtung Nordwest (Überbauverkürzung)
negative Verschiebungen v_x:
in Richtung Südost (Überbauverlängerung)

Typische Lagerliste mit Angabe der Lagerkräfte und Bewegungen für die Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit

Bauvorhaben: Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)

Lager Nr.: 10/1 (Achse 10, Reihe 1)



Diese Liste beinhaltet alle Reaktionen und Bewegungen im Endzustand. Werden Lager während der Bauphase eingebaut und überschreiten dann die Reaktionen und Bewegungen die Werte des Endzustandes, müssen die maßgebenden Werte im Bauzustand separat ausgewiesen werden.

zugehörige Bemessungswerte der Lagerkräfte und Bewegungen

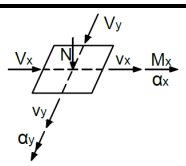
			N	V_x	V_y	M_x	v_x	v_y	φ_x	φ_y
			[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[mm]	[mm]	[mrad]	[mrad]
Lagerkräfte und Bewegungen im Grenzzustand der Tragfähigkeit										
Lagerkräfte für die Grundkombination nach Abschnitt NA.E.5										
1.1		max N_{Ed}	1260							
1.2		min N_{Ed}	355							
1.3		max $V_{x,Ed}$		-						
1.4		min $V_{x,Ed}$		-						
1.5		max $V_{y,Ed}$			-					
1.6		min $V_{y,Ed}$			-					
1.7		max $M_{x,Ed}$				-				
1.8		min $M_{x,Ed}$				-				
Bewegungen für die Grundkombination nach Abschnitt NA.E.5										
2.1		max $v_{x,d}$					4,0			
2.2		min $v_{x,d}$					-3,9			
2.3		max $v_{y,d}$						6,1		
2.4		min $v_{y,d}$						-5,2		
2.5		max $\lvert\varphi_{x,d}\rvert$							2,7	
2.6		min $\lvert\varphi_{x,d}\rvert$							-	
2.7		max $\lvert\varphi_{y,d}\rvert$								3,5
2.8		min $\lvert\varphi_{y,d}\rvert$								-
Lagerkräfte und Bewegungen im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit										
Lagerkräfte für die charakteristische Kombination nach DIN EN 1990, 6.5.3 (2)										
3.1		max N_k	900							
3.2		min N_k	490							
3.3		max $V_{x,k}$		-						
3.4		min $V_{x,k}$		-						
3.5		max $V_{y,k}$			-					
3.6		min $V_{y,k}$			-					
3.7		max $M_{x,k}$				-				
3.8		min $M_{x,k}$				-				
Bewegungen für die charakteristische Kombination nach DIN EN 1990, 6.5.3 (2)										
4.1		max $v_{x,k}$					2,8			
4.2		min $v_{x,k}$					-2,7			
4.3		max $v_{y,k}$						4,5		
4.4		min $v_{y,k}$						-3,7		
4.5		max $\lvert\varphi_{x,k}\rvert$							1,9	
4.6		min $\lvert\varphi_{x,k}\rvert$							-	
4.7		max $\lvert\varphi_{y,k}\rvert$								2,5
4.8		min $\lvert\varphi_{y,k}\rvert$								-

Bei den Bewegungen sind die Bewegungszuschläge nach EN 1337-1, 5.4 sowie die Mindestbewegungen nach EN 1337-1, 5.5 nicht berücksichtigt.

Typische Lagerliste mit Angabe der Lagerkräfte und Bewegungen für die Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit

Bauvorhaben: Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)

Lager Nr.: 10/2 (Achse 10, Reihe 2)



Diese Liste beinhaltet alle Reaktionen und Bewegungen im Endzustand. Werden Lager während der Bauphase eingebaut und überschreiten dann die Reaktionen und Bewegungen die Werte des Endzustandes, müssen die maßgebenden Werte im Bauzustand separat ausgewiesen werden.

zugehörige Bemessungswerte der Lagerkräfte und Bewegungen

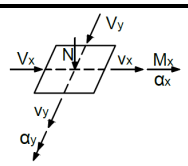
			N	V_x	V_y	M_x	v_x	v_y	φ_x	φ_y
			[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[mm]	[mm]	[mrad]	[mrad]
Lagerkräfte und Bewegungen im Grenzzustand der Tragfähigkeit										
Lagerkräfte für die Grundkombination nach Abschnitt NA.E.5										
1.1		max N_{Ed}	1275							
1.2		min N_{Ed}	360							
1.3		max $V_{x,Ed}$		268						
1.4		min $V_{x,Ed}$		-235						
1.5		max $V_{y,Ed}$			238					
1.6		min $V_{y,Ed}$			-244					
1.7		max $M_{x,Ed}$				-				
1.8		min $M_{x,Ed}$				-				
Bewegungen für die Grundkombination nach Abschnitt NA.E.5										
2.1		max $v_{x,d}$					-			
2.2		min $v_{x,d}$					-			
2.3		max $v_{y,d}$						-		
2.4		min $v_{y,d}$						-		
2.5		max $\lvert\varphi_{x,d}\rvert$							2,7	
2.6		min $\lvert\varphi_{x,d}\rvert$							-	
2.7		max $\lvert\varphi_{y,d}\rvert$								3,8
2.8		min $\lvert\varphi_{y,d}\rvert$								-
Lagerkräfte und Bewegungen im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit										
Lagerkräfte für die charakteristische Kombination nach DIN EN 1990, 6.5.3 (2)										
3.1		max N_k	905							
3.2		min N_k	495							
3.3		max $V_{x,k}$		185						
3.4		min $V_{x,k}$		-159						
3.5		max $V_{y,k}$			159					
3.6		min $V_{y,k}$			-164					
3.7		max $M_{x,k}$				-				
3.8		min $M_{x,k}$				-				
Bewegungen für die charakteristische Kombination nach DIN EN 1990, 6.5.3 (2)										
4.1		max $v_{x,k}$					-			
4.2		min $v_{x,k}$					-			
4.3		max $v_{y,k}$						-		
4.4		min $v_{y,k}$						-		
4.5		max $\lvert\varphi_{x,k}\rvert$							1,9	
4.6		min $\lvert\varphi_{x,k}\rvert$							-	
4.7		max $\lvert\varphi_{y,k}\rvert$								2,7
4.8		min $\lvert\varphi_{y,k}\rvert$								-

Bei den Bewegungen sind die Bewegungszuschläge nach EN 1337-1, 5.4 sowie die Mindestbewegungen nach EN 1337-1, 5.5 nicht berücksichtigt.

Typische Lagerliste mit Angabe der Lagerkräfte und Bewegungen für die Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit

Bauvorhaben: Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)

Lager Nr.: 20/1 (Achse 20, Reihe 1)



Diese Liste beinhaltet alle Reaktionen und Bewegungen im Endzustand. Werden Lager während der Bauphase eingebaut und überschreiten dann die Reaktionen und Bewegungen die Werte des Endzustandes, müssen die maßgebenden Werte im Bauzustand separat ausgewiesen werden.

zugehörige Bemessungswerte der Lagerkräfte und Bewegungen

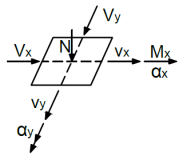
			N	V_x	V_y	M_x	v_x	v_y	φ_x	φ_y
			[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[mm]	[mrad]	[mrad]	
Lagerkräfte und Bewegungen im Grenzzustand der Tragfähigkeit										
Lagerkräfte für die Grundkombination nach Abschnitt NA.E.5										
1.1		max N_{Ed}	1260							
1.2		min N_{Ed}	355							
1.3		max $V_{x,Ed}$		-						
1.4		min $V_{x,Ed}$		-						
1.5		max $V_{y,Ed}$			-					
1.6		min $V_{y,Ed}$			-					
1.7		max $M_{x,Ed}$				-				
1.8		min $M_{x,Ed}$				-				
Bewegungen für die Grundkombination nach Abschnitt NA.E.5										
2.1		max $v_{x,d}$					45,6			
2.2		min $v_{x,d}$					-53,3			
2.3		max $v_{y,d}$						4,6		
2.4		min $v_{y,d}$						-3,8		
2.5		max $\lvert\varphi_{x,d}\rvert$							2,7	
2.6		min $\lvert\varphi_{x,d}\rvert$							-	
2.7		max $\lvert\varphi_{y,d}\rvert$								3,5
2.8		min $\lvert\varphi_{y,d}\rvert$								-
Lagerkräfte und Bewegungen im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit										
Lagerkräfte für die charakteristische Kombination nach DIN EN 1990, 6.5.3 (2)										
3.1		max N_k	900							
3.2		min N_k	490							
3.3		max $V_{x,k}$		-						
3.4		min $V_{x,k}$		-						
3.5		max $V_{y,k}$			-					
3.6		min $V_{y,k}$			-					
3.7		max $M_{x,k}$				-				
3.8		min $M_{x,k}$				-				
Bewegungen für die charakteristische Kombination nach DIN EN 1990, 6.5.3 (2)										
4.1		max $v_{x,k}$					32,4			
4.2		min $v_{x,k}$					-39,3			
4.3		max $v_{y,k}$						6,2		
4.4		min $v_{y,k}$						-5,2		
4.5		max $\lvert\varphi_{x,k}\rvert$							1,9	
4.6		min $\lvert\varphi_{x,k}\rvert$							-	
4.7		max $\lvert\varphi_{y,k}\rvert$								2,5
4.8		min $\lvert\varphi_{y,k}\rvert$								-

Bei den Bewegungen sind die Bewegungszuschläge nach EN 1337-1, 5.4 sowie die Mindestbewegungen nach EN 1337-1, 5.5 nicht berücksichtigt.

Typische Lagerliste mit Angabe der Lagerkräfte und Bewegungen für die Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit

Bauvorhaben: Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)

Lager Nr.: 20/2 (Achse 20, Reihe 2)



Diese Liste beinhaltet alle Reaktionen und Bewegungen im Endzustand. Werden Lager während der Bauphase eingebaut und überschreiten dann die Reaktionen und Bewegungen die Werte des Endzustandes, müssen die maßgebenden Werte im Bauzustand separat ausgewiesen werden.

zugehörige Bemessungswerte der Lagerkräfte und Bewegungen

			N	V_x	V_y	M_x	v_x	v_y	φ_x	φ_y
			[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[mm]	[mrad]	[mrad]	
Lagerkräfte und Bewegungen im Grenzzustand der Tragfähigkeit										
Lagerkräfte für die Grundkombination nach Abschnitt NA.E.5										
1.1		max N_{Ed}	1270							
1.2		min N_{Ed}	360							
1.3		max $V_{x,Ed}$		-						
1.4		min $V_{x,Ed}$		-						
1.5		max $V_{y,Ed}$			226					
1.6		min $V_{y,Ed}$			-224					
1.7		max $M_{x,Ed}$				-				
1.8		min $M_{x,Ed}$				-				
Bewegungen für die Grundkombination nach Abschnitt NA.E.5										
2.1		max $v_{x,d}$					47,0			
2.2		min $v_{x,d}$					-54,7			
2.3		max $v_{y,d}$						-		
2.4		min $v_{y,d}$						-		
2.5		max $\lvert\varphi_{x,d}\rvert$							2,7	
2.6		min $\lvert\varphi_{x,d}\rvert$							-	
2.7		max $\lvert\varphi_{y,d}\rvert$								3,4
2.8		min $\lvert\varphi_{y,d}\rvert$								-
Lagerkräfte und Bewegungen im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit										
Lagerkräfte für die charakteristische Kombination nach DIN EN 1990, 6.5.3 (2)										
3.1		max N_k	905							
3.2		min N_k	495							
3.3		max $V_{x,k}$		-						
3.4		min $V_{x,k}$		-						
3.5		max $V_{y,k}$			151					
3.6		min $V_{y,k}$			-149					
3.7		max $M_{x,k}$				-				
3.8		min $M_{x,k}$				-				
Bewegungen für die charakteristische Kombination nach DIN EN 1990, 6.5.3 (2)										
4.1		max $v_{x,k}$					33,2			
4.2		min $v_{x,k}$					-40,2			
4.3		max $v_{y,k}$						-		
4.4		min $v_{y,k}$						-		
4.5		max $\lvert\varphi_{x,k}\rvert$							1,9	
4.6		min $\lvert\varphi_{x,k}\rvert$							-	
4.7		max $\lvert\varphi_{y,k}\rvert$								2,4
4.8		min $\lvert\varphi_{y,k}\rvert$								-

Bei den Bewegungen sind die Bewegungszuschläge nach EN 1337-1, 5.4 sowie die Mindestbewegungen nach EN 1337-1, 5.5 nicht berücksichtigt.

3.3 Lagerwechsel

Für das Auswechseln der Lager ist der Überbau achsweise gleichmäßig anzuheben um Zwängungen in Querrichtung zu vermeiden. Die Verkehrslast wir in Anlehnung an die Regelung für Straßenbrücken zu 50% angesetzt. Laut des Handbuchs Brückenbau (Karsten Geißler, 2014) könnte das Eigengewicht wegen der relativ kurzen Dauer der vorübergehenden Einwirkungskombination 1,0-fach angesetzt werden. Hier wird das Eigengewicht auf der sicheren Seite dennoch 1,35-fach für die Ermittlung der Auflagerkräfte und den Nachweis der Lasteinleitung in den Überbau berücksichtigt.

Anzahl der Pressenansatzpunkte: 4 (1 je Elastomerlager)
max. Lagerkräfte für das Auswechseln der Lager (erforderliche Pressenkräfte je Lager/Presse)

Lager	Bemessungswert N_d [kN]
10/1	1030
10/2	1030
20/1	1030
20/2	1030

3.4 Vorbemessung der Elastomerlager

Die Lagerstatik wird durch den Lagerhersteller erstellt. Im Folgenden werden vorab mögliche Lagerarten und Lagerabmessungen ermittelt.

Lager 10/1 (allseitig verschieblich)

GUMBA

Lagerbemessung
Verformungslager nach EN 1337-3

GUMBA®

Tel.: +49 (0) 89 945 28 29 - 0
E-Mail: info@gumba.de

Bedienung: Die umrandeten Felder müssen ausgefüllt werden. Bei Werten mit Nachkommastellen statt des Kommas einen Punkt eingeben. Drehwinkel sind in mrad anzugeben (z. B. 0,0055 rad: Eingabe 5.5).
Mindestwerte für Drehwinkel sind jeweils 3 mrad. Bei Eingabe kleinerer Werte wird mit 3 mrad gerechnet.
Mindestwerte für Verschiebungen sind jeweils 10 mm. Bei Eingabe kleinerer Werte wird mit 10 mm gerechnet.

$N_{z,d\ max}$	1260 kN	$v_{x,d}$	10 mm	$\alpha_{x,d}$	3 mrad
$N_{z,d\ ständig}$	765 kN	$v_{y,d}$	10 mm	$\alpha_{y,d\ max}$	4 mrad
$N_{z,d\ min}$	355 kN	$v_{xy,d}$	14.14 mm		

Erläuterung Symbole
$N_{z,d}$: Auflast
$v_{x,d}$: Verschiebung in Längsrichtung
$v_{y,d}$: Verschiebung in Querrichtung
$\alpha_{x,d}$: Drehwinkel um Längsachse
$\alpha_{y,d}$: Drehwinkel um Querachse (Durchbiegung)

berechnen

Prämissen:
$K_L = 1$; $K_f = 0{,}2$; $f_y = 355$ N/mm²

mögliche Elastomerlager

Lagertyp	a	b	T_b	n	t_i	t_s	$\varepsilon_{c,d}$	$\varepsilon_{q,d}$	$\varepsilon_{\alpha,d}$	$\varepsilon_{t,d}$	$R_{x,y}$
B	250	250	41	3	8	3	5.3	0.58	1.05	6.94	33.1
B	200	350	41	3	8	3	4.64	0.58	1.27	6.51	37.1
B	250	300	41	3	8	3	3.97	0.58	1.25	5.82	39.7

Erläuterungen
a, b, T_b = Abmessungen in mm, n = Anzahl Elastomerinnenschichten, t_i = Stärke Elastomerinnenschichten in mm, t_s = Stärke Bewehrungsbleche in mm, $\varepsilon_{c,d}$ = Verformung aus Druck, $\varepsilon_{q,d}$ = Verformung aus Schub (Bedingung: ≤ 1), $\varepsilon_{\alpha,d}$ = Verformung aus Verdrehung, $\varepsilon_{t,d}$ = maximale Verformung (Bedingung: ≤ 7), $R_{x,y}$ = Rückstellkraft in kN

Die aufgeführten Lösungen sind Indikationen zur ungefähren Abschätzung der Größe und keine Empfehlung für den Einzelfall. Für eine verbindliche Berechnung wenden Sie sich bitte an unser Ingenieurbüro.

Lager 10/2 (längsfest und querfest)

GUMBA

Lagerbemessung
Verformungslager nach EN 1337-3

Tel.: +49 (0) 89 945 28 29 - 0
E-Mail: info@gumba.de

Bedienung: Die umrandeten Felder müssen ausgefüllt werden. Bei Werten mit Nachkommastellen statt des Kommas einen Punkt eingeben. Drehwinkel sind in mrad anzugeben (z. B. 0,0055 rad: Eingabe 5.5).
Mindestwerte für Drehwinkel sind jeweils 3 mrad. Bei Eingabe kleinerer Werte wird mit 3 mrad gerechnet.
Mindestwerte für Verschiebungen sind jeweils 10 mm. Bei Eingabe kleinerer Werte wird mit 10 mm gerechnet.

$N_{z,d\ max}$	1275 kN	$v_{x,d}$	10 mm	$\alpha_{x,d}$	3 mrad
$N_{z,d\ ständig}$	770 kN	$v_{y,d}$	10 mm	$\alpha_{y,d\ max}$	4 mrad
$N_{z,d\ min}$	360 kN	$v_{xy,d}$	14.14 mm		

Erläuterung Symbole

$N_{z,d}$: Auflast

$v_{x,d}$: Verschiebung in Längsrichtung
$v_{y,d}$: Verschiebung in Querrichtung

$\alpha_{x,d}$: Drehwinkel um Längsachse
$\alpha_{y,d}$: Drehwinkel um Querachse (Durchbiegung)

berechnen

Prämissen:
$K_L = 1$; $K_f = 0{,}2$; $f_y = 355$ N/mm²

mögliche Elastomerlager

Lagertyp	a	b	T_b	n	t_i	t_s	$\varepsilon_{c,d}$	$\varepsilon_{q,d}$	$\varepsilon_{\alpha,d}$	$\varepsilon_{t,d}$	$R_{x,y}$
B	200	350	41	3	8	3	4.7	0.58	1.27	6.57	37.1
B	250	300	41	3	8	3	4.02	0.58	1.25	5.87	39.7
B	250	250	52	4	8	3	5.36	0.44	0.78	6.59	24.8

Erläuterungen
a, b, T_b = Abmessungen in mm, n = Anzahl Elastomerinnenschichten, t_i = Stärke Elastomerinnenschichten in mm, t_s = Stärke Bewehrungsbleche in mm, $\varepsilon_{c,d}$ = Verformung aus Druck, $\varepsilon_{q,d}$ = Verformung aus Schub (Bedingung: ≤ 1), $\varepsilon_{\alpha,d}$ = Verformung aus Verdrehung, $\varepsilon_{t,d}$ = maximale Verformung (Bedingung: ≤ 7), $R_{x,y}$ = Rückstellkraft in kN

Die aufgeführten Lösungen sind Indikationen zur ungefähren Abschätzung der Größe und keine Empfehlung für den Einzelfall. Für eine verbindliche Berechnung wenden Sie sich bitte an unser Ingenieurbüro.

Lager 20/1 (allseitig verschieblich)

GUMBA

Lagerbemessung
Verformungslager nach EN 1337-3

Tel.: +49 (0) 89 945 28 29 - 0
E-Mail: info@gumba.de

Bedienung: Die umrandeten Felder müssen ausgefüllt werden. Bei Werten mit Nachkommastellen statt des Kommas einen Punkt eingeben. Drehwinkel sind in mrad anzugeben (z. B. 0,0055 rad: Eingabe 5.5).
Mindestwerte für Drehwinkel sind jeweils 3 mrad. Bei Eingabe kleinerer Werte wird mit 3 mrad gerechnet.
Mindestwerte für Verschiebungen sind jeweils 10 mm. Bei Eingabe kleinerer Werte wird mit 10 mm gerechnet.

$N_{z,d\ max}$	1260 kN	$v_{x,d}$	53 mm	$\alpha_{x,d}$	3 mrad
$N_{z,d\ ständig}$	765 kN	$v_{y,d}$	10 mm	$\alpha_{y,d\ max}$	4 mrad
$N_{z,d\ min}$	355 kN	$v_{xy,d}$	53.93 mm		

Erläuterung Symbole
$N_{z,d}$: Auflast
$v_{x,d}$: Verschiebung in Längsrichtung
$v_{y,d}$: Verschiebung in Querrichtung
$\alpha_{x,d}$: Drehwinkel um Längsachse
$\alpha_{y,d}$: Drehwinkel um Querachse (Durchbiegung)

berechnen

Prämissen:
$K_L = 1$; $K_f = 0{,}2$; $f_y = 355$ N/mm²

mögliche Elastomerlager

Lagertyp	a	b	T_b	n	t_i	t_s	$\varepsilon_{c,d}$	$\varepsilon_{q,d}$	$\varepsilon_{\alpha,d}$	$\varepsilon_{t,d}$	$R_{x,y}$
B	300	300	118	10	8	3	3.52	0.67	0.45	4.65	54.6
B	300	350	129	11	8	3	2.76	0.61	0.48	3.86	57.9
B	300	350	140	12	8	3	2.76	0.56	0.44	3.77	53

Erläuterungen
a, b, T_b = Abmessungen in mm, n = Anzahl Elastomerinnenschichten, t_i = Stärke Elastomerinnenschichten in mm, t_s = Stärke Bewehrungsbleche in mm, $\varepsilon_{c,d}$ = Verformung aus Druck, $\varepsilon_{q,d}$ = Verformung aus Schub (Bedingung: ≤ 1), $\varepsilon_{\alpha,d}$ = Verformung aus Verdrehung, $\varepsilon_{t,d}$ = maximale Verformung (Bedingung: ≤ 7), $R_{x,y}$ = Rückstellkraft in kN

Die aufgeführten Lösungen sind Indikationen zur ungefähren Abschätzung der Größe und keine Empfehlung für den Einzelfall. Für eine verbindliche Berechnung wenden Sie sich bitte an unser Ingenieurbüro.

Lager 20/2 (querfest)

GUMBA

Lagerbemessung
Verformungslager nach EN 1337-3

Tel.: +49 (0) 89 945 28 29 - 0
E-Mail: info@gumba.de

Bedienung: Die umrandeten Felder müssen ausgefüllt werden. Bei Werten mit Nachkommastellen statt des Kommas einen Punkt eingeben. Drehwinkel sind in mrad anzugeben (z. B. 0,0055 rad: Eingabe 5.5).
Mindestwerte für Drehwinkel sind jeweils 3 mrad. Bei Eingabe kleinerer Werte wird mit 3 mrad gerechnet.
Mindestwerte für Verschiebungen sind jeweils 10 mm. Bei Eingabe kleinerer Werte wird mit 10 mm gerechnet.

$N_{z,d\ max}$	1270 kN	$v_{x,d}$	54 mm	$\alpha_{x,d}$	3 mrad
$N_{z,d\ ständig}$	770 kN	$v_{y,d}$	10 mm	$\alpha_{y,d\ max}$	4 mrad
$N_{z,d\ min}$	360 kN	$v_{xy,d}$	54.91 mm		

Erläuterung Symbole

$N_{z,d}$: Auflast

$v_{x,d}$: Verschiebung in Längsrichtung

$v_{y,d}$: Verschiebung in Querrichtung

$\alpha_{x,d}$: Drehwinkel um Längsachse

$\alpha_{y,d}$: Drehwinkel um Querachse (Durchbiegung)

berechnen

Prämissen:
$K_L = 1$; $K_r = 0{,}2$; $f_y = 355$ N/mm²

mögliche Elastomerlager

Lagertyp	a	b	T_b	n	t_i	t_s	$\varepsilon_{c,d}$	$\varepsilon_{q,d}$	$\varepsilon_{\alpha,d}$	$\varepsilon_{t,d}$	$R_{x,y}$
B	300	300	118	10	8	3	3.56	0.68	0.45	4.7	55.5
B	300	350	129	11	8	3	2.79	0.62	0.48	3.9	58.9
B	300	350	140	12	8	3	2.79	0.57	0.44	3.81	54

Erläuterungen
a, b, T_b = Abmessungen in mm, n = Anzahl Elastomerinnenschichten, t_i = Stärke Elastomerinnenschichten in mm, t_s = Stärke Bewehrungsbleche in mm, $\varepsilon_{c,d}$ = Verformung aus Druck, $\varepsilon_{q,d}$ = Verformung aus Schub (Bedingung: ≤ 1), $\varepsilon_{\alpha,d}$ = Verformung aus Verdrehung, $\varepsilon_{t,d}$ = maximale Verformung (Bedingung: ≤ 7), $R_{x,y}$ = Rückstellkraft in kN

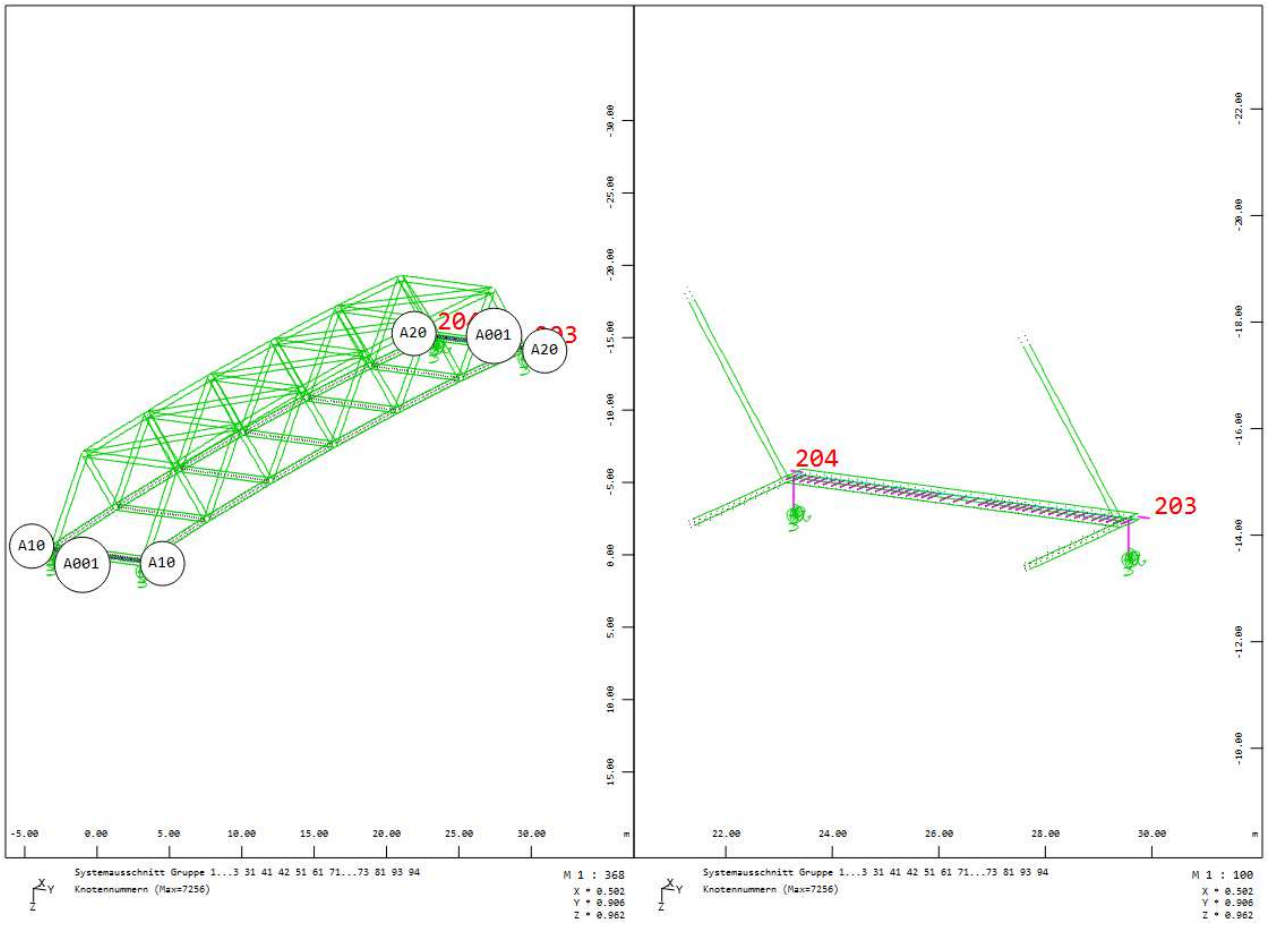
Die aufgeführten Lösungen sind Indikationen zur ungefähren Abschätzung der Größe und keine Empfehlung für den Einzelfall. Für eine verbindliche Berechnung wenden Sie sich bitte an unser Ingenieurbüro.

3.5 Fahrbahnübergänge

Das längsfeste Lager befindet sich in Achse 10. In den Achsen 10 und 20 werden Übergangskonstruktionen analog RiZ-ING Übe 1 angeordnet. In Achse 10 treten aufgrund der längsfesten Lagerung nur sehr geringe Verschiebungen auf.
Der Fahrbahnübergang in Achse 20 ist für die im Folgenden ermittelten Verschiebewege bei einer Einbautemperatur von 10°C auszulegen.

<u>gewählter Einbauzeitpunkt</u>
nach Aufbringen der Ausbaulasten

<u>Verschiebewege der Übergangskonstruktion in Achse 20</u>
Zur Ermittlung der Verschiebungen am Fahrbahnübergang unter Berücksichtigung der Lagerverdrehungen wurden an der Fahrbahnoberkante im FEM-Modell die Knoten 203 und 204 gesetzt.



Knotenverschiebung in global X (Brückenlängsrichtung)

LF	LF-Name	Nummer	u-X [mm]
1	Konstruktion	203	5.216
		204	5.228
2	Ausbaulast	203	1.237
		204	1.228
3	Konstruktion ohne EG	203	0.476
		204	0.465
73	ΔTNLager,con	203	-31.916
		204	-31.983
74	ΔTNLager,exp	203	34.070
		204	34.141
1171	MAXR-UX KNOT RARE	203	44.947
		204	44.110
1172	MINR-UX KNOT RARE	203	-27.303
		204	-26.516
2171	MAX-UX KNOT DESI	203	61.062
		204	59.791
2172	MIN-UX KNOT DESI	203	-40.661
		204	-39.450

LF Lastfall
LF-Name Lastfallbezeichnung
Nummer Knoten (Filter: >=203 und <=204)
u-X Knotenverschiebungen

Knotenverschiebung in global Y (Brückenquerrichtung)

LF	LF-Name	Nummer	u-Y [mm]
1	Konstruktion	203	-0.145
		204	0.001
2	Ausbaulast	203	-0.048
		204	-0.009
3	Konstruktion ohne EG	203	-0.017
		204	-0.003
73	ΔTNLager,con	203	-0.004
		204	3.731
74	ΔTNLager,exp	203	0.004
		204	-3.983
1173	MAXR-UY KNOT RARE	203	1.089
		204	4.306
1174	MINR-UY KNOT RARE	203	-1.429
		204	-4.605
2173	MAX-UY KNOT DESI	203	1.642
		204	5.861
2174	MIN-UY KNOT DESI	203	-2.010
		204	-6.255

LF Lastfall
LF-Name Lastfallbezeichnung
Nummer Knoten (Filter: >=203 und <=204)
u-Y Knotenverschiebungen

<u>Vorzeichendefinition</u>

positive Verschiebungen v_x: in Richtung Südost (Überbauverlängerung, Dehnung Üko)

negative Verschiebungen v_x: in Richtung Nordwest (Überbauverkürzung, Stauchung Üko)

Für den Einbau des Fahrbahnübergangs nach Aufbringen der Ausbaulasten werden die Lastfälle 1 und 2 aus der Überlagerung herausgerechnet:

Knoten 203:

max $v_{x,k}$= 44,947 – 5,216 – 1,237 – 0,476= 38,018 mm

min $v_{x,k}$= -27,303 – 5,216 – 1,237 – 0,0476= -33,804 mm

max $v_{x,d}$= 61,062 – 1,35 (5,216 + 1,237 + 0,0476)= 52,286 mm

min $v_{x,d}$= -40,661 – 1,00 (5,216 + 1,237 + 0,0476)= -47,162 mm

Knoten 204:

max $v_{x,k}$= 44,110 – 5,228 – 1,228 – 0,465= 37,189 mm

min $v_{x,k}$= -26,516 – 5,228 – 1,228 – 0,465= -33,437 mm

max $v_{x,d}$= 59,791 – 1,35 (5,228 + 1,228 + 0,465)= 50,448 mm

min $v_{x,d}$= -39,450 – 1,00 (5,228 + 1,228 + 0,465)= -46,371 mm

charakteristische (seltene) Kombination

Achse	Brückenlängsrichtung		Brückenquerrichtung	
	max $v_{x,k}$ [mm]	min $v_{x,k}$ [mm]	max $v_{y,k}$ [mm]	min $v_{y,k}$ [mm]
20	38,0	- 33,8	4,3	- 4,6

Bemessungswerte

Achse	Brückenlängsrichtung		Brückenquerrichtung	
	max $v_{x,d}$ [mm]	min $v_{x,d}$ [mm]	max $v_{y,d}$ [mm]	min $v_{y,d}$ [mm]
20	52,3	- 47,1	5,9	- 6,3

Der Gesamtverschiebeweg beträgt ca. 99 mm in der Grundkombination GZT bzw. ca. 72 mm in der seltenen Kombination GZG.

<u>mögliche Übergangskonstruktion:</u>

Maurer Dehnfuge XL1 oder gleichwertig:

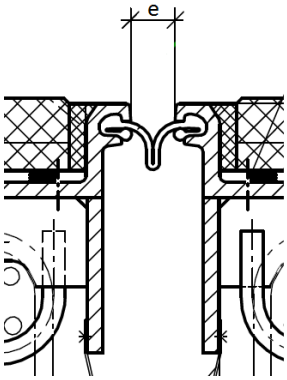
Im Allgemeinen gewährleistet diese Konstruktion unter Einhaltung eines Mindestspaltes zwischen den Randprofilen von 5 mm eine maximale zulässige Bewegung rechtwinklig zur Fuge von 95 mm mit einer maximalen Spaltweite von 100 mm (siehe ZTV-ING Teil 8, Abschnitt 1.1). Bei elastisch gelagerten Bauwerken, wie hier vorhanden, kann die Spaltweite auf max. 110 mm angehoben werden (siehe Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/2000). Unter Berücksichtigung der Mindestspaltbreite von 5 mm beträgt die maximal aufnehmbare Bewegung rechtwinklig zur Fuge somit 105 mm.

Voreinstellung bei max. Spaltmaß e= 110 mm und min. Spaltmaß e= 5 mm nach ZTV-ING

möglicher Gesamtverschiebeweg: L= 110 - 5= 105 mm

Spaltmaß bei Einbautemperatur von 10°C: e= 5 + (105 – 99) / 2 + 52= 60 mm

Prinzipskizze Spaltmaß:



Berücksichtigung der Temperatur

Die Verschiebungen setzen sich aus verschiedenen Einwirkungen zusammen, wobei die wesentlichen Verformungen aus Temperatur resultieren.

Die charakteristische Verschiebung in Brückenlängsrichtung infolge einer Temperaturänderung von einem Kelvin beträgt:

$61{,}00 \cdot 1{,}2 \cdot 10^{-5} \cdot 1 \cdot 10^{3} = 0{,}732$ mm/K

4 Unterbauten

4.1 Allgemeines

Allgemeine Angaben, wie das System, Lasten usw. sind in den Abschnitten 1 (Allgemeines) und 2 (Überbau) zu finden.

Die FEM-Berechnung des Brückenbauwerks wird getrennt für die Unterbauten, den Überbau und die Lager durchgeführt. Dabei wird stets auf das gleiche FEM-Grundmodell zurückgegriffen. Bei der Berechnung werden dann unterschiedliche Elemente aktiviert/deaktiviert, so dass die Berechnung an verschiedenen Systemen erfolgt.

Die Berechnung der Unterbauten erfolgt dabei unter Berücksichtigung verschiedener Bauabschnitte. Nähere Information hierzu können Abschnitt 2.2.4.2 und der folgenden EDV-Ausgabe entnommen werden.

Die Überlagerung der Einwirkungen erfolgt weitgehend automatisch mit dem Programm Maxima (Erläuterung: siehe Abschnitt 2.3.2).

4.2 EDV-Ausgabe: Schnitt-, Auflager- und Weggrößen

Nachfolgend werden die wesentlichen EDV-Ergebnisse zu den Schnitt-, Auflager- und Weggrößen dargestellt.

Globale Steuerungen

Das Eigengewicht der Elemente wird automatisch aktiviert.
Kriechen und Schwinden wird mit delta-phi Werten vorab ermittelt.
Kriechwerte werden je Bauphasen-Lastanteil getrennt ermittelt (Rückkriechen).

Bauabschnitte

BA	TYP	t [d]	RH [%]	T [°C]	Takt_1 [m]	Takt_2 [m]	Bezeichnung
1	G_1						G_1 Fundamente
2	C_1	5	80	20			Kriechen
3	C_1	9	80	20			Kriechen
4	G_1						G_1 WL-Wand, Flügel
6	C_1	9	80	20			Kriechen
7	C_1	12	80	20			Kriechen
8	G_2						WL-Hinterfüllung
10	G_1						Auflegen Stahlüberbau
42	B						Einbau/Vergießen der Elastomerl
45	C_1	9	80	20			Kriechen
46	C_1	12	80	20			Kriechen
50	G_2						G_2 Ausbaulasten Brücke
55	C_1	50	80	20			Kriechen 50 Tage
65	C_1	100	80	20			K+S Verkehrsübergabe
75	C_2	384	80	20			K+S t-unendlich
76	C_2	1074	80	20			K+S t-unendlich
77	C_2	3009	80	20			K+S t-unendlich
78	C_2	8428	80	20			K+S t-unendlich
79	C_2	23605	80	20			K+S t-unendlich

BA Bauabschnittsnummer
TYP Typ der Einwirkung
t Zeitdauer des Kriechabschnitts
RH relative Luftfeuchtigkeit
T Temperatur im Kriechabschnitt
Takt_1 Taktschiebeweg dieses Bauzustands für Einschieben von Seite 1
Takt_2 Taktschiebeweg dieses Bauzustands für Einschieben von Seite 2

Gruppeneigenschaften

Grp	aktiv von BA	aktiv bis BA	Gewicht ab BA	Gfix ab	BETT ab	ORTG ab	WSTI bis	t0 [d]	ts [d]	FAK1	PHIF	QUEA	QEMX	FAKG
1	10	9999	10					7	3		1.00			
2	10	9999	10					7	3		1.00			
3	10	9999	10					7	3		1.00			
4	10	9999	10					7	3		1.00			
5	10	9999	10					7	3		1.00			
6	10	9999	10					7	3		1.00			
7	10	9999	10					7	3		1.00			
8	10	9999	10					7	3		1.00			
9	10	9999	10					7	3		1.00			
10	42	9999	42					7	3					
11	4	9999	4					7	3		1.00			
12	4	9999	4					7	3		1.00			
13	4	9999	4					7	3		1.00			
14	4	9999	4					7	3		1.00			
15	1	9999	1					7	3					
20	42	9999	42					7	3					
21	4	9999	4					7	3		1.00			
22	4	9999	4					7	3		1.00			
23	4	9999	4					7	3		1.00			
24	4	9999	4					7	3		1.00			
25	1	9999	1					7	3					
31	10	9999	10					7	3		1.00			

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Gruppeneigenschaften

Grp	aktiv von BA	aktiv bis BA	Gewicht ab BA	Gfix ab	BETT ab	ORTG ab	WSTI bis	t0 [d]	ts [d]	FAK1	PHIF	QUEA	QEMX	FAKG
41	10	9999	10					7	3		1.00			
42	10	9999	10					7	3		1.00			
51	10	9999	10					7	3		1.00			
61	10	9999	10					7	3		1.00			
71	10	9999	10					7	3		1.00			
72	10	9999	10					7	3		1.00			
73	10	9999	10					7	3		1.00			
81	10	9999	10					7	3		1.00			
91	10	41	10					7	3					
92	10	41	10					7	3					
93	Gruppe existiert, wird aber nie verwendet													
94	Gruppe existiert, wird aber nie verwendet													
97	Gruppe existiert, wird aber nie verwendet													
99	Gruppe existiert, wird aber nie verwendet													

Grp	Gruppennummer
aktiv	aktiv von / bis Bauabschnittsnummer
Gewicht	Bauabschnittsnummer ab der das Eigengewicht wirken soll
Gfix	Bauabschnittsnummer bei dem die Stabgelenke fixiert werden
BETT	Bauabschnittsnummer ab dem die QUAD-Bettung aktiert wird
ORTG	Bauabschnittsnummer ab welchem das Ortbetongewicht eines AQUA-BA Teilquerschnittes aktiviert wird
WSTI	Steifigkeit wirksam bis Bauabschnittsnummer
t0	wirksames Alter bei Erstbelastung
ts	Beginn des Schwindens (Schwinden ohne Effekt von t0-ts)
FAK1	Steifigkeitsfaktor beim ersten Einbau (z.B. Seilvorspannung)
PHIF	Faktor für Kriechen von Federn und Bettungen
QUEA	Normalkraft-Steifigkeitsanteil QUAD-Elemente
QEMX	Faktor des E-Moduls von QUAD-Elementen in lokaler x-Richtung
FAKG	Faktor Eigengewicht

Zusätzliche Lasten

LF	aktiv von BA	aktiv bis BA	Faktor	
2	50	9999	1.000000	
3	10	9999	1.000000	
21	8	9999	1.000000	

LF	Lastfall
aktiv	aktiv von / bis Bauabschnittsnummer

Berechnung Kriechen und Schwinden nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010/EN 1992-2:2005+AC:2008
Schwindbeiwerte werden mit Sicherheitsbeiwerten nach EN 1992-2 B.105 vergrößert
RKRI Kriechwerte später wirkender Lastanteile werden nicht gedruckt (ECHO RKRI).

Kriechbeiwerte **Bauabschnitte 2 - 76**

Grp	Mat	h-0 [mm]	t0 [d]	BA 2	BA 3	BA 6	BA 7	BA 45	BA 46	BA 55	BA 65	BA 75	BA 76
		t[d]	--->	5	9	9	12	9	12	50	100	384	1074
		RH[%]	--->	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
		T[°C]	--->	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
11	1	1890.0	7	-	-	0.43	0.12	0.06	0.06	0.17	0.19	0.31	0.28
12	1	490.0	7	-	-	0.47	0.13	0.07	0.07	0.19	0.21	0.34	0.29
13	1	1400.0	7	-	-	0.43	0.12	0.06	0.06	0.17	0.19	0.32	0.28
14	1	1400.0	7	-	-	0.43	0.12	0.06	0.06	0.17	0.19	0.32	0.28
15	1	1680.0	7	0.36	0.13	0.08	0.07	0.04	0.05	0.15	0.17	0.30	0.27
21	1	1890.0	7	-	-	0.43	0.12	0.06	0.06	0.17	0.19	0.31	0.28
22	1	490.0	7	-	-	0.47	0.13	0.07	0.07	0.19	0.21	0.34	0.29
23	1	1400.0	7	-	-	0.43	0.12	0.06	0.06	0.17	0.19	0.32	0.28
24	1	1400.0	7	-	-	0.43	0.12	0.06	0.06	0.17	0.19	0.32	0.28
25	1	1680.0	7	0.36	0.13	0.08	0.07	0.04	0.05	0.15	0.17	0.30	0.27

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Grp	Gruppennummer	t	effektive Dauer Kriechabschnitt
h-0	wirksame Bauteildicke (2A/U)	RH	relative Luftfeuchtigkeit
t0	wirksames Alter bei Erstbelastung	T	Temperatur im Kriechabschnitt
BA	Kriechanteil des Bauabschnitts Δφ-eff		

Kriechbeiwerte **Bauabschnitte 77 - 79**

Grp	Mat	h-0 [mm]	t0 [d]	BA 77	BA 78	BA 79	Summe φ-eff
		t[d]	--->	3009	8428	23605	36706
		RH[%]	--->	80	80	80	
		T[°C]	--->	20	20	20	
11	1	1890.0	7	0.18	0.09	0.04	1.94 / 1.05¹
12	1	490.0	7	0.19	0.09	0.04	2.09 / 1.05¹
13	1	1400.0	7	0.19	0.09	0.04	1.97 / 1.05¹
14	1	1400.0	7	0.19	0.09	0.04	1.97 / 1.05¹
15	1	1680.0	7	0.18	0.09	0.04	1.95 / 1.05¹
21	1	1890.0	7	0.18	0.09	0.04	1.94 / 1.05¹
22	1	490.0	7	0.19	0.09	0.04	2.09 / 1.05¹
23	1	1400.0	7	0.19	0.09	0.04	1.97 / 1.05¹
24	1	1400.0	7	0.19	0.09	0.04	1.97 / 1.05¹
25	1	1680.0	7	0.18	0.09	0.04	1.95 / 1.05¹

¹ In AQB und ASE werden die Kriechzahlen wegen der Problematik des Bezugs-E-Moduls [Ec/Ecm] noch durch den ausgedruckten Faktor dividiert. Bitte vergleichen Sie hierzu Basisdokument EN 1992-1-1 Gl.3.14

Grp	Gruppennummer	φ-eff	Summe Kriechanteile der Bauphasen
h-0	wirksame Bauteildicke (2A/U)	t	effektive Dauer Kriechabschnitt
t0	wirksames Alter bei Erstbelastung	RH	relative Luftfeuchtigkeit
BA	Kriechanteil des Bauabschnitts Δφ-eff	T	Temperatur im Kriechabschnitt

Schwindbeiwerte *10^-6 **Bauabschnitte 2 - 77**

Grp	Mat	h-0 [mm]	ts [d]	BA 2	BA 3	BA 6	BA 7	BA 45	BA 46	BA 55	BA 65	BA 75	BA 76	BA 77
		t[d]	--->	5	9	9	12	9	12	50	100	384	1074	3009
		RH[%]	--->	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
		T[°C]	--->	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
11	1	1890.0	3	-	-	-7.5	-5.8	-3.0	-3.2	-8.2	-9.1	-20.8	-38.7	-55.5
12	1	490.0	3	-	-	-10.8	-9.9	-6.0	-6.9	-21.6	-28.4	-54.0	-49.6	-32.5
13	1	1400.0	3	-	-	-7.8	-6.2	-3.3	-3.5	-9.7	-11.7	-28.1	-47.2	-55.8
14	1	1400.0	3	-	-	-7.8	-6.2	-3.3	-3.5	-9.7	-11.7	-28.1	-47.2	-55.8
15	1	1680.0	3	-4.8	-5.6	-3.9	-3.8	-2.3	-2.6	-7.5	-9.4	-23.1	-42.0	-55.9
21	1	1890.0	3	-	-	-7.5	-5.8	-3.0	-3.2	-8.2	-9.1	-20.8	-38.7	-55.5
22	1	490.0	3	-	-	-10.8	-9.9	-6.0	-6.9	-21.6	-28.4	-54.0	-49.6	-32.5
23	1	1400.0	3	-	-	-7.8	-6.2	-3.3	-3.5	-9.7	-11.7	-28.1	-47.2	-55.8
24	1	1400.0	3	-	-	-7.8	-6.2	-3.3	-3.5	-9.7	-11.7	-28.1	-47.2	-55.8
25	1	1680.0	3	-4.8	-5.6	-3.9	-3.8	-2.3	-2.6	-7.5	-9.4	-23.1	-42.0	-55.9

Grp	Gruppennummer	t	effektive Dauer Kriechabschnitt
h-0	wirksame Bauteildicke (2A/U)	RH	relative Luftfeuchtigkeit
ts	Zeitpunkt für den Beginn des Trocknens	T	Temperatur im Kriechabschnitt
BA	Schwindanteil des Bauabschnitts Δε-cs		

Schwindbeiwerte *10^-6 **Bauabschnitte 78 - 79**

Grp	Mat	h-0 [mm]	ts [d]	BA 78	BA 79	Summe ε-cs
		t[d]	--->	8428	23605	36706
		RH[%]	--->	80	80	
		T[°C]	--->	20	20	
11	1	1890.0	3	-51.2	-33.5	-237.
12	1	490.0	3	-19.3	-12.8	-252.
13	1	1400.0	3	-43.2	-26.2	-243.
14	1	1400.0	3	-43.2	-26.2	-243.

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Schwindbeiwerte *10^-6 **Bauabschnitte 78 - 79**

Grp	Mat	h-0 [mm]	ts [d]	BA 78	BA 79	Summe ε-cs
15	1	1680.0	3	-48.1	-30.4	-239.
21	1	1890.0	3	-51.2	-33.5	-237.
22	1	490.0	3	-19.3	-12.8	-252.
23	1	1400.0	3	-43.2	-26.2	-243.
24	1	1400.0	3	-43.2	-26.2	-243.
25	1	1680.0	3	-48.1	-30.4	-239.

Grp	Gruppennummer	ε-cs	Summe Schwindanteile der Bauphasen
h-0	wirksame Bauteildicke (2A/U)	t	effektive Dauer Kriechabschnitt
ts	Zeitpunkt für den Beginn des Trocknens	RH	relative Luftfeuchtigkeit
BA	Schwindanteil des Bauabschnitts Δε-cs	T	Temperatur im Kriechabschnitt

Bei ts kleiner t0 wird der Schwindanteil von ts bis t0 nicht berücksichtigt!
(Schwindverluste werden erst ab t0 berechnet und angesetzt)

Übersicht über CSM Lastfallnummern (siehe auch CSM Handbuch Kapitel 2)

Summenlastfälle mit Gesamtverschiebungen und -Schnittgrößen ab Nr. 4000
Differenzverschiebungen und Diff.-Schnittgrößen ab Lastfallnummer. 5000
AQB-Eigenspannungen aus Kriechen und Schwinden ab Lastfallnummer. 6000
Ergebnisspannungen der AQB-LFSP-Auswertung ab Lastfallnummer. 7000
[zu verwenden für Vorspann-Normalkraft nach Kriechen+Schwinden:
-> WINGRAF Stabnormalkraft LF 7000ff]

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Summe der Lasten

Lastfall	Σ(Lasten)			Bezeichnung
	X[kN]	Y[kN]	Z[kN]	
2	0.000	0.000	395.786	Ausbaulast
3	0.000	0.000	148.245	Konstruktion ohne EG
4	0.000	0.000	120.000	Nutzlast DFV
5	72.000	0.000	120.000	Nutzlast DFH+
6	-72.000	0.000	120.000	Nutzlast DFH-
7	0.000	0.000	120.001	Nutzlast DFV
8	72.000	0.000	120.001	Nutzlast DFH+
9	-72.000	0.000	120.001	Nutzlast DFH-
10	0.000	0.000	120.001	Nutzlast DFV
11	72.000	0.000	120.001	Nutzlast DFH+
12	-72.000	0.000	120.001	Nutzlast DFH-
13	0.000	0.000	120.000	Nutzlast DFV
14	72.000	0.000	120.000	Nutzlast DFH+
15	-72.000	0.000	120.000	Nutzlast DFH-
16	0.000	0.000	119.999	Nutzlast DFV
17	0.000	0.000	120.000	Nutzlast DFV
18	0.000	0.000	120.000	Nutzlast DFV
19	0.000	0.000	119.999	Nutzlast DFV
20	-0.002	0.000	430.499	Erddruck_Q
21	-0.023	-0.021	11064.710	Erddruck_G_min
22	0.000	0.000	871.524	Erdauflastdifferenz_vertikal
23	0.000	0.000	712.039	Erdauflastdifferenz_vertikal
24	0.000	-335.634	0.000	Erddruckdifferenz_Flügel
25	0.000	335.611	0.000	Erddruckdifferenz_Flügel
26	1251.241	0.000	-0.005	Erddruckdifferenz_WLW
27	0.000	-771.907	0.000	Erddruckdifferenz_Flügel
28	0.000	771.927	0.000	Erddruckdifferenz_Flügel
29	-1258.513	0.000	0.000	Erddruckdifferenz_WLW
31	0.000	0.000	1151.407	Nutzlast glV
32	114.793	0.000	1151.407	Nutzlast glH+
33	-114.793	0.000	1151.407	Nutzlast glH-
34	0.000	0.000	575.687	Nutzlast glV halb
35	0.000	0.000	575.687	Nutzlast glV halb
71	0.000	0.000	0.000	ΔTN,con
72	0.000	0.000	0.000	ΔTN,exp
73	0.000	0.000	0.000	ΔTNLager,con
74	0.000	0.000	0.000	ΔTNLager,exp
75	0.000	0.000	0.000	ΔTM,pos
76	0.000	0.000	0.000	ΔTM,neg
77	0.000	0.000	0.000	0.35xTpos+dTpos
78	0.000	0.000	0.000	0.35xTneg+dTpos
79	0.000	0.000	0.000	0.35xTpos+dTneg
80	0.000	0.000	0.000	0.35xTneg+dTneg
81	0.000	0.000	0.000	Tpos+0.75xdTpos
82	0.000	0.000	0.000	Tneg+0.75xdTpos
83	0.000	0.000	0.000	Tpos+0.75xdTneg
84	0.000	0.000	0.000	Tneg+0.75xdTneg
85	0.000	0.000	0.000	ΔT15K
86	0.000	0.000	0.000	ΔT15K
87	0.000	0.000	0.000	ΔT15K
88	0.000	0.000	0.000	ΔT15K
89	0.000	0.000	0.000	ΔT15K
90	0.000	295.082	0.000	Windlast +Y

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Summe der Lasten

Lastfall	Σ(Lasten)			Bezeichnung
	X[kN]	Y[kN]	Z[kN]	
91	0.000	-295.082	0.000	Windlast -Y
92	0.000	295.082	0.001	Windlast +Y Kräftepaar
93	0.000	-295.082	-0.001	Windlast -Y Kräftepaar
94	0.000	83.430	0.000	Windlast Bauzustand +Y
95	0.000	-83.430	0.000	Windlast Bauzustand -Y

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Überlagerungskombinationen:

```
     rare, nonf, freq, perm, 1.0*, desi, acci, earq, robu, fatigue
  LC  1140, 1240, 1340, 1440, 1940, 2140, 2540, 2640, 2740, 2840, 2940
  Type=Y_1,  Y_2,  Y_3,  Y_4,  Y_9,  Y_D,  Y_A,  Y_E,  Y_R,  Y_F,  Y_G
.
```

Überlagerung nach DIN EuroNorm EN 1992-2:2005 (NA:2013) Concrete Structures

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Überlagerung nach DIN EuroNorm EN 1992-2:2005 (NA:2013) Concrete Structures

Kombinationsvorschrift Nummer 11

GZG charakteristisch (selten)

Überlagerung nach Handbuch MAXIMA Formel 2.4

$$E_{d,rare} = E\left\{\sum_{j\geq 1} G_{k,j} \oplus P_k \oplus Q_{k,1} \oplus \sum_{i>1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}\right\}$$

Ergebnislastfälle Typ Y_1

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1141	11	MAX-MY STAB
1142	11	MIN-MY STAB
1143	11	MAX-VZ STAB
1144	11	MIN-VZ STAB
1145	11	MAX-MT STAB
1146	11	MIN-MT STAB
1147	11	MAX-N STAB
1148	11	MIN-N STAB
1149	11	MAX-MZ STAB
1150	11	MIN-MZ STAB
1151	11	MAX-VY STAB
1152	11	MIN-VY STAB
1141	11	MAX-N SEIL
1142	11	MIN-N SEIL
1141	11	MAX-P FEDE
1142	11	MIN-P FEDE
1143	11	MAX-PT FEDE
1144	11	MIN-PT FEDE
1145	11	MAX-M FEDE
1146	11	MIN-M FEDE
1147	11	MAX-PTX FEDE
1148	11	MIN-PTX FEDE
1149	11	MAX-PTY FEDE
1150	11	MIN-PTY FEDE
1151	11	MAX-PTZ FEDE
1152	11	MIN-PTZ FEDE
1141	11	MAX-MXX QUAD
1142	11	MIN-MXX QUAD
1141	11	MAX-MXX QUAK
1142	11	MIN-MXX QUAK
1143	11	MAX-MYY QUAD
1144	11	MIN-MYY QUAD
1143	11	MAX-MYY QUAK
1144	11	MIN-MYY QUAK
1145	11	MAX-NXX QUAD
1146	11	MIN-NXX QUAD
1145	11	MAX-NXX QUAK
1146	11	MIN-NXX QUAK
1147	11	MAX-NYY QUAD
1148	11	MIN-NYY QUAD
1147	11	MAX-NYY QUAK
1148	11	MIN-NYY QUAK

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1149	11	MAX-VX QUAD
1150	11	MIN-VX QUAD
1149	11	MAX-VX QUAK
1150	11	MIN-VX QUAK
1151	11	MAX-VY QUAD
1152	11	MIN-VY QUAD
1151	11	MAX-VY QUAK
1152	11	MIN-VY QUAK
1153	11	MAX-MXY QUAD
1154	11	MIN-MXY QUAD
1153	11	MAX-MXY QUAK
1154	11	MIN-MXY QUAK
1155	11	MAX-NXY QUAD
1156	11	MIN-NXY QUAD
1155	11	MAX-NXY QUAK
1156	11	MIN-NXY QUAK
1141	11	MAX-P QUAD
1142	11	MIN-P QUAD
1141	11	MAX-PX KNOT
1142	11	MIN-PX KNOT
1143	11	MAX-PY KNOT
1144	11	MIN-PY KNOT
1145	11	MAX-PZ KNOT
1146	11	MIN-PZ KNOT
1147	11	MAX-UX KNOT
1148	11	MIN-UX KNOT
1149	11	MAX-UY KNOT
1150	11	MIN-UY KNOT
1151	11	MAX-UZ KNOT
1152	11	MIN-UZ KNOT
1153	11	MAX-URX KNOT
1154	11	MIN-URX KNOT
1155	11	MAX-URY KNOT
1156	11	MIN-URY KNOT
1157	11	MAX-URZ KNOT
1158	11	MIN-URZ KNOT

Überlagerung nach DIN EuroNorm EN 1992-2:2005 (NA:2013) Concrete Structures

Kombinationsvorschrift Nummer 13

GZG häufig

Überlagerung nach Handbuch MAXIMA Formel 2.5

$$E_{d,frequ} = E\left\{\sum_{j\geq 1} G_{k,j} \oplus P_k \oplus \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} \oplus \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}\right\}$$

Ergebnislastfälle Typ Y_3

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1341	13	MAX-MY STAB
1342	13	MIN-MY STAB
1343	13	MAX-VZ STAB

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1344	13	MIN-VZ STAB
1345	13	MAX-MT STAB
1346	13	MIN-MT STAB
1347	13	MAX-N STAB
1348	13	MIN-N STAB
1349	13	MAX-MZ STAB
1350	13	MIN-MZ STAB
1351	13	MAX-VY STAB
1352	13	MIN-VY STAB
1341	13	MAX-N SEIL
1342	13	MIN-N SEIL
1341	13	MAX-P FEDE
1342	13	MIN-P FEDE
1343	13	MAX-PT FEDE
1344	13	MIN-PT FEDE
1345	13	MAX-M FEDE
1346	13	MIN-M FEDE
1347	13	MAX-PTX FEDE
1348	13	MIN-PTX FEDE
1349	13	MAX-PTY FEDE
1350	13	MIN-PTY FEDE
1351	13	MAX-PTZ FEDE
1352	13	MIN-PTZ FEDE
1341	13	MAX-MXX QUAD
1342	13	MIN-MXX QUAD
1341	13	MAX-MXX QUAK
1342	13	MIN-MXX QUAK
1343	13	MAX-MYY QUAD
1344	13	MIN-MYY QUAD
1343	13	MAX-MYY QUAK
1344	13	MIN-MYY QUAK
1345	13	MAX-NXX QUAD
1346	13	MIN-NXX QUAD
1345	13	MAX-NXX QUAK
1346	13	MIN-NXX QUAK
1347	13	MAX-NYY QUAD
1348	13	MIN-NYY QUAD
1347	13	MAX-NYY QUAK
1348	13	MIN-NYY QUAK
1349	13	MAX-VX QUAD
1350	13	MIN-VX QUAD
1349	13	MAX-VX QUAK
1350	13	MIN-VX QUAK
1351	13	MAX-VY QUAD
1352	13	MIN-VY QUAD
1351	13	MAX-VY QUAK
1352	13	MIN-VY QUAK
1353	13	MAX-MXY QUAD
1354	13	MIN-MXY QUAD
1353	13	MAX-MXY QUAK
1354	13	MIN-MXY QUAK
1355	13	MAX-NXY QUAD
1356	13	MIN-NXY QUAD
1355	13	MAX-NXY QUAK

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1356	13	MIN-NXY QUAK
1341	13	MAX-P QUAD
1342	13	MIN-P QUAD
1341	13	MAX-PX KNOT
1342	13	MIN-PX KNOT
1343	13	MAX-PY KNOT
1344	13	MIN-PY KNOT
1345	13	MAX-PZ KNOT
1346	13	MIN-PZ KNOT
1347	13	MAX-UX KNOT
1348	13	MIN-UX KNOT
1349	13	MAX-UY KNOT
1350	13	MIN-UY KNOT
1351	13	MAX-UZ KNOT
1352	13	MIN-UZ KNOT
1353	13	MAX-URX KNOT
1354	13	MIN-URX KNOT
1355	13	MAX-URY KNOT
1356	13	MIN-URY KNOT
1357	13	MAX-URZ KNOT
1358	13	MIN-URZ KNOT

Überlagerung nach DIN EuroNorm EN 1992-2:2005 (NA:2013) Concrete Structures

Kombinationsvorschrift Nummer 14

GZG quasi-ständig

Überlagerung nach Handbuch MAXIMA Formel 2.7

$$E_{d,perm} = E\left\{\sum_{j\geq 1} G_{k,j} \oplus P_k \oplus \sum_{i\geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}\right\}$$

Ergebnislastfälle Typ Y_4

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1441	14	MAX-MY STAB
1442	14	MIN-MY STAB
1443	14	MAX-VZ STAB
1444	14	MIN-VZ STAB
1445	14	MAX-MT STAB
1446	14	MIN-MT STAB
1447	14	MAX-N STAB
1448	14	MIN-N STAB
1449	14	MAX-MZ STAB
1450	14	MIN-MZ STAB
1451	14	MAX-VY STAB
1452	14	MIN-VY STAB
1441	14	MAX-N SEIL
1442	14	MIN-N SEIL
1441	14	MAX-P FEDE
1442	14	MIN-P FEDE
1443	14	MAX-PT FEDE
1444	14	MIN-PT FEDE

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1445	14	MAX-M FEDE
1446	14	MIN-M FEDE
1447	14	MAX-PTX FEDE
1448	14	MIN-PTX FEDE
1449	14	MAX-PTY FEDE
1450	14	MIN-PTY FEDE
1451	14	MAX-PTZ FEDE
1452	14	MIN-PTZ FEDE
1441	14	MAX-MXX QUAD
1442	14	MIN-MXX QUAD
1441	14	MAX-MXX QUAK
1442	14	MIN-MXX QUAK
1443	14	MAX-MYY QUAD
1444	14	MIN-MYY QUAD
1443	14	MAX-MYY QUAK
1444	14	MIN-MYY QUAK
1445	14	MAX-NXX QUAD
1446	14	MIN-NXX QUAD
1445	14	MAX-NXX QUAK
1446	14	MIN-NXX QUAK
1447	14	MAX-NYY QUAD
1448	14	MIN-NYY QUAD
1447	14	MAX-NYY QUAK
1448	14	MIN-NYY QUAK
1449	14	MAX-VX QUAD
1450	14	MIN-VX QUAD
1449	14	MAX-VX QUAK
1450	14	MIN-VX QUAK
1451	14	MAX-VY QUAD
1452	14	MIN-VY QUAD
1451	14	MAX-VY QUAK
1452	14	MIN-VY QUAK
1453	14	MAX-MXY QUAD
1454	14	MIN-MXY QUAD
1453	14	MAX-MXY QUAK
1454	14	MIN-MXY QUAK
1455	14	MAX-NXY QUAD
1456	14	MIN-NXY QUAD
1455	14	MAX-NXY QUAK
1456	14	MIN-NXY QUAK
1441	14	MAX-P QUAD
1442	14	MIN-P QUAD
1441	14	MAX-PX KNOT
1442	14	MIN-PX KNOT
1443	14	MAX-PY KNOT
1444	14	MIN-PY KNOT
1445	14	MAX-PZ KNOT
1446	14	MIN-PZ KNOT
1447	14	MAX-UX KNOT
1448	14	MIN-UX KNOT
1449	14	MAX-UY KNOT
1450	14	MIN-UY KNOT
1451	14	MAX-UZ KNOT
1452	14	MIN-UZ KNOT

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1453	14	MAX-URX KNOT
1454	14	MIN-URX KNOT
1455	14	MAX-URY KNOT
1456	14	MIN-URY KNOT
1457	14	MAX-URZ KNOT
1458	14	MIN-URZ KNOT

Überlagerung nach DIN EuroNorm EN 1992-2:2005 (NA:2013) Concrete Structures

Kombinationsvorschrift Nummer 19

GZG charakteristisch (selten)

Überlagerung nach Handbuch MAXIMA Formel 2.4

$$E_{d,rare} = E\left\{\sum_{j\geq 1} G_{k,j} \oplus P_k \oplus Q_{k,1} \oplus \sum_{i>1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}\right\}$$

Ergebnislastfälle Typ Y_9

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1941	19	MAX-MY STAB
1942	19	MIN-MY STAB
1943	19	MAX-VZ STAB
1944	19	MIN-VZ STAB
1945	19	MAX-MT STAB
1946	19	MIN-MT STAB
1947	19	MAX-N STAB
1948	19	MIN-N STAB
1949	19	MAX-MZ STAB
1950	19	MIN-MZ STAB
1951	19	MAX-VY STAB
1952	19	MIN-VY STAB
1941	19	MAX-N SEIL
1942	19	MIN-N SEIL
1941	19	MAX-P FEDE
1942	19	MIN-P FEDE
1943	19	MAX-PT FEDE
1944	19	MIN-PT FEDE
1945	19	MAX-M FEDE
1946	19	MIN-M FEDE
1947	19	MAX-PTX FEDE
1948	19	MIN-PTX FEDE
1949	19	MAX-PTY FEDE
1950	19	MIN-PTY FEDE
1951	19	MAX-PTZ FEDE
1952	19	MIN-PTZ FEDE
1941	19	MAX-MXX QUAD
1942	19	MIN-MXX QUAD
1941	19	MAX-MXX QUAK
1942	19	MIN-MXX QUAK
1943	19	MAX-MYY QUAD
1944	19	MIN-MYY QUAD
1943	19	MAX-MYY QUAK

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1944	19	MIN-MYY QUAK
1945	19	MAX-NXX QUAD
1946	19	MIN-NXX QUAD
1945	19	MAX-NXX QUAK
1946	19	MIN-NXX QUAK
1947	19	MAX-NYY QUAD
1948	19	MIN-NYY QUAD
1947	19	MAX-NYY QUAK
1948	19	MIN-NYY QUAK
1949	19	MAX-VX QUAD
1950	19	MIN-VX QUAD
1949	19	MAX-VX QUAK
1950	19	MIN-VX QUAK
1951	19	MAX-VY QUAD
1952	19	MIN-VY QUAD
1951	19	MAX-VY QUAK
1952	19	MIN-VY QUAK
1953	19	MAX-MXY QUAD
1954	19	MIN-MXY QUAD
1953	19	MAX-MXY QUAK
1954	19	MIN-MXY QUAK
1955	19	MAX-NXY QUAD
1956	19	MIN-NXY QUAD
1955	19	MAX-NXY QUAK
1956	19	MIN-NXY QUAK
1941	19	MAX-P QUAD
1942	19	MIN-P QUAD
1941	19	MAX-PX KNOT
1942	19	MIN-PX KNOT
1943	19	MAX-PY KNOT
1944	19	MIN-PY KNOT
1945	19	MAX-PZ KNOT
1946	19	MIN-PZ KNOT
1947	19	MAX-UX KNOT
1948	19	MIN-UX KNOT
1949	19	MAX-UY KNOT
1950	19	MIN-UY KNOT
1951	19	MAX-UZ KNOT
1952	19	MIN-UZ KNOT
1953	19	MAX-URX KNOT
1954	19	MIN-URX KNOT
1955	19	MAX-URY KNOT
1956	19	MIN-URY KNOT
1957	19	MAX-URZ KNOT
1958	19	MIN-URZ KNOT

Überlagerung nach DIN EuroNorm EN 1992-2:2005 (NA:2013) Concrete Structures

Kombinationsvorschrift Nummer 21

GZT Grundkombination

Überlagerung nach Handbuch MAXIMA Formel 2.1

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

$$E_d = E\left\{\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j} \oplus \gamma_P \cdot P_k \oplus \gamma_{Q,1}\cdot Q_{k,1} \oplus \sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\psi_{0,i}\cdot Q_{k,i}\right\}$$

Ergebnislastfälle Typ Y_D

Lastfallauswahl und Einwirkungen

		Überlagerungsfaktoren									
Act	Part	γ-u	γ-f	γ-a	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\psi_1$inf			Bezeichnung
	LF								Fakt	Typ	
H_Q	Q	1.50	0.00	1.00	0.40	0.40	0.00	1.00			Hinterfüllung Q
	20								1.00	A26	Erddruck_Q
Q_1	Q	1.50	0.00	1.00	0.40	0.40	0.00	1.00			Flächenlast LM4
	31								1.00	A7	Nutzlast glV
	32								1.00	A7	Nutzlast glH+
	33								1.00	A7	Nutzlast glH-
	34								1.00	A7	Nutzlast glV halb
	35								1.00	A7	Nutzlast glV halb
Q_2	Q	1.50	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00			Dienstfahrzeug
	4								1.00	A7	Nutzlast DFV
	5								1.00	A7	Nutzlast DFH+
	6								1.00	A7	Nutzlast DFH-
	7								1.00	A7	Nutzlast DFV
	8								1.00	A7	Nutzlast DFH+
	9								1.00	A7	Nutzlast DFH-
	10								1.00	A7	Nutzlast DFV
	11								1.00	A7	Nutzlast DFH+
	12								1.00	A7	Nutzlast DFH-
	13								1.00	A7	Nutzlast DFV
	14								1.00	A7	Nutzlast DFH+
	15								1.00	A7	Nutzlast DFH-
	16								1.00	A7	Nutzlast DFV
	17								1.00	A7	Nutzlast DFV
	18								1.00	A7	Nutzlast DFV
	19								1.00	A7	Nutzlast DFV
R	Q	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			Erddruck
	22								1.00	COND	Erdauflastdifferenz_vertikal
	23								1.00	COND	Erdauflastdifferenz_vertikal
	24								1.00	COND	Erddruckdifferenz_Flügel
	25								1.00	COND	Erddruckdifferenz_Flügel
	26								1.00	COND	Erddruckdifferenz_WLW
	27								1.00	COND	Erddruckdifferenz_Flügel
	28								1.00	COND	Erddruckdifferenz_Flügel
	29								1.00	COND	Erddruckdifferenz_WLW

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Lastfallauswahl und Einwirkungen

Act	Part	Überlagerungsfaktoren γ-u	γ-f	γ-a	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\psi_1$inf	Fakt	Typ	Bezeichnung
	LF										
T_1	Q	1.35	0.00	1.00	0.80	0.60	0.50	1.00			Normale Temperaturlastfälle
	71								1.00	A3	ΔTN,con
	72								1.00	A3	ΔTN,exp
	73								1.00	A3	ΔTNLager,con
	74								1.00	A3	ΔTNLager,exp
	75								1.00	A3	ΔTM,pos
	76								1.00	A3	ΔTM,neg
	77								1.00	A3	0.35xTpos+dTpos
	78								1.00	A3	0.35xTneg+dTpos
	79								1.00	A3	0.35xTpos+dTneg
	80								1.00	A3	0.35xTneg+dTneg
	81								1.00	A3	Tpos+0.75xdTpos
	82								1.00	A3	Tneg+0.75xdTpos
	83								1.00	A3	Tpos+0.75xdTneg
	84								1.00	A3	Tneg+0.75xdTneg
T_2	Q	1.35	0.00	1.00	0.80	0.60	0.50	1.00			TemperaturWechselvorzeichen
	85								1.00	UNSI	ΔT15K
	86								1.00	UNSI	ΔT15K
	87								1.00	UNSI	ΔT15K
	88								1.00	UNSI	ΔT15K
	89								1.00	UNSI	ΔT15K

Act	Einwirkung	Fakt	Faktor für Lastfall
Part	Einteilung der Einwirkung	Typ	Lastfalltyp
γ-u,γ-f,γ-a	Teilsicherheitsfaktoren ungünstig/günstig/außergewöhnlich	COND	bedingte Last
ψ_0,ψ_1,ψ_2,$\psi_1$inf	Kombinationsbeiwerte	UNSI	Wechsellast
LF	Lastfallnummer	A	Alternativlast

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
2141	21	MAX-MY STAB
2142	21	MIN-MY STAB
2143	21	MAX-VZ STAB
2144	21	MIN-VZ STAB
2145	21	MAX-MT STAB
2146	21	MIN-MT STAB
2147	21	MAX-N STAB
2148	21	MIN-N STAB
2149	21	MAX-MZ STAB
2150	21	MIN-MZ STAB
2151	21	MAX-VY STAB
2152	21	MIN-VY STAB
2141	21	MAX-N SEIL
2142	21	MIN-N SEIL
2141	21	MAX-P FEDE
2142	21	MIN-P FEDE
2143	21	MAX-PT FEDE
2144	21	MIN-PT FEDE
2145	21	MAX-M FEDE
2146	21	MIN-M FEDE
2147	21	MAX-PTX FEDE
2148	21	MIN-PTX FEDE
2149	21	MAX-PTY FEDE
2150	21	MIN-PTY FEDE
2151	21	MAX-PTZ FEDE

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
2152	21	MIN-PTZ FEDE
2141	21	MAX-MXX QUAD
2142	21	MIN-MXX QUAD
2141	21	MAX-MXX QUAK
2142	21	MIN-MXX QUAK
2143	21	MAX-MYY QUAD
2144	21	MIN-MYY QUAD
2143	21	MAX-MYY QUAK
2144	21	MIN-MYY QUAK
2145	21	MAX-NXX QUAD
2146	21	MIN-NXX QUAD
2145	21	MAX-NXX QUAK
2146	21	MIN-NXX QUAK
2147	21	MAX-NYY QUAD
2148	21	MIN-NYY QUAD
2147	21	MAX-NYY QUAK
2148	21	MIN-NYY QUAK
2149	21	MAX-VX QUAD
2150	21	MIN-VX QUAD
2149	21	MAX-VX QUAK
2150	21	MIN-VX QUAK
2151	21	MAX-VY QUAD
2152	21	MIN-VY QUAD
2151	21	MAX-VY QUAK
2152	21	MIN-VY QUAK
2153	21	MAX-MXY QUAD
2154	21	MIN-MXY QUAD
2153	21	MAX-MXY QUAK
2154	21	MIN-MXY QUAK
2155	21	MAX-NXY QUAD
2156	21	MIN-NXY QUAD
2155	21	MAX-NXY QUAK
2156	21	MIN-NXY QUAK
2141	21	MAX-P QUAD
2142	21	MIN-P QUAD
2141	21	MAX-PX KNOT
2142	21	MIN-PX KNOT
2143	21	MAX-PY KNOT
2144	21	MIN-PY KNOT
2145	21	MAX-PZ KNOT
2146	21	MIN-PZ KNOT
2147	21	MAX-UX KNOT
2148	21	MIN-UX KNOT
2149	21	MAX-UY KNOT
2150	21	MIN-UY KNOT
2151	21	MAX-UZ KNOT
2152	21	MIN-UZ KNOT
2153	21	MAX-URX KNOT
2154	21	MIN-URX KNOT
2155	21	MAX-URY KNOT
2156	21	MIN-URY KNOT
2157	21	MAX-URZ KNOT
2158	21	MIN-URZ KNOT

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Überlagerungskombinationen:

```
     rare, nonf, freq, perm, 1.0*, desi, acci, earq, robu, fatigue
  LC  1160, 1260, 1360, 1460, 1960, 2160, 2560, 2660, 2760, 2860, 2960
  Type=Y_1,  Y_2,  Y_3,  Y_4,  Y_9,  Y_D,  Y_A,  Y_E,  Y_R,  Y_F,  Y_G
.
```

Überlagerung nach DIN EuroNorm EN 1992-2:2005 (NA:2013) Concrete Structures

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Überlagerung nach DIN EuroNorm EN 1992-2:2005 (NA:2013) Concrete Structures

Kombinationsvorschrift Nummer 11

GZG charakteristisch (selten)

Überlagerung nach Handbuch MAXIMA Formel 2.4

$$E_{d,rare} = E\left\{\sum_{j\geq 1} G_{k,j} \oplus P_k \oplus Q_{k,1} \oplus \sum_{i>1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}\right\}$$

Ergebnislastfälle Typ Y_1

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1161	11	MAX-MY STAB
1162	11	MIN-MY STAB
1163	11	MAX-VZ STAB
1164	11	MIN-VZ STAB
1165	11	MAX-MT STAB
1166	11	MIN-MT STAB
1167	11	MAX-N STAB
1168	11	MIN-N STAB
1169	11	MAX-MZ STAB
1170	11	MIN-MZ STAB
1171	11	MAX-VY STAB
1172	11	MIN-VY STAB
1161	11	MAX-N SEIL
1162	11	MIN-N SEIL
1161	11	MAX-P FEDE
1162	11	MIN-P FEDE
1163	11	MAX-PT FEDE
1164	11	MIN-PT FEDE
1165	11	MAX-M FEDE
1166	11	MIN-M FEDE
1167	11	MAX-PTX FEDE
1168	11	MIN-PTX FEDE
1169	11	MAX-PTY FEDE
1170	11	MIN-PTY FEDE
1171	11	MAX-PTZ FEDE
1172	11	MIN-PTZ FEDE
1161	11	MAX-MXX QUAD
1162	11	MIN-MXX QUAD
1161	11	MAX-MXX QUAK
1162	11	MIN-MXX QUAK
1163	11	MAX-MYY QUAD
1164	11	MIN-MYY QUAD
1163	11	MAX-MYY QUAK
1164	11	MIN-MYY QUAK
1165	11	MAX-NXX QUAD
1166	11	MIN-NXX QUAD
1165	11	MAX-NXX QUAK
1166	11	MIN-NXX QUAK
1167	11	MAX-NYY QUAD
1168	11	MIN-NYY QUAD
1167	11	MAX-NYY QUAK
1168	11	MIN-NYY QUAK

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1169	11	MAX-VX QUAD
1170	11	MIN-VX QUAD
1169	11	MAX-VX QUAK
1170	11	MIN-VX QUAK
1171	11	MAX-VY QUAD
1172	11	MIN-VY QUAD
1171	11	MAX-VY QUAK
1172	11	MIN-VY QUAK
1173	11	MAX-MXY QUAD
1174	11	MIN-MXY QUAD
1173	11	MAX-MXY QUAK
1174	11	MIN-MXY QUAK
1175	11	MAX-NXY QUAD
1176	11	MIN-NXY QUAD
1175	11	MAX-NXY QUAK
1176	11	MIN-NXY QUAK
1161	11	MAX-P QUAD
1162	11	MIN-P QUAD
1161	11	MAX-PX KNOT
1162	11	MIN-PX KNOT
1163	11	MAX-PY KNOT
1164	11	MIN-PY KNOT
1165	11	MAX-PZ KNOT
1166	11	MIN-PZ KNOT
1167	11	MAX-UX KNOT
1168	11	MIN-UX KNOT
1169	11	MAX-UY KNOT
1170	11	MIN-UY KNOT
1171	11	MAX-UZ KNOT
1172	11	MIN-UZ KNOT
1173	11	MAX-URX KNOT
1174	11	MIN-URX KNOT
1175	11	MAX-URY KNOT
1176	11	MIN-URY KNOT
1177	11	MAX-URZ KNOT
1178	11	MIN-URZ KNOT

Überlagerung nach DIN EuroNorm EN 1992-2:2005 (NA:2013) Concrete Structures

Kombinationsvorschrift Nummer 13

GZG häufig

Überlagerung nach Handbuch MAXIMA Formel 2.5

$$E_{d,frequ} = E\left\{\sum_{j\geq 1} G_{k,j} \oplus P_k \oplus \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} \oplus \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}\right\}$$

Ergebnislastfälle Typ Y_3

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1361	13	MAX-MY STAB
1362	13	MIN-MY STAB
1363	13	MAX-VZ STAB

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1364	13	MIN-VZ STAB
1365	13	MAX-MT STAB
1366	13	MIN-MT STAB
1367	13	MAX-N STAB
1368	13	MIN-N STAB
1369	13	MAX-MZ STAB
1370	13	MIN-MZ STAB
1371	13	MAX-VY STAB
1372	13	MIN-VY STAB
1361	13	MAX-N SEIL
1362	13	MIN-N SEIL
1361	13	MAX-P FEDE
1362	13	MIN-P FEDE
1363	13	MAX-PT FEDE
1364	13	MIN-PT FEDE
1365	13	MAX-M FEDE
1366	13	MIN-M FEDE
1367	13	MAX-PTX FEDE
1368	13	MIN-PTX FEDE
1369	13	MAX-PTY FEDE
1370	13	MIN-PTY FEDE
1371	13	MAX-PTZ FEDE
1372	13	MIN-PTZ FEDE
1361	13	MAX-MXX QUAD
1362	13	MIN-MXX QUAD
1361	13	MAX-MXX QUAK
1362	13	MIN-MXX QUAK
1363	13	MAX-MYY QUAD
1364	13	MIN-MYY QUAD
1363	13	MAX-MYY QUAK
1364	13	MIN-MYY QUAK
1365	13	MAX-NXX QUAD
1366	13	MIN-NXX QUAD
1365	13	MAX-NXX QUAK
1366	13	MIN-NXX QUAK
1367	13	MAX-NYY QUAD
1368	13	MIN-NYY QUAD
1367	13	MAX-NYY QUAK
1368	13	MIN-NYY QUAK
1369	13	MAX-VX QUAD
1370	13	MIN-VX QUAD
1369	13	MAX-VX QUAK
1370	13	MIN-VX QUAK
1371	13	MAX-VY QUAD
1372	13	MIN-VY QUAD
1371	13	MAX-VY QUAK
1372	13	MIN-VY QUAK
1373	13	MAX-MXY QUAD
1374	13	MIN-MXY QUAD
1373	13	MAX-MXY QUAK
1374	13	MIN-MXY QUAK
1375	13	MAX-NXY QUAD
1376	13	MIN-NXY QUAD
1375	13	MAX-NXY QUAK

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1376	13	MIN-NXY QUAK
1361	13	MAX-P QUAD
1362	13	MIN-P QUAD
1361	13	MAX-PX KNOT
1362	13	MIN-PX KNOT
1363	13	MAX-PY KNOT
1364	13	MIN-PY KNOT
1365	13	MAX-PZ KNOT
1366	13	MIN-PZ KNOT
1367	13	MAX-UX KNOT
1368	13	MIN-UX KNOT
1369	13	MAX-UY KNOT
1370	13	MIN-UY KNOT
1371	13	MAX-UZ KNOT
1372	13	MIN-UZ KNOT
1373	13	MAX-URX KNOT
1374	13	MIN-URX KNOT
1375	13	MAX-URY KNOT
1376	13	MIN-URY KNOT
1377	13	MAX-URZ KNOT
1378	13	MIN-URZ KNOT

Überlagerung nach DIN EuroNorm EN 1992-2:2005 (NA:2013) Concrete Structures

Kombinationsvorschrift Nummer 14

GZG quasi-ständig

Überlagerung nach Handbuch MAXIMA Formel 2.7

$$E_{d,perm} = E\left\{\sum_{j\geq 1} G_{k,j} \oplus P_k \oplus \sum_{i\geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}\right\}$$

Ergebnislastfälle Typ Y_4

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1461	14	MAX-MY STAB
1462	14	MIN-MY STAB
1463	14	MAX-VZ STAB
1464	14	MIN-VZ STAB
1465	14	MAX-MT STAB
1466	14	MIN-MT STAB
1467	14	MAX-N STAB
1468	14	MIN-N STAB
1469	14	MAX-MZ STAB
1470	14	MIN-MZ STAB
1471	14	MAX-VY STAB
1472	14	MIN-VY STAB
1461	14	MAX-N SEIL
1462	14	MIN-N SEIL
1461	14	MAX-P FEDE
1462	14	MIN-P FEDE
1463	14	MAX-PT FEDE
1464	14	MIN-PT FEDE

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1465	14	MAX-M FEDE
1466	14	MIN-M FEDE
1467	14	MAX-PTX FEDE
1468	14	MIN-PTX FEDE
1469	14	MAX-PTY FEDE
1470	14	MIN-PTY FEDE
1471	14	MAX-PTZ FEDE
1472	14	MIN-PTZ FEDE
1461	14	MAX-MXX QUAD
1462	14	MIN-MXX QUAD
1461	14	MAX-MXX QUAK
1462	14	MIN-MXX QUAK
1463	14	MAX-MYY QUAD
1464	14	MIN-MYY QUAD
1463	14	MAX-MYY QUAK
1464	14	MIN-MYY QUAK
1465	14	MAX-NXX QUAD
1466	14	MIN-NXX QUAD
1465	14	MAX-NXX QUAK
1466	14	MIN-NXX QUAK
1467	14	MAX-NYY QUAD
1468	14	MIN-NYY QUAD
1467	14	MAX-NYY QUAK
1468	14	MIN-NYY QUAK
1469	14	MAX-VX QUAD
1470	14	MIN-VX QUAD
1469	14	MAX-VX QUAK
1470	14	MIN-VX QUAK
1471	14	MAX-VY QUAD
1472	14	MIN-VY QUAD
1471	14	MAX-VY QUAK
1472	14	MIN-VY QUAK
1473	14	MAX-MXY QUAD
1474	14	MIN-MXY QUAD
1473	14	MAX-MXY QUAK
1474	14	MIN-MXY QUAK
1475	14	MAX-NXY QUAD
1476	14	MIN-NXY QUAD
1475	14	MAX-NXY QUAK
1476	14	MIN-NXY QUAK
1461	14	MAX-P QUAD
1462	14	MIN-P QUAD
1461	14	MAX-PX KNOT
1462	14	MIN-PX KNOT
1463	14	MAX-PY KNOT
1464	14	MIN-PY KNOT
1465	14	MAX-PZ KNOT
1466	14	MIN-PZ KNOT
1467	14	MAX-UX KNOT
1468	14	MIN-UX KNOT
1469	14	MAX-UY KNOT
1470	14	MIN-UY KNOT
1471	14	MAX-UZ KNOT
1472	14	MIN-UZ KNOT

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1473	14	MAX-URX KNOT
1474	14	MIN-URX KNOT
1475	14	MAX-URY KNOT
1476	14	MIN-URY KNOT
1477	14	MAX-URZ KNOT
1478	14	MIN-URZ KNOT

Überlagerung nach DIN EuroNorm EN 1992-2:2005 (NA:2013) Concrete Structures

Kombinationsvorschrift Nummer 19

GZG charakteristisch (selten)

Überlagerung nach Handbuch MAXIMA Formel 2.4

$$E_{d,rare} = E\left\{\sum_{j\geq 1} G_{k,j} \oplus P_k \oplus Q_{k,1} \oplus \sum_{i>1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}\right\}$$

Ergebnislastfälle Typ Y_9

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1961	19	MAX-MY STAB
1962	19	MIN-MY STAB
1963	19	MAX-VZ STAB
1964	19	MIN-VZ STAB
1965	19	MAX-MT STAB
1966	19	MIN-MT STAB
1967	19	MAX-N STAB
1968	19	MIN-N STAB
1969	19	MAX-MZ STAB
1970	19	MIN-MZ STAB
1971	19	MAX-VY STAB
1972	19	MIN-VY STAB
1961	19	MAX-N SEIL
1962	19	MIN-N SEIL
1961	19	MAX-P FEDE
1962	19	MIN-P FEDE
1963	19	MAX-PT FEDE
1964	19	MIN-PT FEDE
1965	19	MAX-M FEDE
1966	19	MIN-M FEDE
1967	19	MAX-PTX FEDE
1968	19	MIN-PTX FEDE
1969	19	MAX-PTY FEDE
1970	19	MIN-PTY FEDE
1971	19	MAX-PTZ FEDE
1972	19	MIN-PTZ FEDE
1961	19	MAX-MXX QUAD
1962	19	MIN-MXX QUAD
1961	19	MAX-MXX QUAK
1962	19	MIN-MXX QUAK
1963	19	MAX-MYY QUAD
1964	19	MIN-MYY QUAD
1963	19	MAX-MYY QUAK

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1964	19	MIN-MYY QUAK
1965	19	MAX-NXX QUAD
1966	19	MIN-NXX QUAD
1965	19	MAX-NXX QUAK
1966	19	MIN-NXX QUAK
1967	19	MAX-NYY QUAD
1968	19	MIN-NYY QUAD
1967	19	MAX-NYY QUAK
1968	19	MIN-NYY QUAK
1969	19	MAX-VX QUAD
1970	19	MIN-VX QUAD
1969	19	MAX-VX QUAK
1970	19	MIN-VX QUAK
1971	19	MAX-VY QUAD
1972	19	MIN-VY QUAD
1971	19	MAX-VY QUAK
1972	19	MIN-VY QUAK
1973	19	MAX-MXY QUAD
1974	19	MIN-MXY QUAD
1973	19	MAX-MXY QUAK
1974	19	MIN-MXY QUAK
1975	19	MAX-NXY QUAD
1976	19	MIN-NXY QUAD
1975	19	MAX-NXY QUAK
1976	19	MIN-NXY QUAK
1961	19	MAX-P QUAD
1962	19	MIN-P QUAD
1961	19	MAX-PX KNOT
1962	19	MIN-PX KNOT
1963	19	MAX-PY KNOT
1964	19	MIN-PY KNOT
1965	19	MAX-PZ KNOT
1966	19	MIN-PZ KNOT
1967	19	MAX-UX KNOT
1968	19	MIN-UX KNOT
1969	19	MAX-UY KNOT
1970	19	MIN-UY KNOT
1971	19	MAX-UZ KNOT
1972	19	MIN-UZ KNOT
1973	19	MAX-URX KNOT
1974	19	MIN-URX KNOT
1975	19	MAX-URY KNOT
1976	19	MIN-URY KNOT
1977	19	MAX-URZ KNOT
1978	19	MIN-URZ KNOT

Überlagerung nach DIN EuroNorm EN 1992-2:2005 (NA:2013) Concrete Structures

Kombinationsvorschrift Nummer 21

GZT Grundkombination

Überlagerung nach Handbuch MAXIMA Formel 2.1

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

$$E_d = E\left\{\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j} \oplus \gamma_P \cdot P_k \oplus \gamma_{Q,1}\cdot Q_{k,1} \oplus \sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\psi_{0,i}\cdot Q_{k,i}\right\}$$

Ergebnislastfälle Typ Y_D

Lastfallauswahl und Einwirkungen

		Überlagerungsfaktoren									
Act	Part	γ-u	γ-f	γ-a	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\psi_1$inf			Bezeichnung
	LF								Fakt	Typ	
H_Q	Q	1.50	0.00	1.00	0.40	0.40	0.00	1.00			Hinterfüllung Q
	20								1.00	A26	Erddruck_Q
Q_1	Q	1.50	0.00	1.00	0.40	0.40	0.00	1.00			Flächenlast LM4
	31								1.00	A7	Nutzlast glV
	32								1.00	A7	Nutzlast glH+
	33								1.00	A7	Nutzlast glH-
	34								1.00	A7	Nutzlast glV halb
	35								1.00	A7	Nutzlast glV halb
Q_2	Q	1.50	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00			Dienstfahrzeug
	4								1.00	A7	Nutzlast DFV
	5								1.00	A7	Nutzlast DFH+
	6								1.00	A7	Nutzlast DFH-
	7								1.00	A7	Nutzlast DFV
	8								1.00	A7	Nutzlast DFH+
	9								1.00	A7	Nutzlast DFH-
	10								1.00	A7	Nutzlast DFV
	11								1.00	A7	Nutzlast DFH+
	12								1.00	A7	Nutzlast DFH-
	13								1.00	A7	Nutzlast DFV
	14								1.00	A7	Nutzlast DFH+
	15								1.00	A7	Nutzlast DFH-
	16								1.00	A7	Nutzlast DFV
	17								1.00	A7	Nutzlast DFV
	18								1.00	A7	Nutzlast DFV
	19								1.00	A7	Nutzlast DFV
R	Q	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			Erddruck
	22								1.00	COND	Erdauflastdifferenz_vertikal
	23								1.00	COND	Erdauflastdifferenz_vertikal
	24								1.00	COND	Erddruckdifferenz_Flügel
	25								1.00	COND	Erddruckdifferenz_Flügel
	26								1.00	COND	Erddruckdifferenz_WLW
	27								1.00	COND	Erddruckdifferenz_Flügel
	28								1.00	COND	Erddruckdifferenz_Flügel
	29								1.00	COND	Erddruckdifferenz_WLW

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Lastfallauswahl und Einwirkungen

Act	Part	Überlagerungsfaktoren γ-u	γ-f	γ-a	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\psi_1$inf	Fakt	Typ	Bezeichnung
	LF										
T_1	Q	1.35	0.00	1.00	0.80	0.60	0.50	1.00			Normale Temperaturlastfälle
	71								1.00	A3	ΔTN,con
	72								1.00	A3	ΔTN,exp
	73								1.00	A3	ΔTNLager,con
	74								1.00	A3	ΔTNLager,exp
	75								1.00	A3	ΔTM,pos
	76								1.00	A3	ΔTM,neg
	77								1.00	A3	0.35xTpos+dTpos
	78								1.00	A3	0.35xTneg+dTpos
	79								1.00	A3	0.35xTpos+dTneg
	80								1.00	A3	0.35xTneg+dTneg
	81								1.00	A3	Tpos+0.75xdTpos
	82								1.00	A3	Tneg+0.75xdTpos
	83								1.00	A3	Tpos+0.75xdTneg
	84								1.00	A3	Tneg+0.75xdTneg
T_2	Q	1.35	0.00	1.00	0.80	0.60	0.50	1.00			TemperaturWechselvorzeichen
	85								1.00	UNSI	ΔT15K
	86								1.00	UNSI	ΔT15K
	87								1.00	UNSI	ΔT15K
	88								1.00	UNSI	ΔT15K
	89								1.00	UNSI	ΔT15K
W	Q	1.50	0.00	1.00	0.55	0.20	0.00	1.00			Wind
	90								1.00	A7	Windlast +Y
	91								1.00	A7	Windlast -Y
	92								1.00	A7	Windlast +Y Kräftepaar
	93								1.00	A7	Windlast -Y Kräftepaar
	94								1.00	A7	Windlast Bauzustand +Y
	95								1.00	A7	Windlast Bauzustand -Y

Act	Einwirkung	Fakt	Faktor für Lastfall
Part	Einteilung der Einwirkung	Typ	Lastfalltyp
γ-u,γ-f,γ-a	Teilsicherheitsfaktoren ungünstig/günstig/außergewöhnlich	COND	bedingte Last
ψ_0,ψ_1,ψ_2,$\psi_1$inf	Kombinationsbeiwerte	UNSI	Wechsellast
LF	Lastfallnummer	A	Alternativlast

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
2161	21	MAX-MY STAB
2162	21	MIN-MY STAB
2163	21	MAX-VZ STAB
2164	21	MIN-VZ STAB
2165	21	MAX-MT STAB
2166	21	MIN-MT STAB
2167	21	MAX-N STAB
2168	21	MIN-N STAB
2169	21	MAX-MZ STAB
2170	21	MIN-MZ STAB
2171	21	MAX-VY STAB
2172	21	MIN-VY STAB
2161	21	MAX-N SEIL
2162	21	MIN-N SEIL
2161	21	MAX-P FEDE
2162	21	MIN-P FEDE
2163	21	MAX-PT FEDE
2164	21	MIN-PT FEDE

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
2165	21	MAX-M FEDE
2166	21	MIN-M FEDE
2167	21	MAX-PTX FEDE
2168	21	MIN-PTX FEDE
2169	21	MAX-PTY FEDE
2170	21	MIN-PTY FEDE
2171	21	MAX-PTZ FEDE
2172	21	MIN-PTZ FEDE
2161	21	MAX-MXX QUAD
2162	21	MIN-MXX QUAD
2161	21	MAX-MXX QUAK
2162	21	MIN-MXX QUAK
2163	21	MAX-MYY QUAD
2164	21	MIN-MYY QUAD
2163	21	MAX-MYY QUAK
2164	21	MIN-MYY QUAK
2165	21	MAX-NXX QUAD
2166	21	MIN-NXX QUAD
2165	21	MAX-NXX QUAK
2166	21	MIN-NXX QUAK
2167	21	MAX-NYY QUAD
2168	21	MIN-NYY QUAD
2167	21	MAX-NYY QUAK
2168	21	MIN-NYY QUAK
2169	21	MAX-VX QUAD
2170	21	MIN-VX QUAD
2169	21	MAX-VX QUAK
2170	21	MIN-VX QUAK
2171	21	MAX-VY QUAD
2172	21	MIN-VY QUAD
2171	21	MAX-VY QUAK
2172	21	MIN-VY QUAK
2173	21	MAX-MXY QUAD
2174	21	MIN-MXY QUAD
2173	21	MAX-MXY QUAK
2174	21	MIN-MXY QUAK
2175	21	MAX-NXY QUAD
2176	21	MIN-NXY QUAD
2175	21	MAX-NXY QUAK
2176	21	MIN-NXY QUAK
2161	21	MAX-P QUAD
2162	21	MIN-P QUAD
2161	21	MAX-PX KNOT
2162	21	MIN-PX KNOT
2163	21	MAX-PY KNOT
2164	21	MIN-PY KNOT
2165	21	MAX-PZ KNOT
2166	21	MIN-PZ KNOT
2167	21	MAX-UX KNOT
2168	21	MIN-UX KNOT
2169	21	MAX-UY KNOT
2170	21	MIN-UY KNOT
2171	21	MAX-UZ KNOT
2172	21	MIN-UZ KNOT

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
2173	21	MAX-URX KNOT
2174	21	MIN-URX KNOT
2175	21	MAX-URY KNOT
2176	21	MIN-URY KNOT
2177	21	MAX-URZ KNOT
2178	21	MIN-URZ KNOT

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Überlagerungskombinationen:

```
     rare, nonf, freq, perm, 1.0*, desi, acci, earq, robu, fatigue
  LC  1120, 1220, 1320, 1420, 1920, 2120, 2520, 2620, 2720, 2820, 2920
  Type=Y_1,  Y_2,  Y_3,  Y_4,  Y_9,  Y_D,  Y_A,  Y_E,  Y_R,  Y_F,  Y_G
.
```

Überlagerung nach DIN EuroNorm EN 1992-2:2005 (NA:2013) Concrete Structures

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Überlagerung nach DIN EuroNorm EN 1992-2:2005 (NA:2013) Concrete Structures

Kombinationsvorschrift Nummer 111

GZG charakteristisch (selten)

Überlagerung nach Handbuch MAXIMA Formel 2.4

$$E_{d,rare} = E\left\{\sum_{j\geq 1} G_{k,j} \oplus P_k \oplus Q_{k,1} \oplus \sum_{i>1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}\right\}$$

Ergebnislastfälle Typ GZG charakteristisch (selten)

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1121	111	MAXR-MY STAB
1122	111	MINR-MY STAB
1123	111	MAXR-VZ STAB
1124	111	MINR-VZ STAB
1125	111	MAXR-MT STAB
1126	111	MINR-MT STAB
1127	111	MAXR-N STAB
1128	111	MINR-N STAB
1129	111	MAXR-MZ STAB
1130	111	MINR-MZ STAB
1131	111	MAXR-VY STAB
1132	111	MINR-VY STAB
1121	111	MAXR-N SEIL
1122	111	MINR-N SEIL
1121	111	MAXR-P FEDE
1122	111	MINR-P FEDE
1123	111	MAXR-PT FEDE
1124	111	MINR-PT FEDE
1125	111	MAXR-M FEDE
1126	111	MINR-M FEDE
1127	111	MAXR-PTX FEDE
1128	111	MINR-PTX FEDE
1129	111	MAXR-PTY FEDE
1130	111	MINR-PTY FEDE
1131	111	MAXR-PTZ FEDE
1132	111	MINR-PTZ FEDE
1121	111	MAXR-MXX QUAD
1122	111	MINR-MXX QUAD
1121	111	MAXR-MXX QUAK
1122	111	MINR-MXX QUAK
1123	111	MAXR-MYY QUAD
1124	111	MINR-MYY QUAD
1123	111	MAXR-MYY QUAK
1124	111	MINR-MYY QUAK
1125	111	MAXR-NXX QUAD
1126	111	MINR-NXX QUAD
1125	111	MAXR-NXX QUAK
1126	111	MINR-NXX QUAK
1127	111	MAXR-NYY QUAD
1128	111	MINR-NYY QUAD
1127	111	MAXR-NYY QUAK
1128	111	MINR-NYY QUAK

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1129	111	MAXR-VX QUAD
1130	111	MINR-VX QUAD
1129	111	MAXR-VX QUAK
1130	111	MINR-VX QUAK
1131	111	MAXR-VY QUAD
1132	111	MINR-VY QUAD
1131	111	MAXR-VY QUAK
1132	111	MINR-VY QUAK
1133	111	MAXR-MXY QUAD
1134	111	MINR-MXY QUAD
1133	111	MAXR-MXY QUAK
1134	111	MINR-MXY QUAK
1135	111	MAXR-NXY QUAD
1136	111	MINR-NXY QUAD
1135	111	MAXR-NXY QUAK
1136	111	MINR-NXY QUAK
1121	111	MAXR-P QUAD
1122	111	MINR-P QUAD
1121	111	MAXR-PX KNOT
1122	111	MINR-PX KNOT
1123	111	MAXR-PY KNOT
1124	111	MINR-PY KNOT
1125	111	MAXR-PZ KNOT
1126	111	MINR-PZ KNOT
1127	111	MAXR-UX KNOT
1128	111	MINR-UX KNOT
1129	111	MAXR-UY KNOT
1130	111	MINR-UY KNOT
1131	111	MAXR-UZ KNOT
1132	111	MINR-UZ KNOT
1133	111	MAXR-URX KNOT
1134	111	MINR-URX KNOT
1135	111	MAXR-URY KNOT
1136	111	MINR-URY KNOT
1137	111	MAXR-URZ KNOT
1138	111	MINR-URZ KNOT

Überlagerung nach DIN EuroNorm EN 1992-2:2005 (NA:2013) Concrete Structures

Kombinationsvorschrift Nummer 113

GZG häufig

Überlagerung nach Handbuch MAXIMA Formel 2.5

$$E_{d,frequ} = E\left\{\sum_{j\geq 1} G_{k,j} \oplus P_k \oplus \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} \oplus \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}\right\}$$

Ergebnislastfälle Typ GZG häufig

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1321	113	MAXF-MY STAB
1322	113	MINF-MY STAB
1323	113	MAXF-VZ STAB

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1324	113	MINF-VZ STAB
1325	113	MAXF-MT STAB
1326	113	MINF-MT STAB
1327	113	MAXF-N STAB
1328	113	MINF-N STAB
1329	113	MAXF-MZ STAB
1330	113	MINF-MZ STAB
1331	113	MAXF-VY STAB
1332	113	MINF-VY STAB
1321	113	MAXF-N SEIL
1322	113	MINF-N SEIL
1321	113	MAXF-P FEDE
1322	113	MINF-P FEDE
1323	113	MAXF-PT FEDE
1324	113	MINF-PT FEDE
1325	113	MAXF-M FEDE
1326	113	MINF-M FEDE
1327	113	MAXF-PTX FEDE
1328	113	MINF-PTX FEDE
1329	113	MAXF-PTY FEDE
1330	113	MINF-PTY FEDE
1331	113	MAXF-PTZ FEDE
1332	113	MINF-PTZ FEDE
1321	113	MAXF-MXX QUAD
1322	113	MINF-MXX QUAD
1321	113	MAXF-MXX QUAK
1322	113	MINF-MXX QUAK
1323	113	MAXF-MYY QUAD
1324	113	MINF-MYY QUAD
1323	113	MAXF-MYY QUAK
1324	113	MINF-MYY QUAK
1325	113	MAXF-NXX QUAD
1326	113	MINF-NXX QUAD
1325	113	MAXF-NXX QUAK
1326	113	MINF-NXX QUAK
1327	113	MAXF-NYY QUAD
1328	113	MINF-NYY QUAD
1327	113	MAXF-NYY QUAK
1328	113	MINF-NYY QUAK
1329	113	MAXF-VX QUAD
1330	113	MINF-VX QUAD
1329	113	MAXF-VX QUAK
1330	113	MINF-VX QUAK
1331	113	MAXF-VY QUAD
1332	113	MINF-VY QUAD
1331	113	MAXF-VY QUAK
1332	113	MINF-VY QUAK
1333	113	MAXF-MXY QUAD
1334	113	MINF-MXY QUAD
1333	113	MAXF-MXY QUAK
1334	113	MINF-MXY QUAK
1335	113	MAXF-NXY QUAD
1336	113	MINF-NXY QUAD
1335	113	MAXF-NXY QUAK

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1336	113	MINF-NXY QUAK
1321	113	MAXF-P QUAD
1322	113	MINF-P QUAD
1321	113	MAXF-PX KNOT
1322	113	MINF-PX KNOT
1323	113	MAXF-PY KNOT
1324	113	MINF-PY KNOT
1325	113	MAXF-PZ KNOT
1326	113	MINF-PZ KNOT
1327	113	MAXF-UX KNOT
1328	113	MINF-UX KNOT
1329	113	MAXF-UY KNOT
1330	113	MINF-UY KNOT
1331	113	MAXF-UZ KNOT
1332	113	MINF-UZ KNOT
1333	113	MAXF-URX KNOT
1334	113	MINF-URX KNOT
1335	113	MAXF-URY KNOT
1336	113	MINF-URY KNOT
1337	113	MAXF-URZ KNOT
1338	113	MINF-URZ KNOT

Überlagerung nach DIN EuroNorm EN 1992-2:2005 (NA:2013) Concrete Structures

Kombinationsvorschrift Nummer 114

GZG quasi-ständig

Überlagerung nach Handbuch MAXIMA Formel 2.7

$$E_{d,perm} = E\left\{\sum_{j\geq 1} G_{k,j} \oplus P_k \oplus \sum_{i\geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}\right\}$$

Ergebnislastfälle Typ GZG quasi-ständig

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1421	114	MAXP-MY STAB
1422	114	MINP-MY STAB
1423	114	MAXP-VZ STAB
1424	114	MINP-VZ STAB
1425	114	MAXP-MT STAB
1426	114	MINP-MT STAB
1427	114	MAXP-N STAB
1428	114	MINP-N STAB
1429	114	MAXP-MZ STAB
1430	114	MINP-MZ STAB
1431	114	MAXP-VY STAB
1432	114	MINP-VY STAB
1421	114	MAXP-N SEIL
1422	114	MINP-N SEIL
1421	114	MAXP-P FEDE
1422	114	MINP-P FEDE
1423	114	MAXP-PT FEDE
1424	114	MINP-PT FEDE

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1425	114	MAXP-M FEDE
1426	114	MINP-M FEDE
1427	114	MAXP-PTX FEDE
1428	114	MINP-PTX FEDE
1429	114	MAXP-PTY FEDE
1430	114	MINP-PTY FEDE
1431	114	MAXP-PTZ FEDE
1432	114	MINP-PTZ FEDE
1421	114	MAXP-MXX QUAD
1422	114	MINP-MXX QUAD
1421	114	MAXP-MXX QUAK
1422	114	MINP-MXX QUAK
1423	114	MAXP-MYY QUAD
1424	114	MINP-MYY QUAD
1423	114	MAXP-MYY QUAK
1424	114	MINP-MYY QUAK
1425	114	MAXP-NXX QUAD
1426	114	MINP-NXX QUAD
1425	114	MAXP-NXX QUAK
1426	114	MINP-NXX QUAK
1427	114	MAXP-NYY QUAD
1428	114	MINP-NYY QUAD
1427	114	MAXP-NYY QUAK
1428	114	MINP-NYY QUAK
1429	114	MAXP-VX QUAD
1430	114	MINP-VX QUAD
1429	114	MAXP-VX QUAK
1430	114	MINP-VX QUAK
1431	114	MAXP-VY QUAD
1432	114	MINP-VY QUAD
1431	114	MAXP-VY QUAK
1432	114	MINP-VY QUAK
1433	114	MAXP-MXY QUAD
1434	114	MINP-MXY QUAD
1433	114	MAXP-MXY QUAK
1434	114	MINP-MXY QUAK
1435	114	MAXP-NXY QUAD
1436	114	MINP-NXY QUAD
1435	114	MAXP-NXY QUAK
1436	114	MINP-NXY QUAK
1421	114	MAXP-P QUAD
1422	114	MINP-P QUAD
1421	114	MAXP-PX KNOT
1422	114	MINP-PX KNOT
1423	114	MAXP-PY KNOT
1424	114	MINP-PY KNOT
1425	114	MAXP-PZ KNOT
1426	114	MINP-PZ KNOT
1427	114	MAXP-UX KNOT
1428	114	MINP-UX KNOT
1429	114	MAXP-UY KNOT
1430	114	MINP-UY KNOT
1431	114	MAXP-UZ KNOT
1432	114	MINP-UZ KNOT

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1433	114	MAXP-URX KNOT
1434	114	MINP-URX KNOT
1435	114	MAXP-URY KNOT
1436	114	MINP-URY KNOT
1437	114	MAXP-URZ KNOT
1438	114	MINP-URZ KNOT

Überlagerung nach DIN EuroNorm EN 1992-2:2005 (NA:2013) Concrete Structures

Kombinationsvorschrift Nummer 119

GZG charakteristisch (selten)

Überlagerung nach Handbuch MAXIMA Formel 2.4

$$E_{d,rare} = E\left\{\sum_{j\geq 1} G_{k,j} \oplus P_k \oplus Q_{k,1} \oplus \sum_{i>1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}\right\}$$

Ergebnislastfälle Typ Y_X

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1921	119	MAX-MY STAB
1922	119	MIN-MY STAB
1923	119	MAX-VZ STAB
1924	119	MIN-VZ STAB
1925	119	MAX-MT STAB
1926	119	MIN-MT STAB
1927	119	MAX-N STAB
1928	119	MIN-N STAB
1929	119	MAX-MZ STAB
1930	119	MIN-MZ STAB
1931	119	MAX-VY STAB
1932	119	MIN-VY STAB
1921	119	MAX-N SEIL
1922	119	MIN-N SEIL
1921	119	MAX-P FEDE
1922	119	MIN-P FEDE
1923	119	MAX-PT FEDE
1924	119	MIN-PT FEDE
1925	119	MAX-M FEDE
1926	119	MIN-M FEDE
1927	119	MAX-PTX FEDE
1928	119	MIN-PTX FEDE
1929	119	MAX-PTY FEDE
1930	119	MIN-PTY FEDE
1931	119	MAX-PTZ FEDE
1932	119	MIN-PTZ FEDE
1921	119	MAX-MXX QUAD
1922	119	MIN-MXX QUAD
1921	119	MAX-MXX QUAK
1922	119	MIN-MXX QUAK
1923	119	MAX-MYY QUAD
1924	119	MIN-MYY QUAD
1923	119	MAX-MYY QUAK

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
1924	119	MIN-MYY QUAK
1925	119	MAX-NXX QUAD
1926	119	MIN-NXX QUAD
1925	119	MAX-NXX QUAK
1926	119	MIN-NXX QUAK
1927	119	MAX-NYY QUAD
1928	119	MIN-NYY QUAD
1927	119	MAX-NYY QUAK
1928	119	MIN-NYY QUAK
1929	119	MAX-VX QUAD
1930	119	MIN-VX QUAD
1929	119	MAX-VX QUAK
1930	119	MIN-VX QUAK
1931	119	MAX-VY QUAD
1932	119	MIN-VY QUAD
1931	119	MAX-VY QUAK
1932	119	MIN-VY QUAK
1933	119	MAX-MXY QUAD
1934	119	MIN-MXY QUAD
1933	119	MAX-MXY QUAK
1934	119	MIN-MXY QUAK
1935	119	MAX-NXY QUAD
1936	119	MIN-NXY QUAD
1935	119	MAX-NXY QUAK
1936	119	MIN-NXY QUAK
1921	119	MAX-P QUAD
1922	119	MIN-P QUAD
1921	119	MAX-PX KNOT
1922	119	MIN-PX KNOT
1923	119	MAX-PY KNOT
1924	119	MIN-PY KNOT
1925	119	MAX-PZ KNOT
1926	119	MIN-PZ KNOT
1927	119	MAX-UX KNOT
1928	119	MIN-UX KNOT
1929	119	MAX-UY KNOT
1930	119	MIN-UY KNOT
1931	119	MAX-UZ KNOT
1932	119	MIN-UZ KNOT
1933	119	MAX-URX KNOT
1934	119	MIN-URX KNOT
1935	119	MAX-URY KNOT
1936	119	MIN-URY KNOT
1937	119	MAX-URZ KNOT
1938	119	MIN-URZ KNOT

Überlagerung nach DIN EuroNorm EN 1992-2:2005 (NA:2013) Concrete Structures

Kombinationsvorschrift Nummer 121

GZT Grundkombination

Überlagerung nach Handbuch MAXIMA Formel 2.1

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

$$E_d = E\left\{\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j} \oplus \gamma_P \cdot P_k \oplus \gamma_{Q,1}\cdot Q_{k,1} \oplus \sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\psi_{0,i}\cdot Q_{k,i}\right\}$$

Ergebnislastfälle Typ GZT Grundkombination

Lastfallauswahl und Einwirkungen

		Überlagerungsfaktoren									
Act	Part	γ-u	γ-f	γ-a	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\psi_1$inf			Bezeichnung
	LF								Fakt	Typ	
C	P	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			Kriechen+Schwinden
	5002								1.00	PERM	Kriechen
	5003								1.00	PERM	Kriechen
	5006								1.00	PERM	Kriechen
	5007								1.00	PERM	Kriechen
	5045								1.00	PERM	Kriechen
	5046								1.00	PERM	Kriechen
	5055								1.00	PERM	Kriechen 50 Tage
	5065								1.00	PERM	K+S Verkehrsübergabe
	5075								1.00	COND	K+S t-unendlich
	5076								1.00	F	K+S t-unendlich
	5077								1.00	F	K+S t-unendlich
	5078								1.00	F	K+S t-unendlich
	5079								1.00	F	K+S t-unendlich
G_1	G	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			Eigengewicht g1
	5001								1.00	PERM	G_1 Fundamente
	5004								1.00	PERM	G_1 WL-Wand, Flügel
	5010								1.00	PERM	Auflegen Stahlüberbau
	5042								1.00	PERM	Einbau/Vergießen der Elastomerl
G_2	G	1.35	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			Eigengewicht g2
	5008								1.00	PERM	WL-Hinterfüllung
	5050								1.00	PERM	G_2 Ausbaulasten Brücke
Y_D	Q	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			desi without gpc
	2141								1.00	A7	MAX-PX KNOT
	2142								1.00	A7	MIN-PX KNOT
	2143								1.00	A7	MAX-PY KNOT
	2144								1.00	A7	MIN-PY KNOT
	2145								1.00	A7	MAX-PZ KNOT
	2146								1.00	A7	MIN-PZ KNOT
	2147								1.00	A7	MAX-UX KNOT
	2148								1.00	A7	MIN-UX KNOT
	2149								1.00	A7	MAX-UY KNOT
	2150								1.00	A7	MIN-UY KNOT
	2151								1.00	A7	MAX-UZ KNOT
	2152								1.00	A7	MIN-UZ KNOT
	2153								1.00	A7	MAX-URX KNOT
	2154								1.00	A7	MIN-URX KNOT
	2155								1.00	A7	MAX-URY KNOT
	2156								1.00	A7	MIN-URY KNOT
	2157								1.00	A7	MAX-URZ KNOT
	2158								1.00	A7	MIN-URZ KNOT
	2161								1.00	A7	MAX-PX KNOT
	2162								1.00	A7	MIN-PX KNOT
	2163								1.00	A7	MAX-PY KNOT
	2164								1.00	A7	MIN-PY KNOT
	2165								1.00	A7	MAX-PZ KNOT
	2166								1.00	A7	MIN-PZ KNOT

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Lastfallauswahl und Einwirkungen

Act	Part	Überlagerungsfaktoren γ-u	γ-f	γ-a	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\psi_1$inf			Bezeichnung
	LF								Fakt	Typ	
	2167								1.00	A7	MAX-UX KNOT
	2168								1.00	A7	MIN-UX KNOT
	2169								1.00	A7	MAX-UY KNOT
	2170								1.00	A7	MIN-UY KNOT
	2171								1.00	A7	MAX-UZ KNOT
	2172								1.00	A7	MIN-UZ KNOT
	2173								1.00	A7	MAX-URX KNOT
	2174								1.00	A7	MIN-URX KNOT
	2175								1.00	A7	MAX-URY KNOT
	2176								1.00	A7	MIN-URY KNOT
	2177								1.00	A7	MAX-URZ KNOT
	2178								1.00	A7	MIN-URZ KNOT

Act	Einwirkung	Typ	Lastfalltyp
Part	Einteilung der Einwirkung	PERM	ständige Last einwirkungsweise
γ-u,γ-f,γ-a	Teilsicherheitsfaktoren ungünstig/günstig/außergewöhnlich	COND	bedingte Last
ψ_0,ψ_1,ψ_2,$\psi_1$inf	Kombinationsbeiwerte	F	Folgelastfall
LF	Lastfallnummer	A	Alternativlast
Fakt	Faktor für Lastfall		

Erzeugte Lastfälle

Nummer	Kombination	Bezeichnung
2121	121	MAX-MY STAB
2122	121	MIN-MY STAB
2123	121	MAX-VZ STAB
2124	121	MIN-VZ STAB
2125	121	MAX-MT STAB
2126	121	MIN-MT STAB
2127	121	MAX-N STAB
2128	121	MIN-N STAB
2129	121	MAX-MZ STAB
2130	121	MIN-MZ STAB
2131	121	MAX-VY STAB
2132	121	MIN-VY STAB
2121	121	MAX-N SEIL
2122	121	MIN-N SEIL
2121	121	MAX-P FEDE
2122	121	MIN-P FEDE
2123	121	MAX-PT FEDE
2124	121	MIN-PT FEDE
2125	121	MAX-M FEDE
2126	121	MIN-M FEDE
2127	121	MAX-PTX FEDE
2128	121	MIN-PTX FEDE
2129	121	MAX-PTY FEDE
2130	121	MIN-PTY FEDE
2131	121	MAX-PTZ FEDE
2132	121	MIN-PTZ FEDE
2121	121	MAX-MXX QUAD
2122	121	MIN-MXX QUAD
2121	121	MAX-MXX QUAK
2122	121	MIN-MXX QUAK
2123	121	MAX-MYY QUAD
2124	121	MIN-MYY QUAD
2123	121	MAX-MYY QUAK

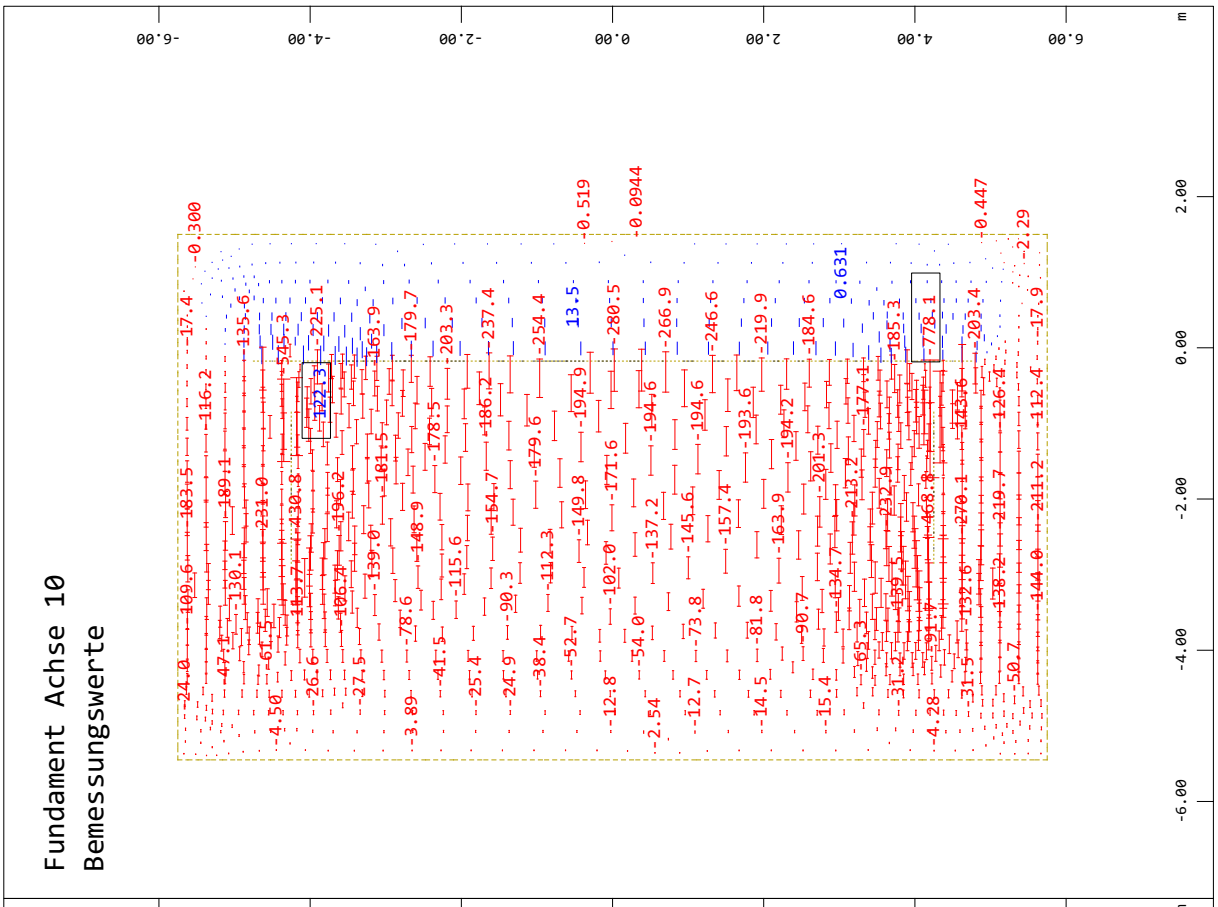
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

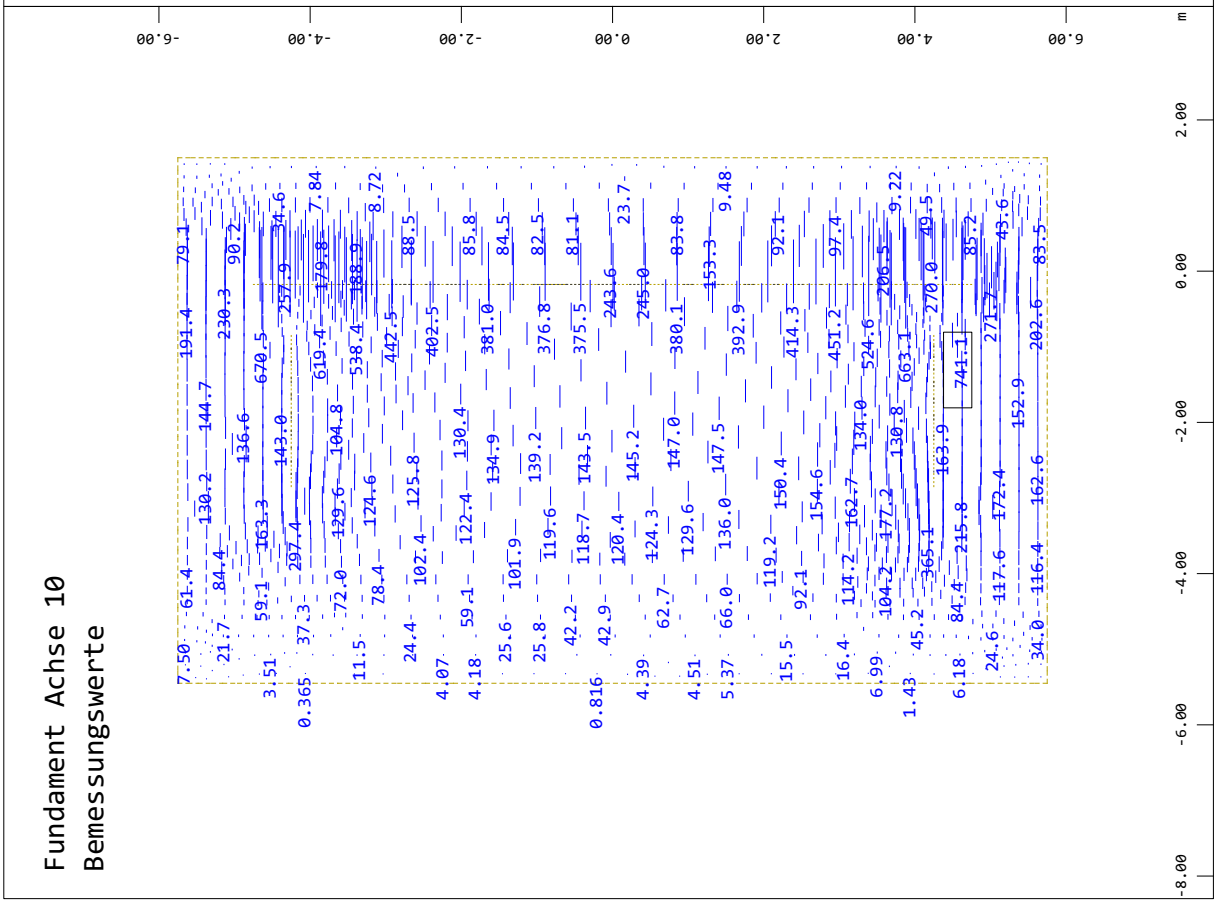
Erzeugte Lastfälle

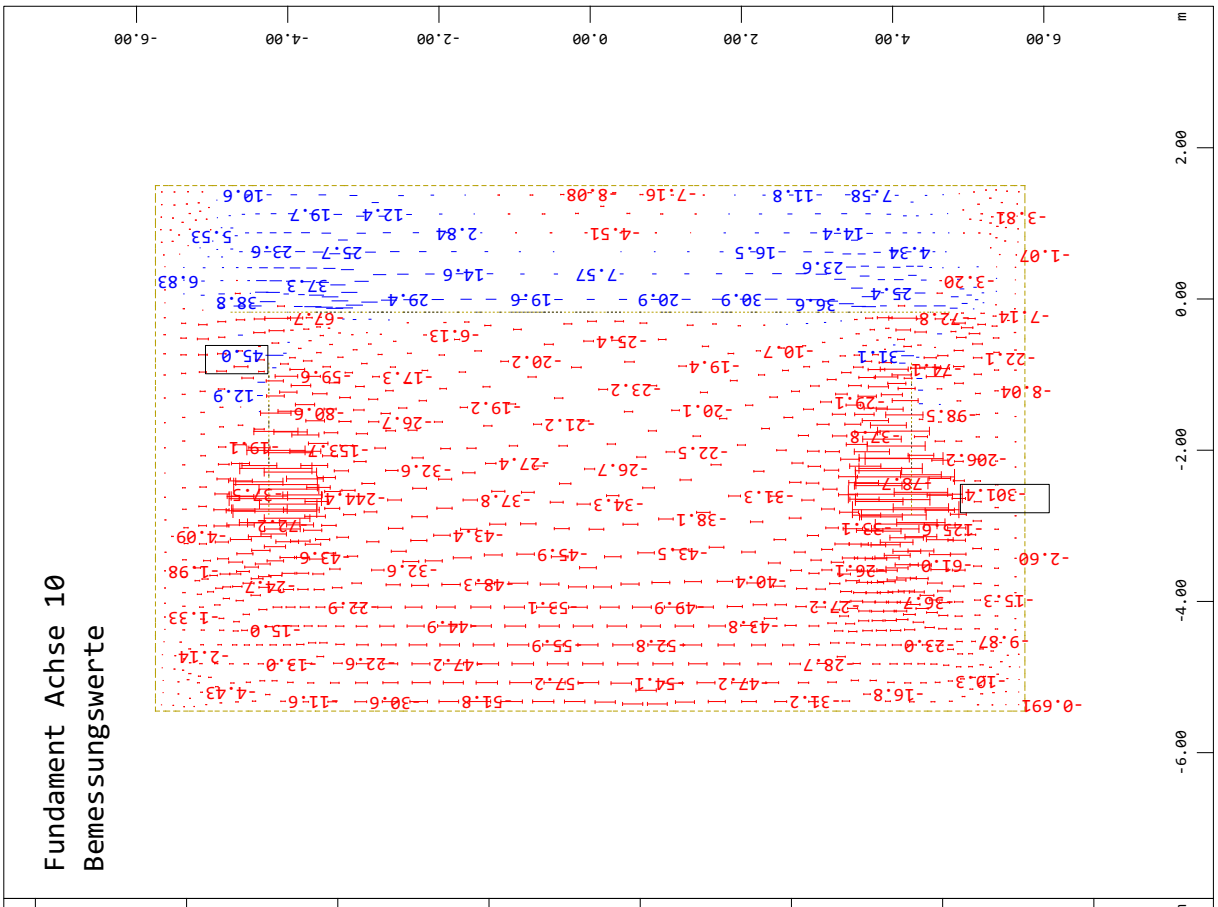
Nummer	Kombination	Bezeichnung
2124	121	MIN-MYY QUAK
2125	121	MAX-NXX QUAD
2126	121	MIN-NXX QUAD
2125	121	MAX-NXX QUAK
2126	121	MIN-NXX QUAK
2127	121	MAX-NYY QUAD
2128	121	MIN-NYY QUAD
2127	121	MAX-NYY QUAK
2128	121	MIN-NYY QUAK
2129	121	MAX-VX QUAD
2130	121	MIN-VX QUAD
2129	121	MAX-VX QUAK
2130	121	MIN-VX QUAK
2131	121	MAX-VY QUAD
2132	121	MIN-VY QUAD
2131	121	MAX-VY QUAK
2132	121	MIN-VY QUAK
2133	121	MAX-MXY QUAD
2134	121	MIN-MXY QUAD
2133	121	MAX-MXY QUAK
2134	121	MIN-MXY QUAK
2135	121	MAX-NXY QUAD
2136	121	MIN-NXY QUAD
2135	121	MAX-NXY QUAK
2136	121	MIN-NXY QUAK
2121	121	MAX-P QUAD
2122	121	MIN-P QUAD
2121	121	MAX-PX KNOT
2122	121	MIN-PX KNOT
2123	121	MAX-PY KNOT
2124	121	MIN-PY KNOT
2125	121	MAX-PZ KNOT
2126	121	MIN-PZ KNOT
2127	121	MAX-UX KNOT
2128	121	MIN-UX KNOT
2129	121	MAX-UY KNOT
2130	121	MIN-UY KNOT
2131	121	MAX-UZ KNOT
2132	121	MIN-UZ KNOT
2133	121	MAX-URX KNOT
2134	121	MIN-URX KNOT
2135	121	MAX-URY KNOT
2136	121	MIN-URY KNOT
2137	121	MAX-URZ KNOT
2138	121	MIN-URZ KNOT

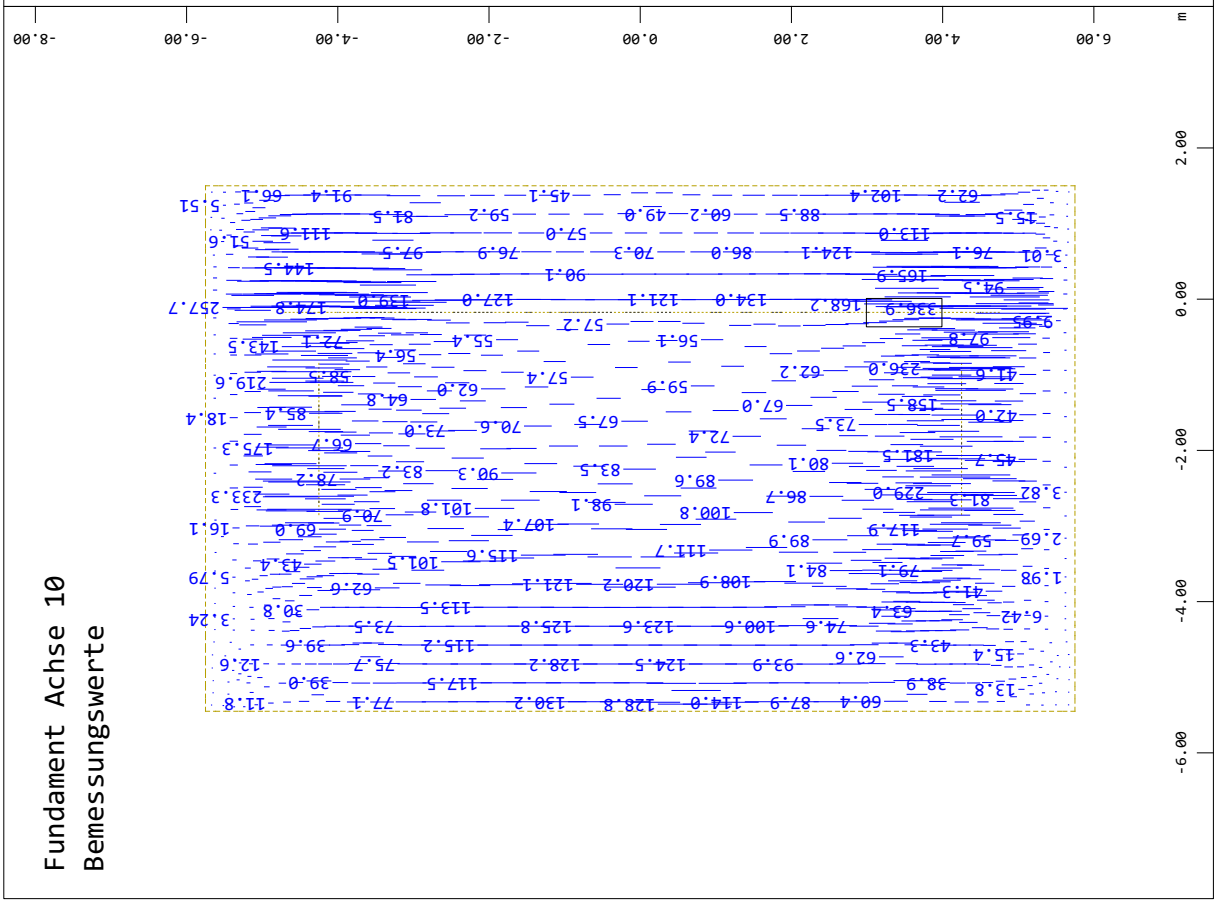
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

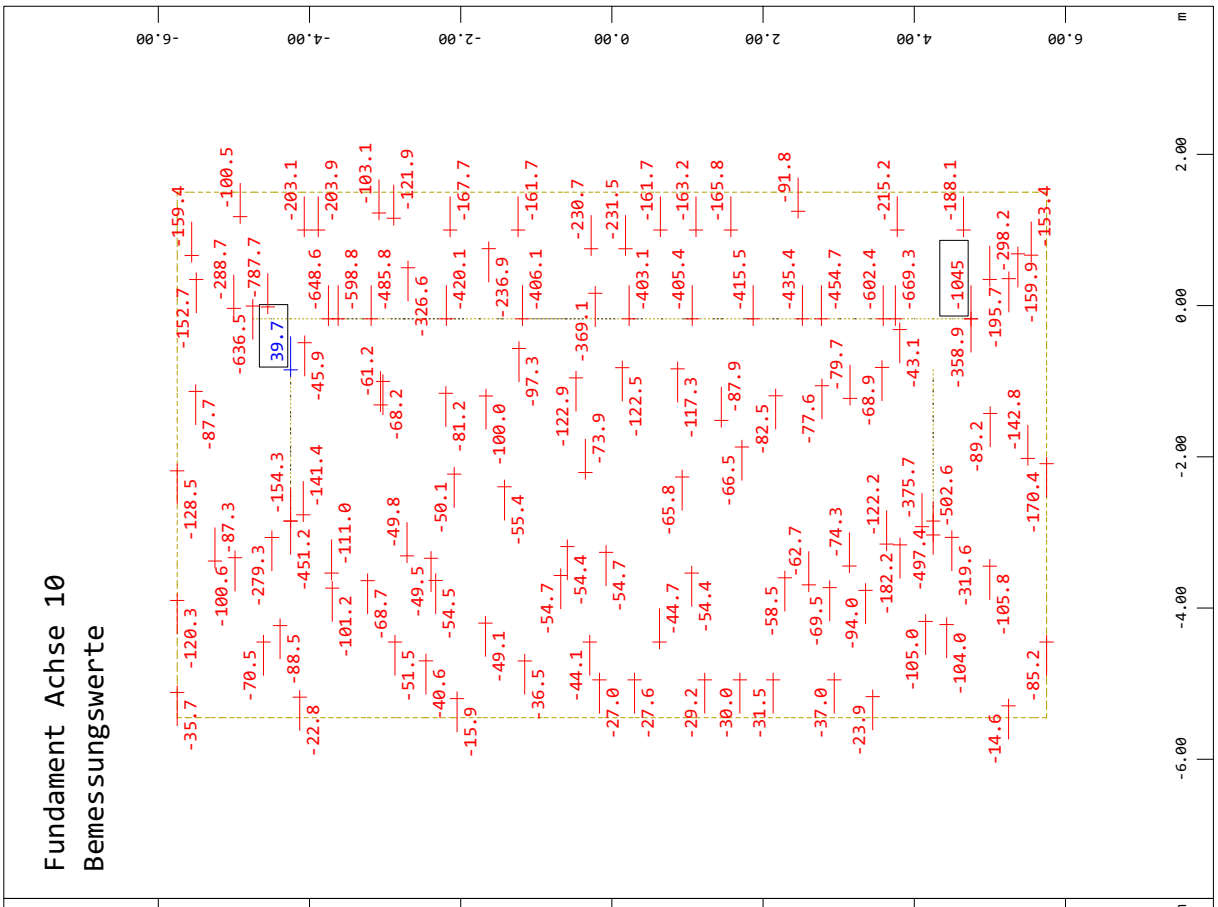


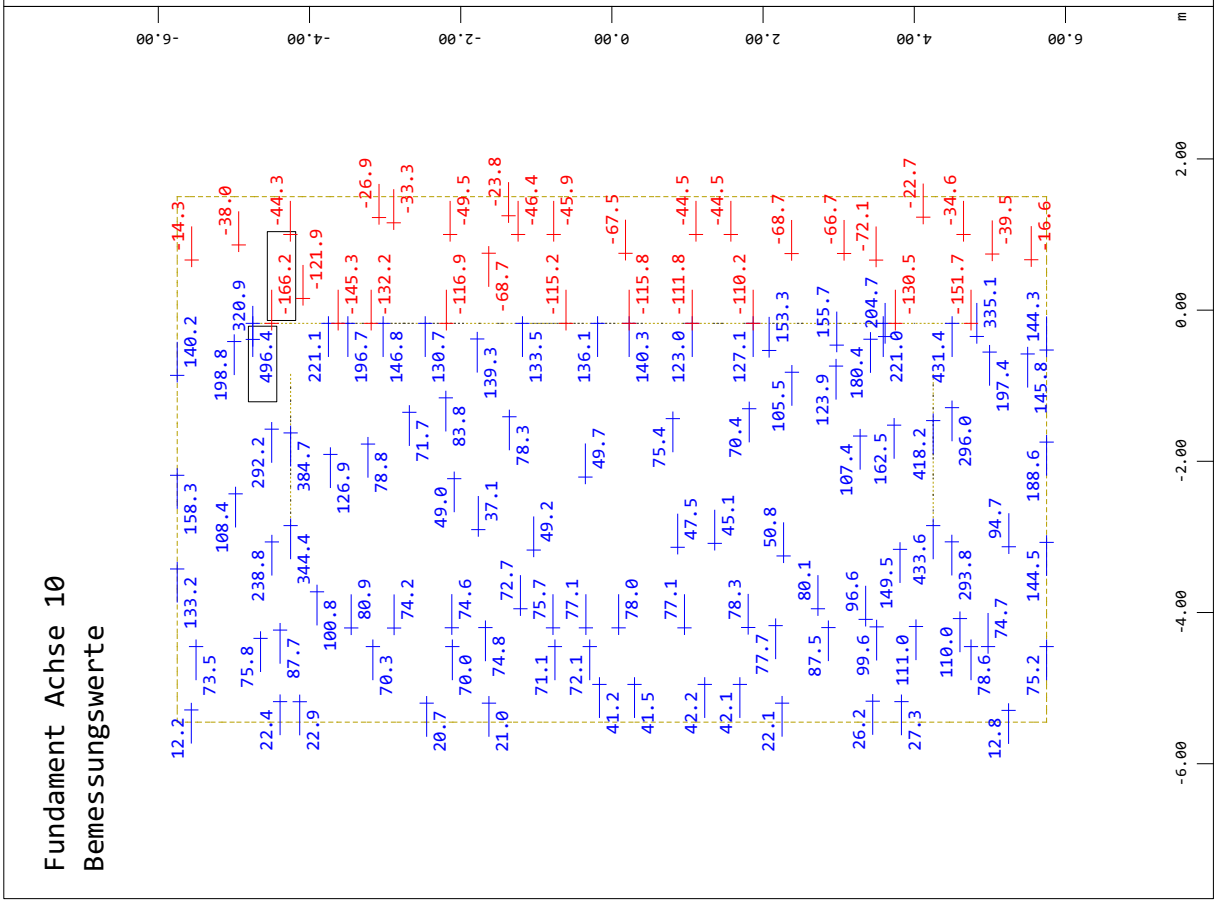






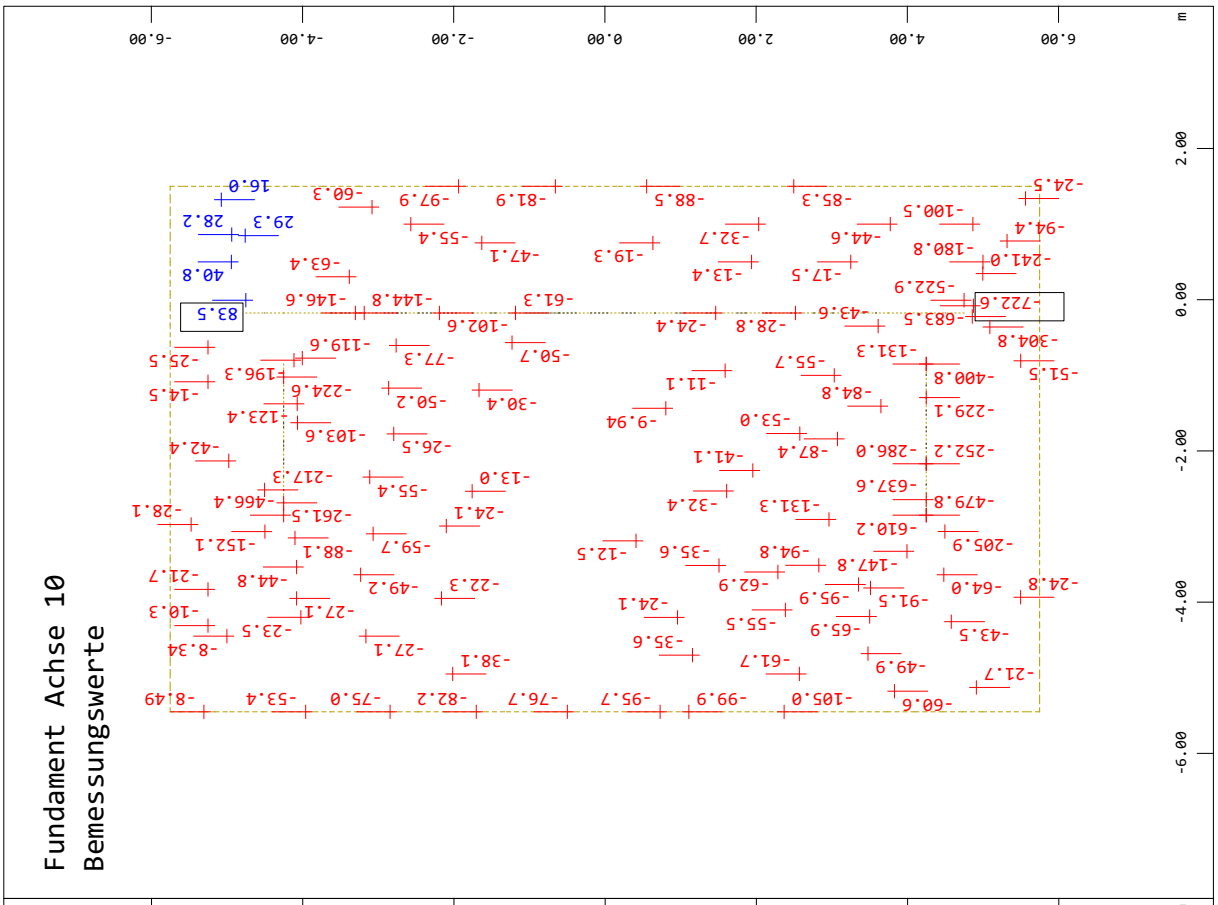
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

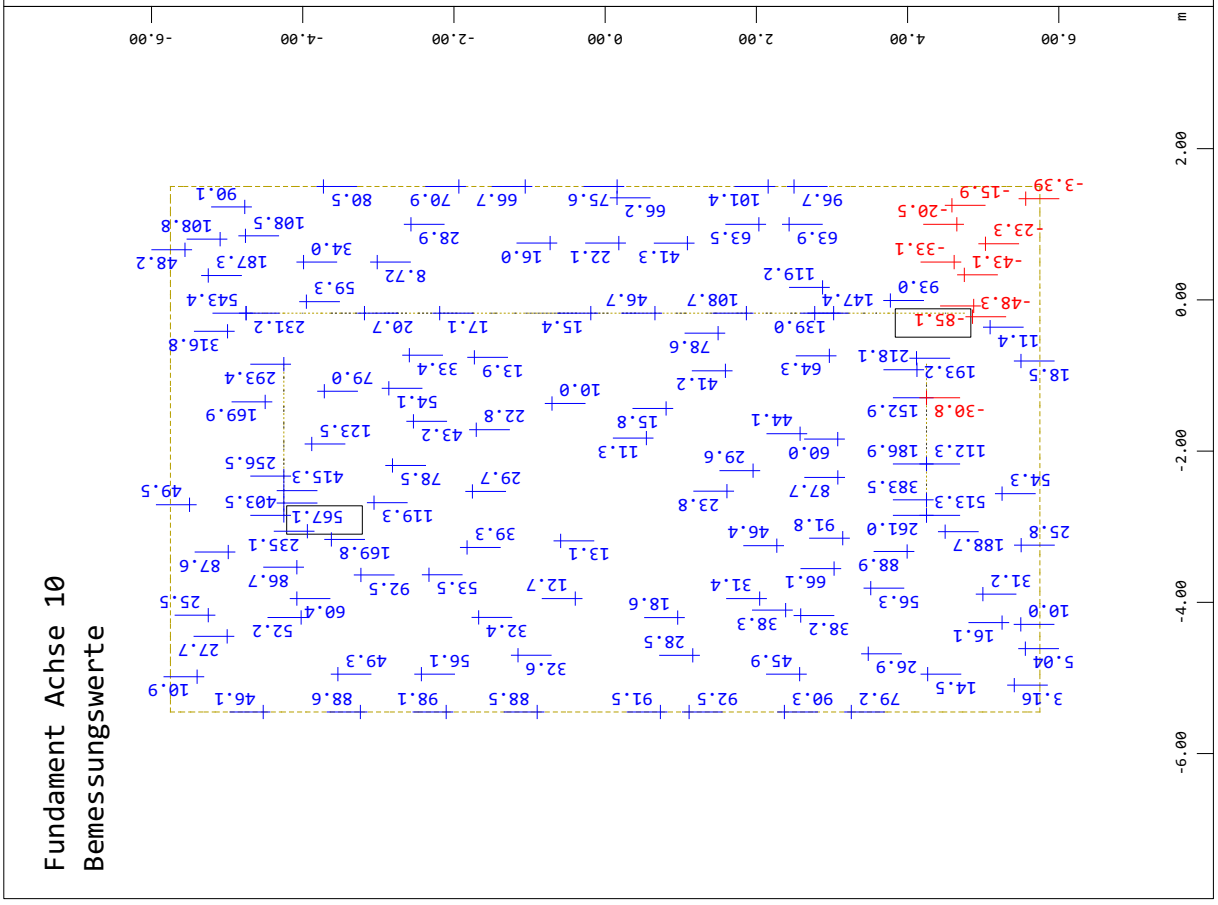




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

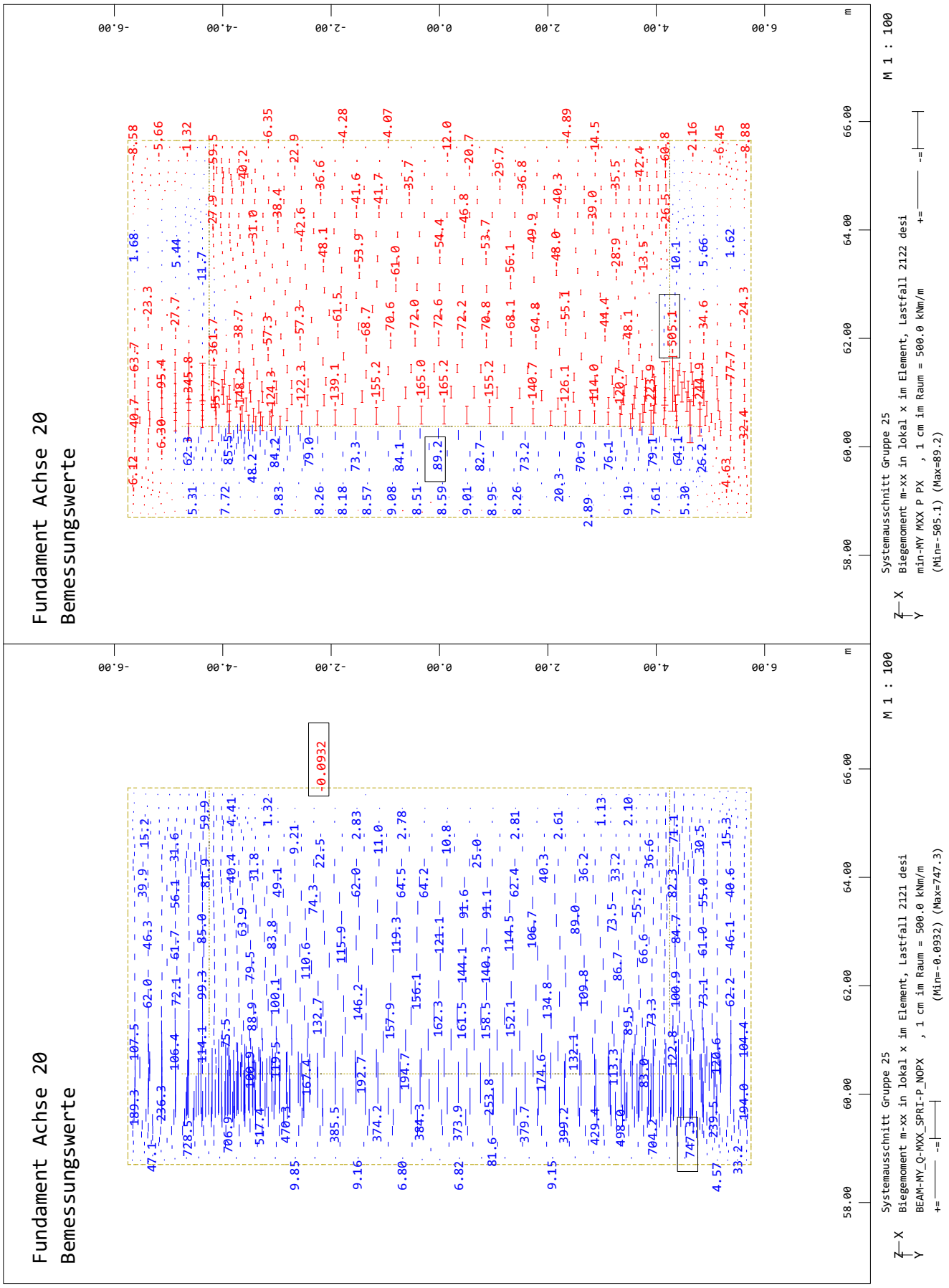




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Unterbauten	Seite: 4-46
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen QUAD	Archiv Nr.:

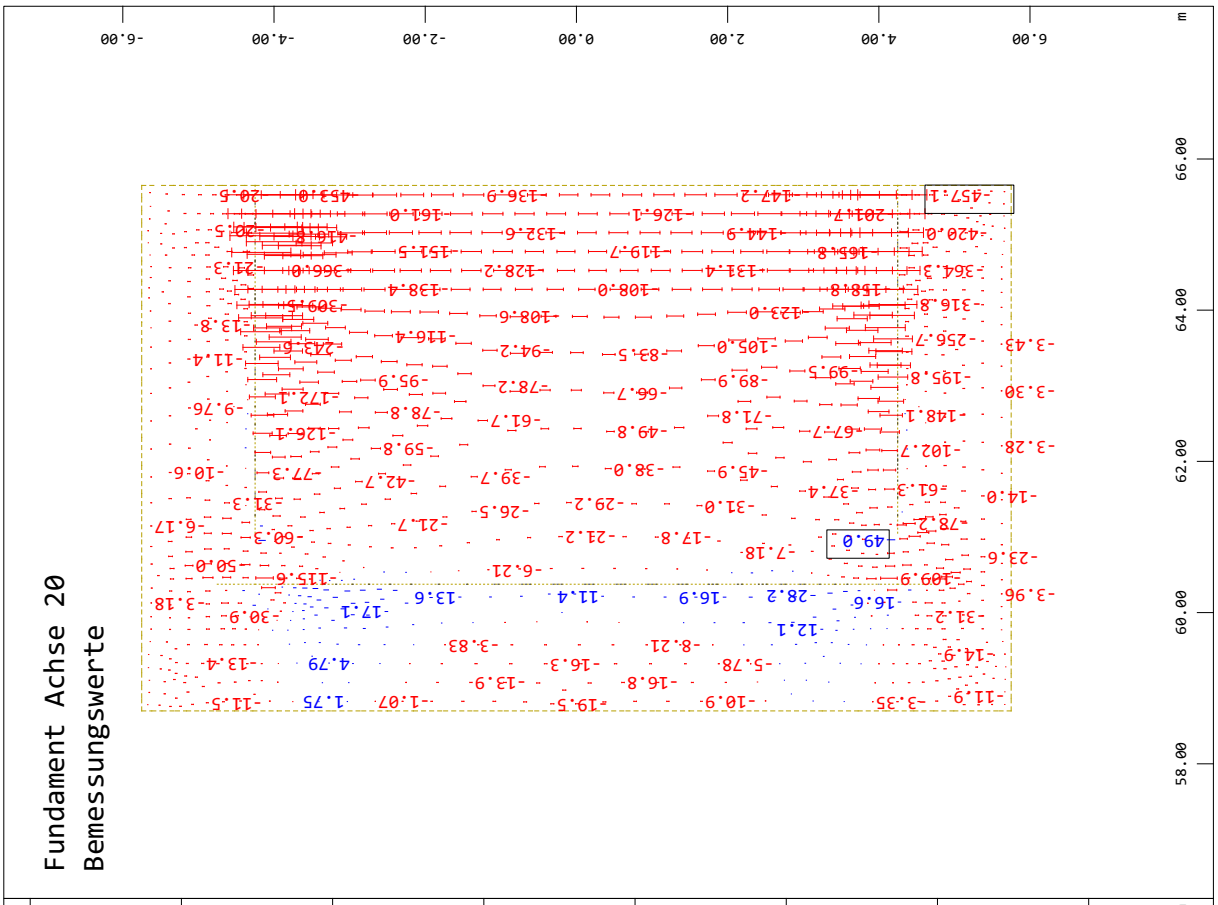
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

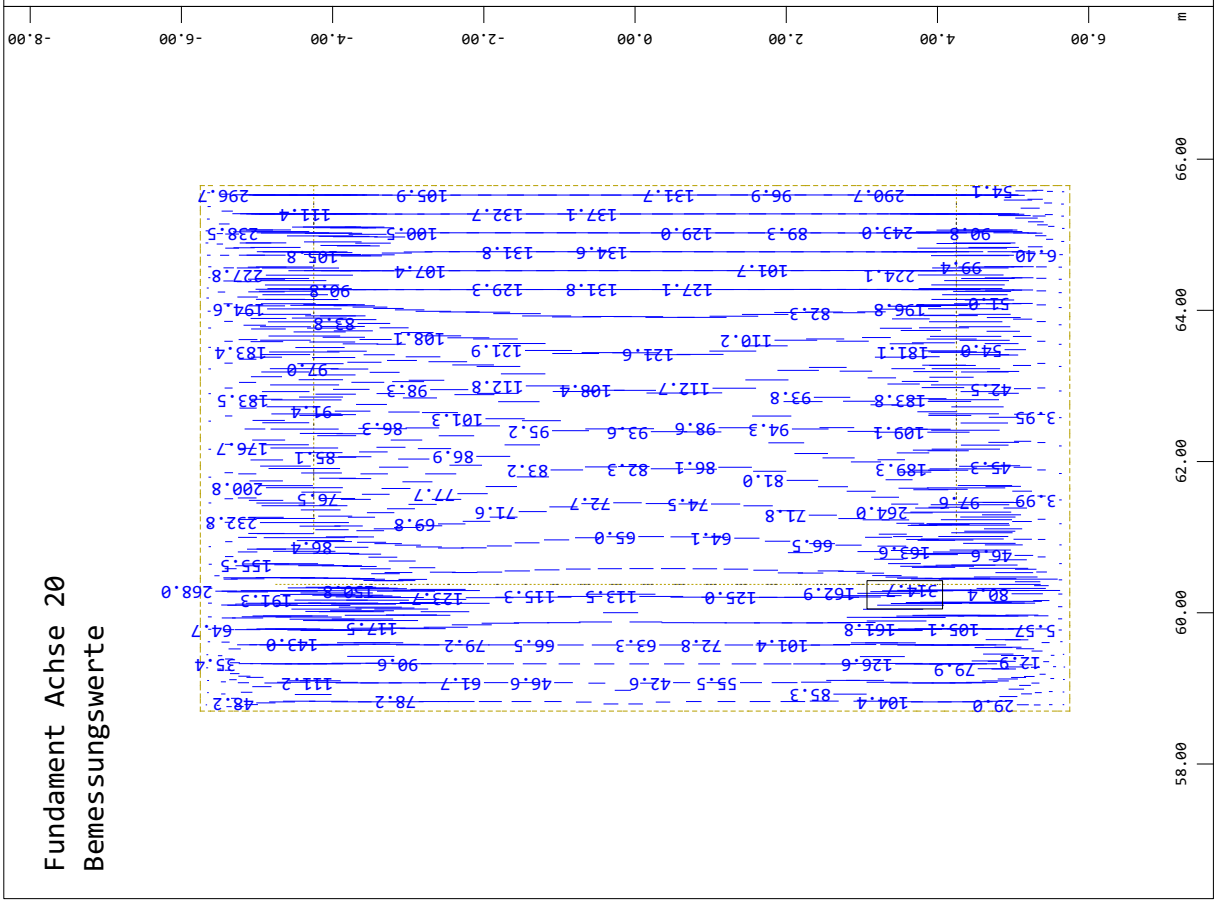


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Unterbauten	Seite: 4-47
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen QUAD	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

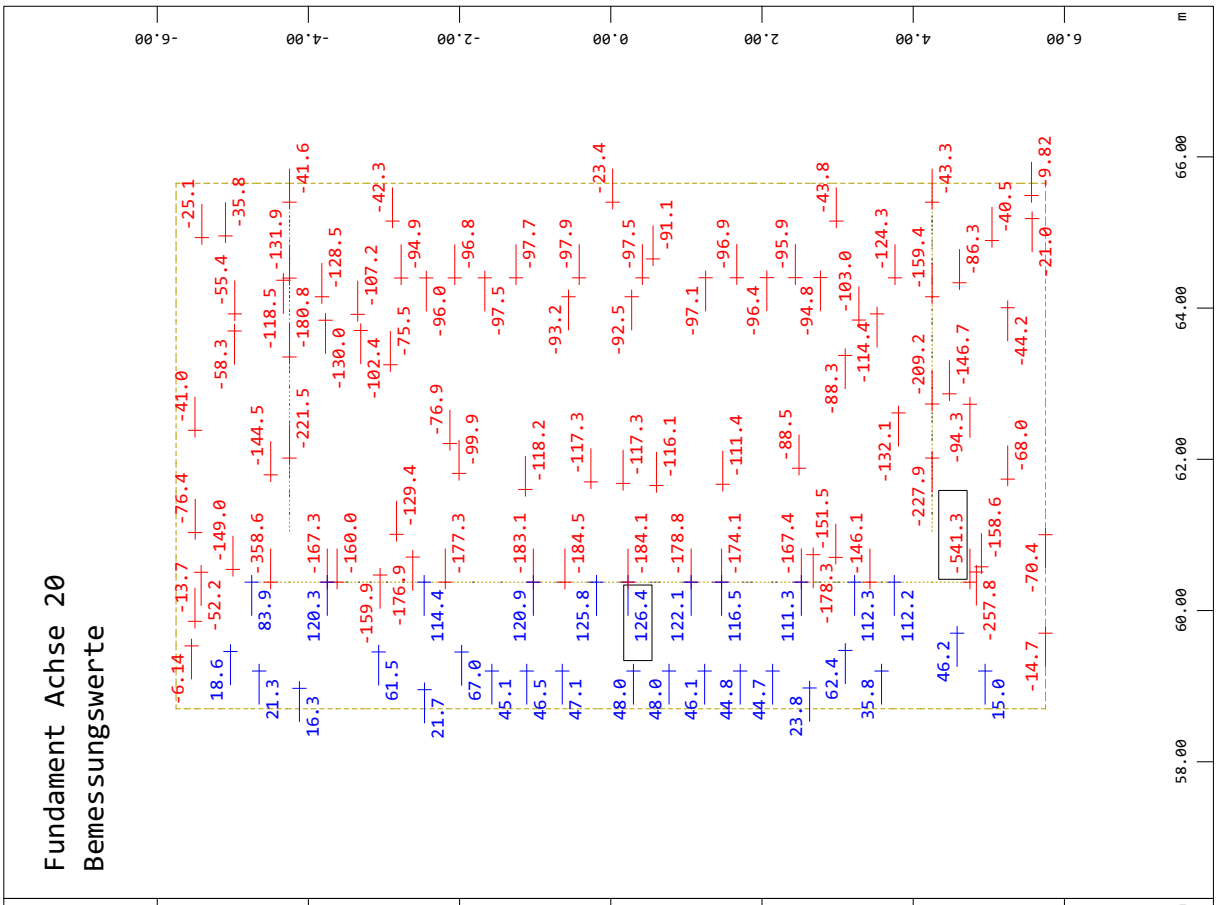


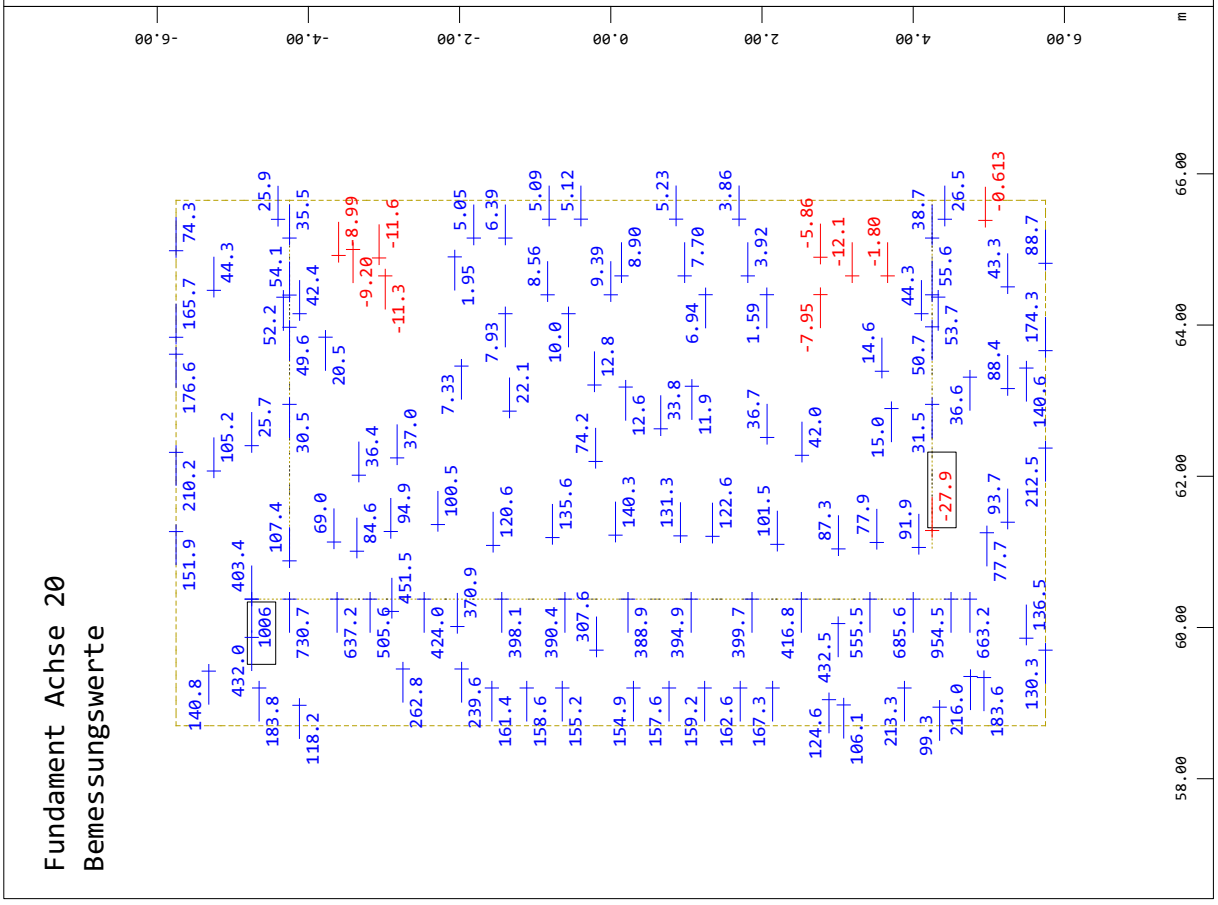


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Unterbauten	Seite: 4-48
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen QUAD	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

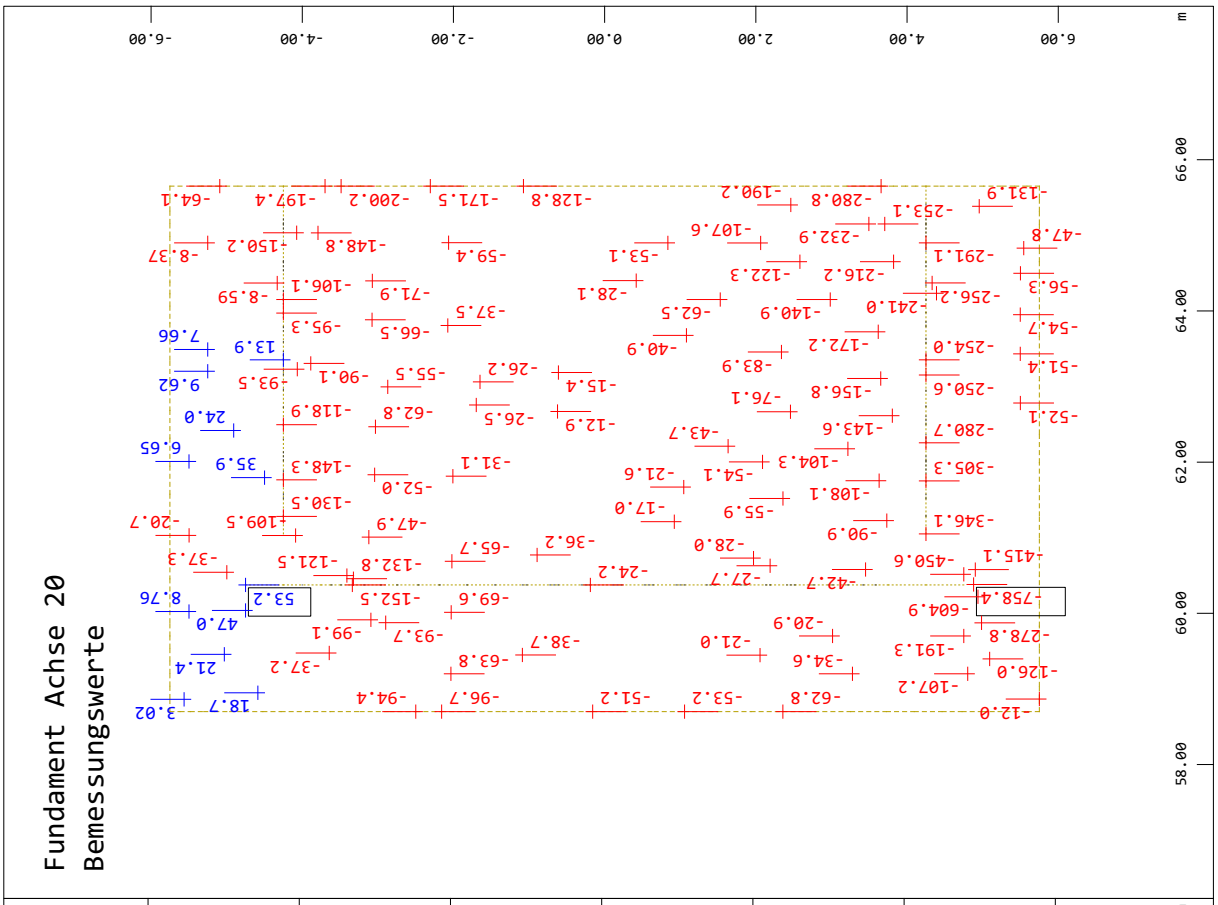


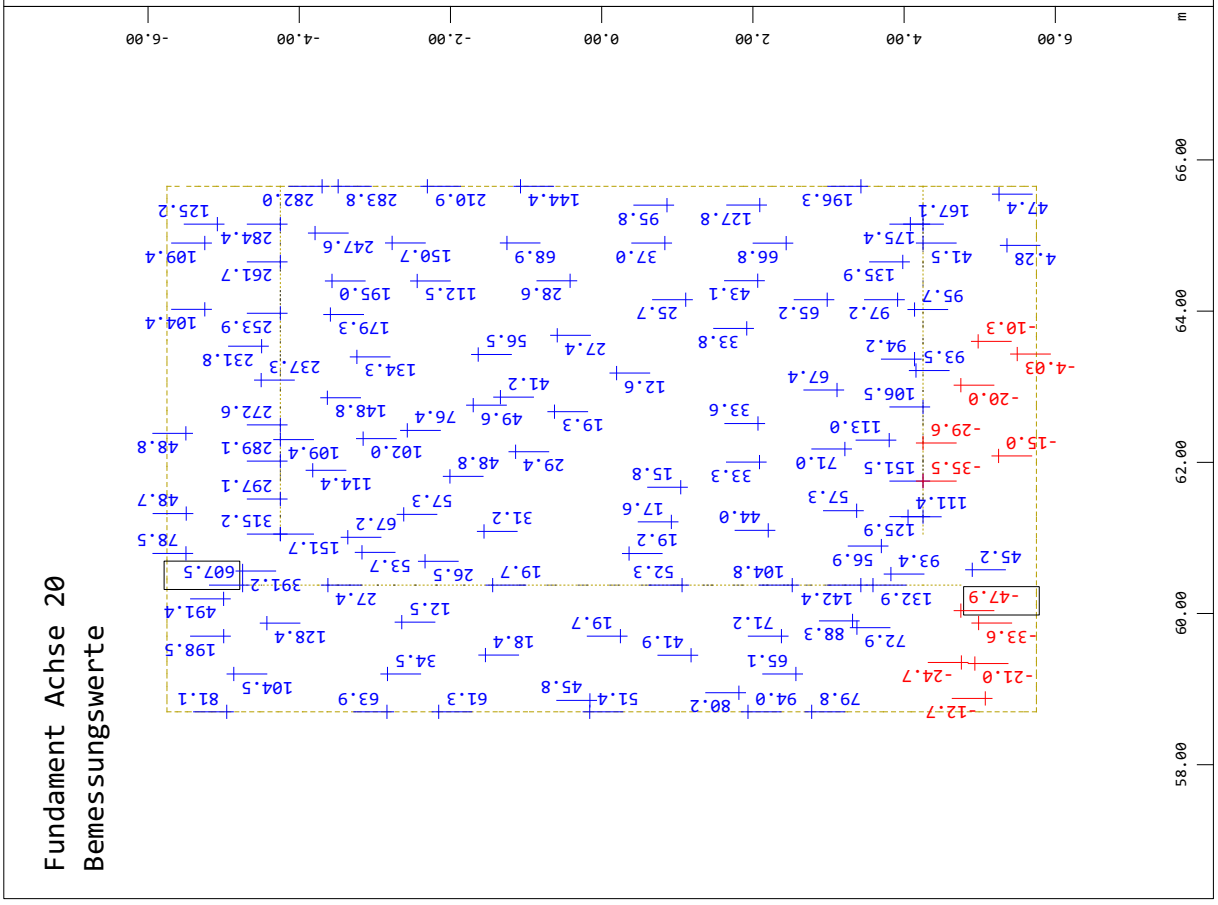


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Unterbauten	Seite: 4-49
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen QUAD	Archiv Nr.:

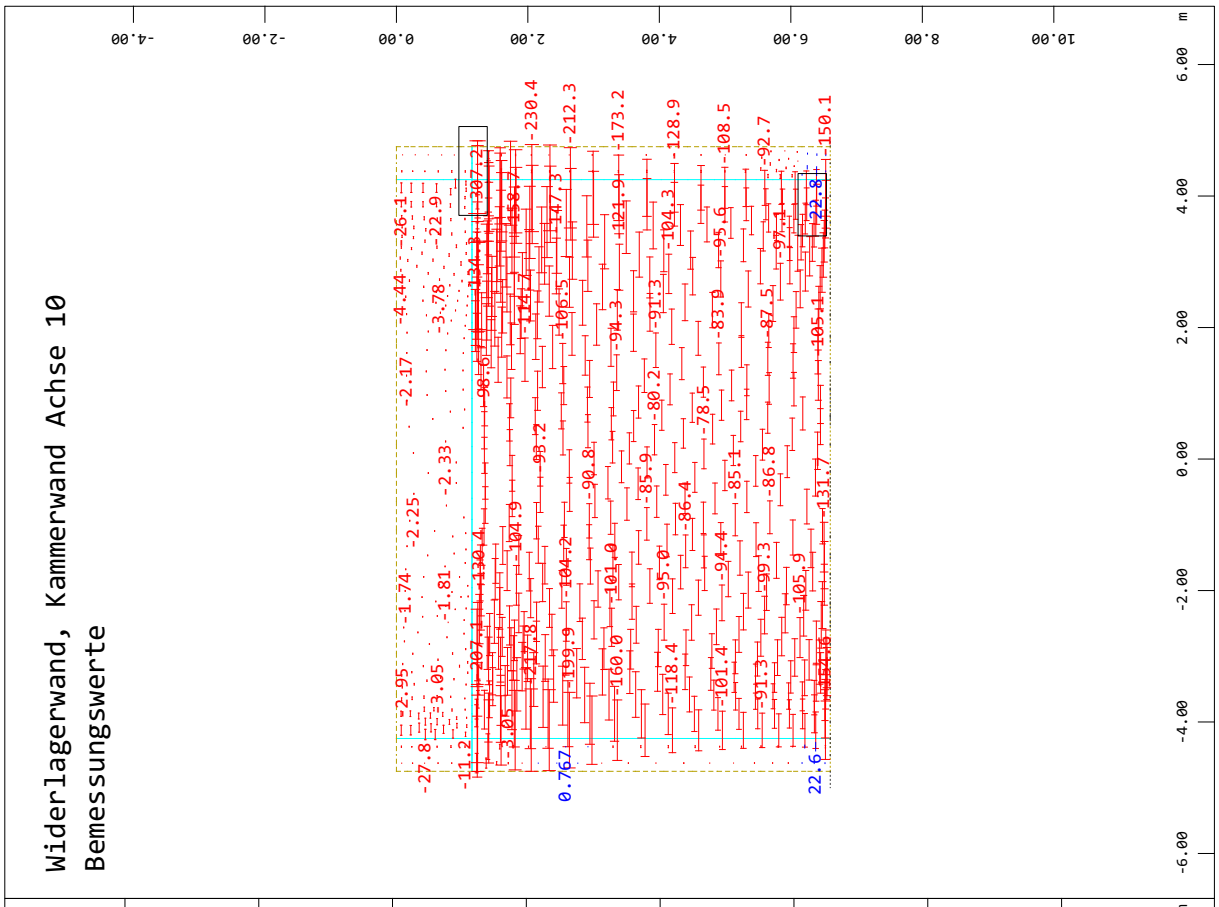
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

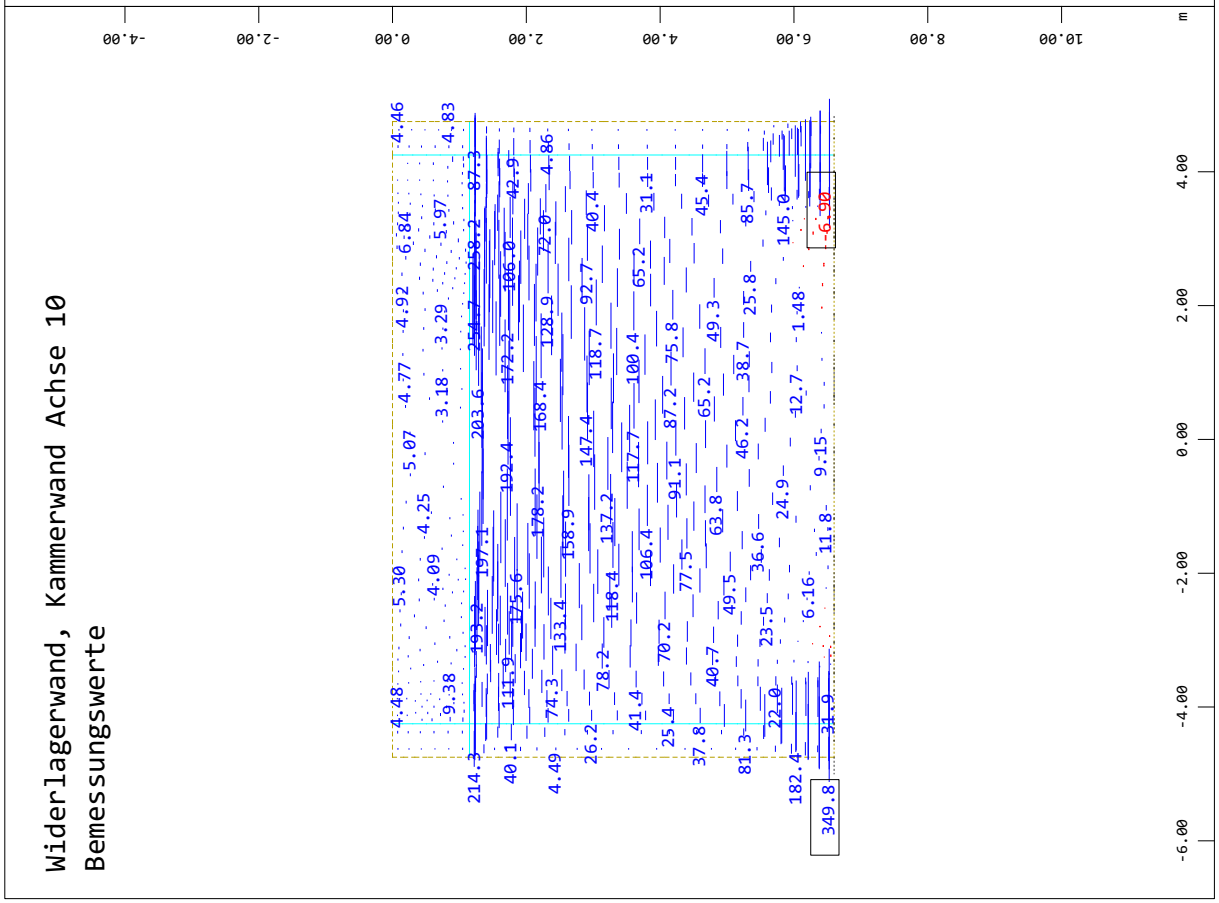




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

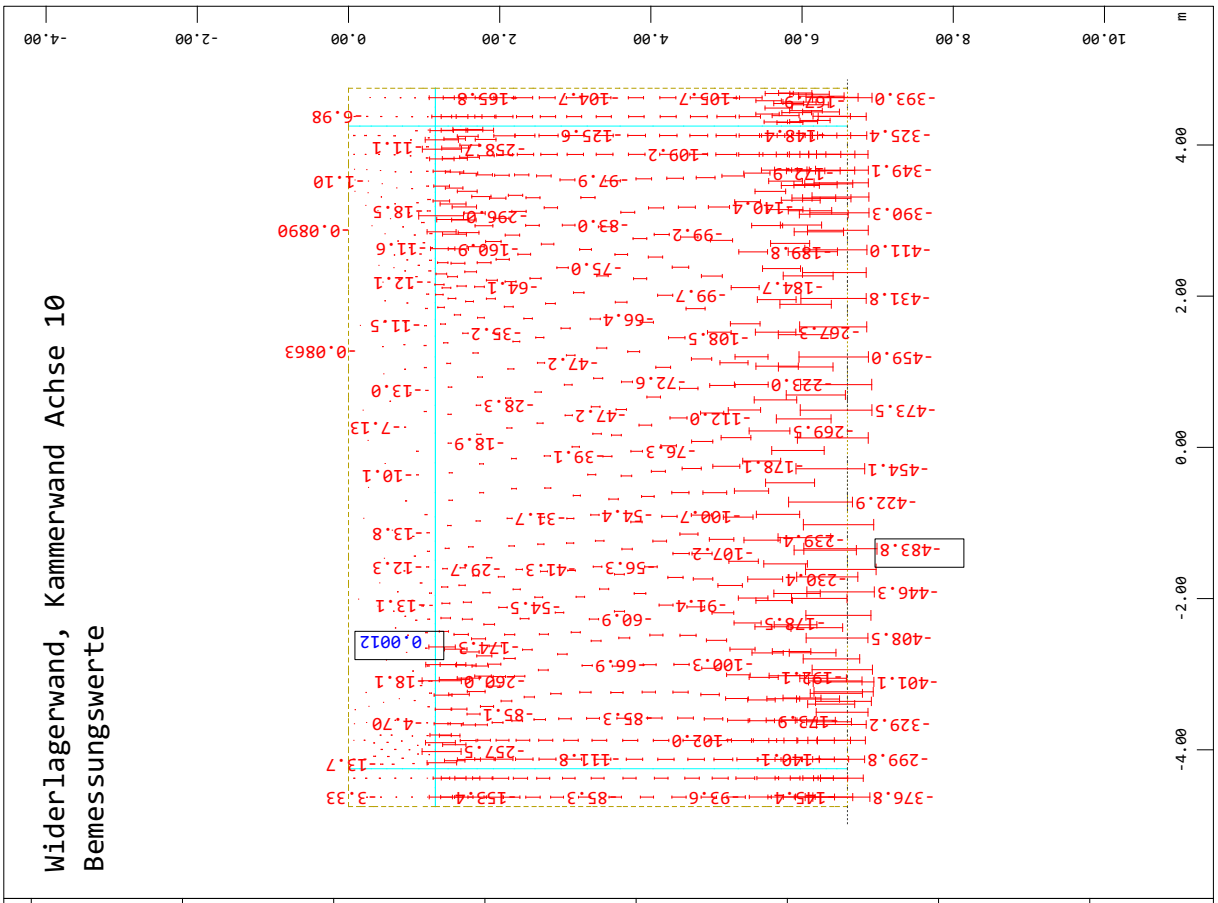
Bauteil:	Unterbauten	Seite: 4-50
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen QUAD	Archiv Nr.:

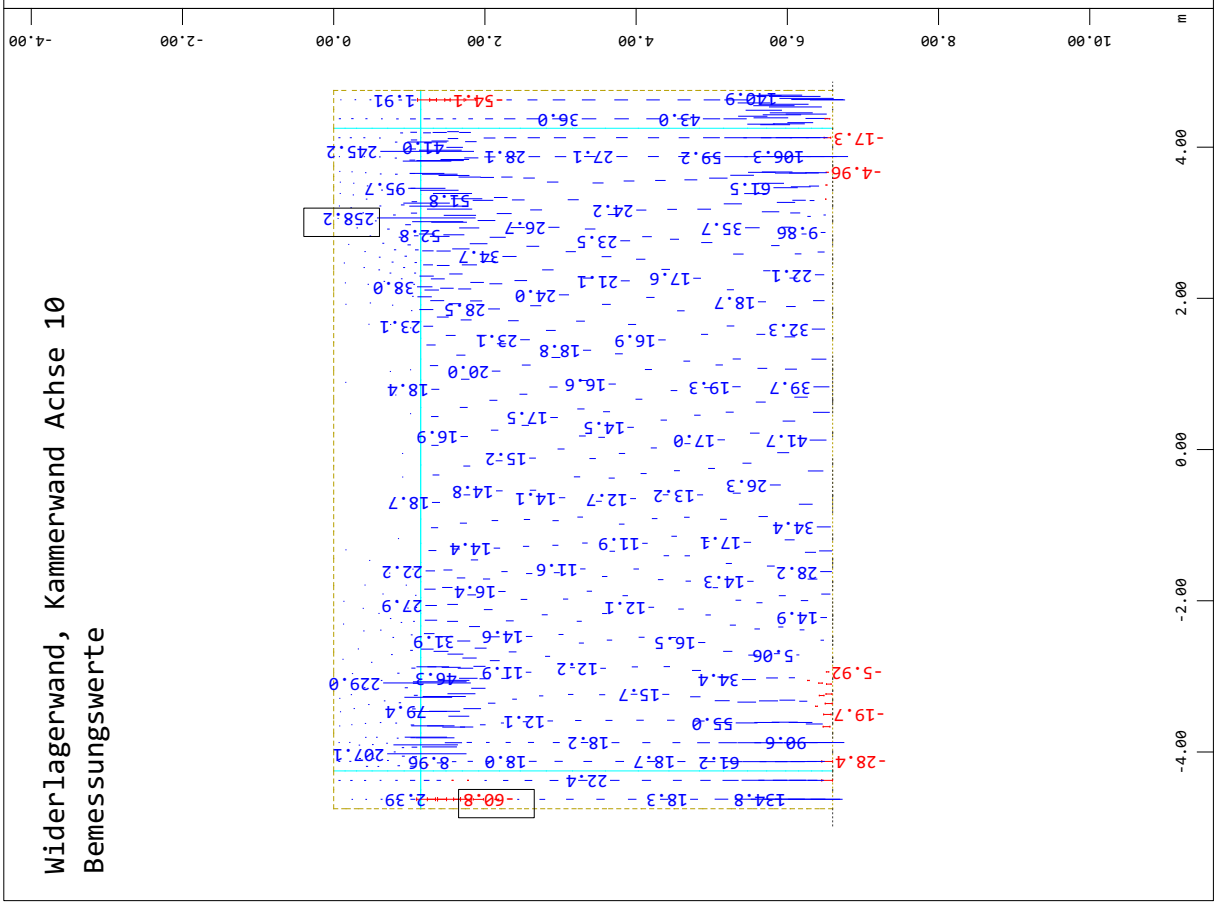




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

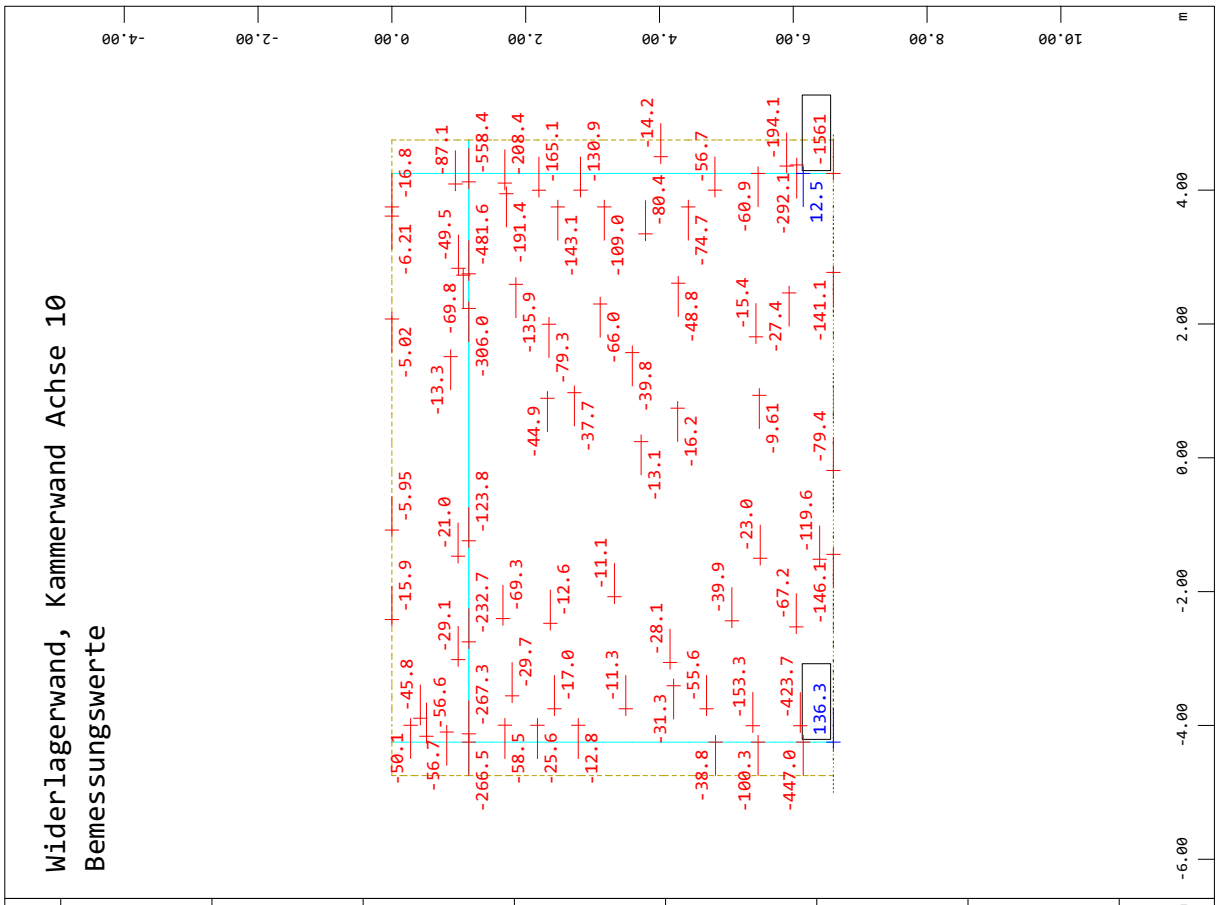
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

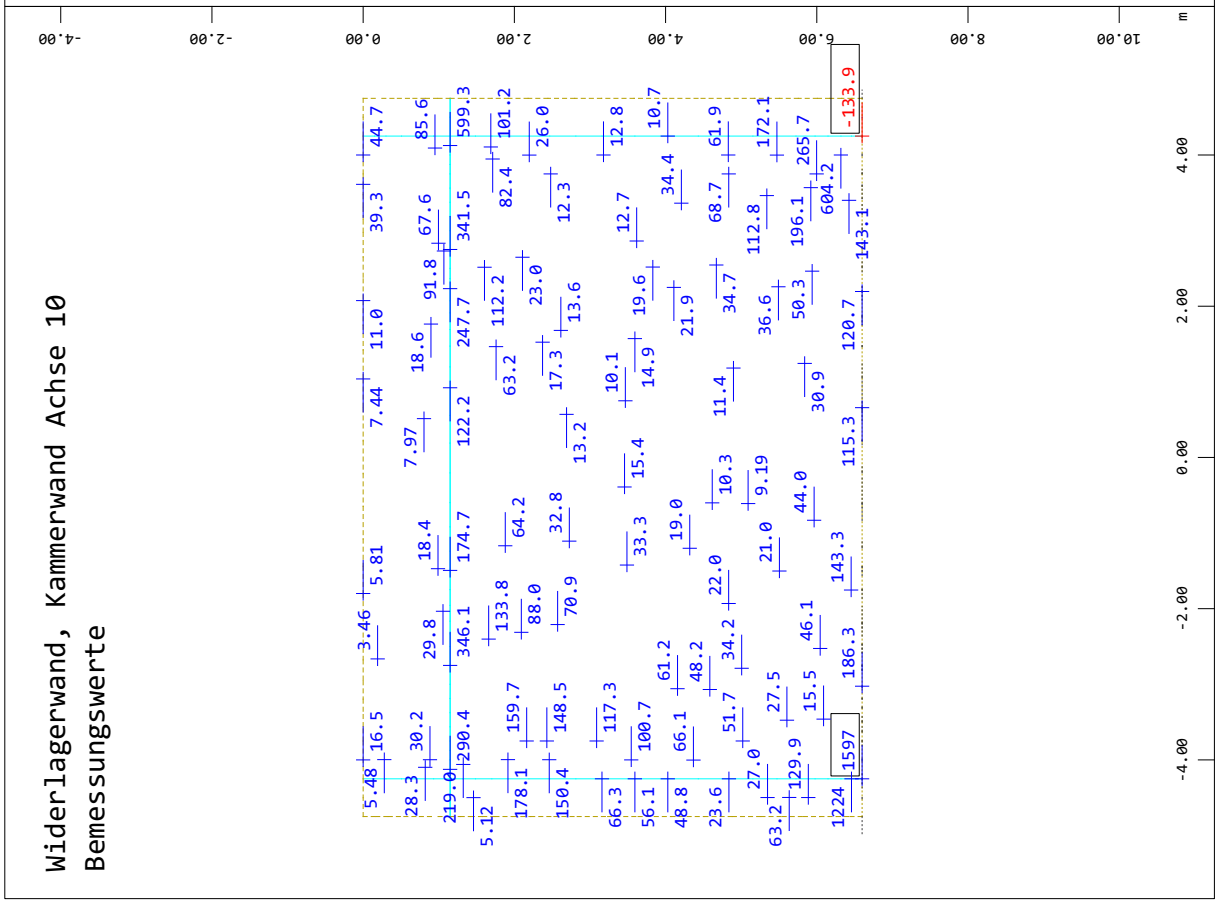




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

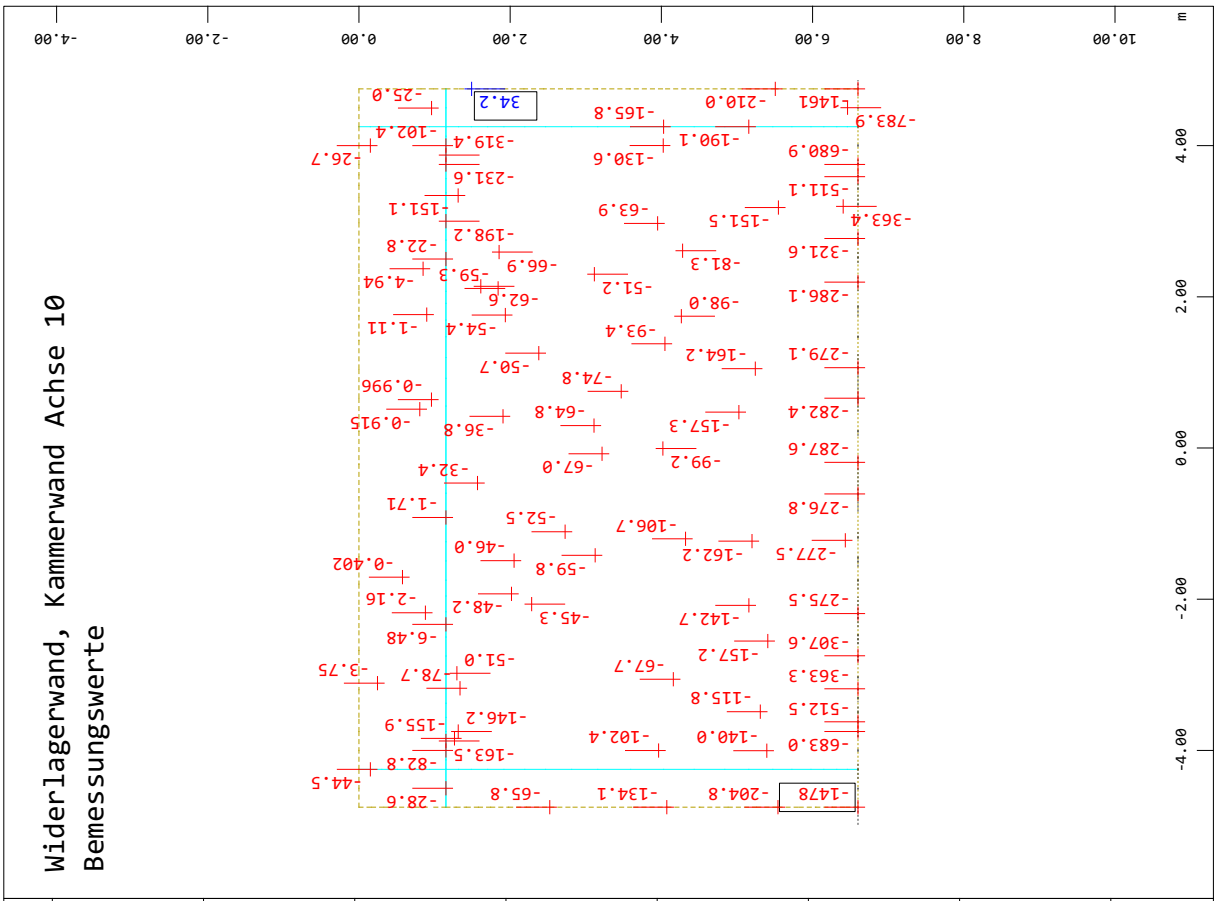
Bauteil:	Unterbauten	Seite: 4-52
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen QUAD	Archiv Nr.:

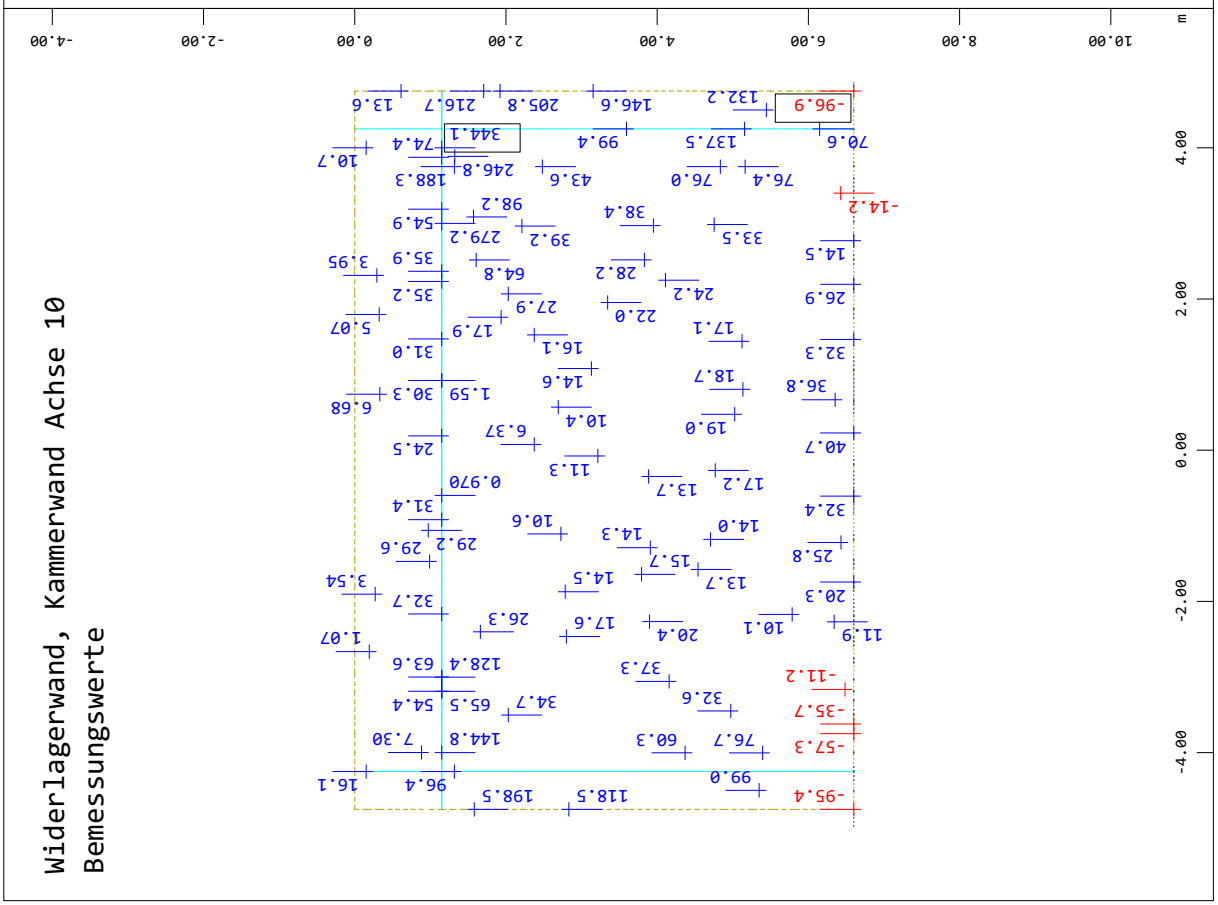




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

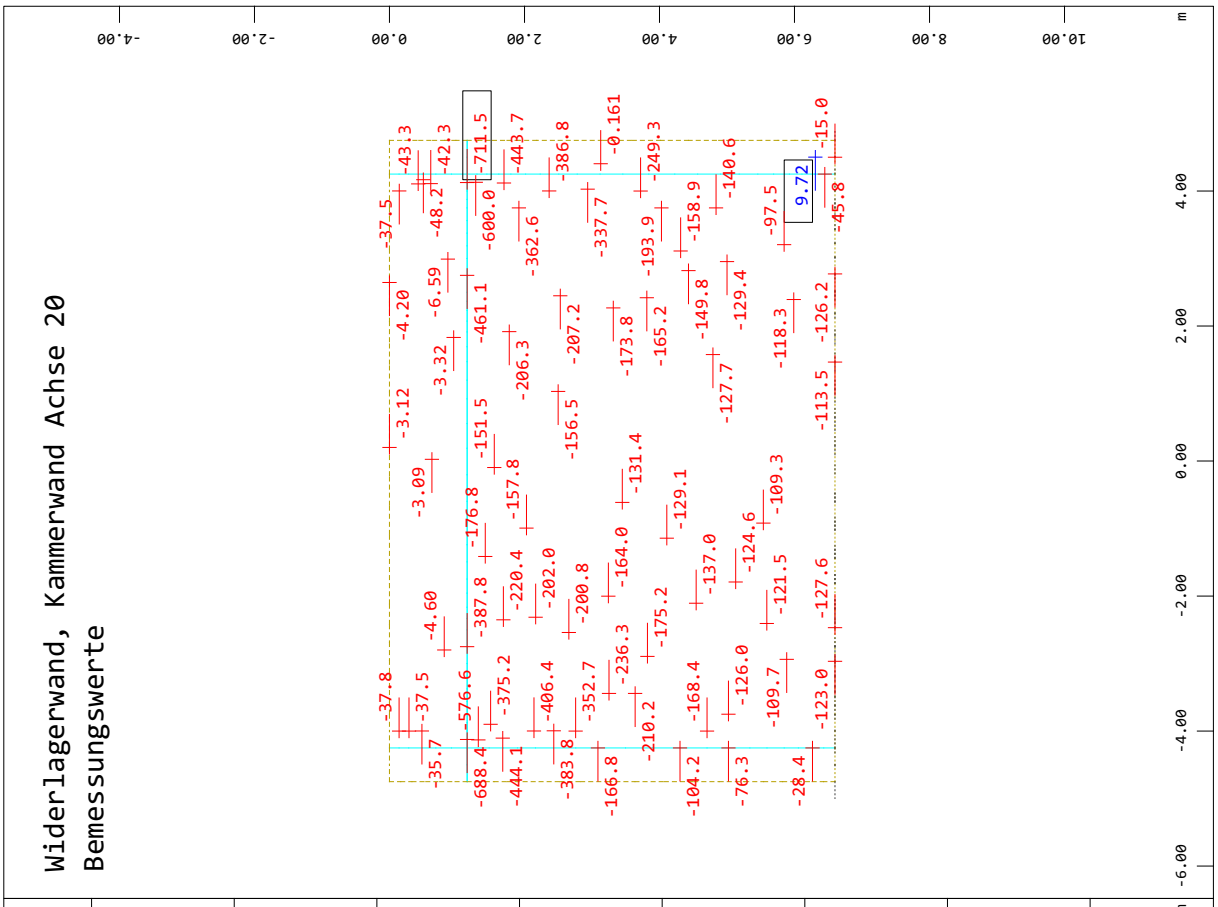
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

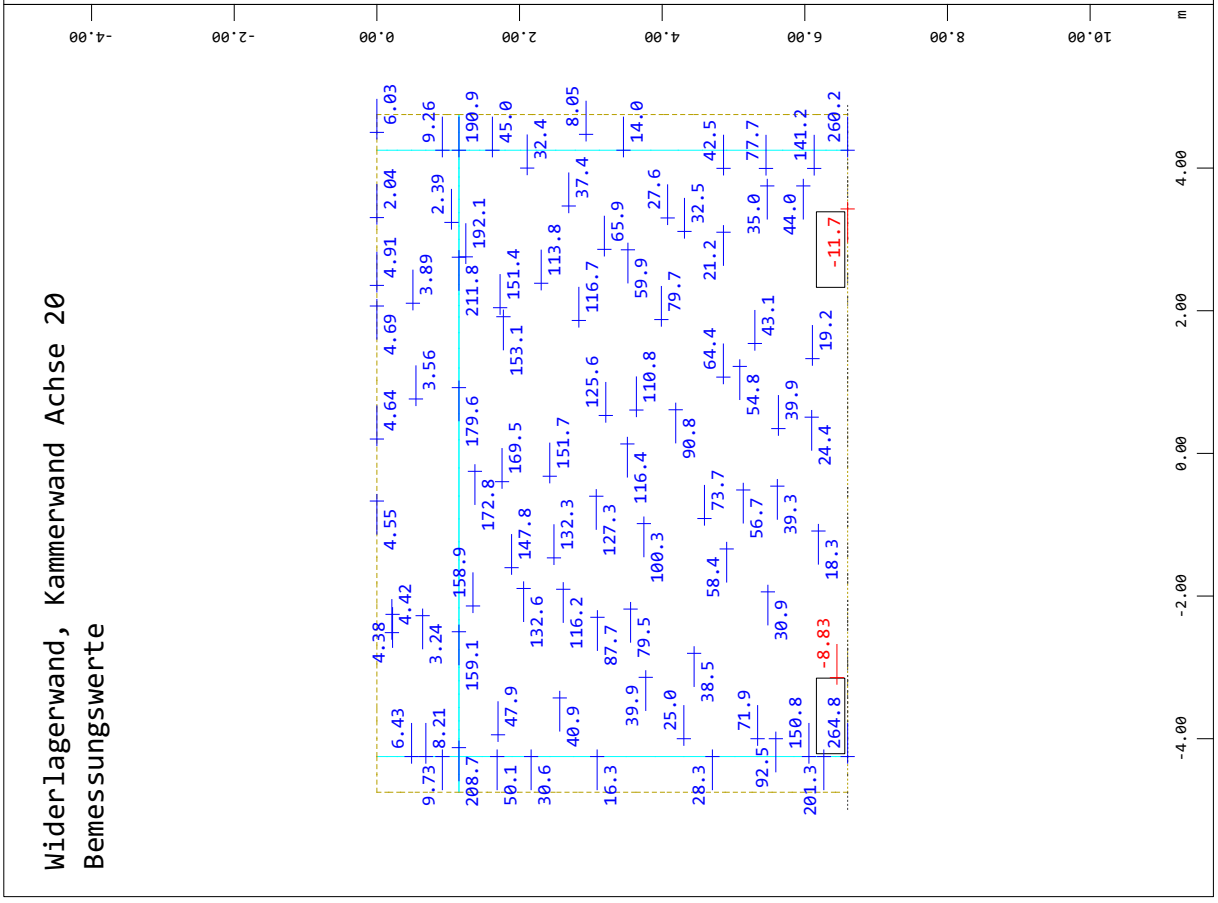




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

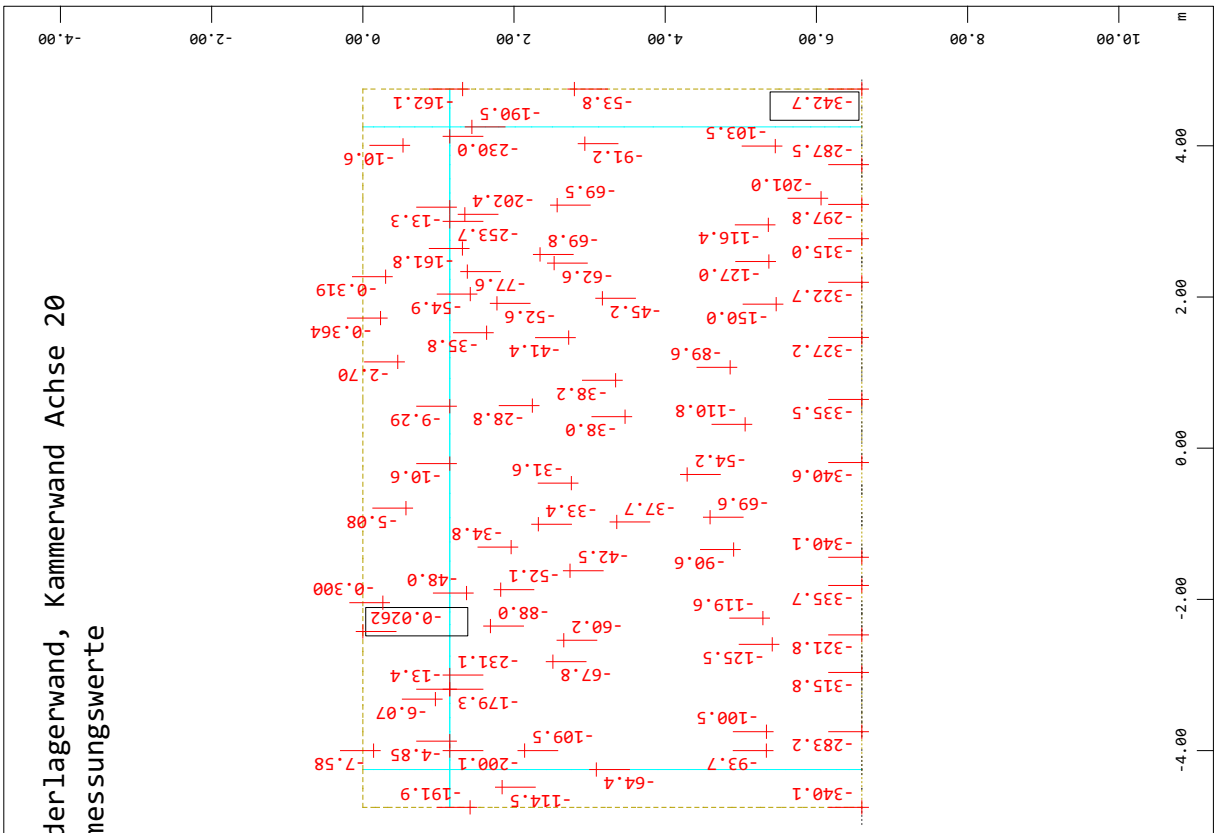
Bauteil:	Unterbauten	Seite: 4-54
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen QUAD	Archiv Nr.:

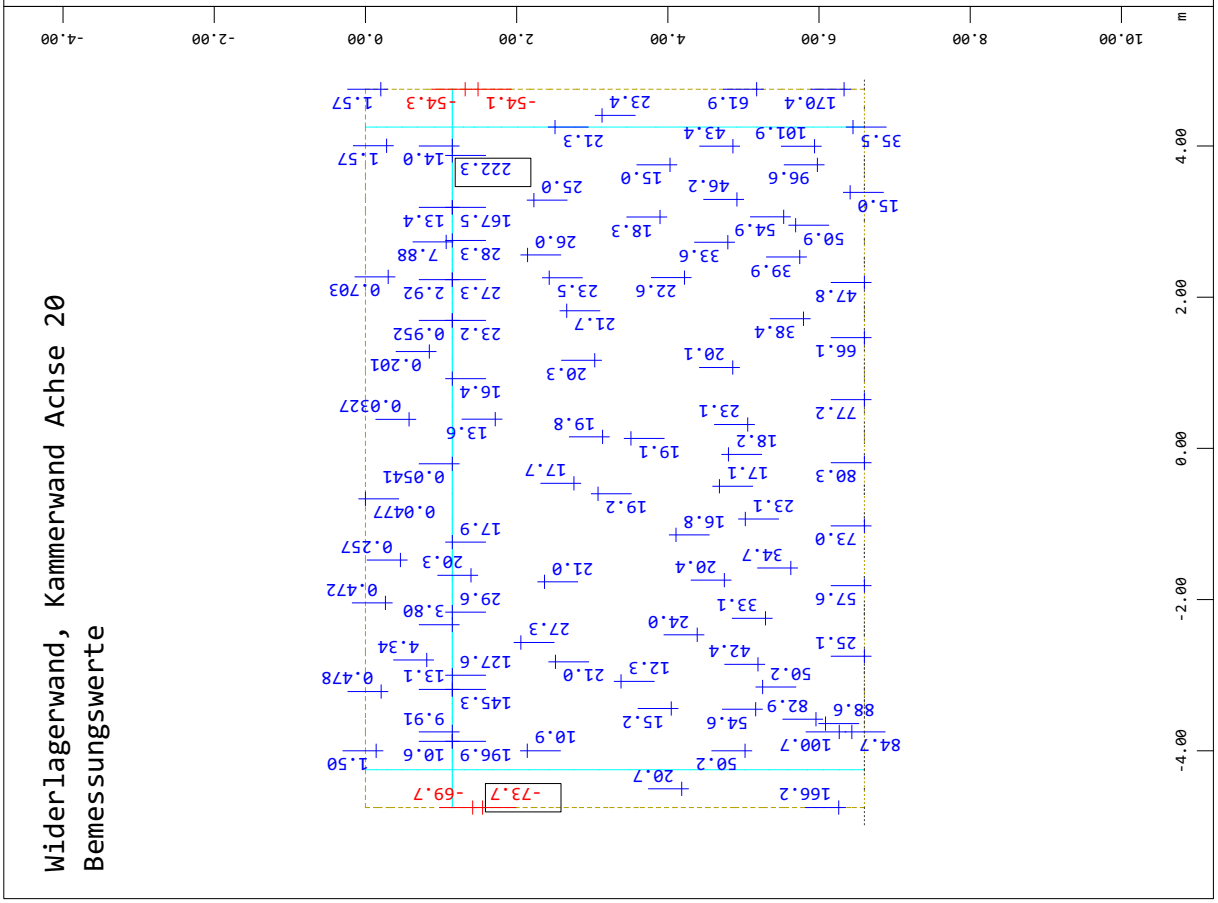




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

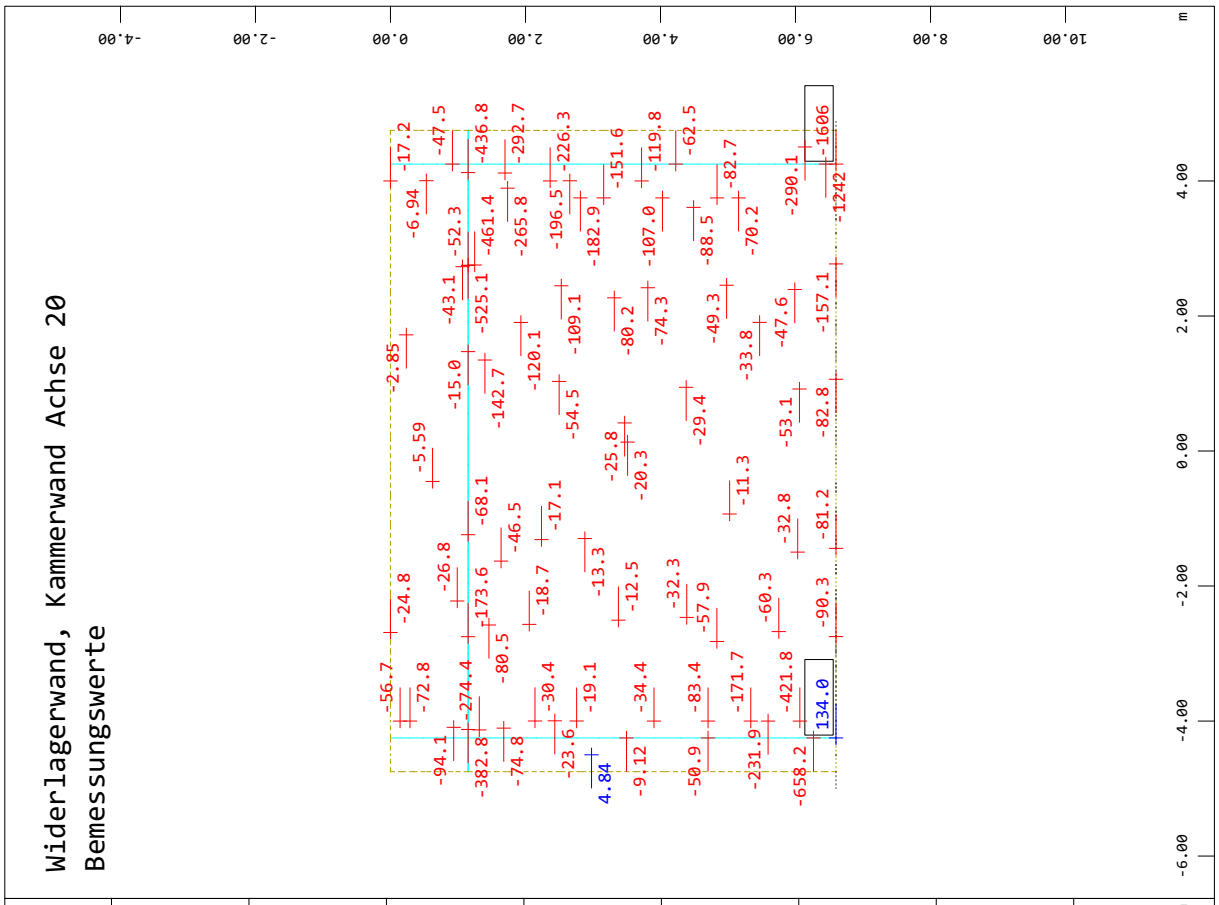


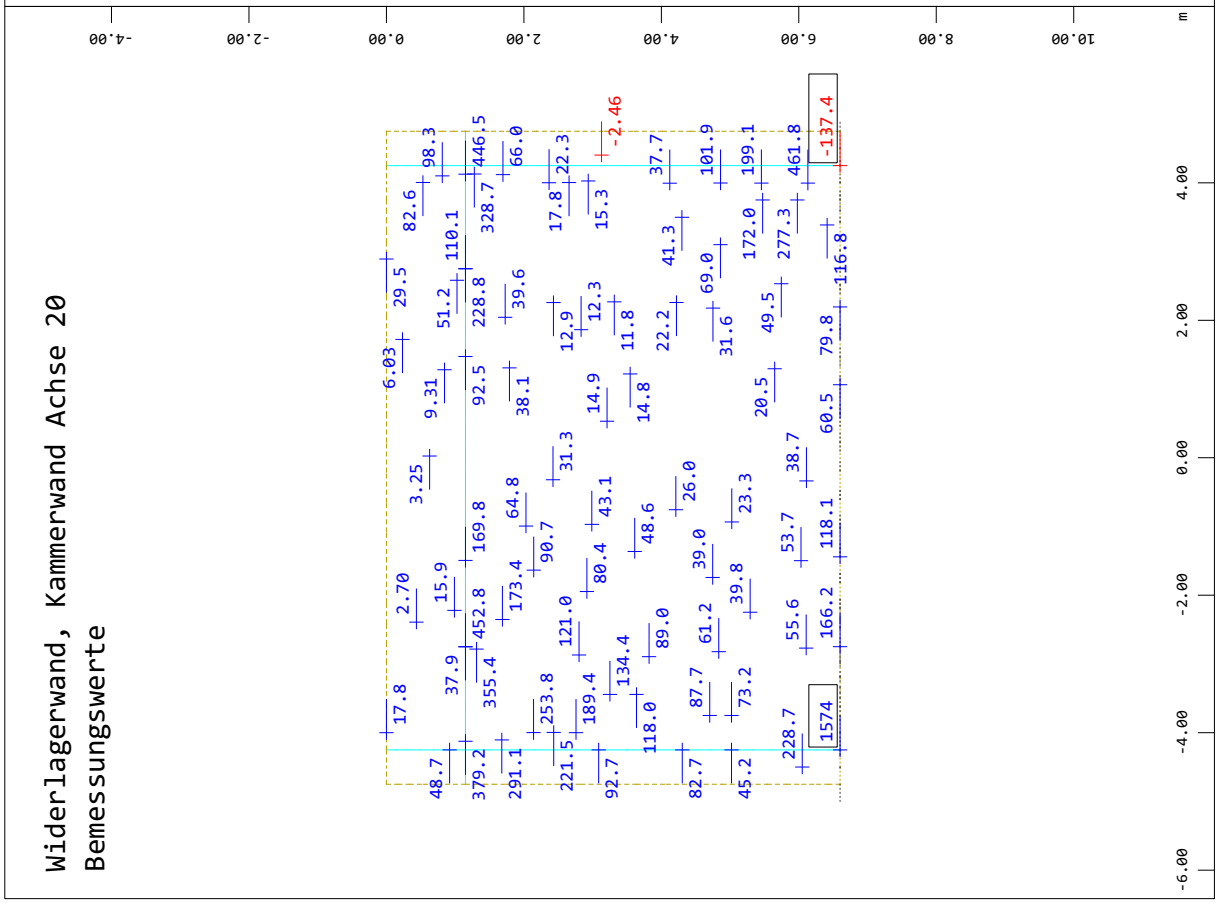


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Unterbauten	Seite: 4-56
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen QUAD	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

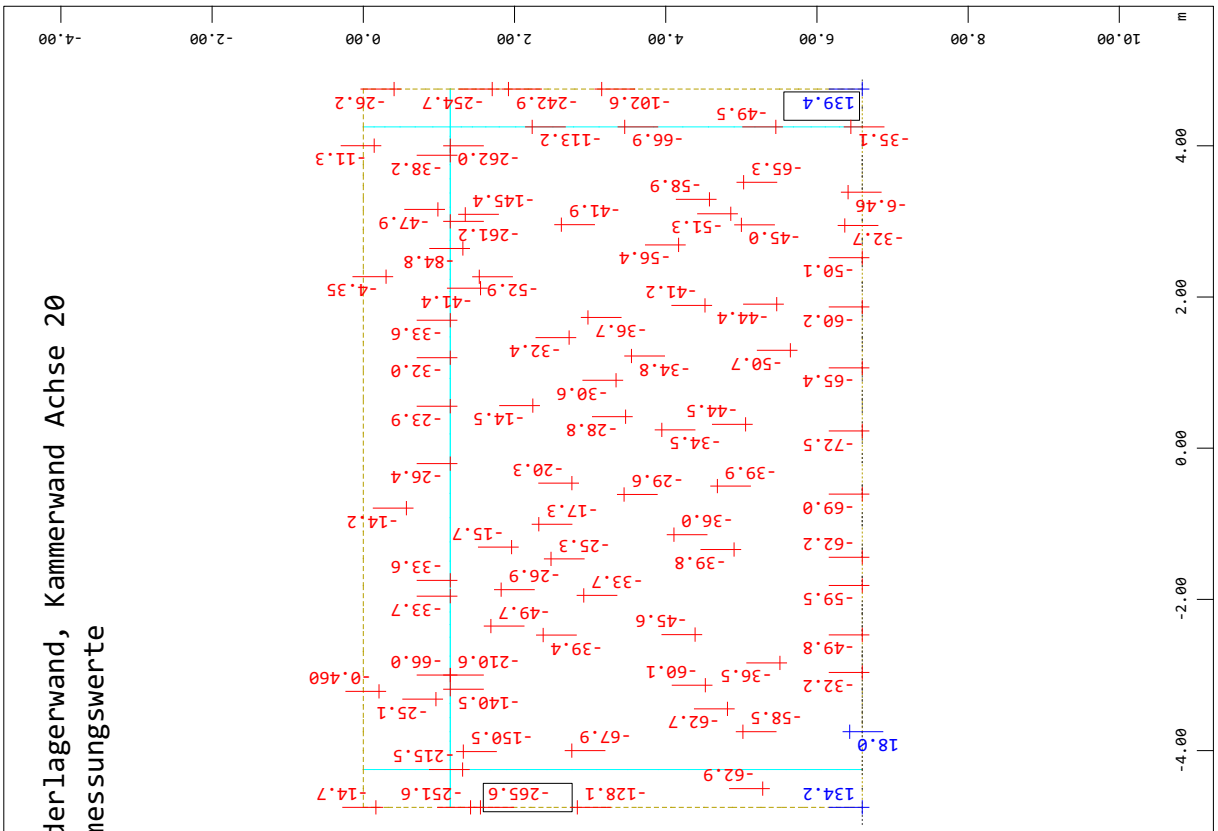


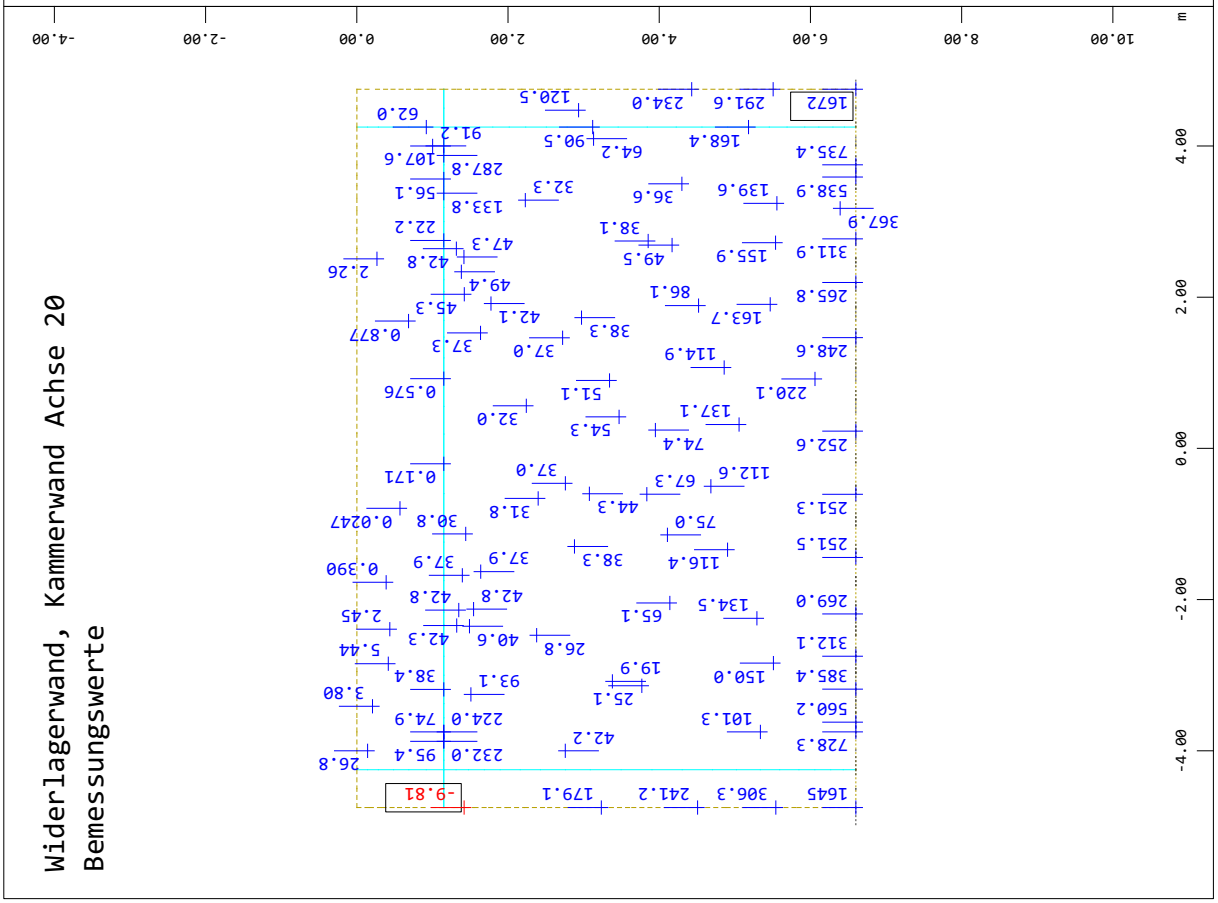


Bauteil:	Unterbauten	Seite: 4-57
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen QUAD	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

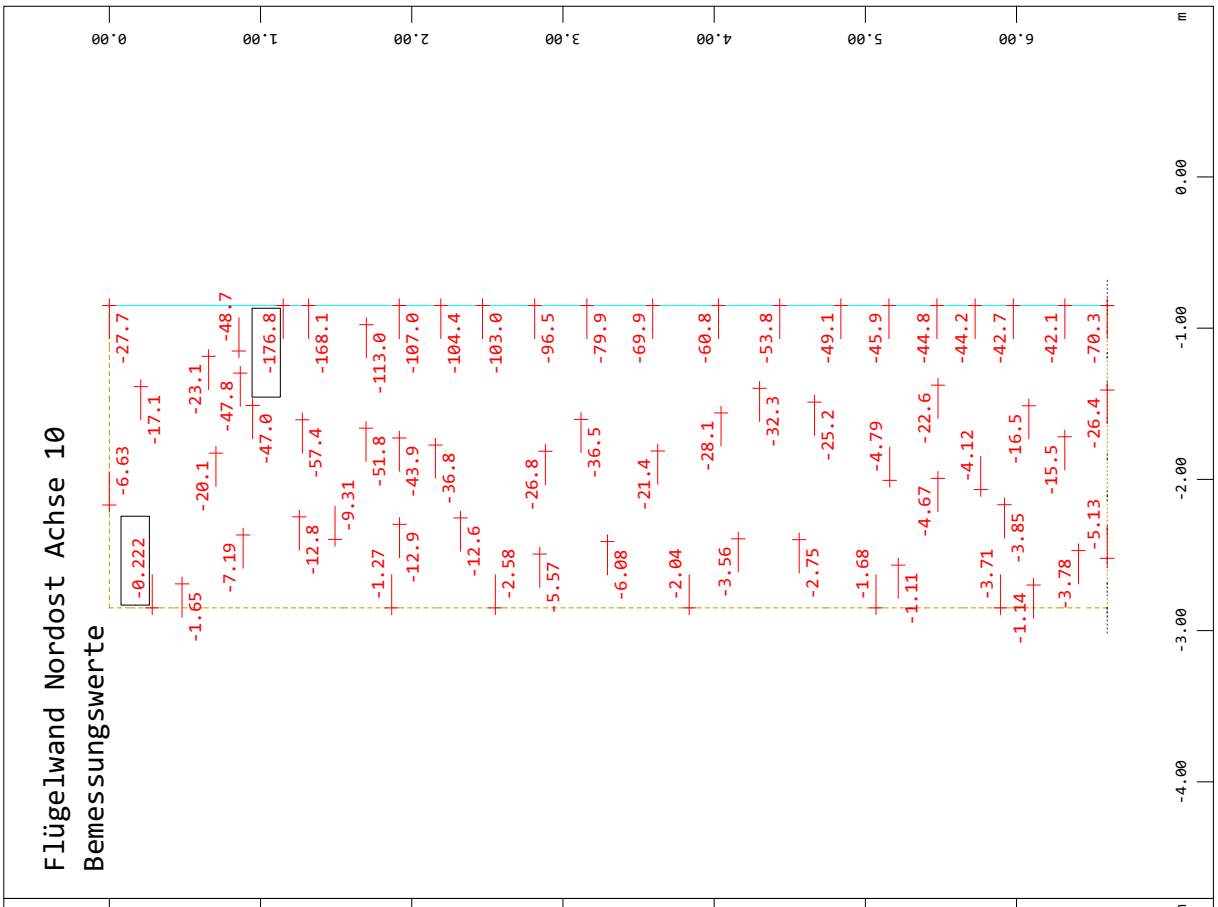
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

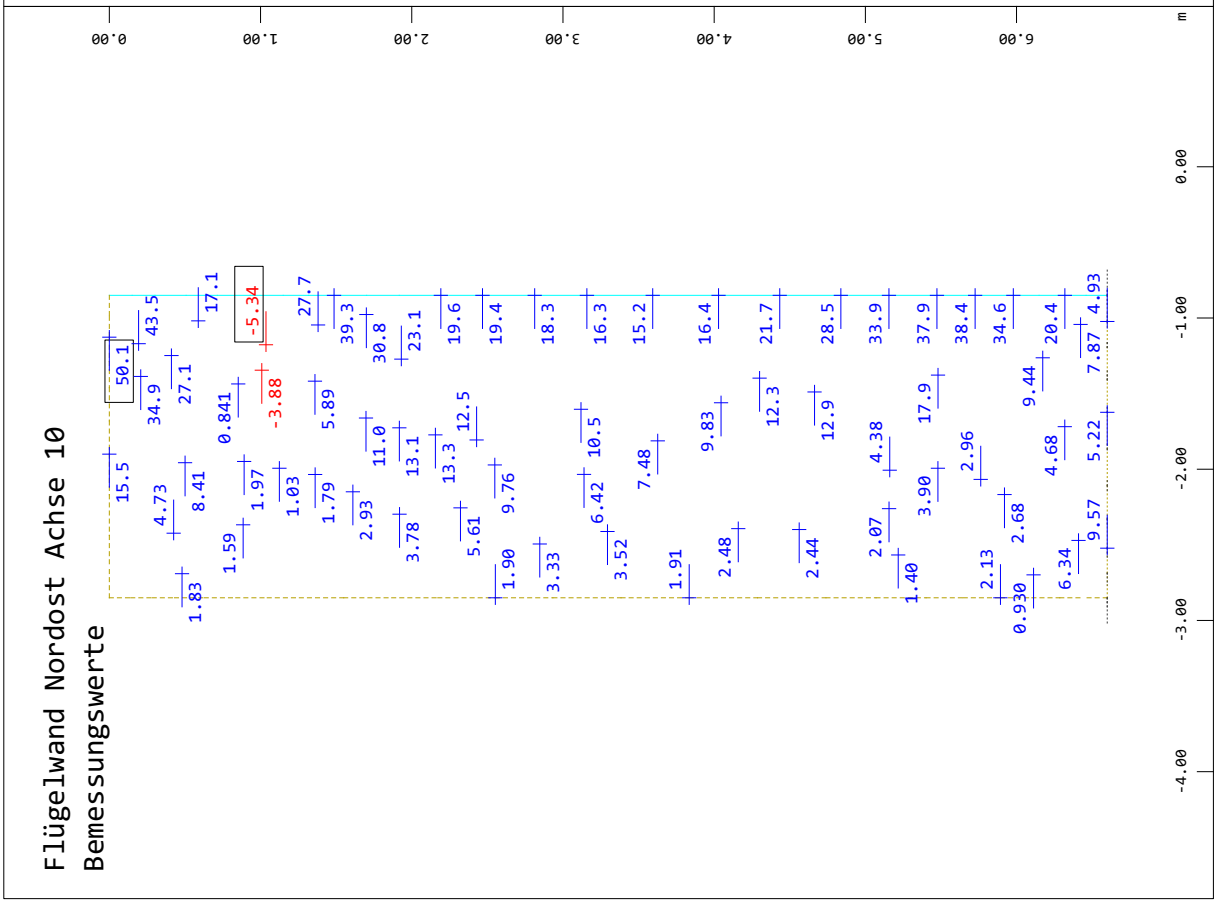




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

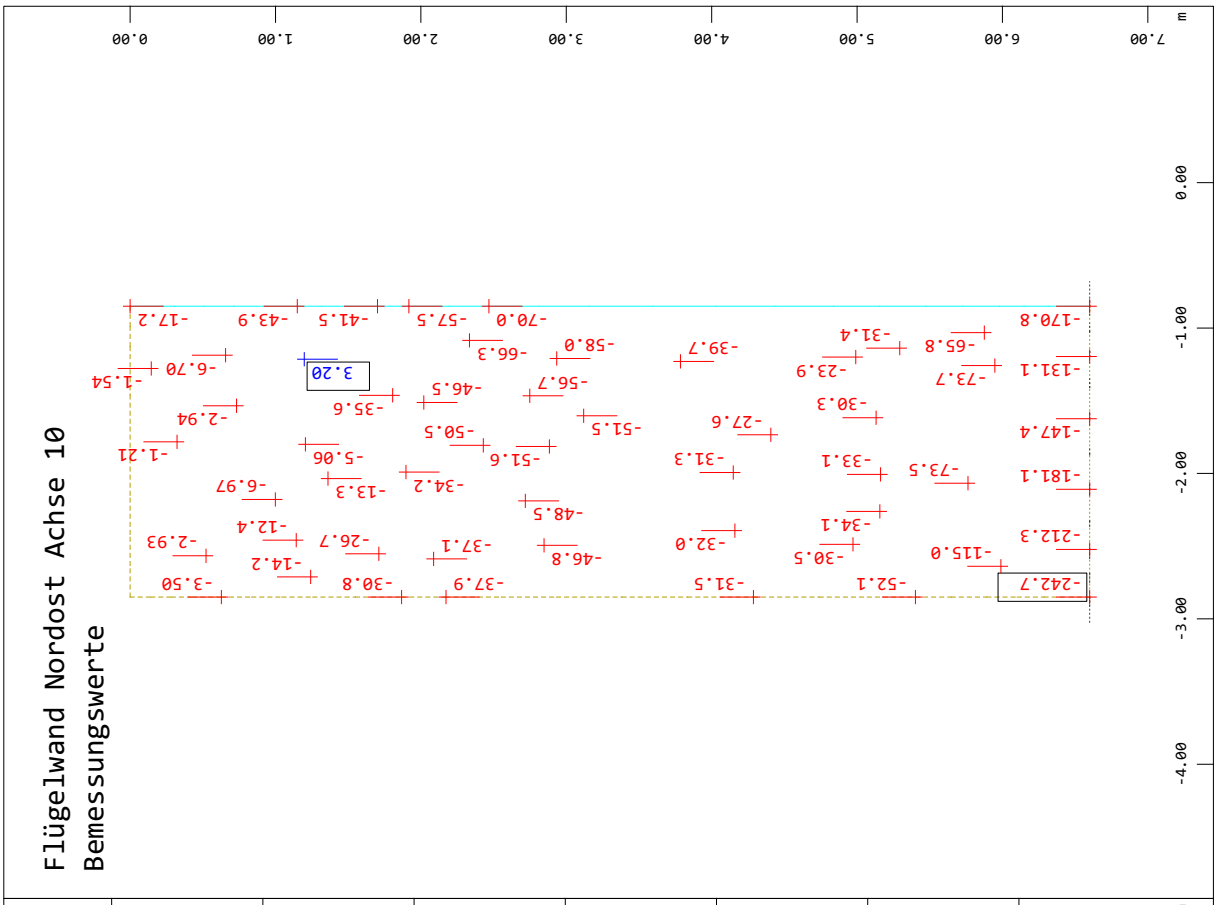
Bauteil:	Unterbauten	Seite: 4-58
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen QUAD	Archiv Nr.:

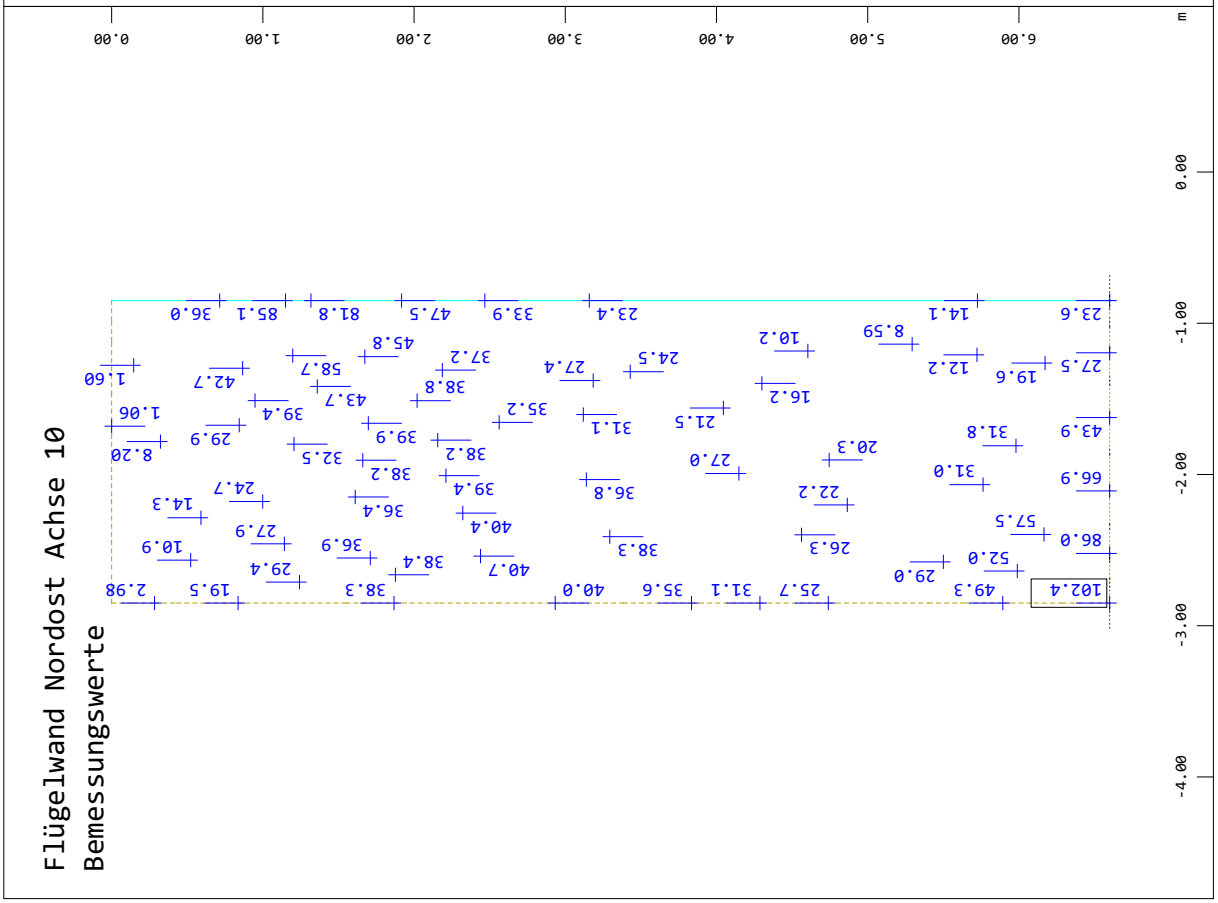




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

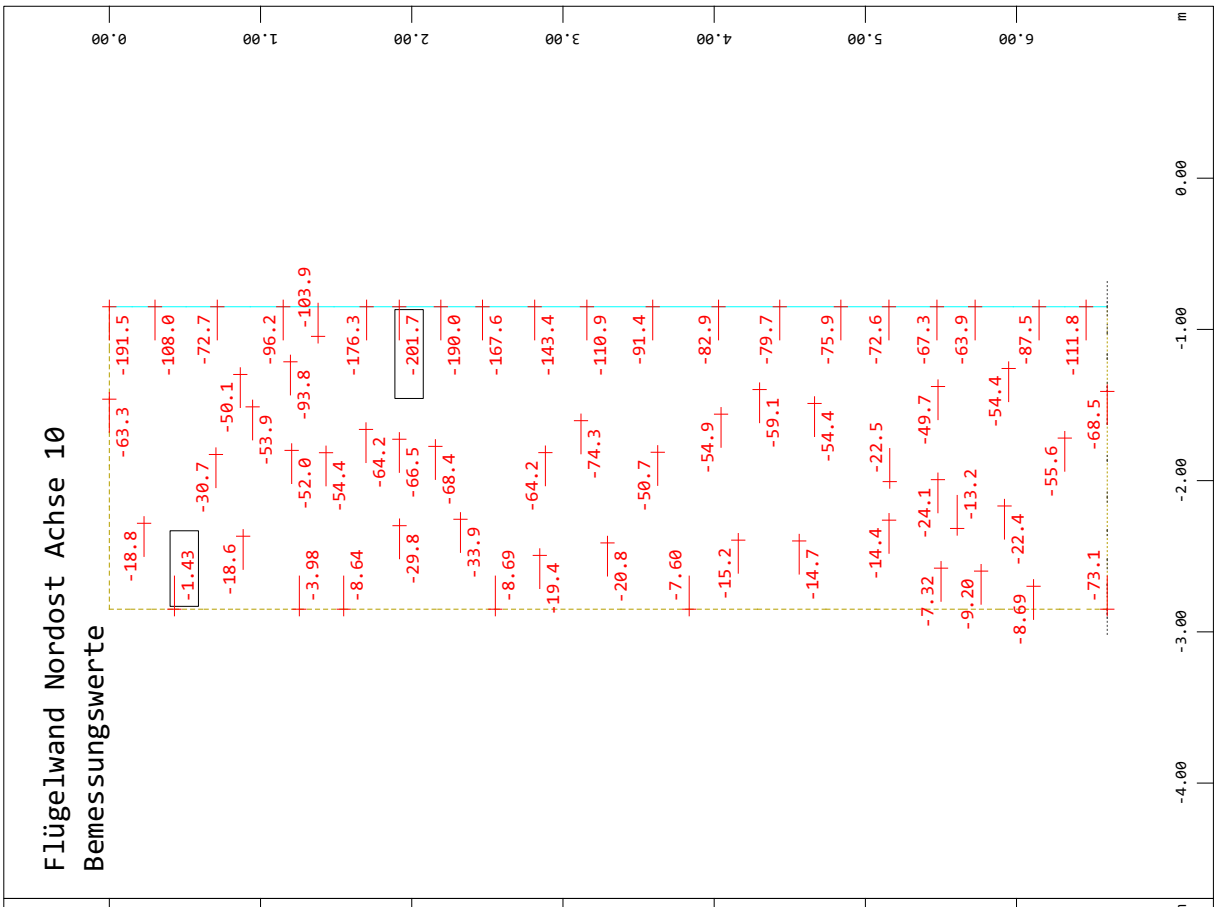


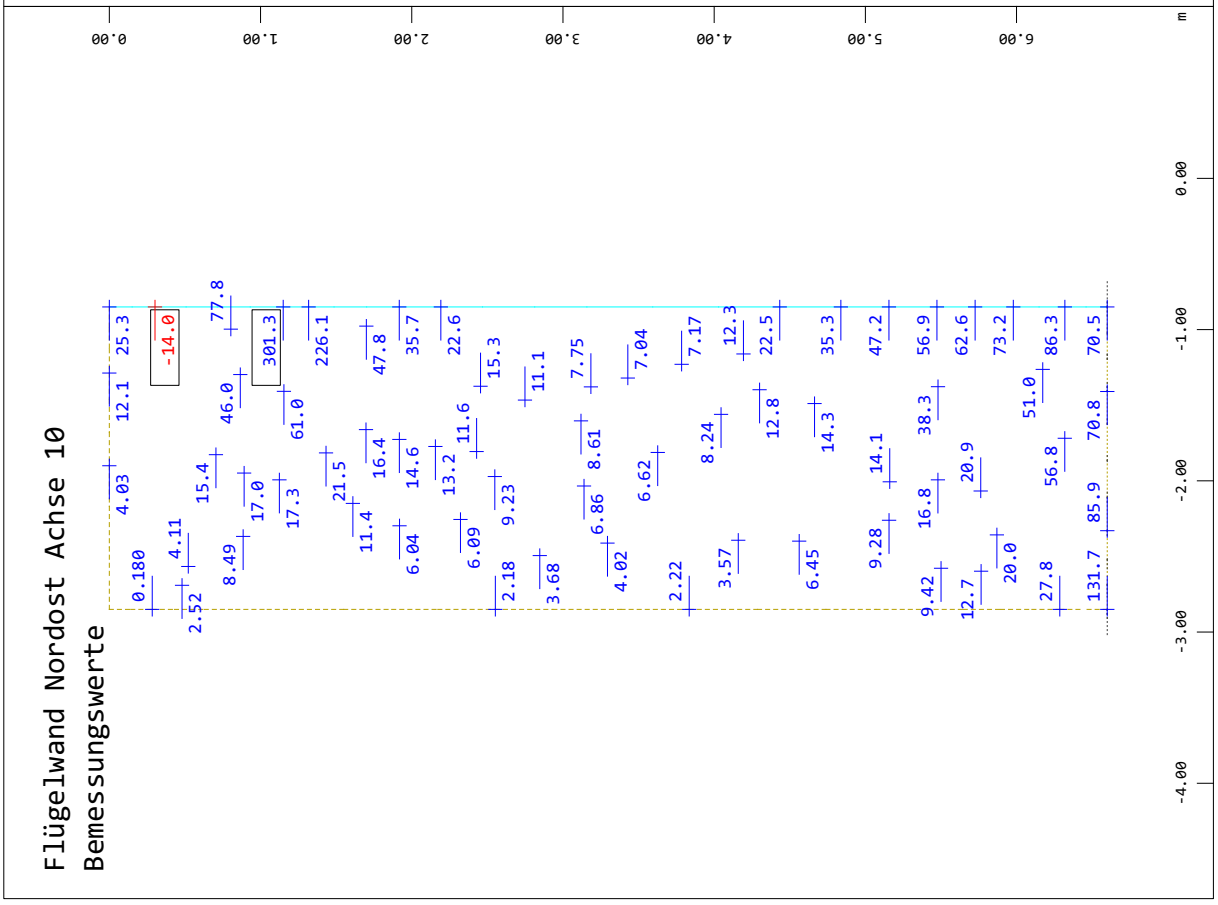


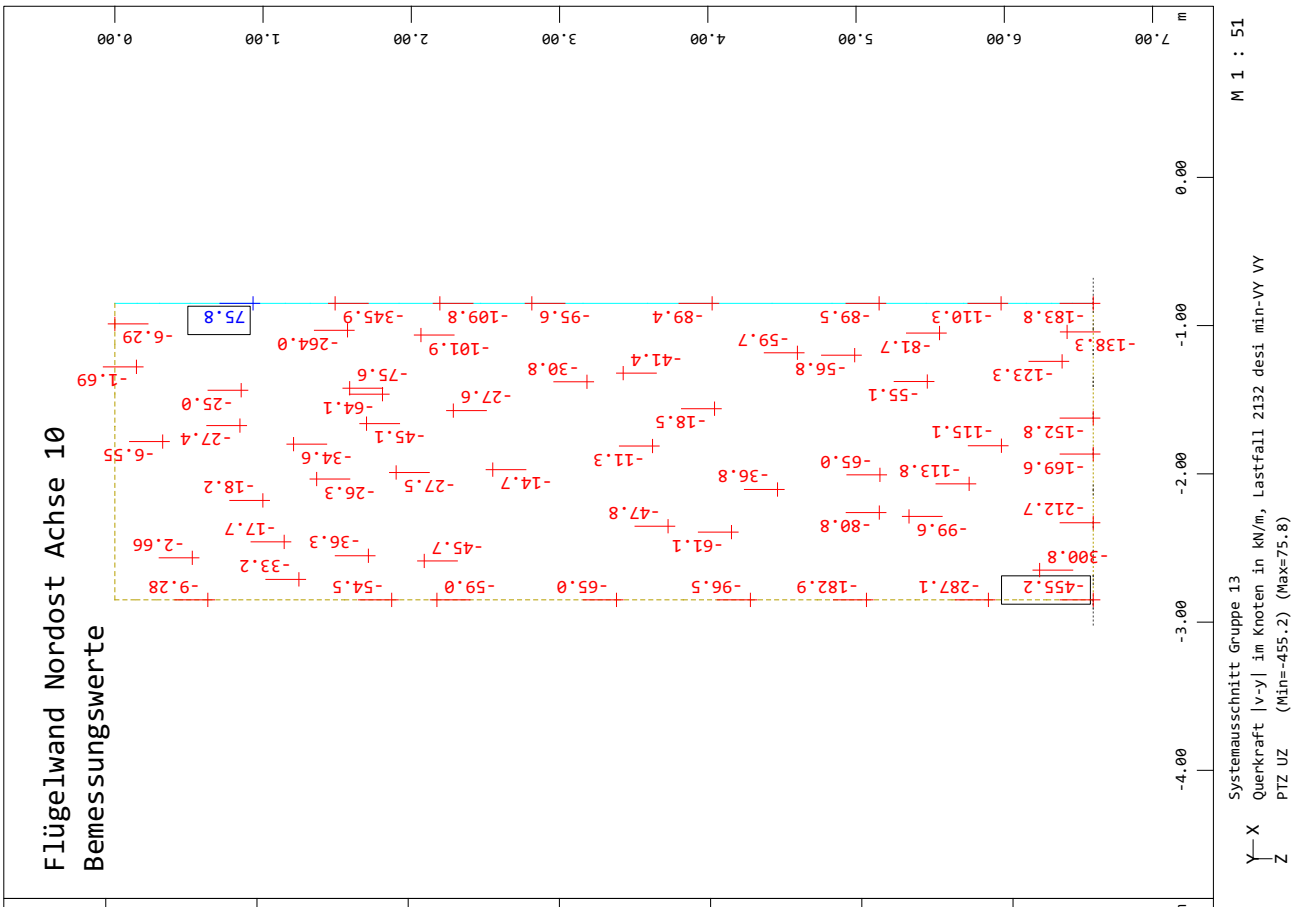
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

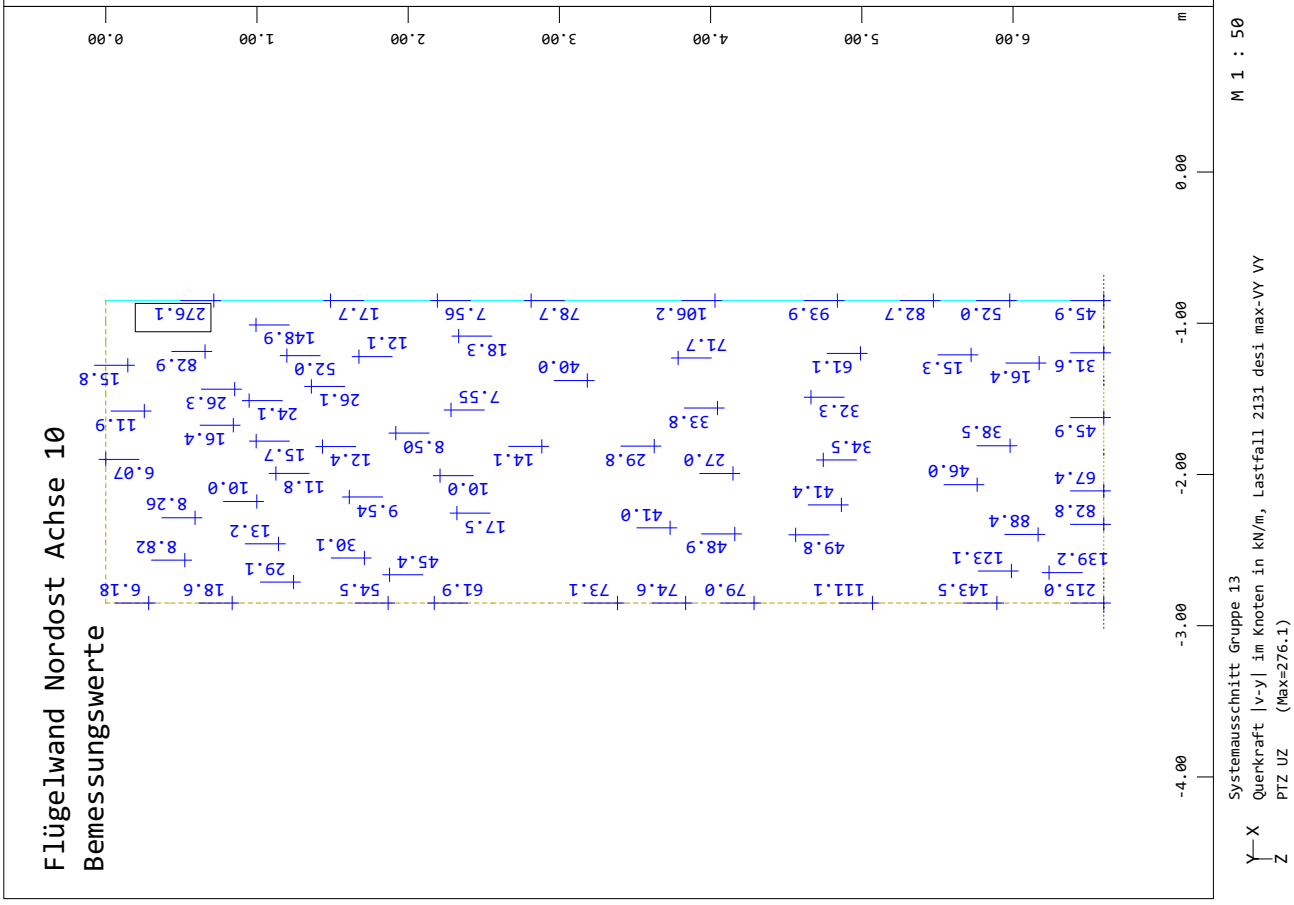
Bauteil:	Unterbauten	Seite: 4-60
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen QUAD	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

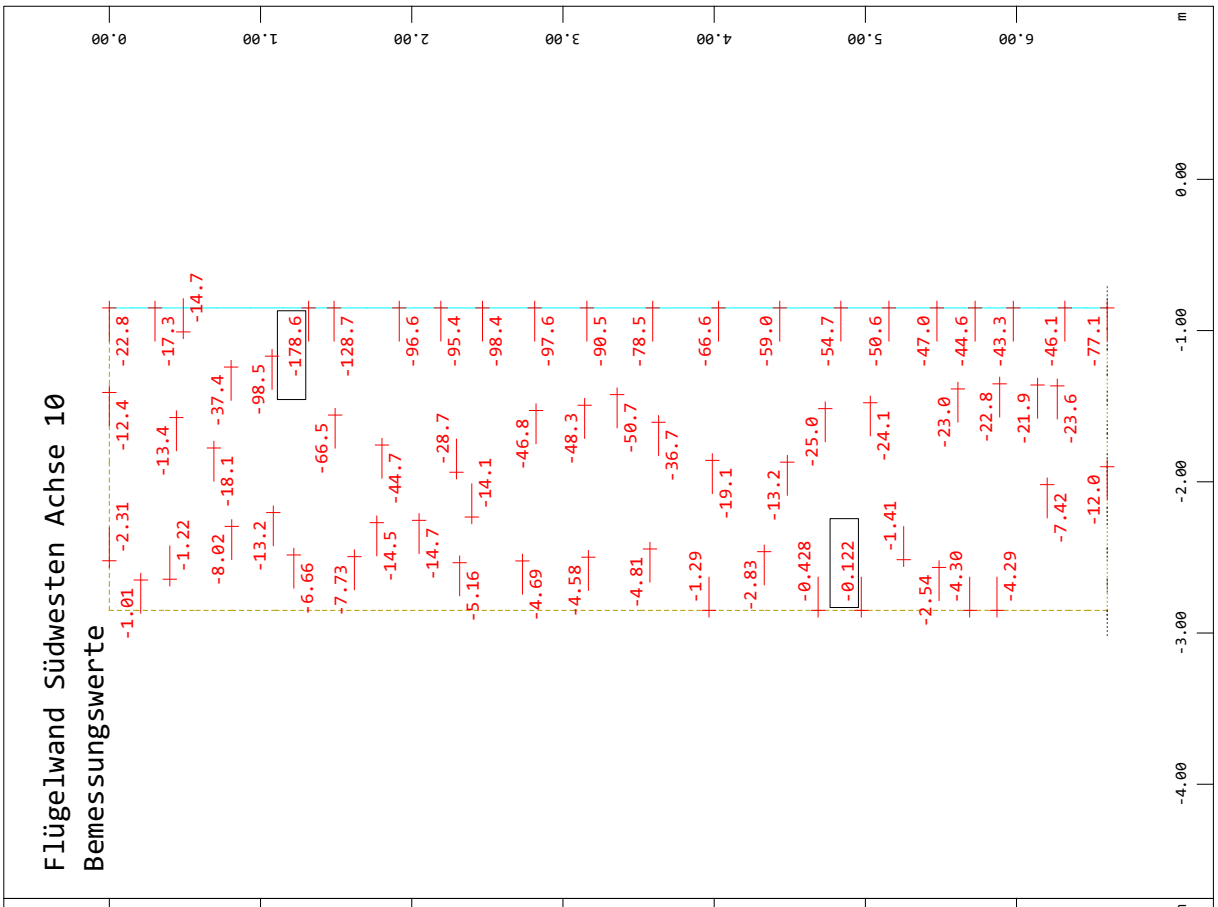


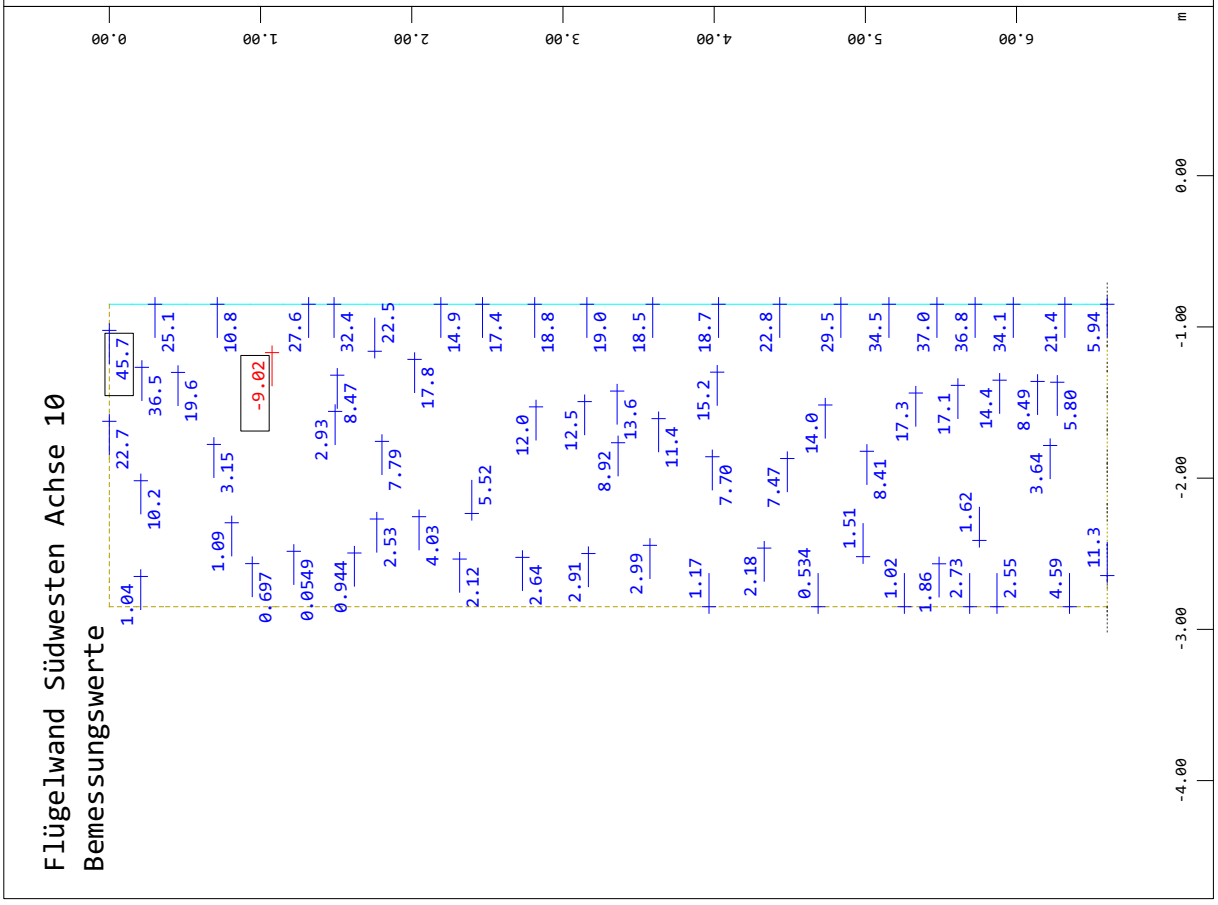






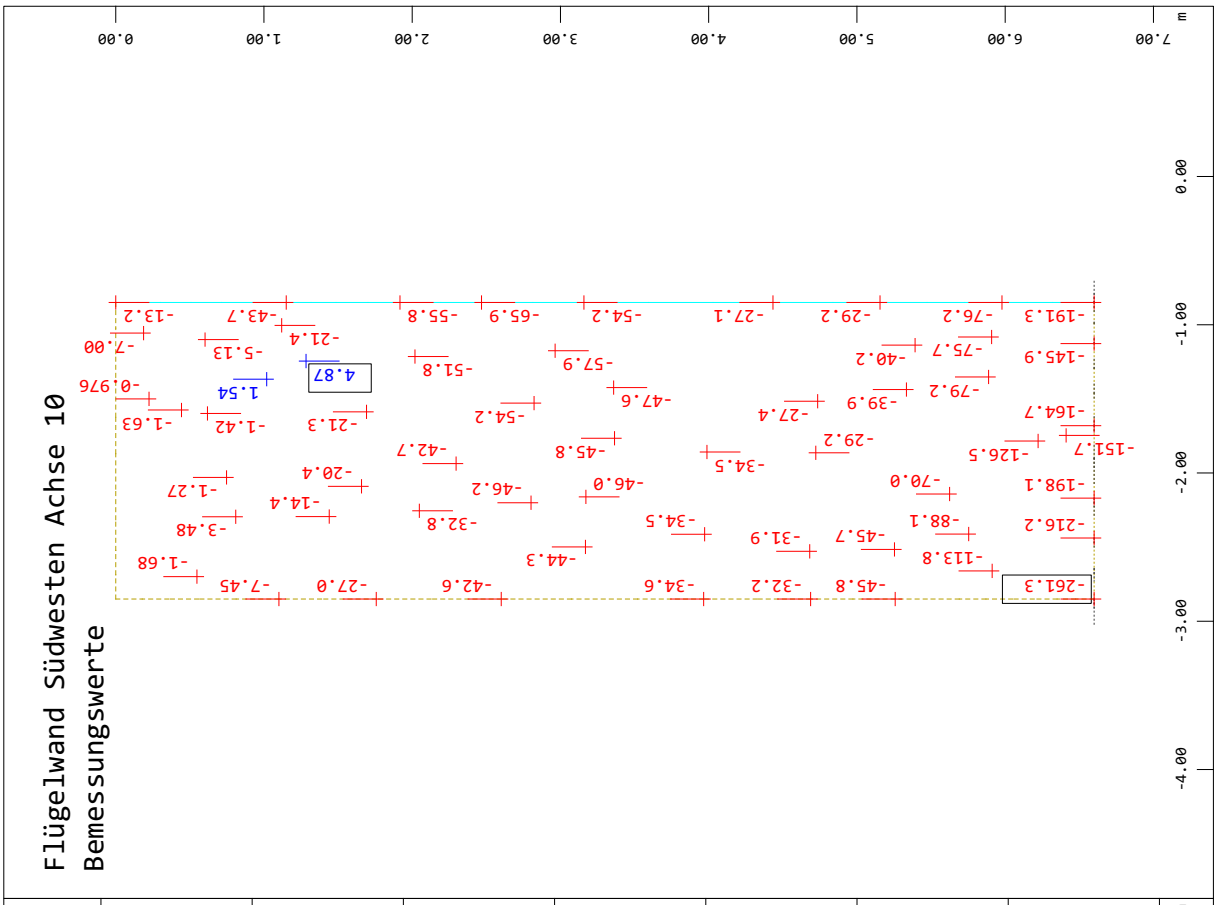
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

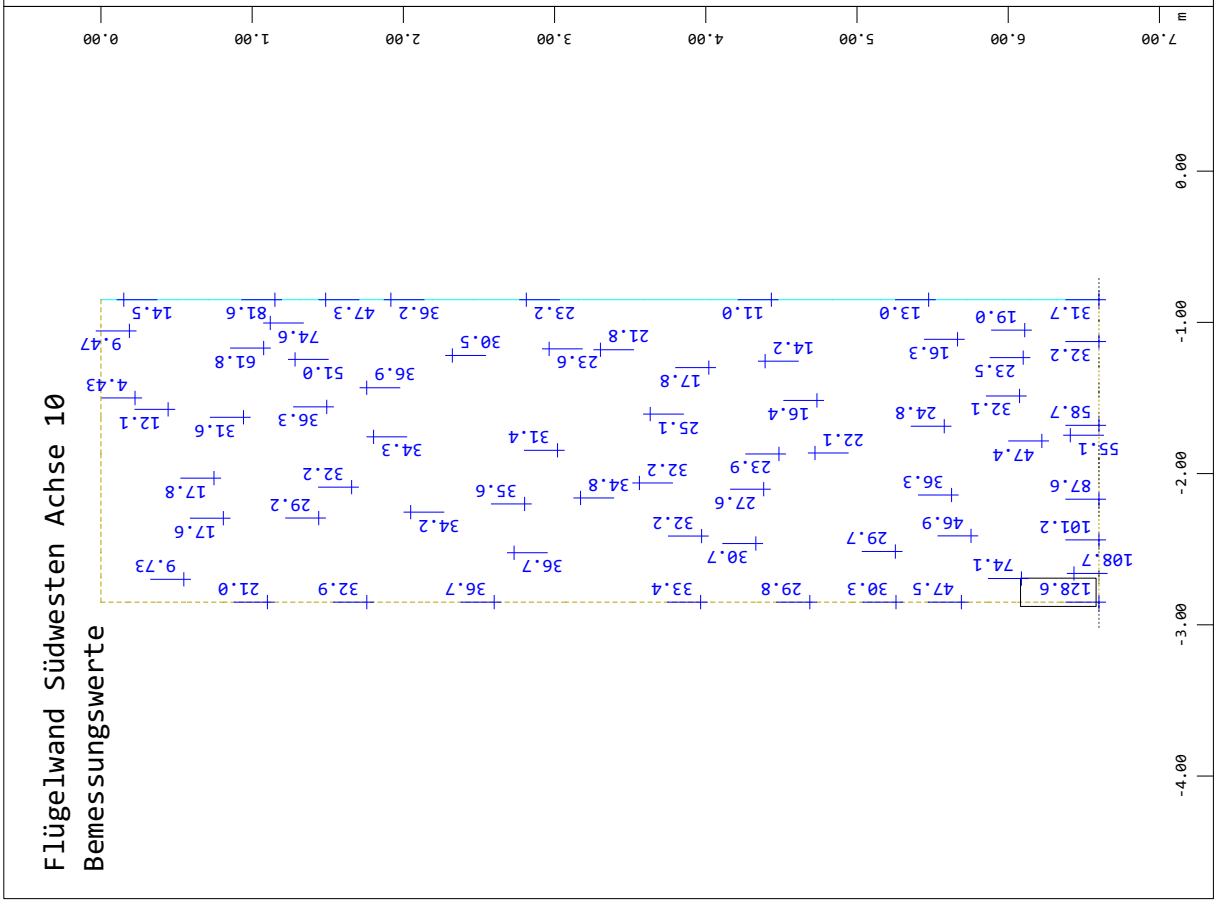




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

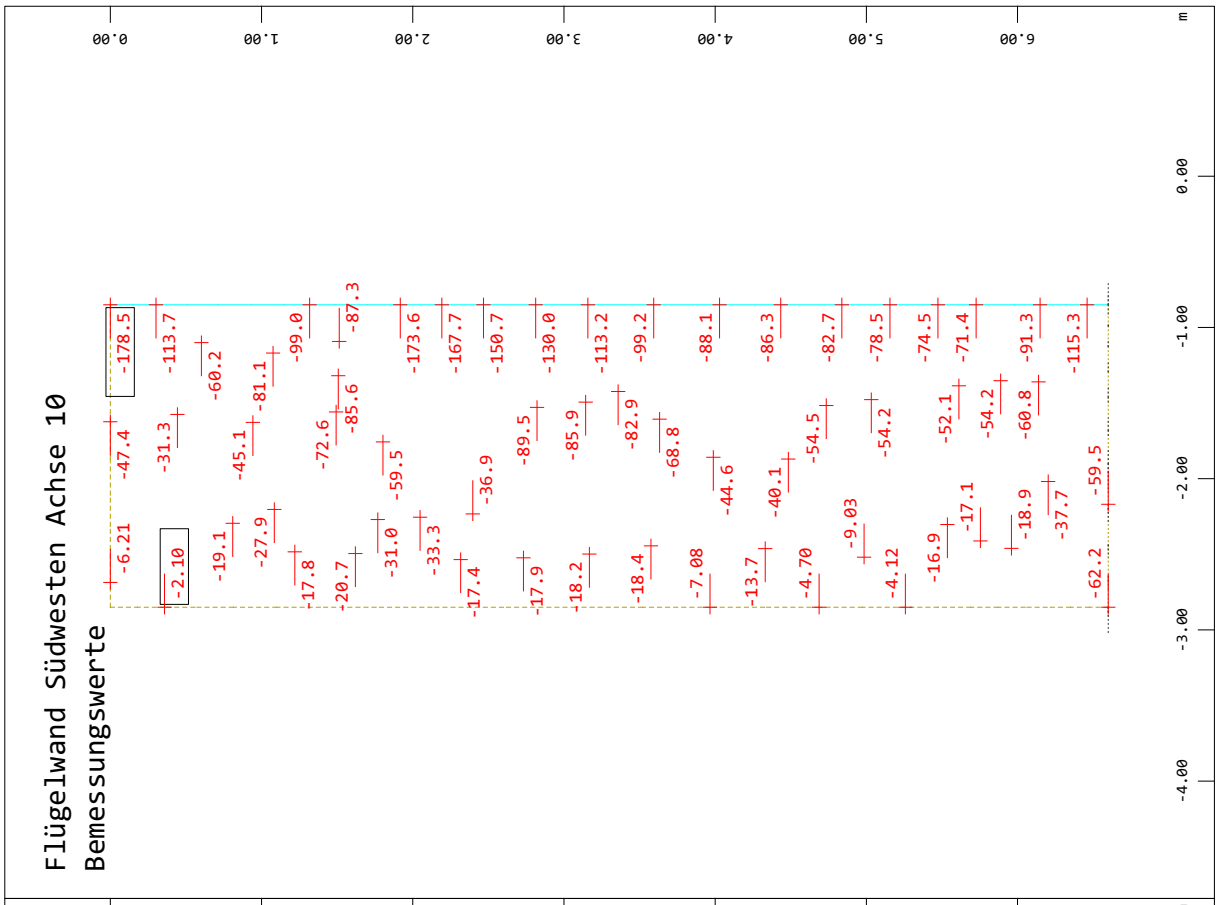
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

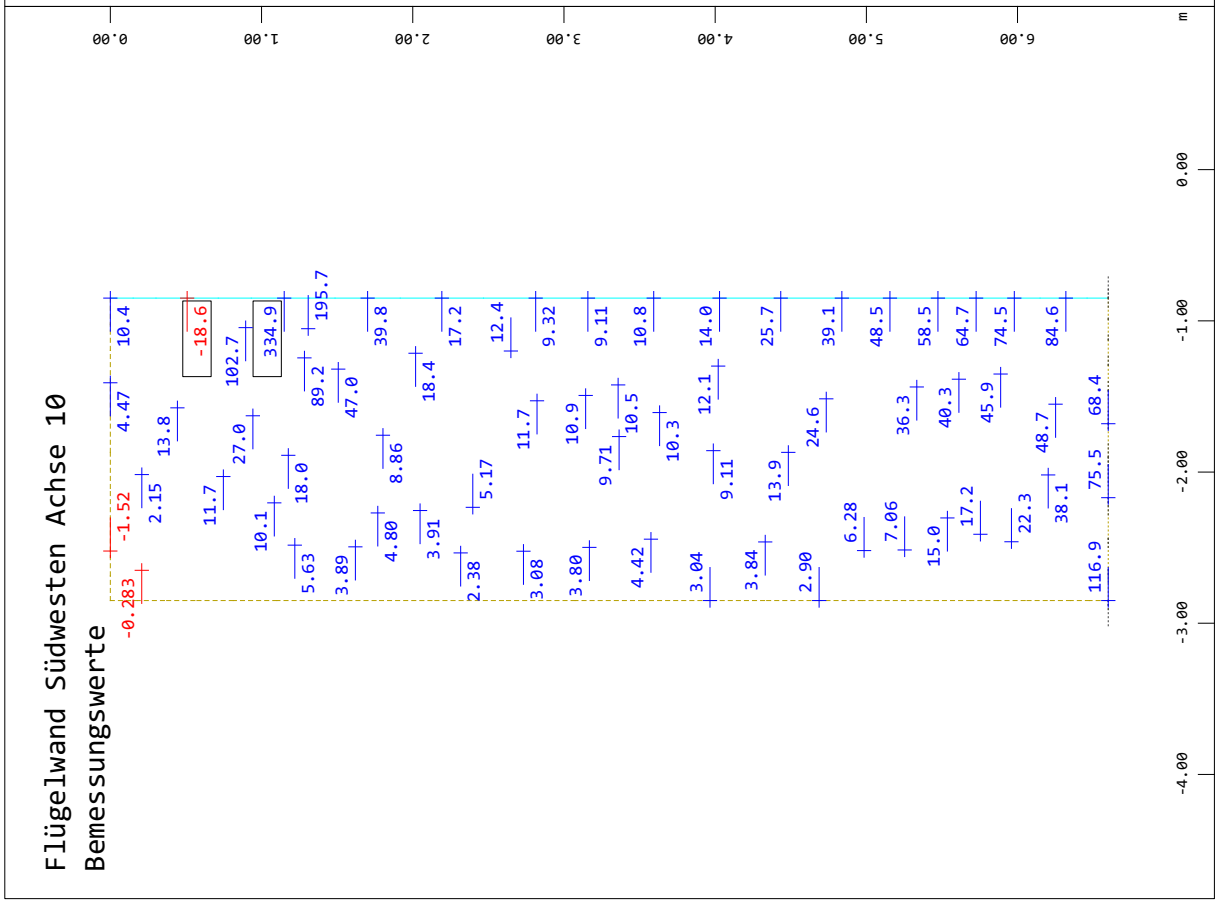




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

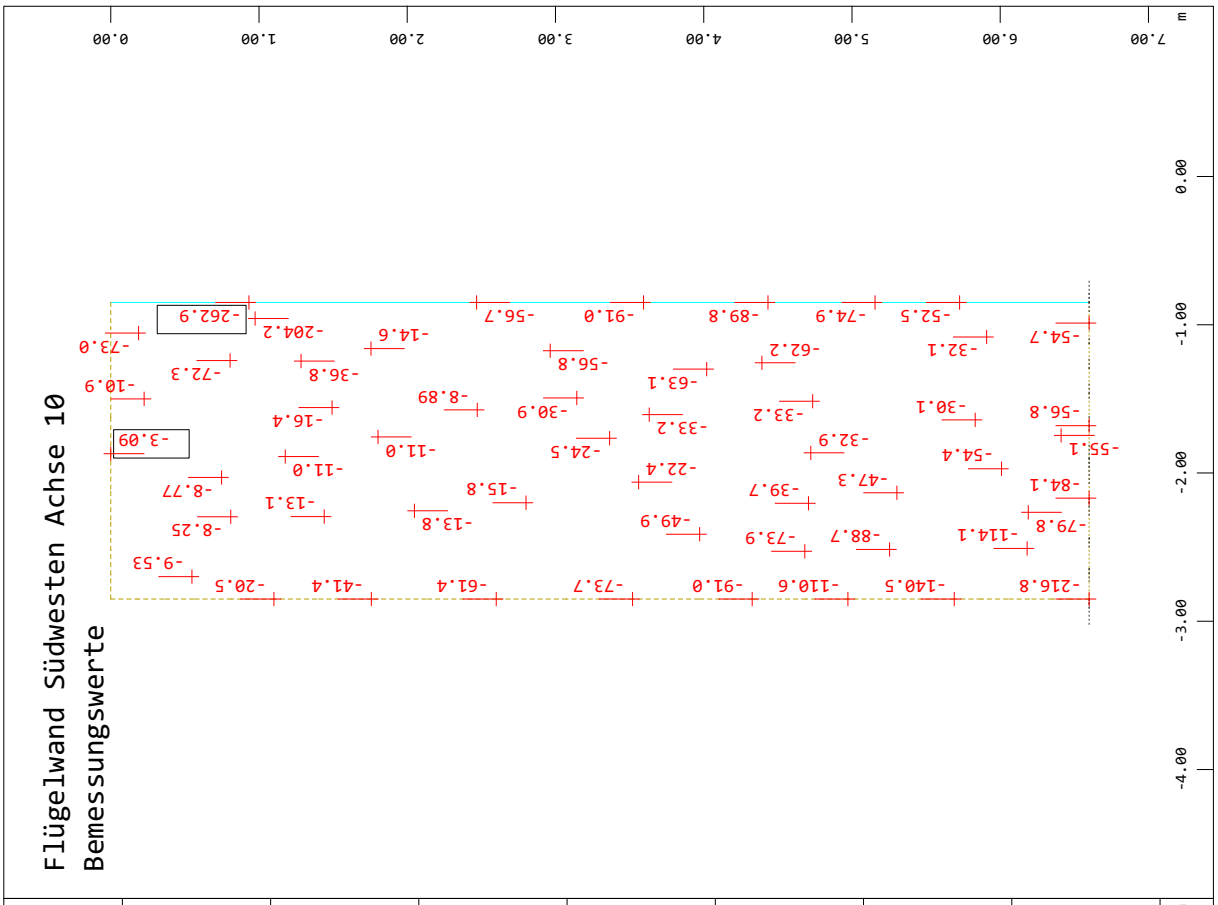
Bauteil:	Unterbauten	Seite: 4-64
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen QUAD	Archiv Nr.:

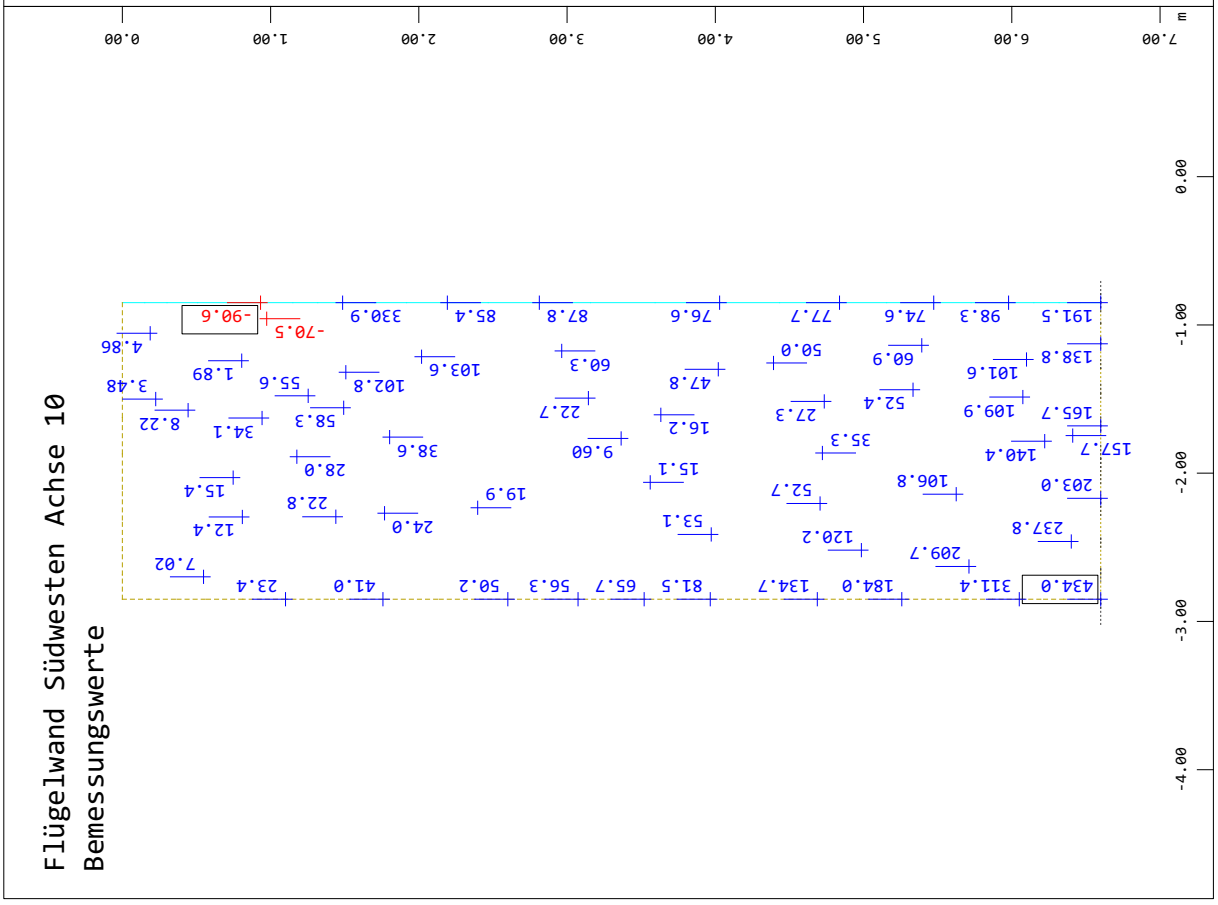




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

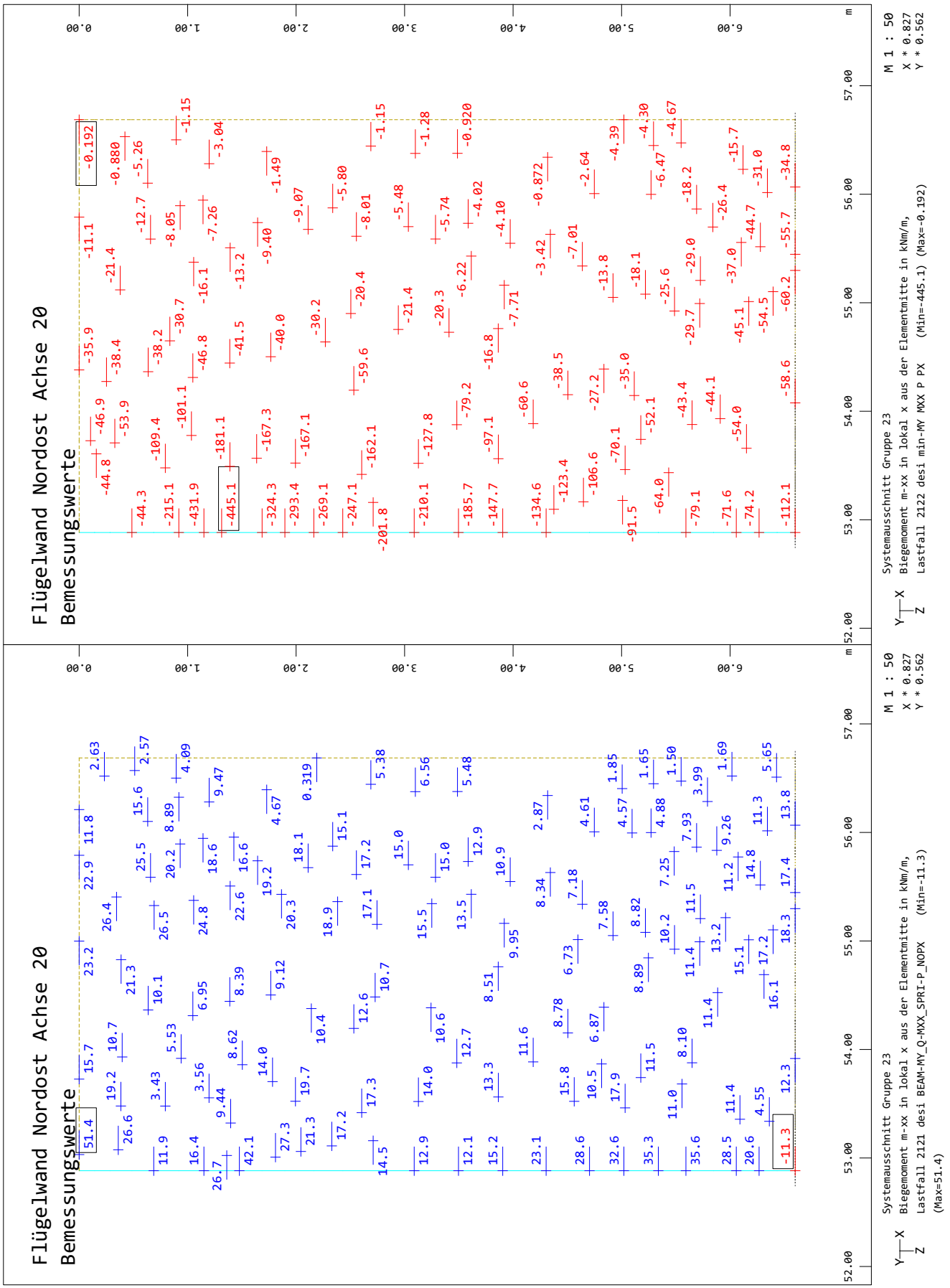




Bauteil:	Unterbauten	Seite: 4-66
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen QUAD	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

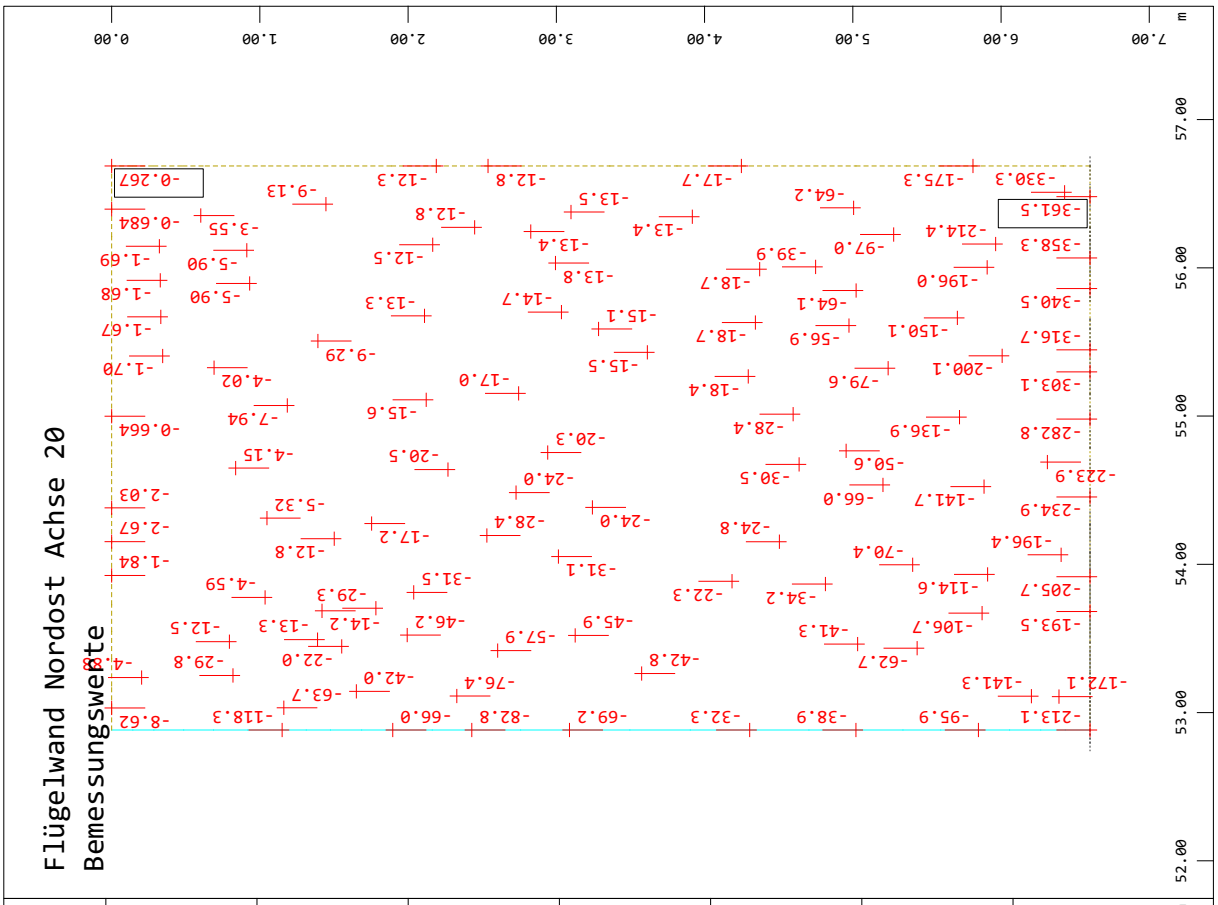
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

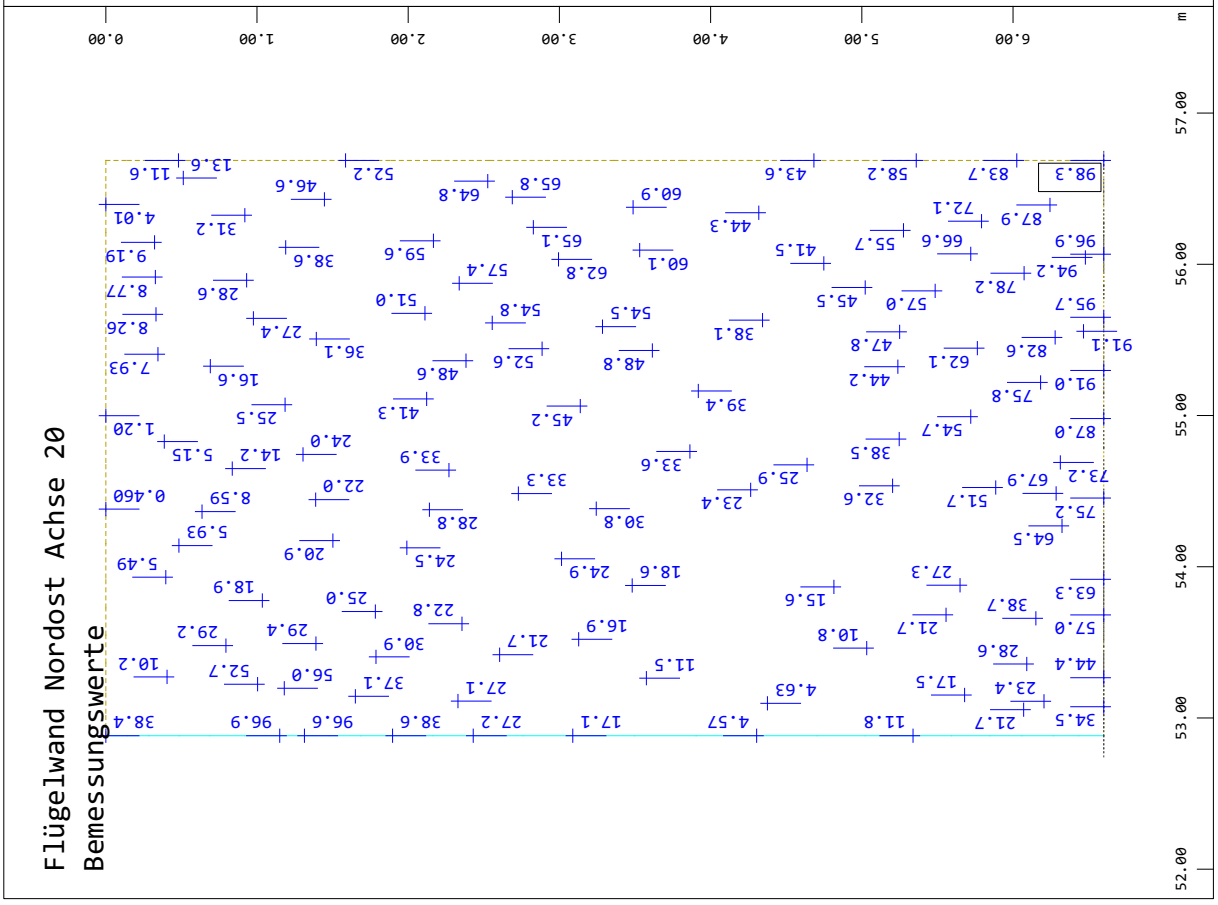


Bauteil:	Unterbauten	Seite: 4-67
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen QUAD	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

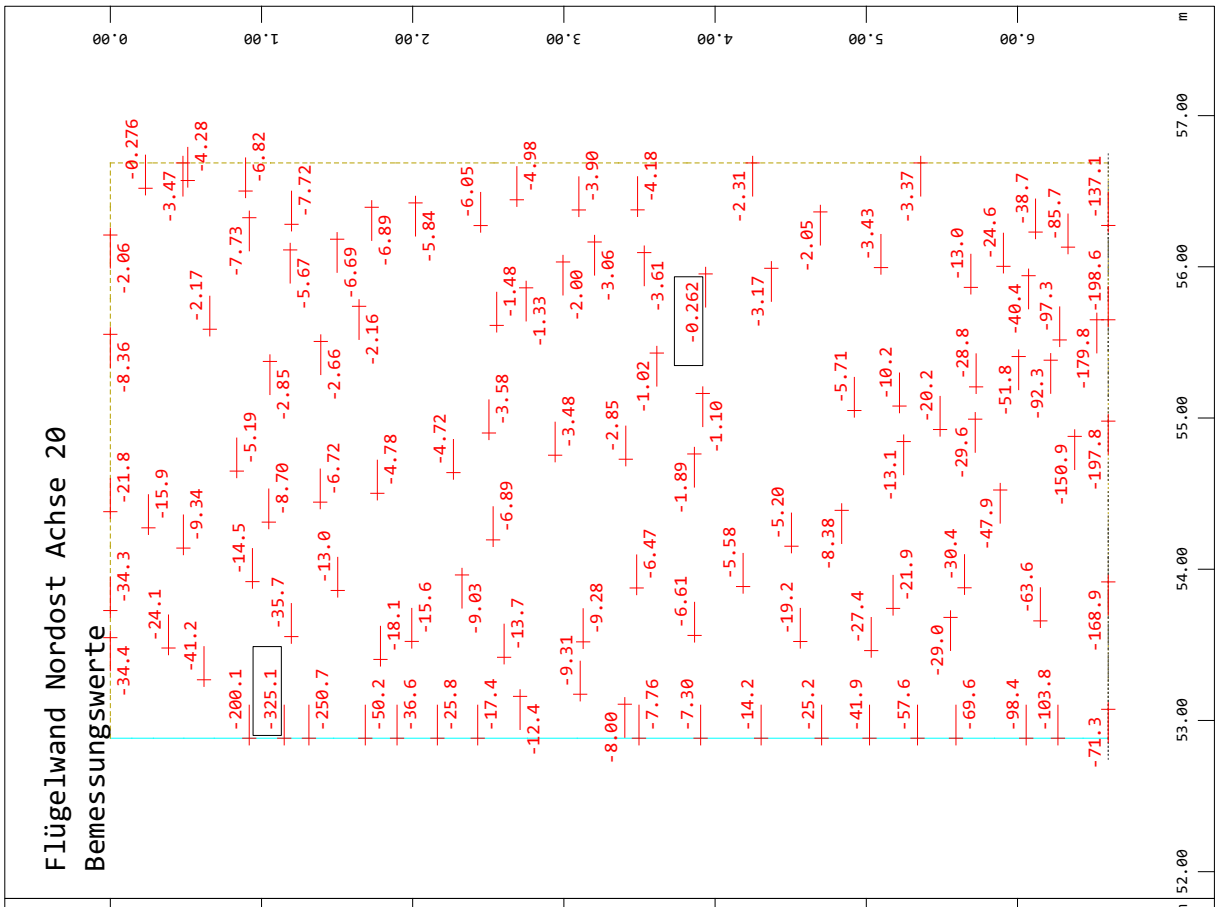


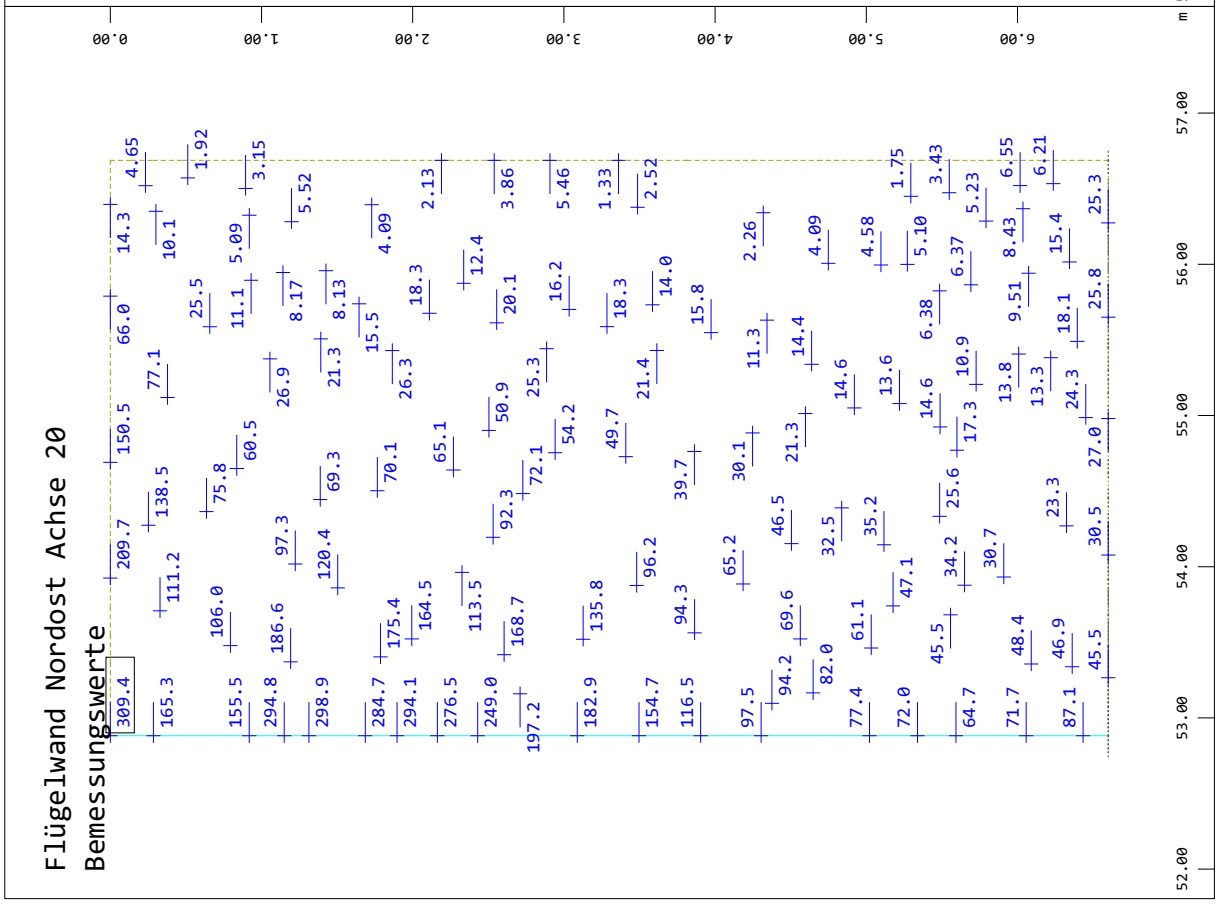


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Unterbauten	Seite: 4-68
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen QUAD	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

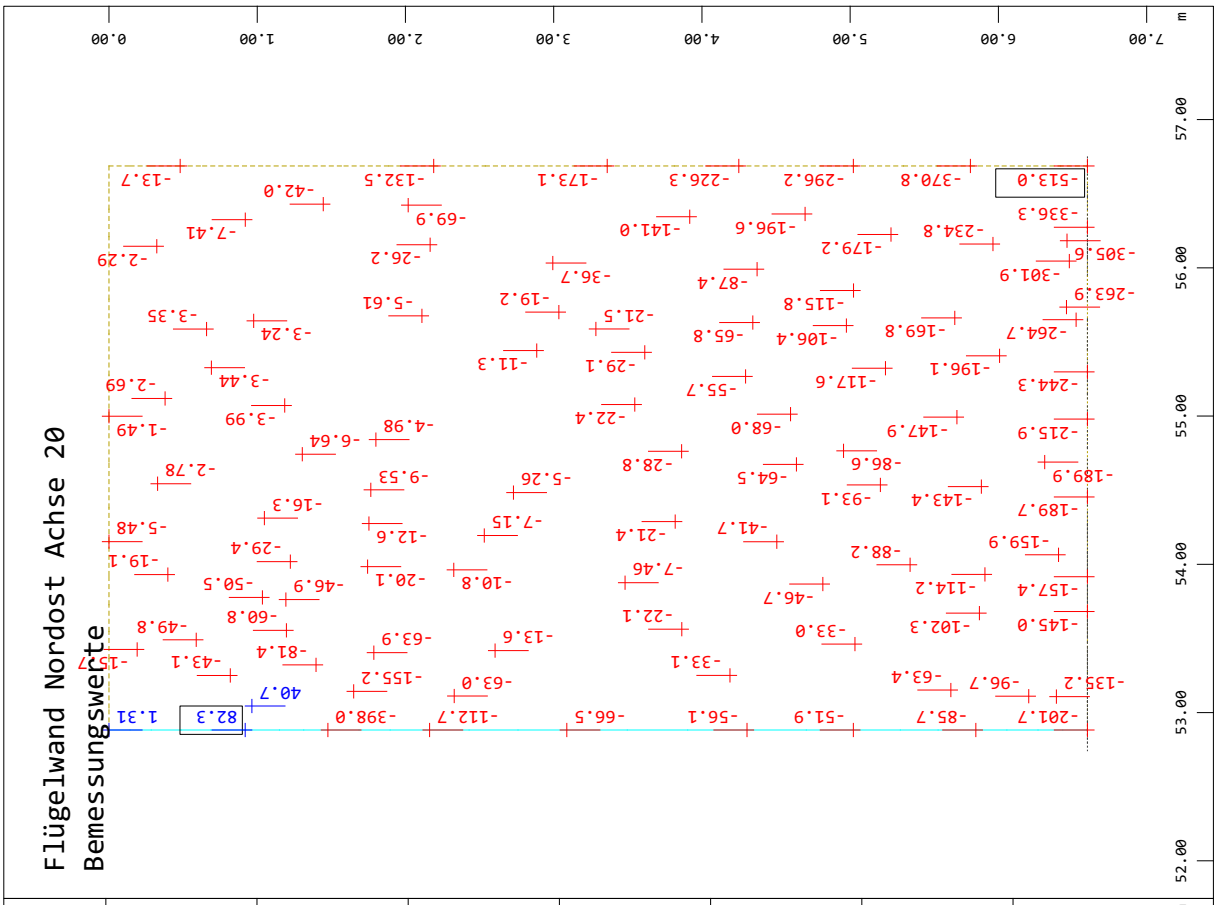


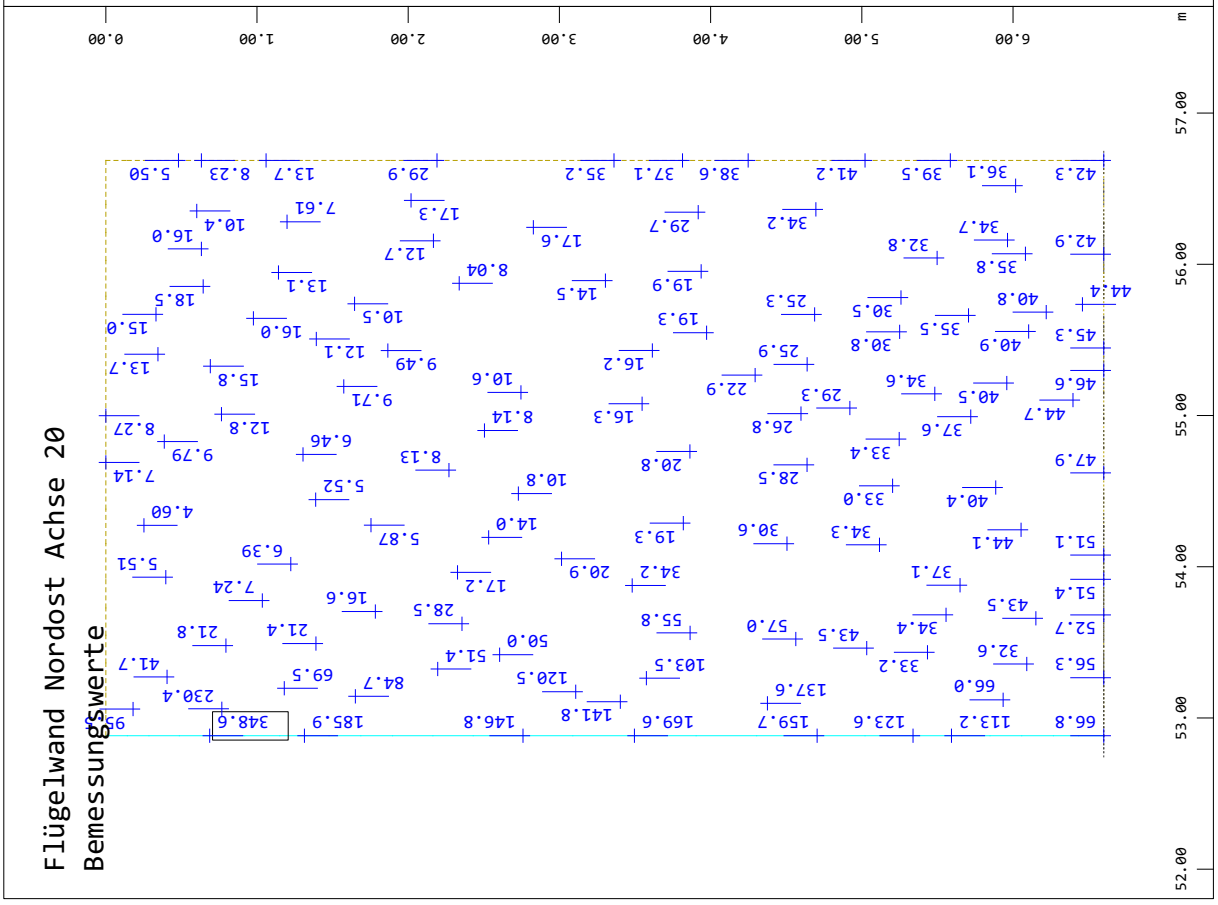


Bauteil:	Unterbauten	Seite: 4-69
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen QUAD	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

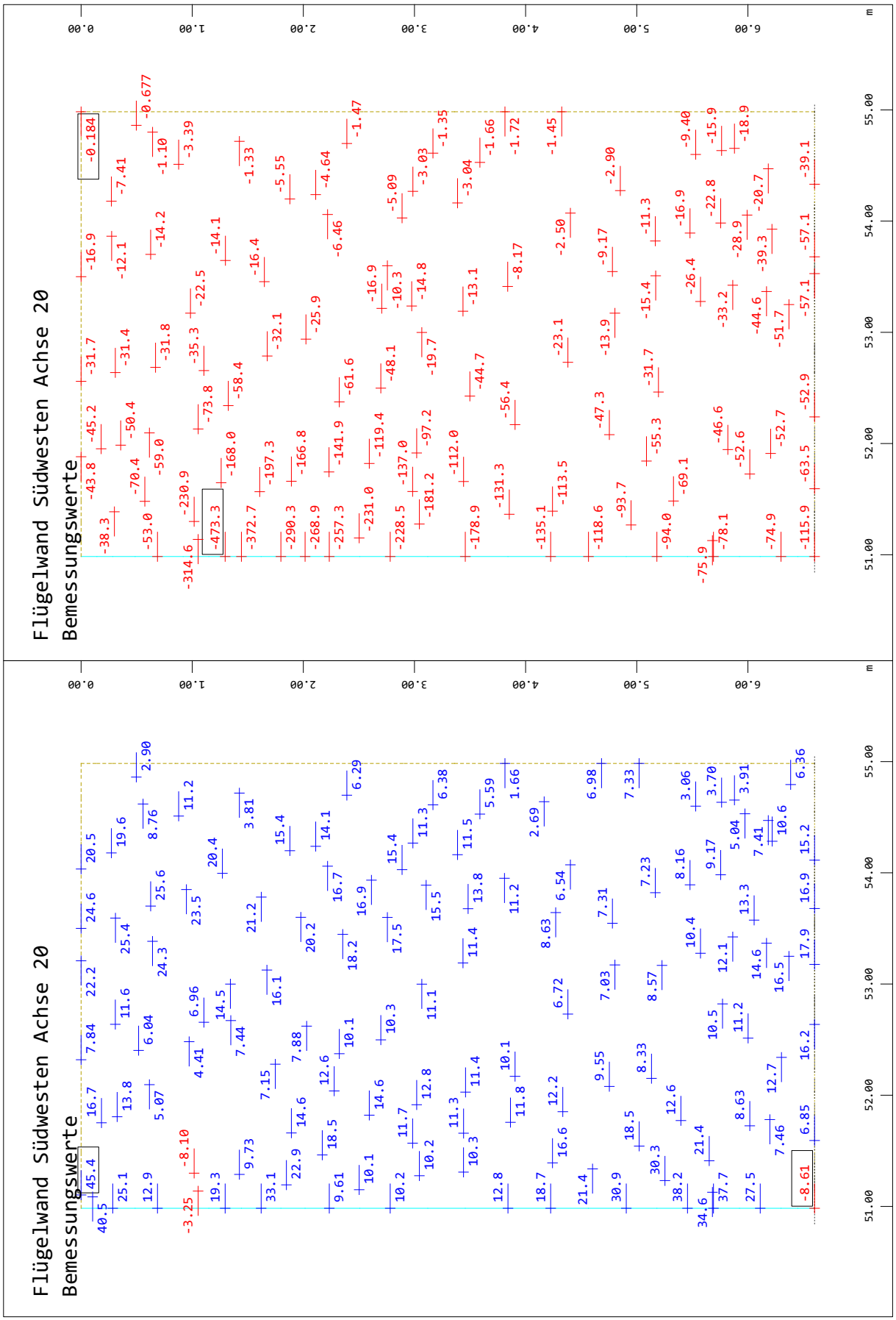
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019





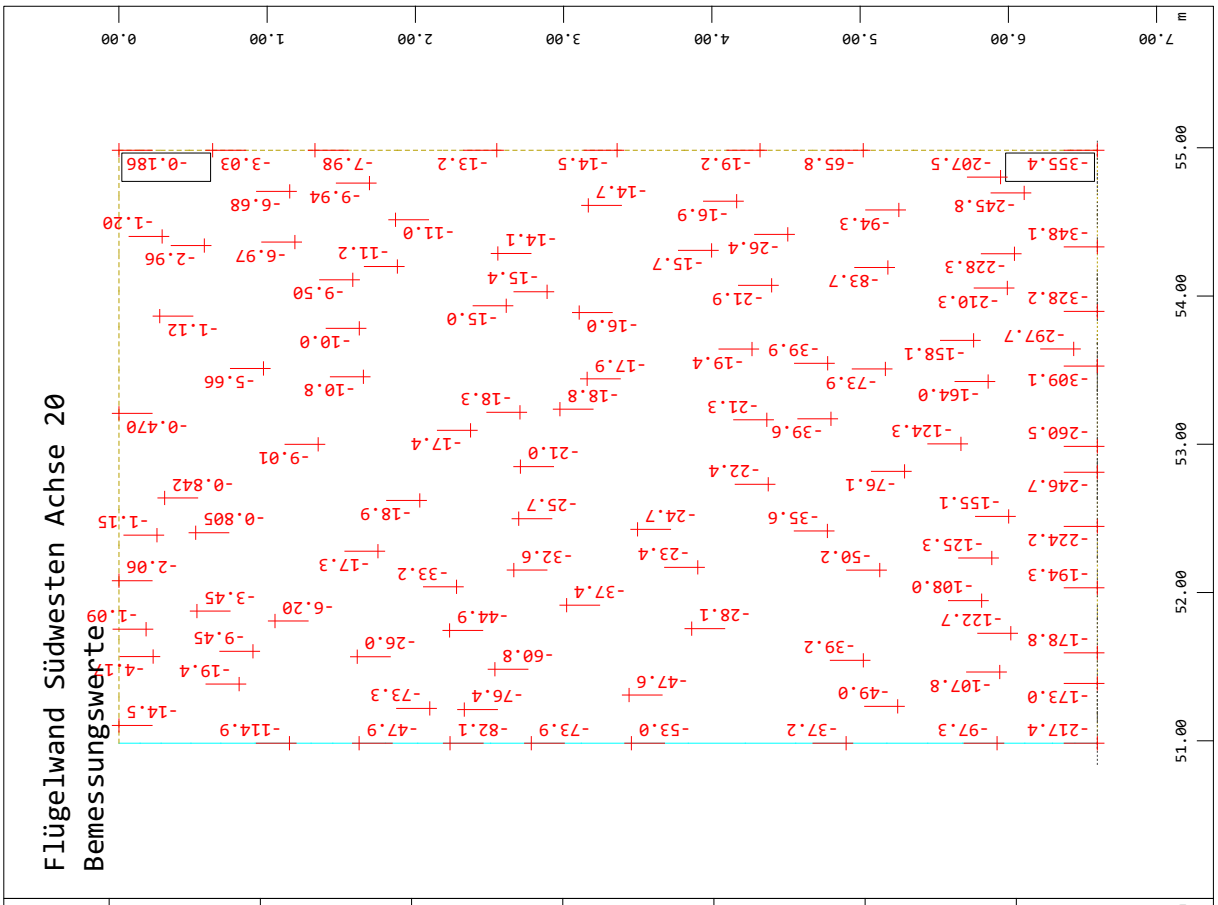
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

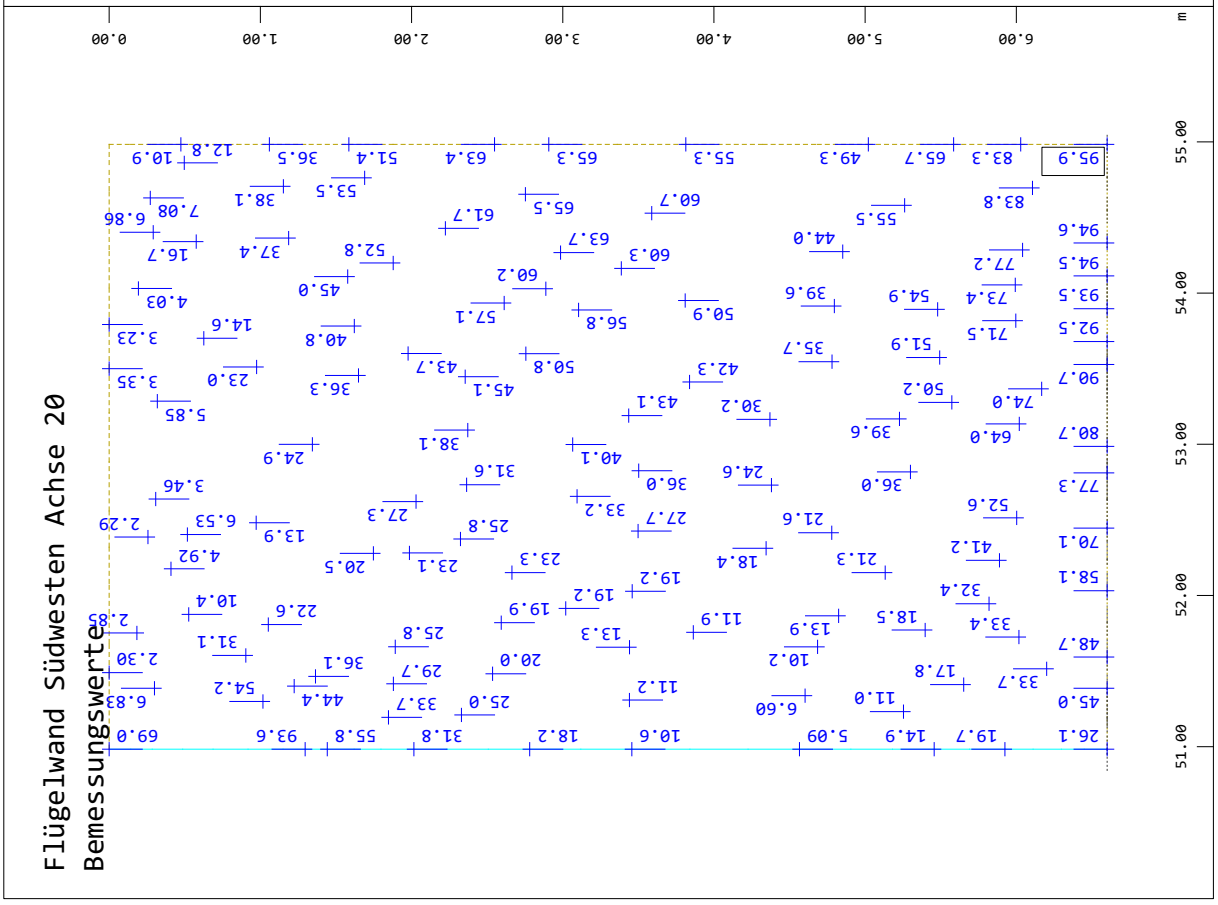
Bauteil:	Unterbauten	Seite: 4-70
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen QUAD	Archiv Nr.:



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

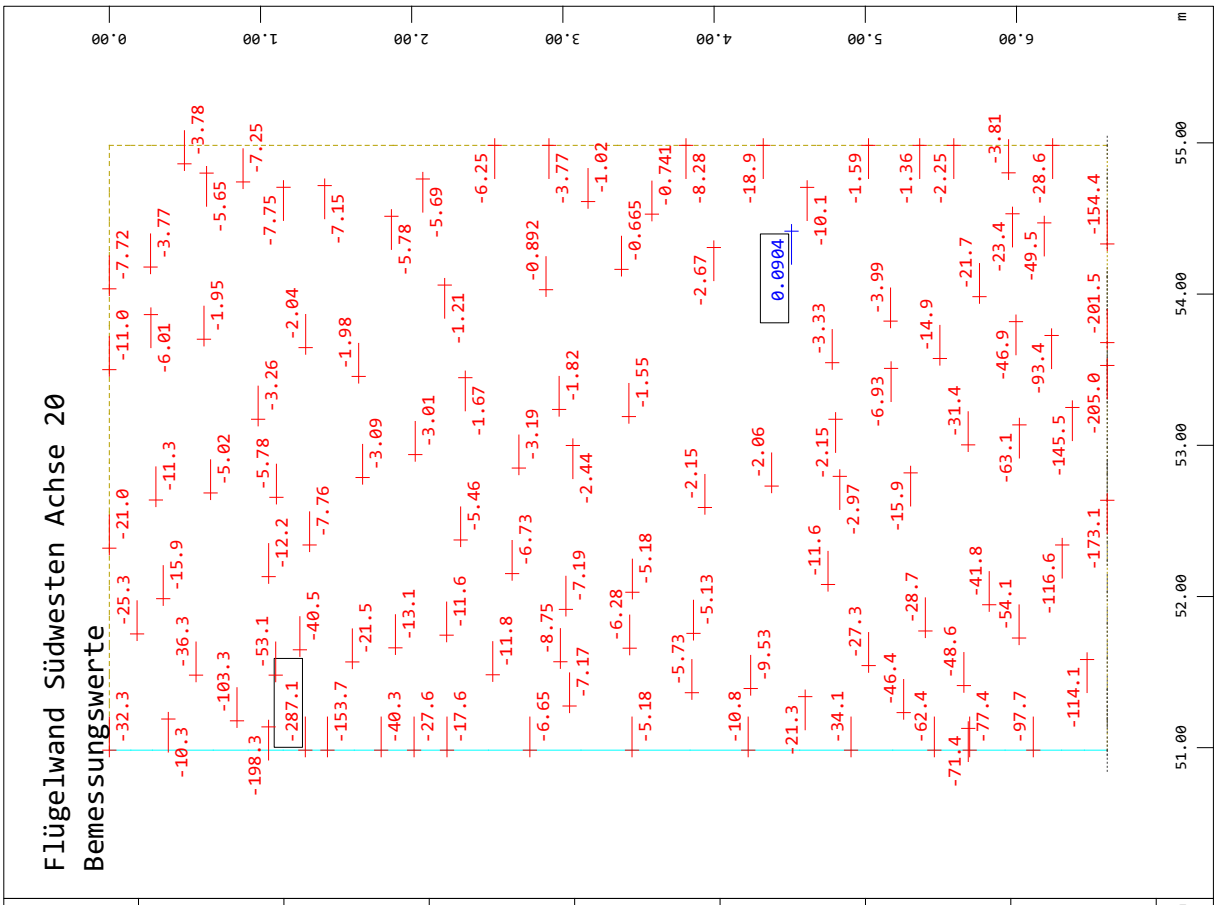


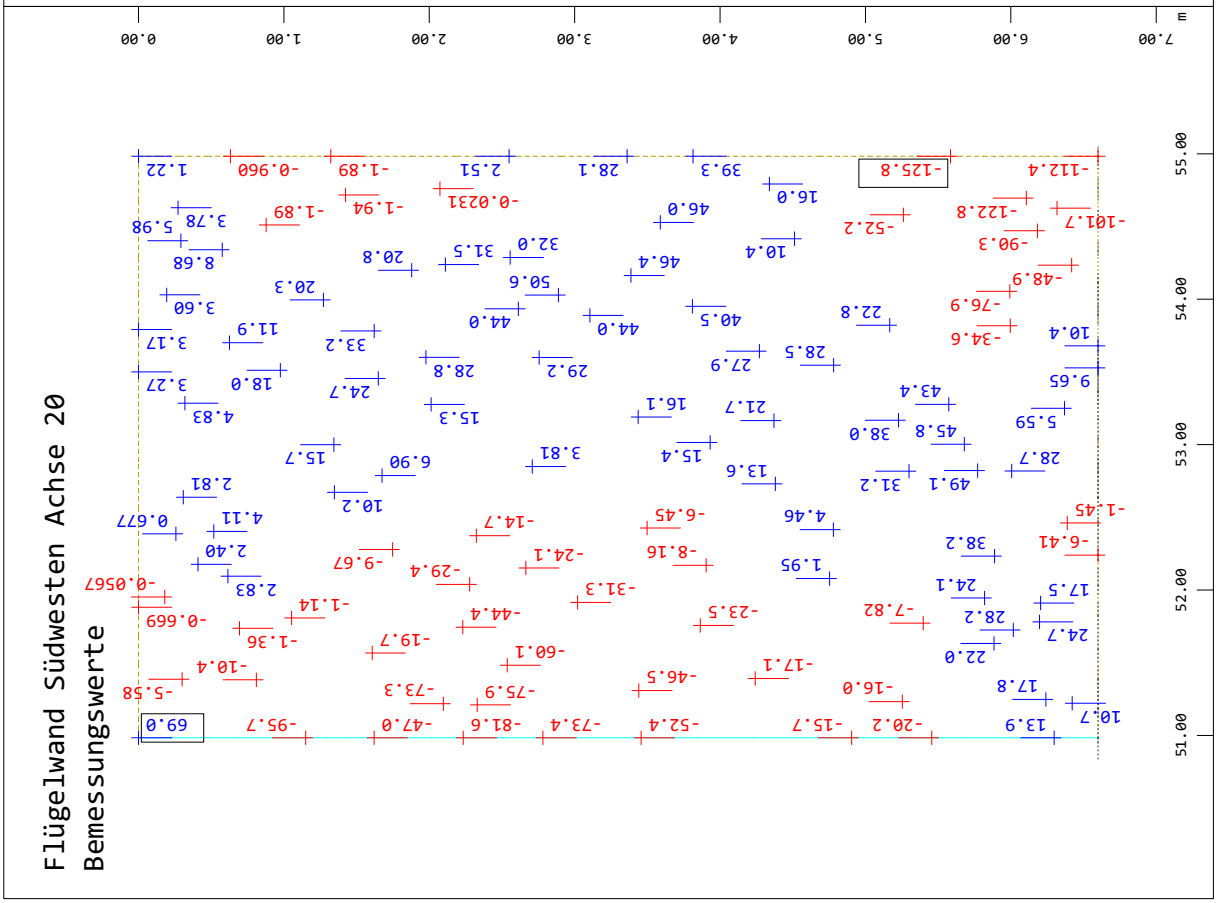


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Unterbauten	Seite: 4-72
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen QUAD	Archiv Nr.:

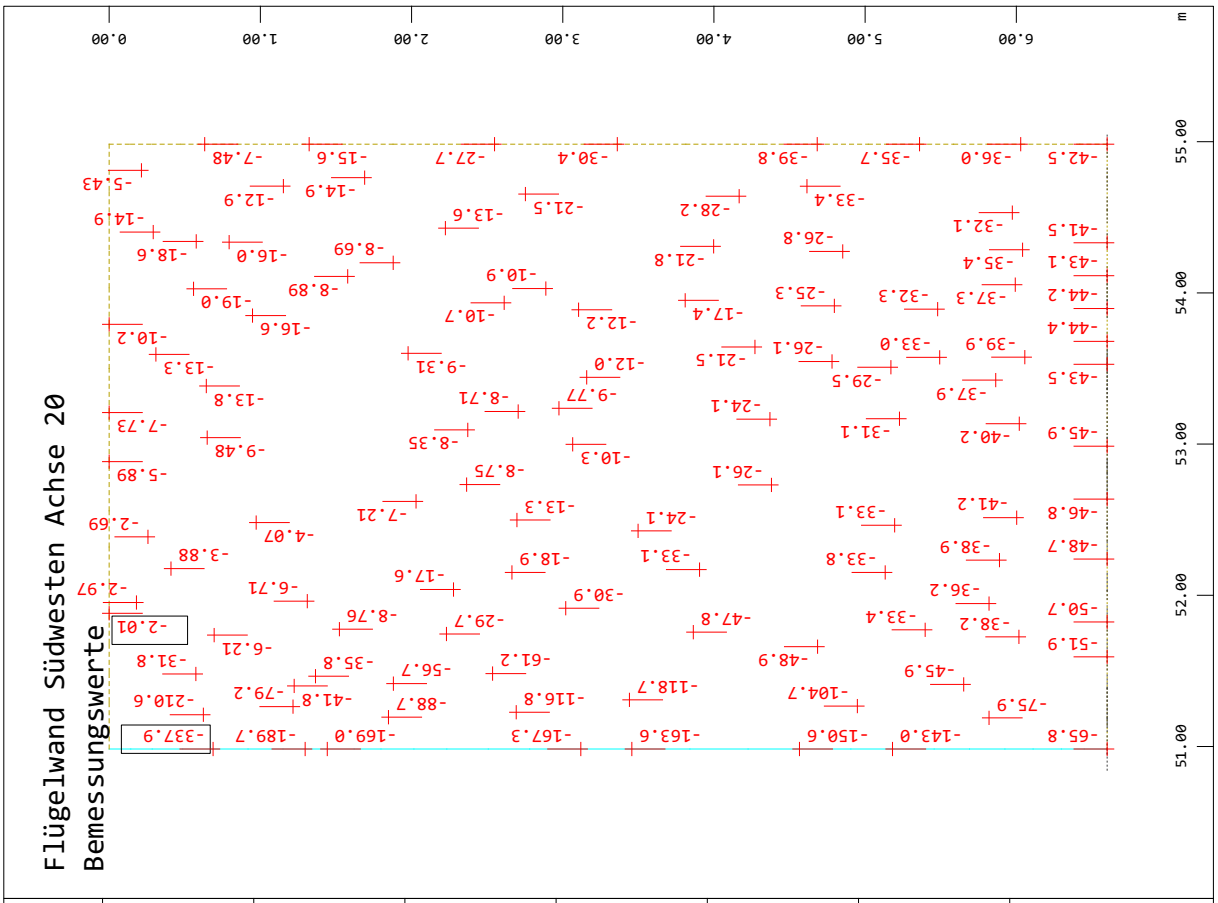
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

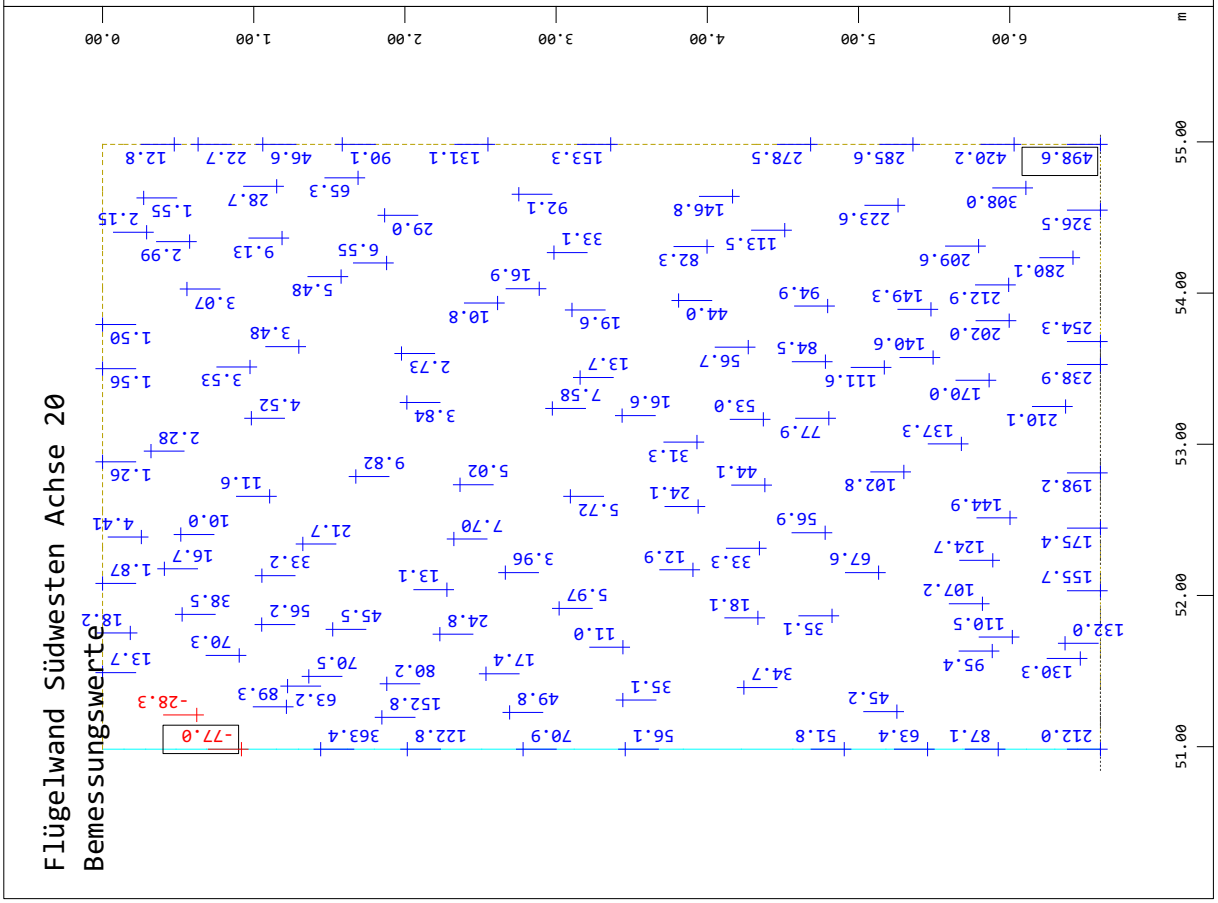




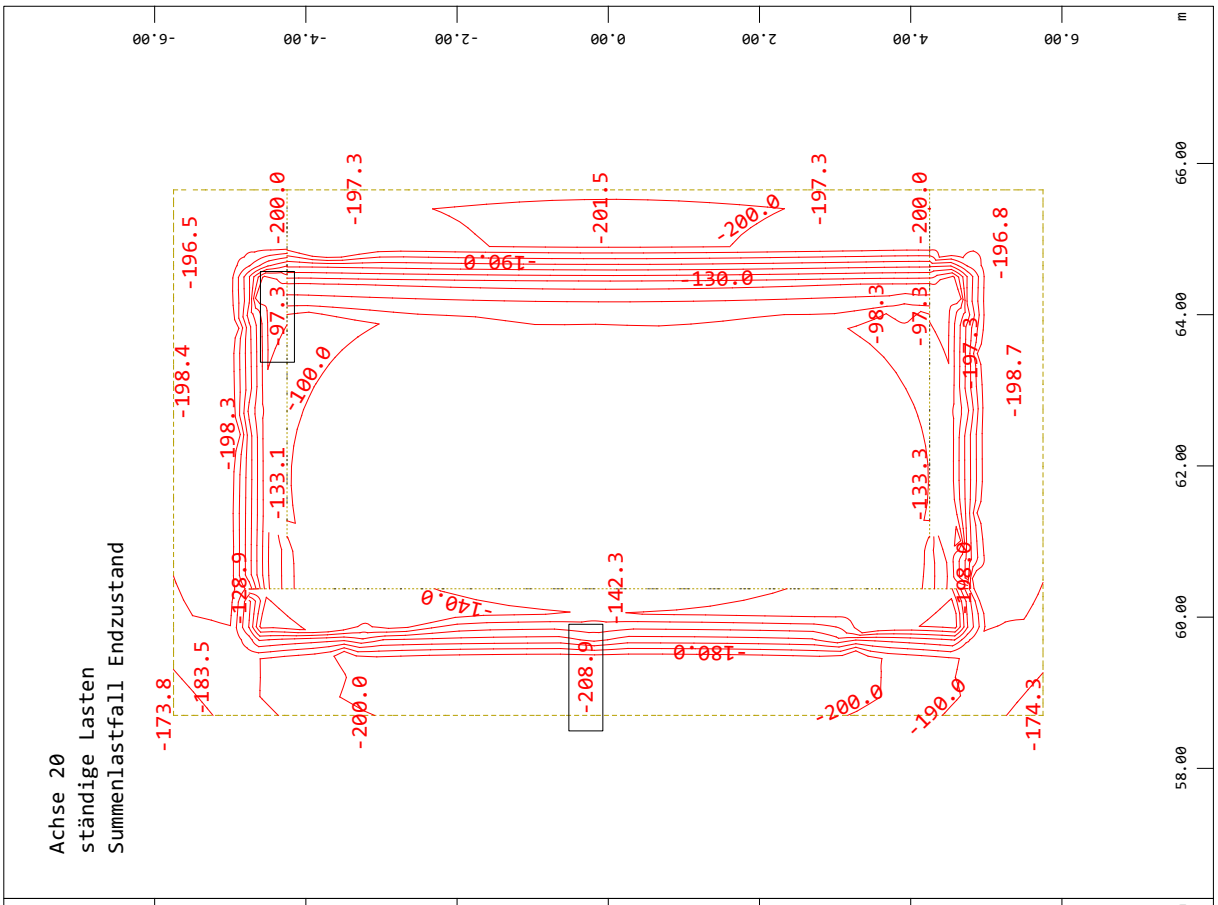
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

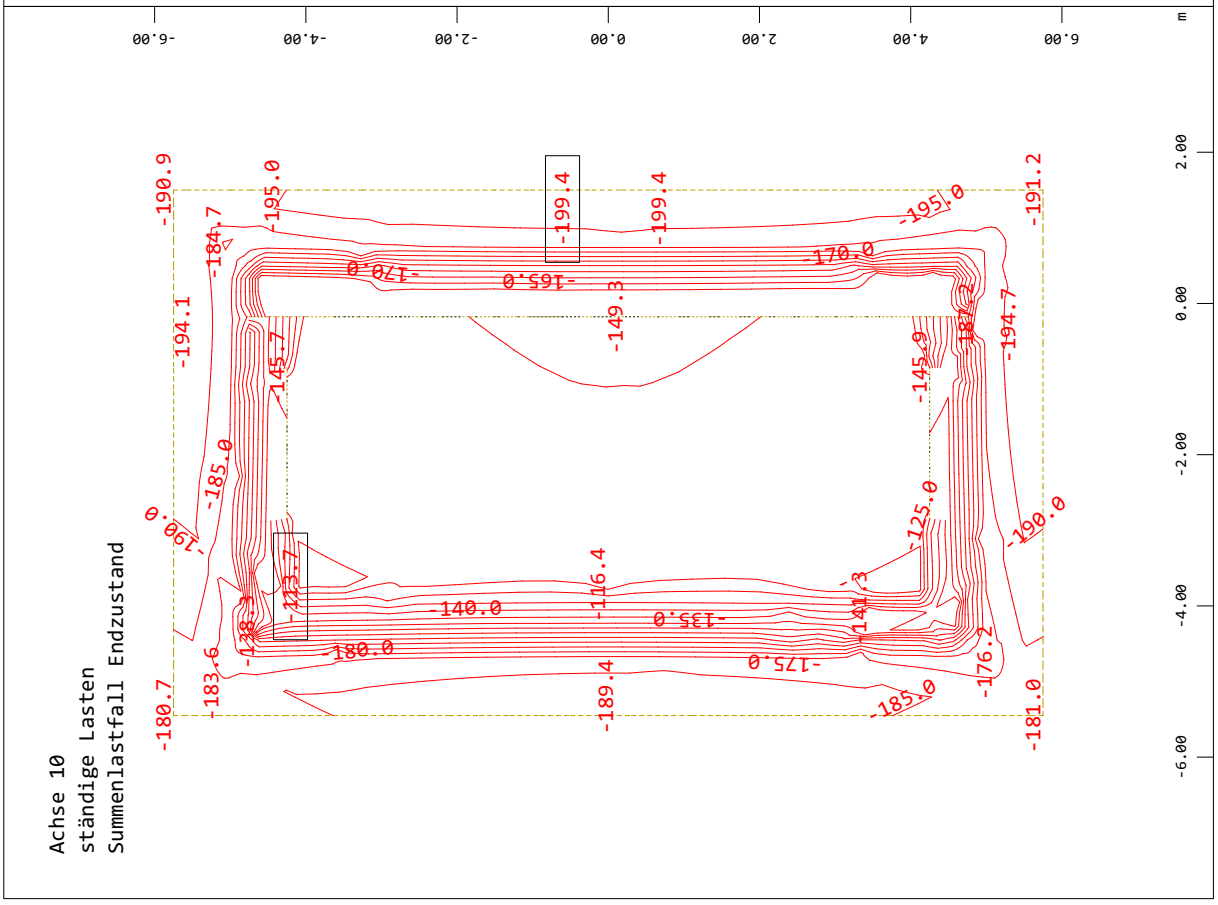
Bauteil:	Unterbauten	Seite: 4-73
Kapitel / Vorgang:	Schnittgrößen QUAD	Archiv Nr.:



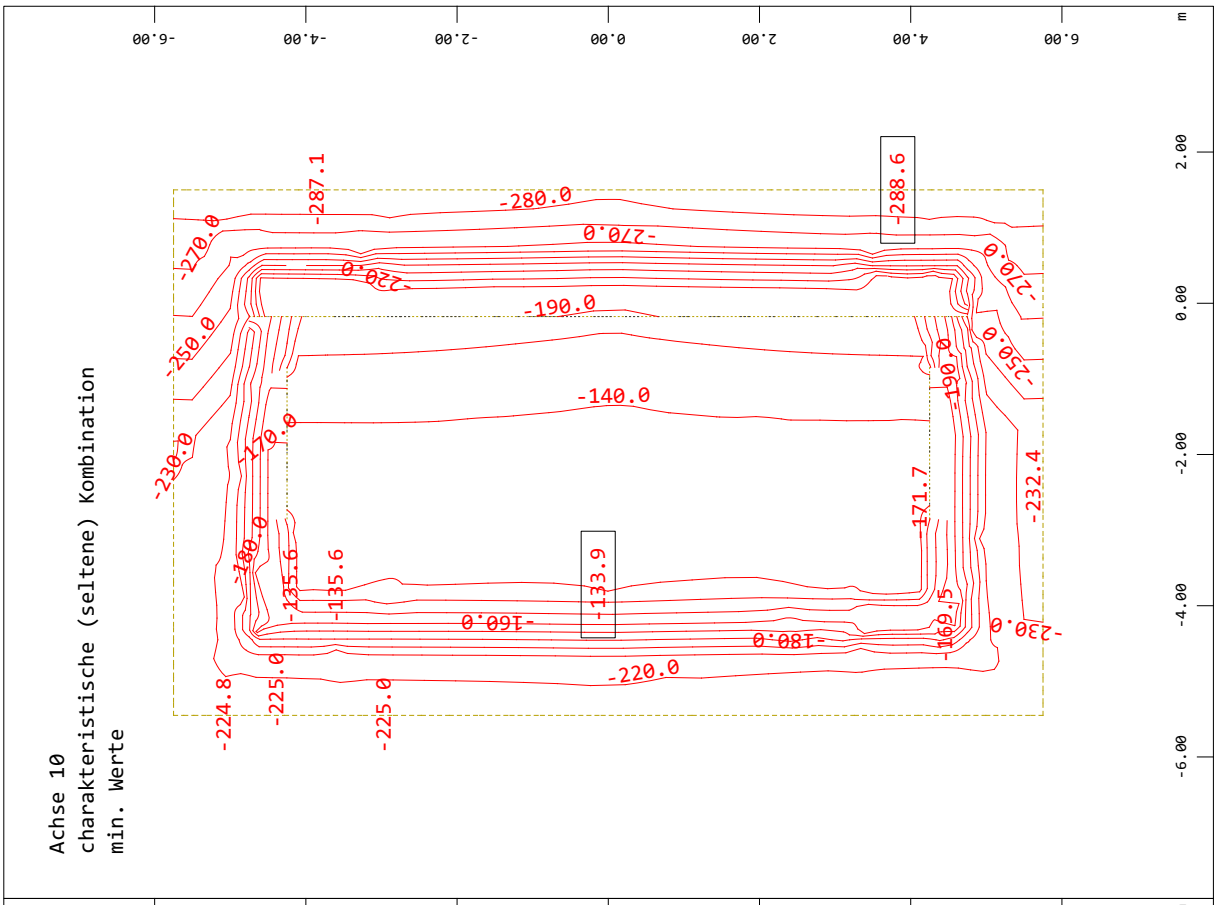


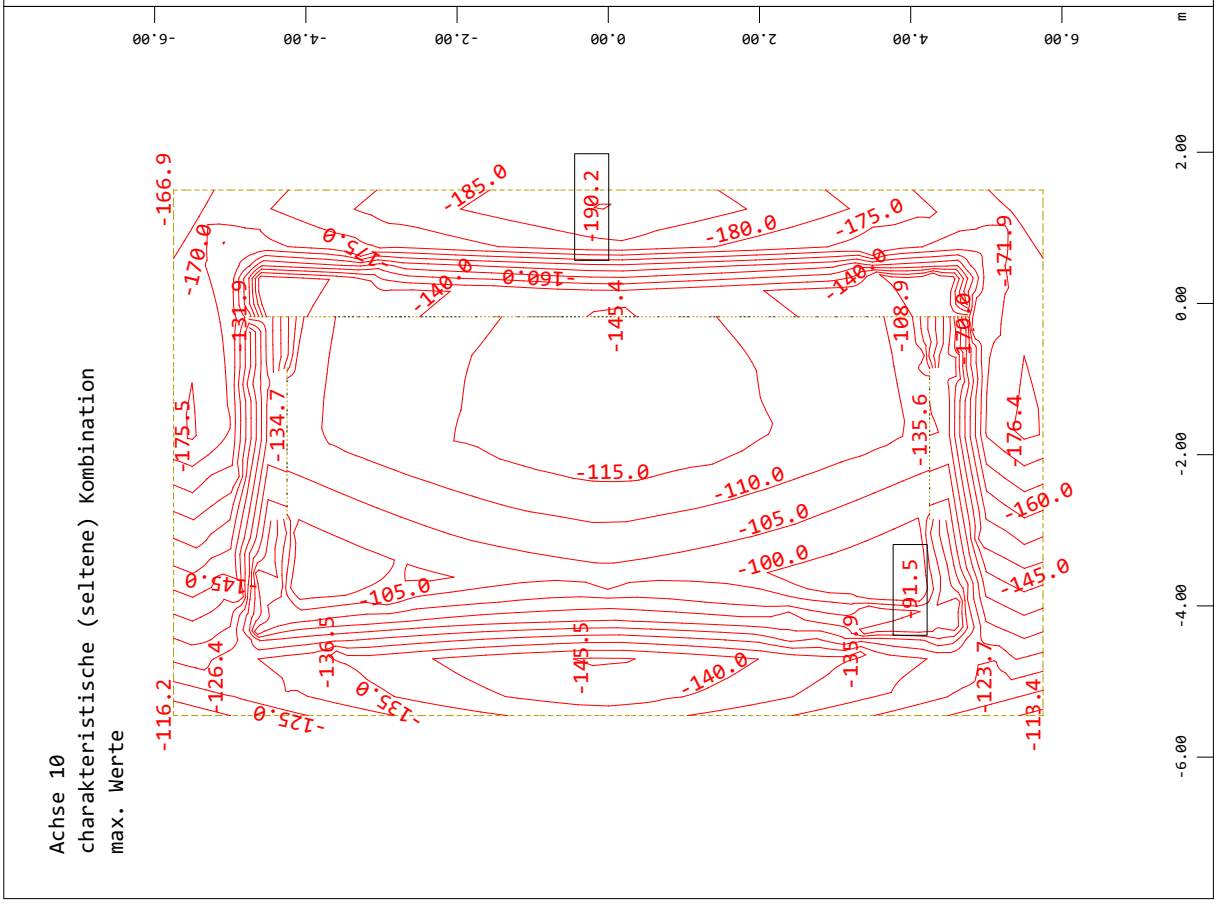
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de





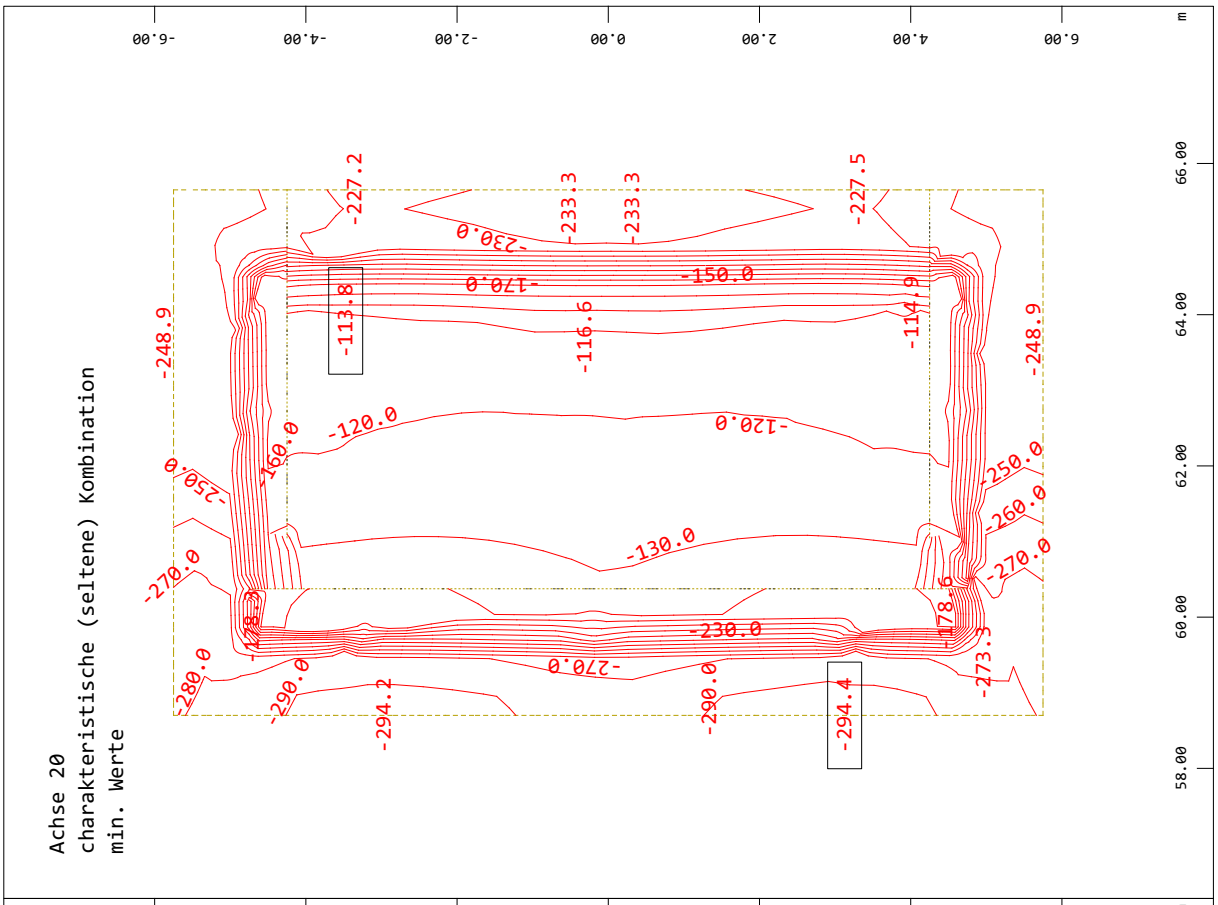
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

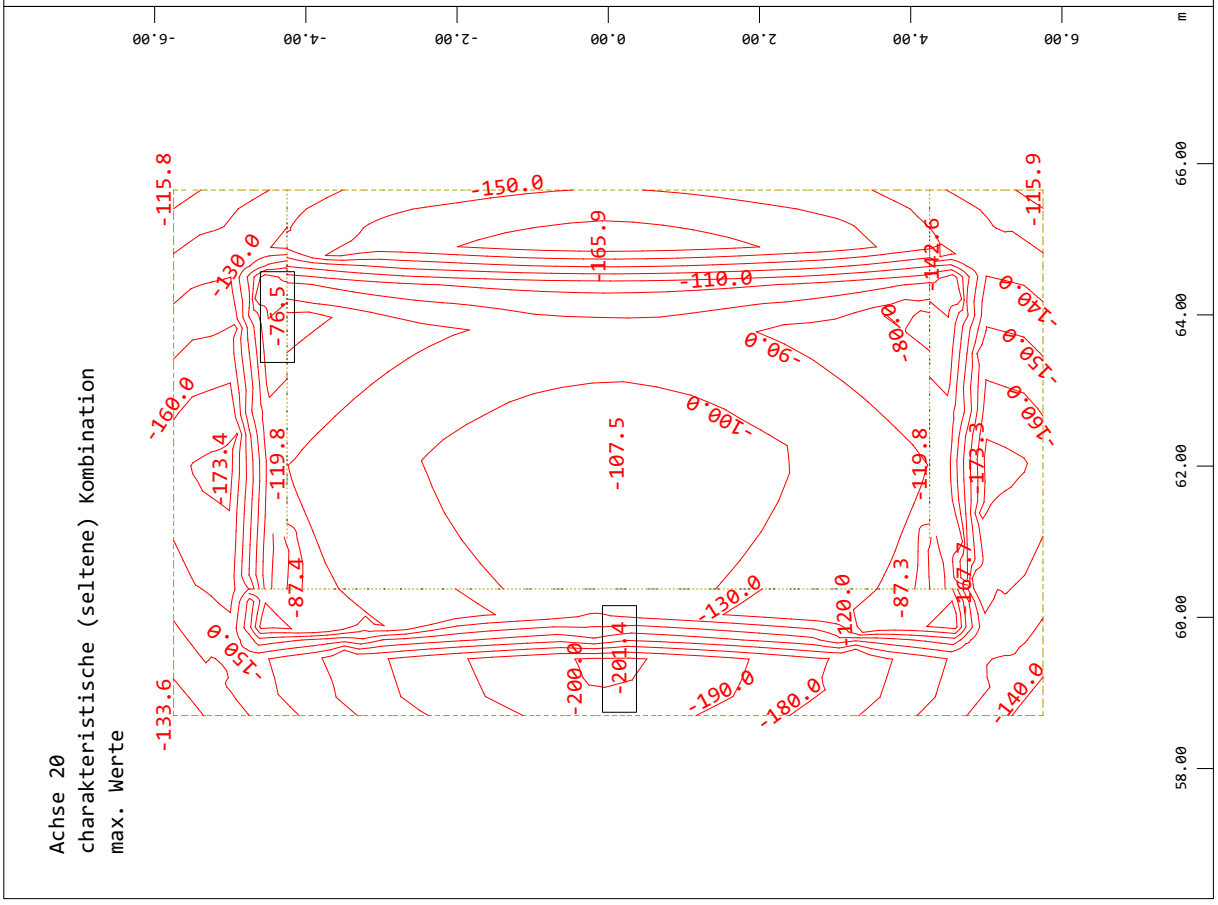




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

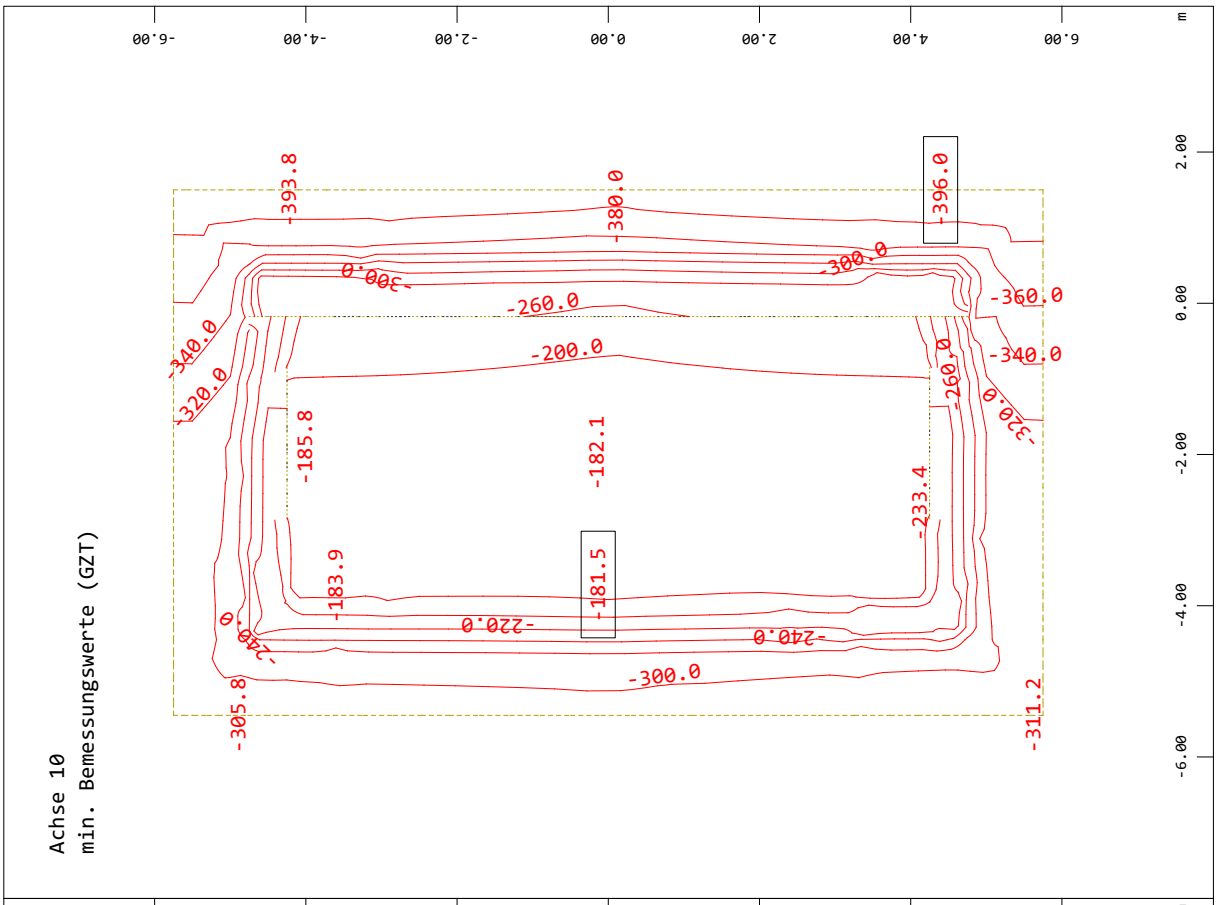
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

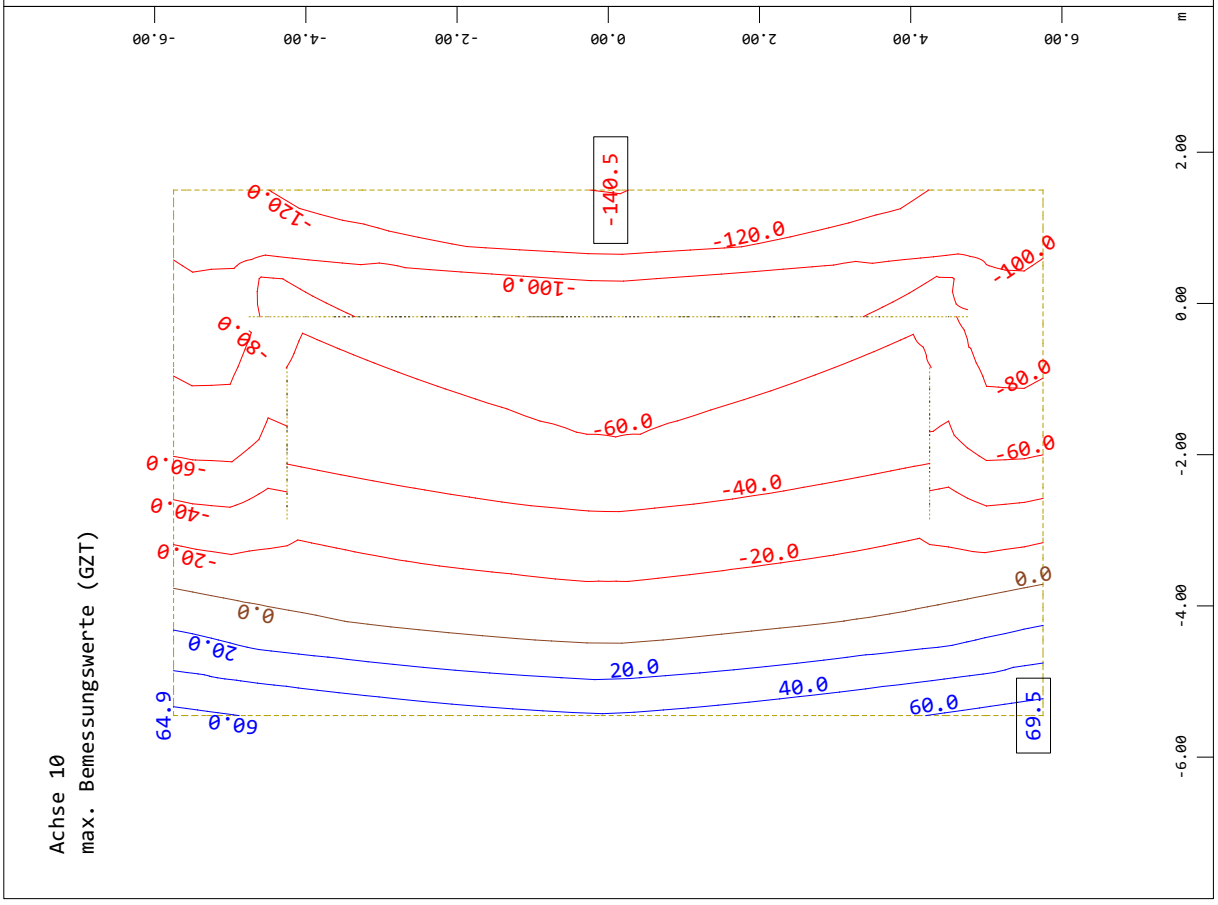




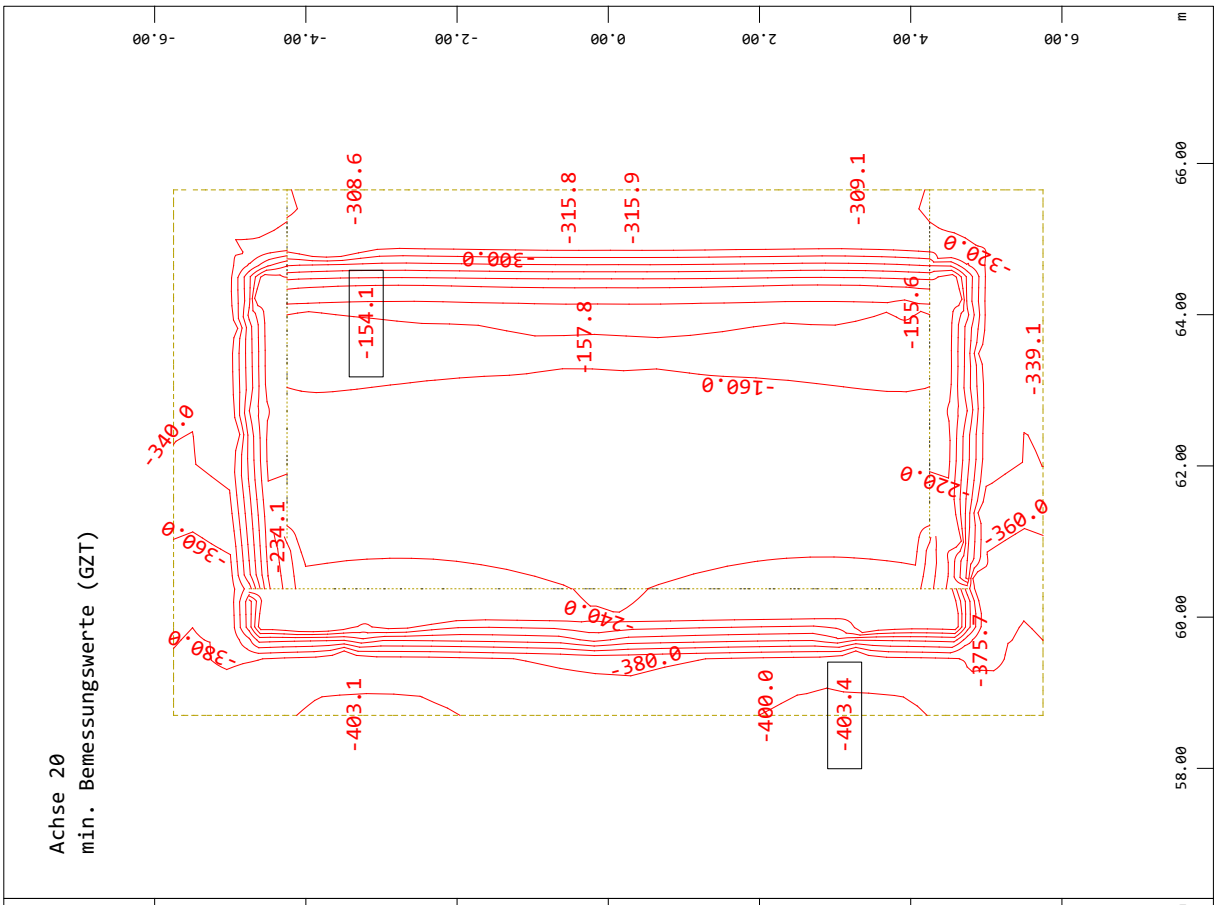
Bauteil:	Unterbauten	Seite: 4-77
Kapitel / Vorgang:	Bettungsspannungen, Setzungen	Archiv Nr.:

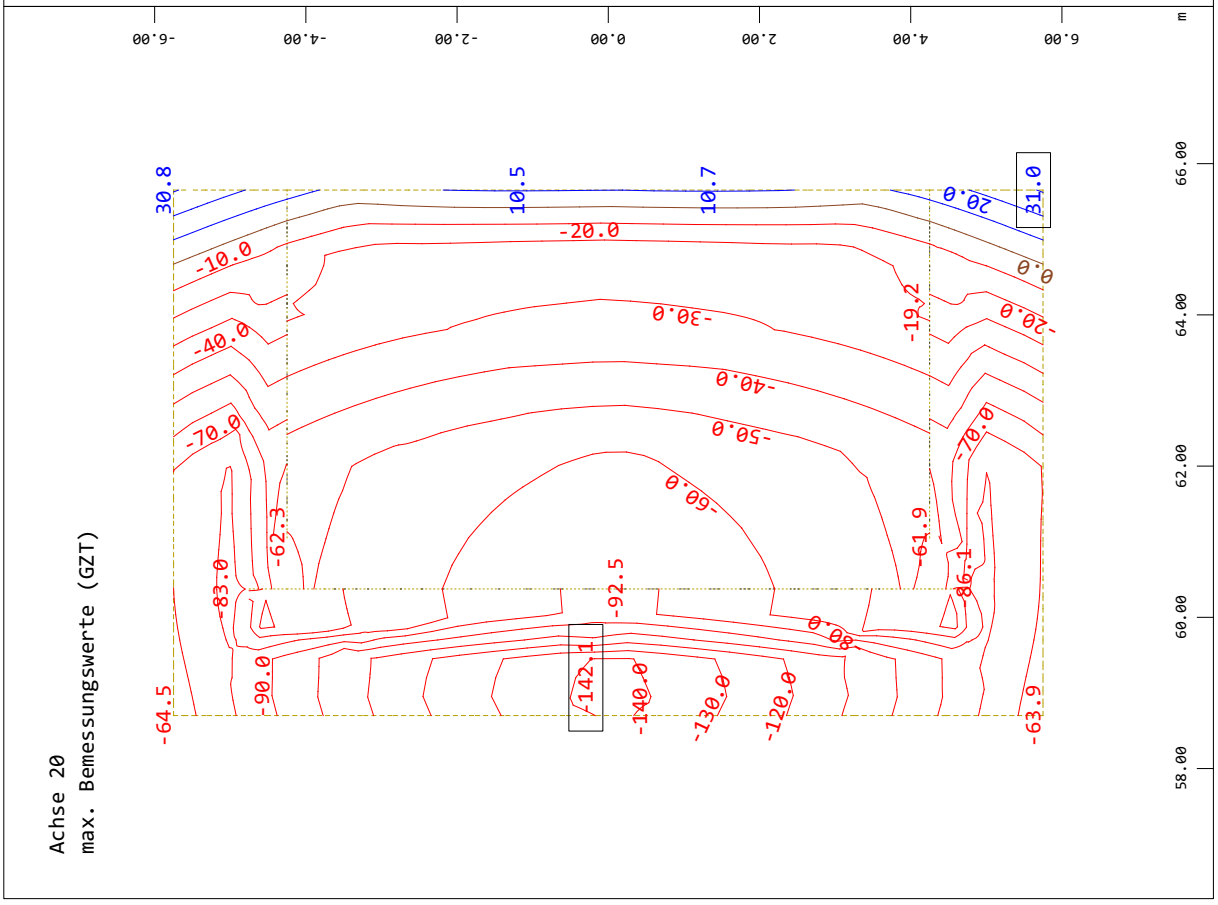
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de





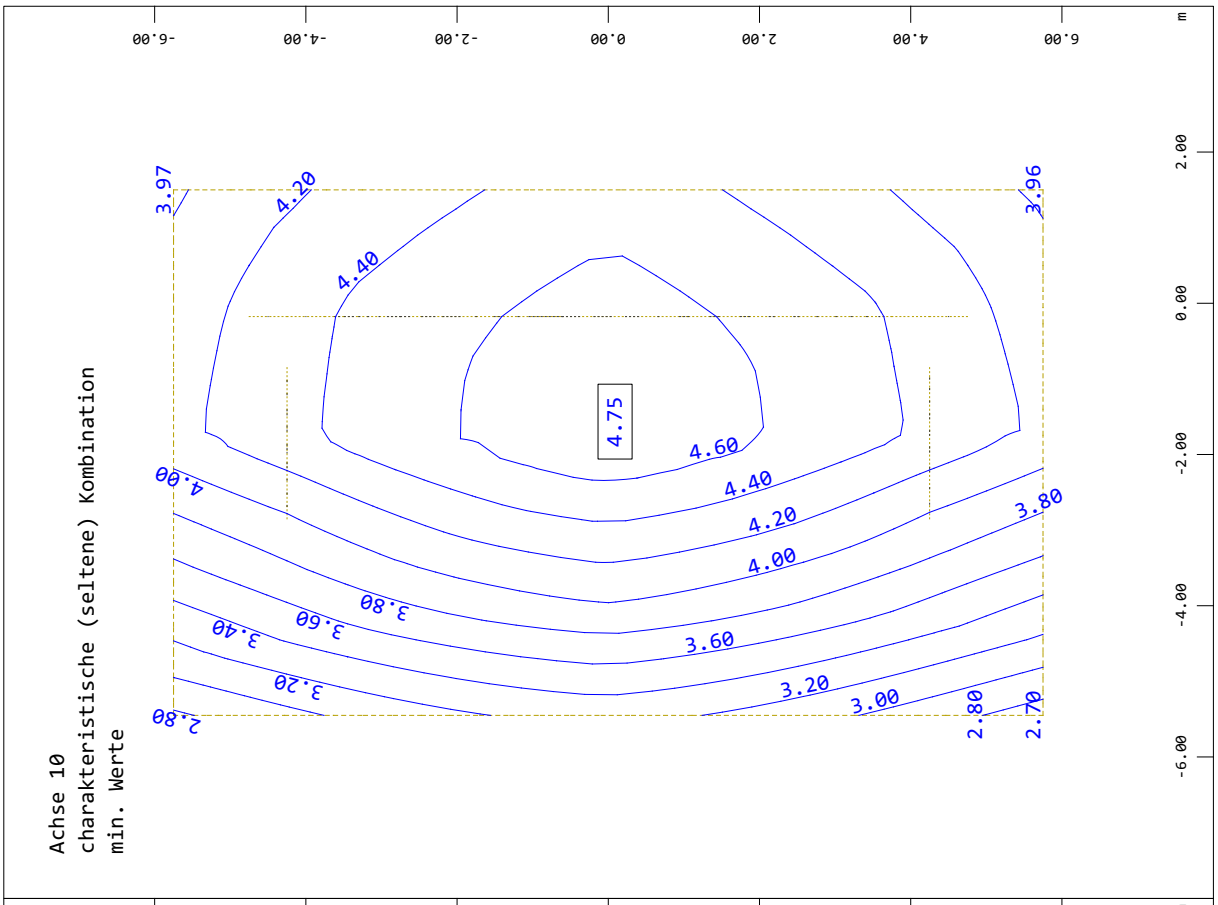
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

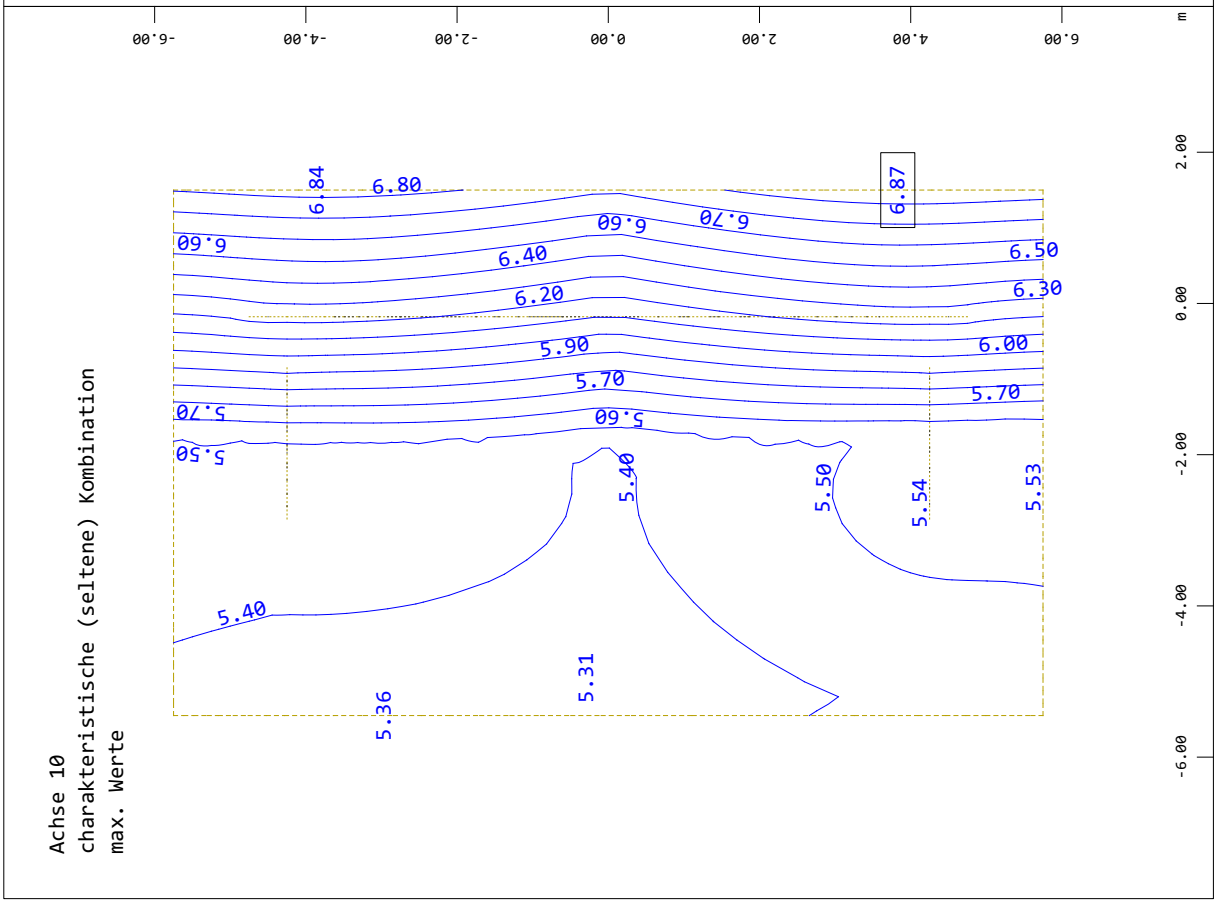




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

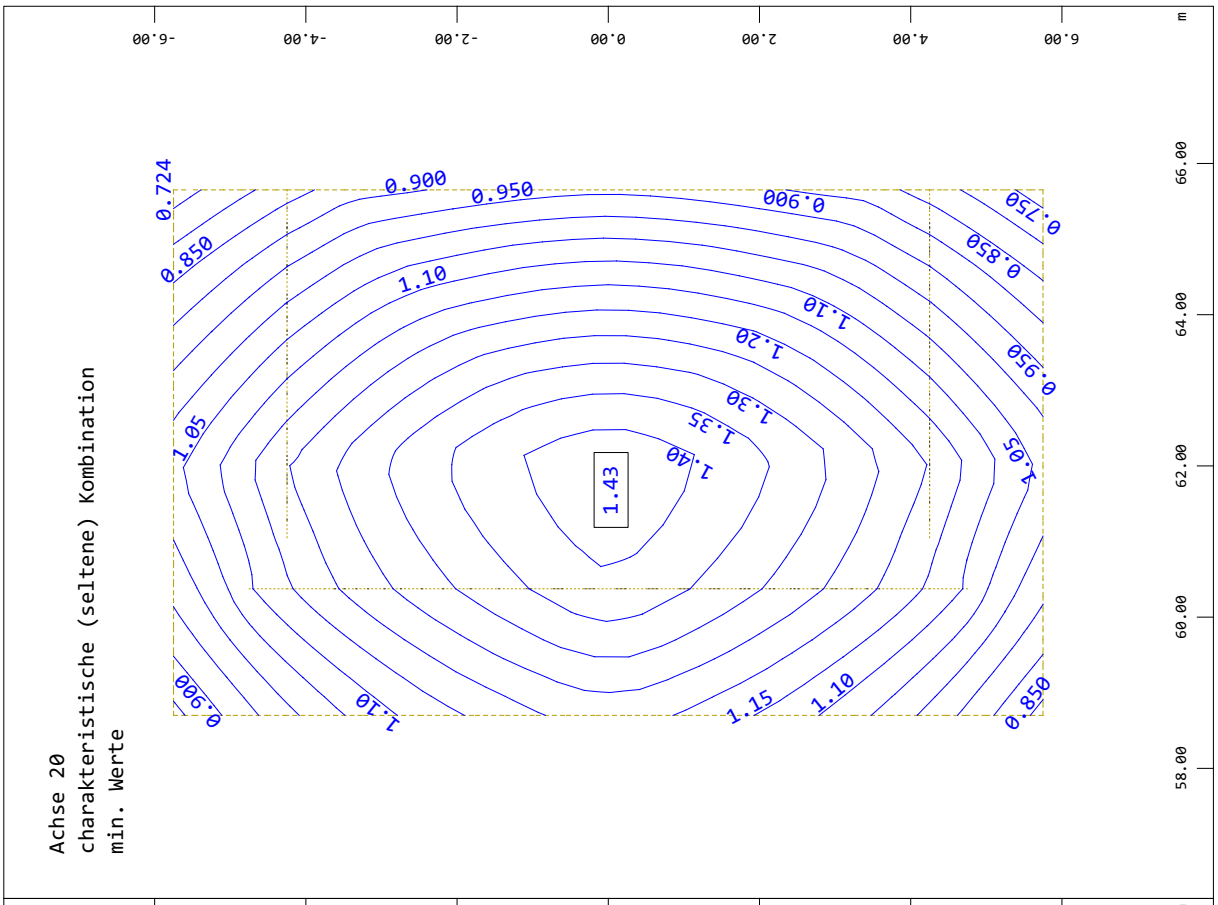


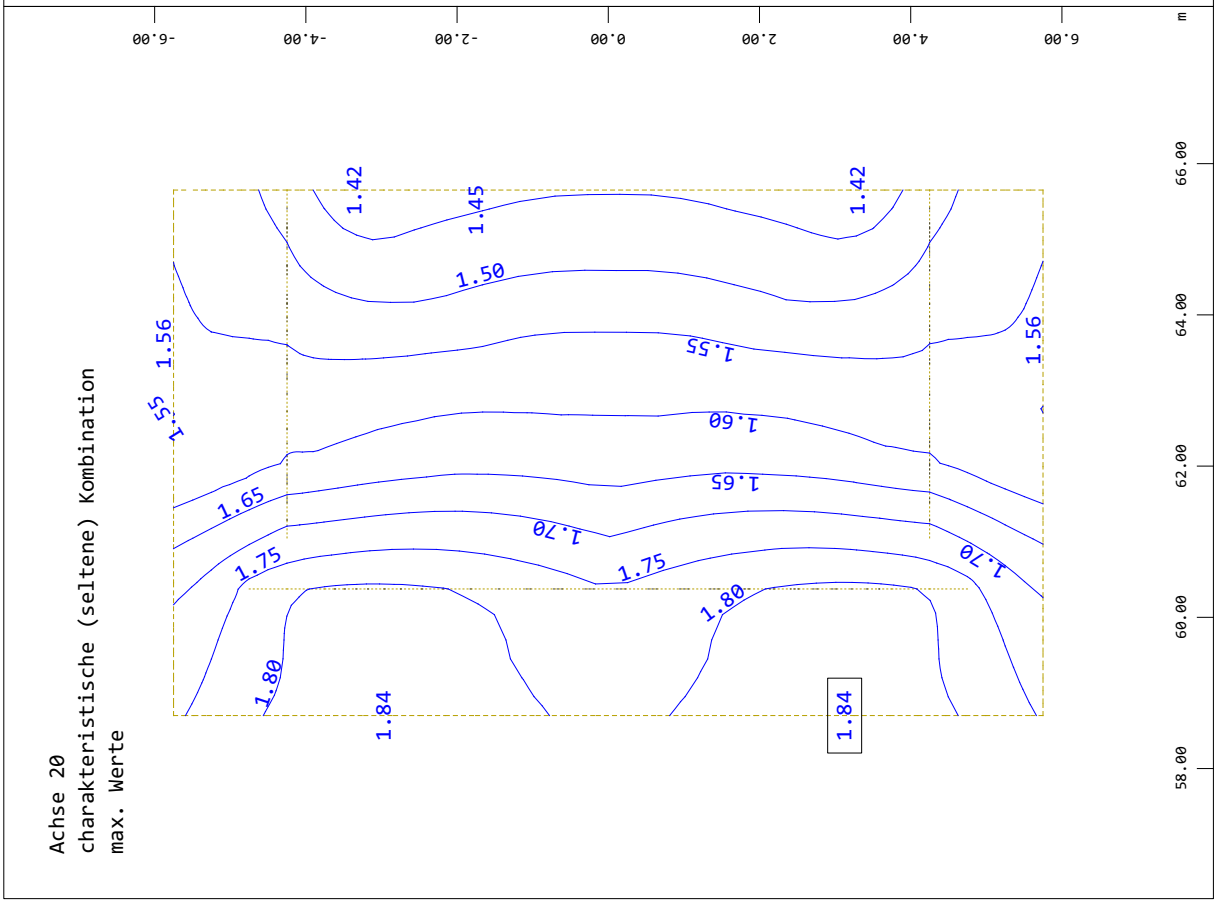


Bauteil:	Unterbauten	Seite: 4-80
Kapitel / Vorgang:	Bettungsspannungen, Setzungen	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019





Bauteil:	Unterbauten	Seite: 4-81
Kapitel / Vorgang:	Bettungsspannungen, Setzungen	Archiv Nr.:

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

4.3 EDV-Ausgabe: Nachweise der Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit

Nachfolgend werden die wesentlichen EDV-Ergebnisse zur Bemessung der Unterbauten dargestellt.

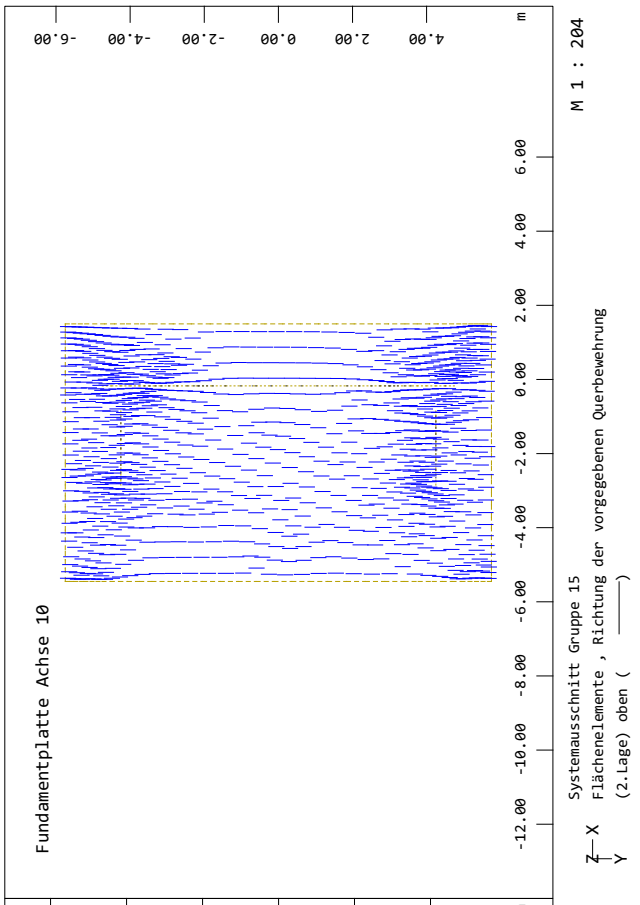
Bewehrungsparameter zweilagige Bewehrung

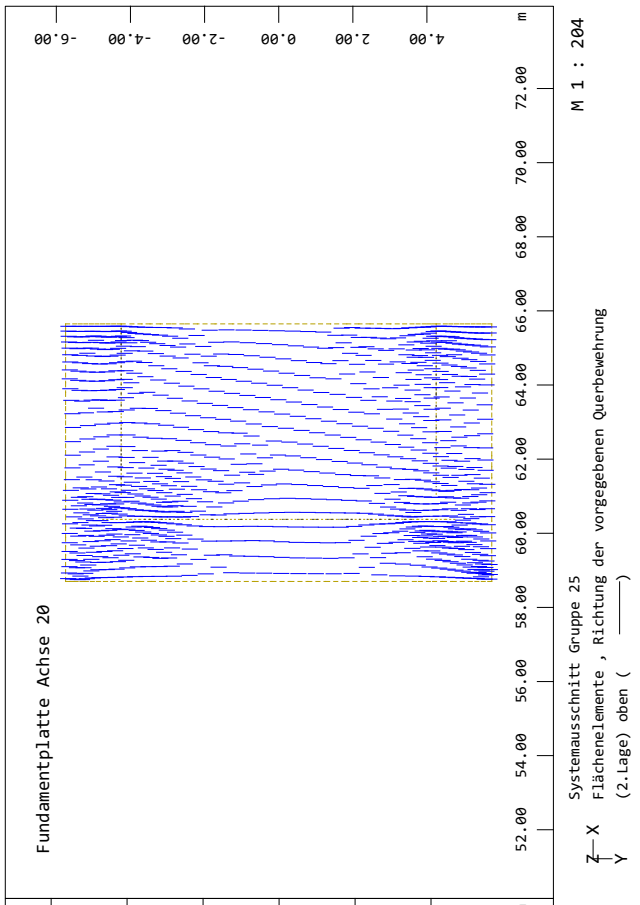
Auswahl Grp Nr.	Elem Nr.	Abstand d1-o [mm]	Abstand 2.Lage d1-u [mm]	Durchmesser ds-o [mm]	Durchmesser 2.Lage ds-u [mm]	Rissbreite wk-o [mm]	Rissbreite 2.Lage wk-u [mm]	Stahlspannung sigso [MPa]	Stahlspannung 2.Lage sigsu [MPa]	Mindestbew. aso [cm2/m]	Mindestbew. 2.Lage asu [cm2/m]
für alle		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11		65.0	83.0	20	16	0.20	0.20	-	-	31.42	10.00
		65.0	83.0	20	16	0.20	0.20	-	-	31.42	10.00
21		65.0	83.0	20	16	0.20	0.20	-	-	31.42	10.00
		65.0	83.0	20	16	0.20	0.20	-	-	31.42	10.00
12		65.0	82.0	14	14	0.20	0.20	-	-	15.39	7.70
		52.0	66.0	14	14	0.20	0.20	-	-	15.39	7.70
22		65.0	82.0	14	14	0.20	0.20	-	-	15.39	7.70
		52.0	66.0	14	14	0.20	0.20	-	-	15.39	7.70
13		65.0	83.0	20	16	0.20	0.20	-	-	31.42	7.70
		65.0	83.0	20	16	0.20	0.20	-	-	31.42	7.70
14		65.0	83.0	20	16	0.20	0.20	-	-	31.42	7.70
		65.0	83.0	20	16	0.20	0.20	-	-	31.42	7.70
23		65.0	83.0	20	16	0.20	0.20	-	-	31.42	7.70
		65.0	83.0	20	16	0.20	0.20	-	-	31.42	7.70
24		65.0	83.0	20	16	0.20	0.20	-	-	31.42	7.70
		65.0	83.0	20	16	0.20	0.20	-	-	31.42	7.70
15		65.0	85.0	20	20	0.20	0.20	-	-	20.11	20.11
		65.0	85.0	20	20	0.20	0.20	-	-	20.11	20.11
25		65.0	85.0	20	20	0.20	0.20	-	-	20.11	20.11
		65.0	85.0	20	20	0.20	0.20	-	-	20.11	20.11

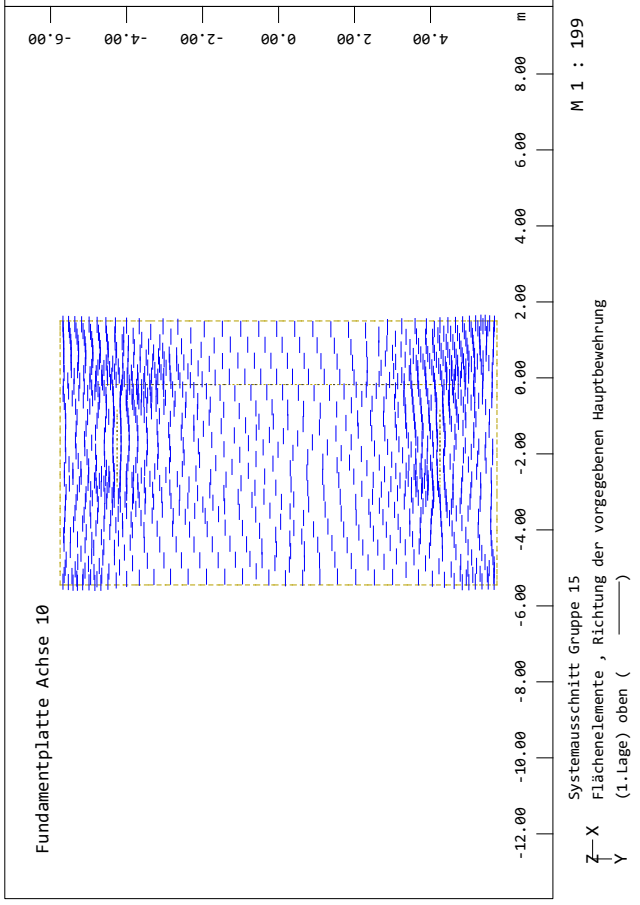
Abstand	Abstand Stabmitte zur Oberfläche oben / unten
Durchmesser	Stabdurchmesser oben / unten
Rissbreite	Einzuhaltende Rissbreite oben / unten
Stahlspannung	Maximale Stahlspannung im Gebrauchsnachweis oben / unten
Mindestbew.	Mindestbewehrung oben / unten

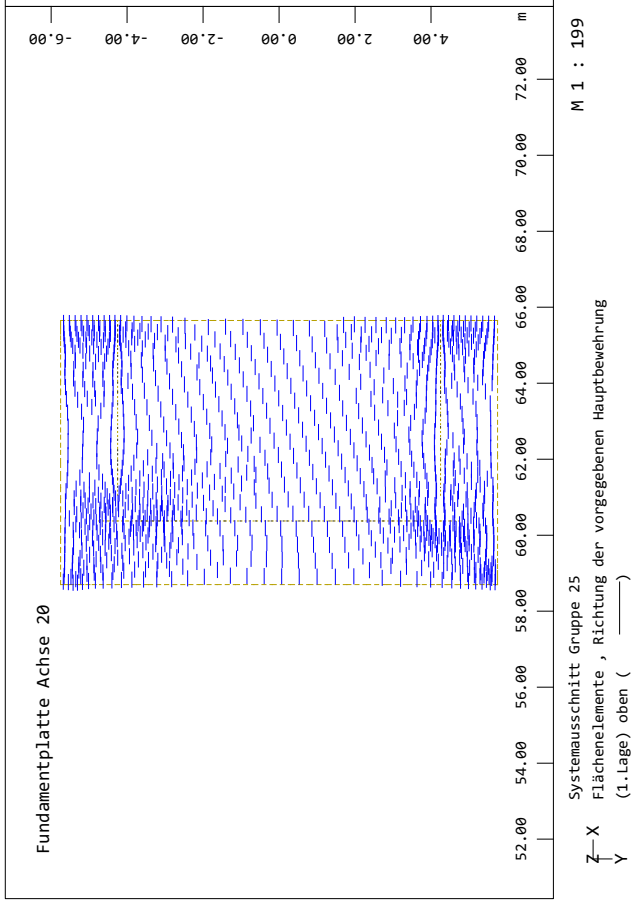
Die Bewehrungsrichtungen beziehen sich auf die lokalen Koordinatensysteme
der Elemente und sind daher graphisch auszugeben.
Bei Eingabe einer Stahlspannung sigso... erfolgt der 'Rissnachweis nach Tabellen'
für diese Lage mit der eingegebenen Stahlspannung. Damit kann der Nachweis nach Stababstand
anstatt nach dem Stabdurchmesser erfolgen, vgl. Legende Steuerung der Gebrauchslastnachweise.

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

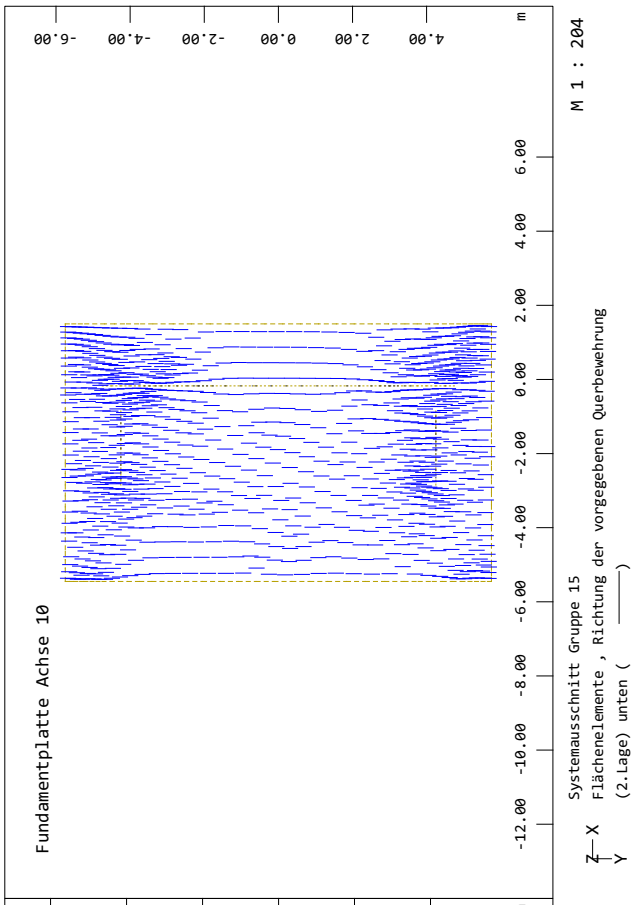


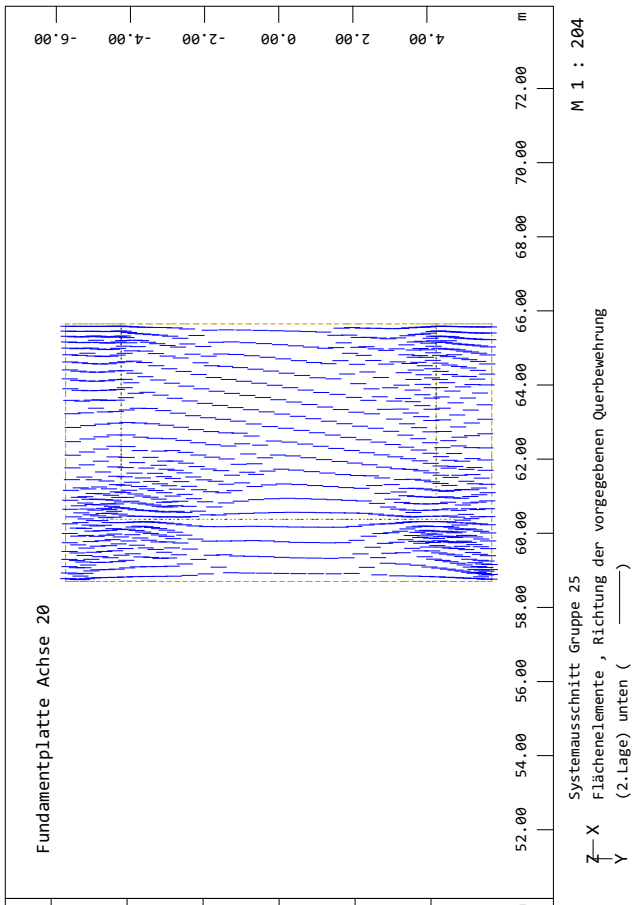


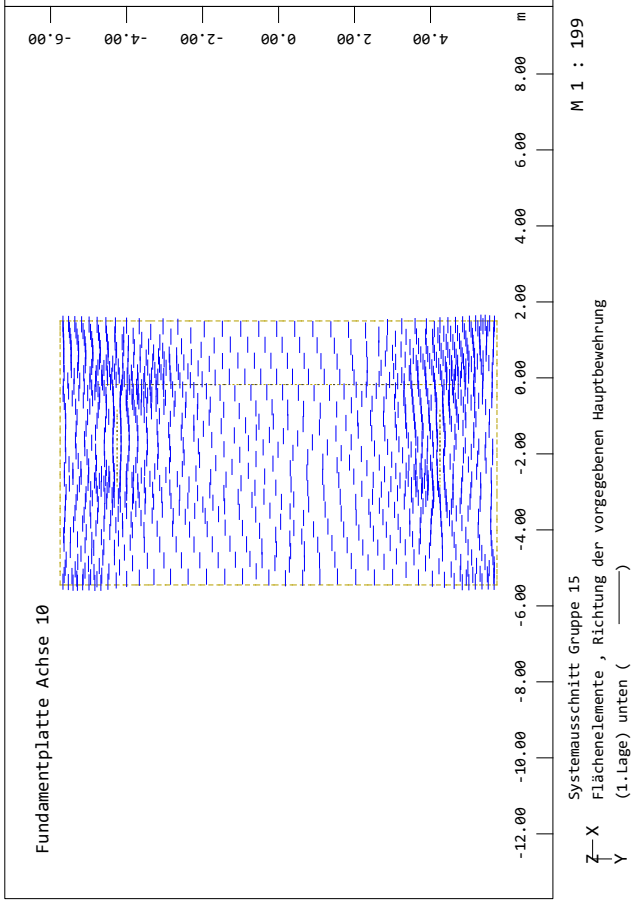


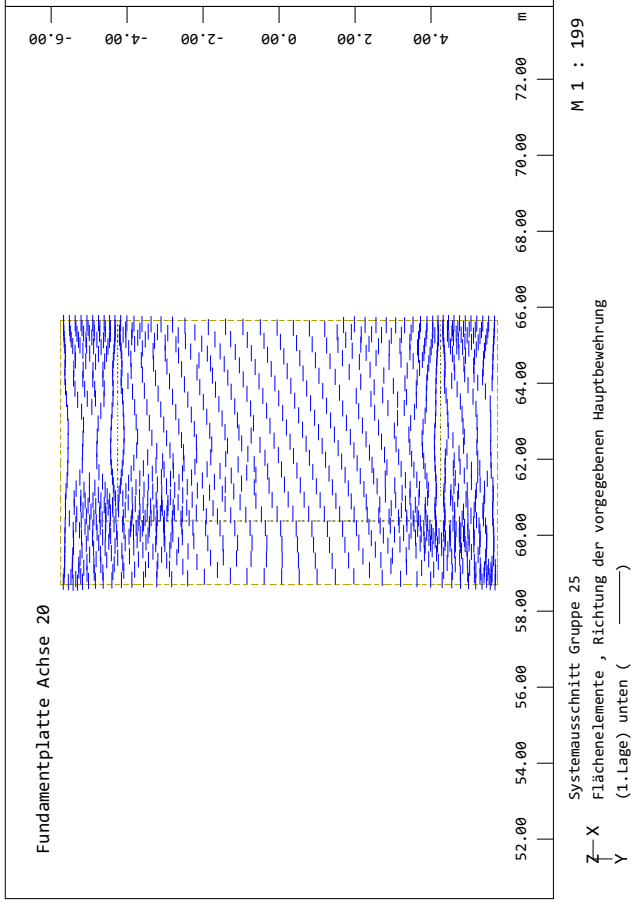


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



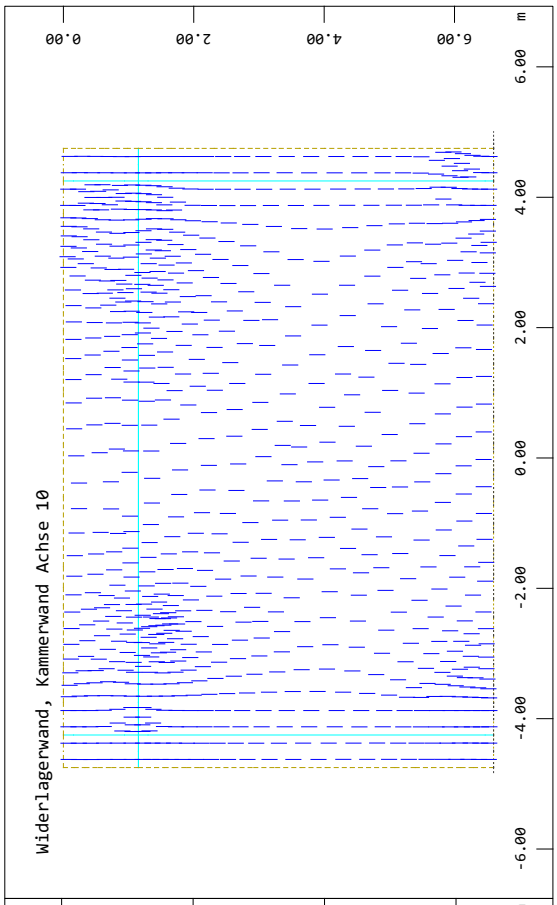


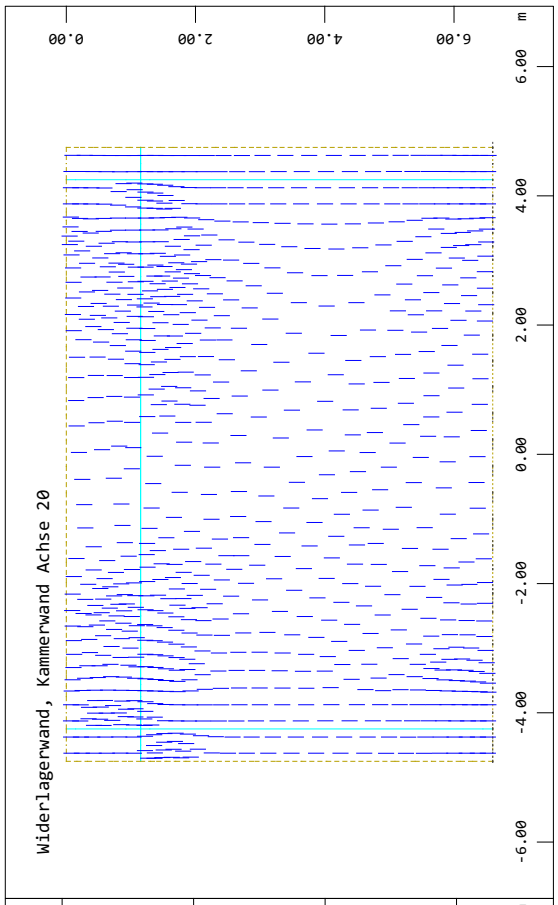


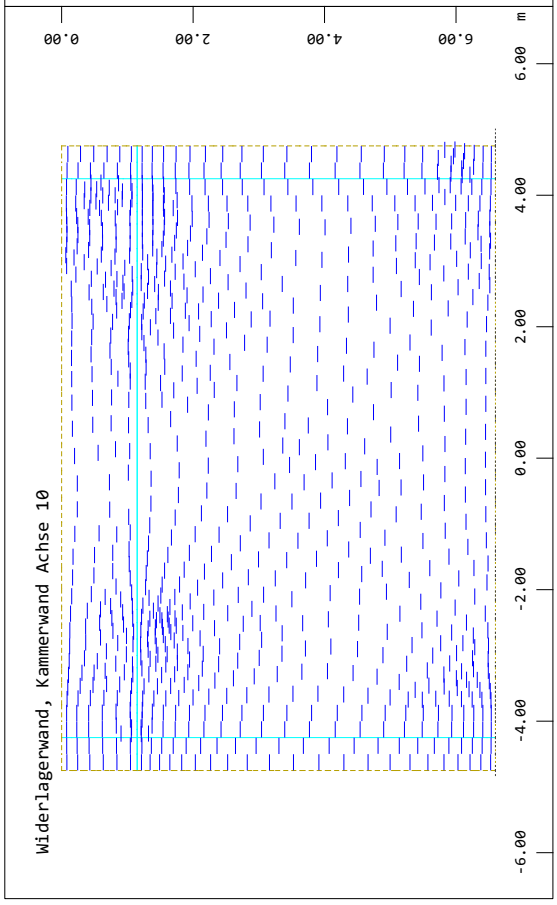


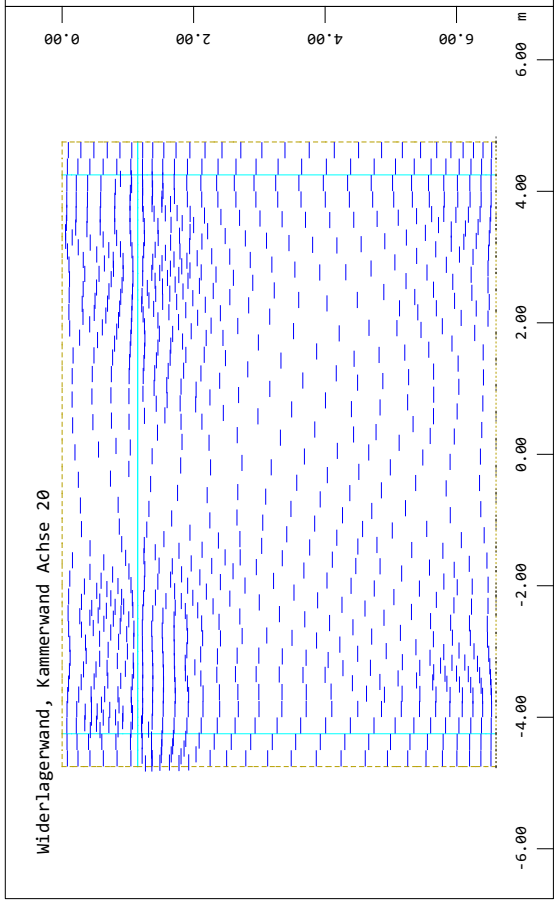
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019





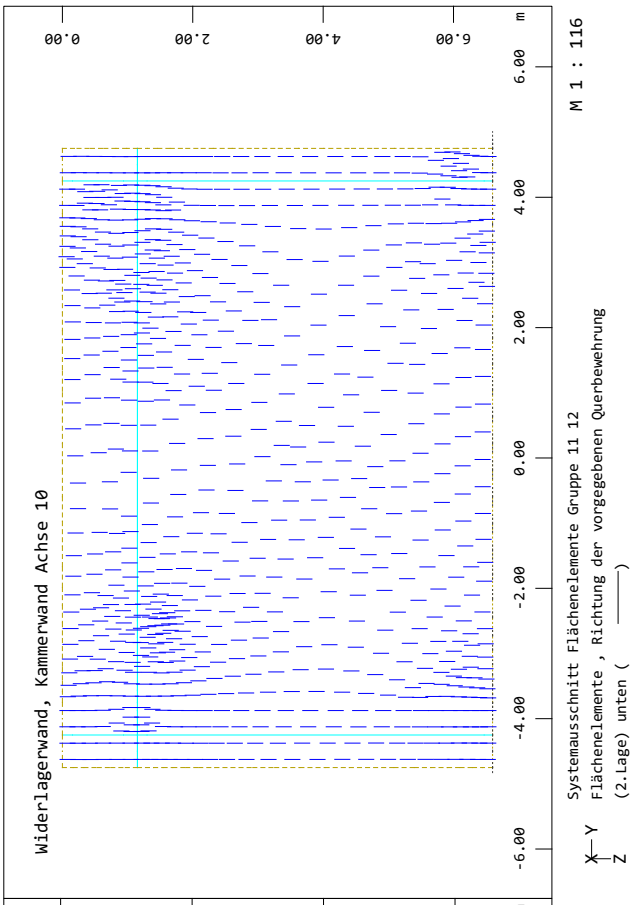


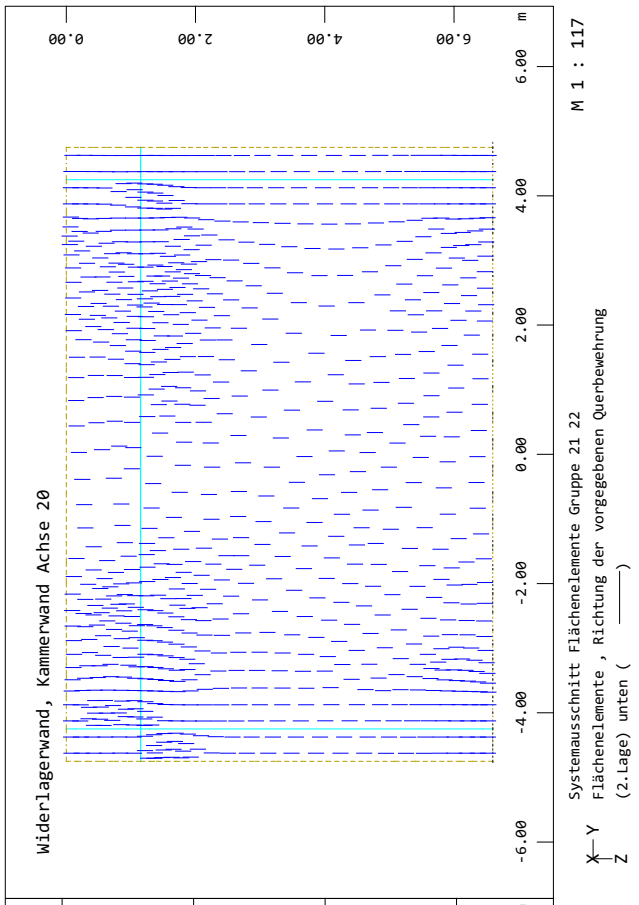


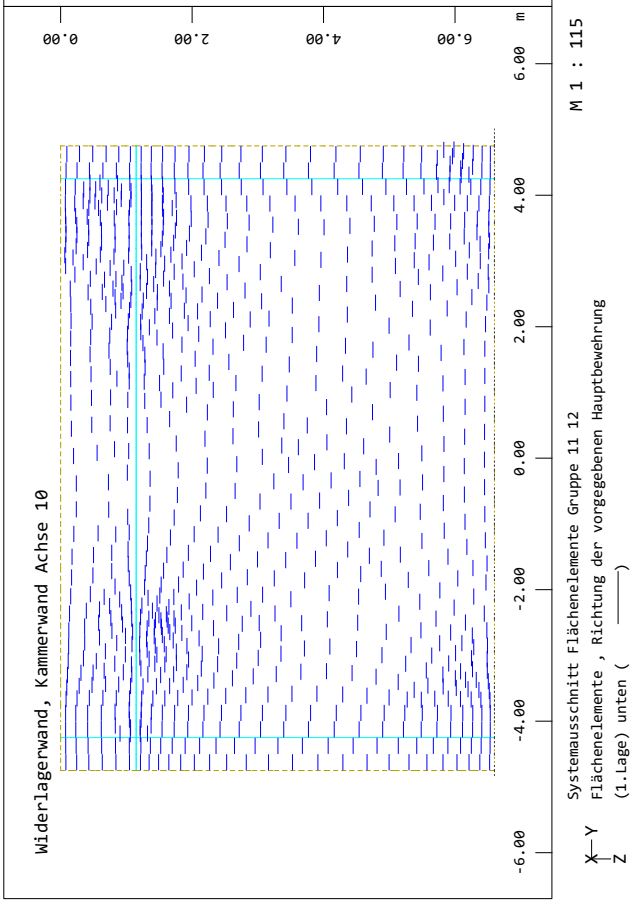
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

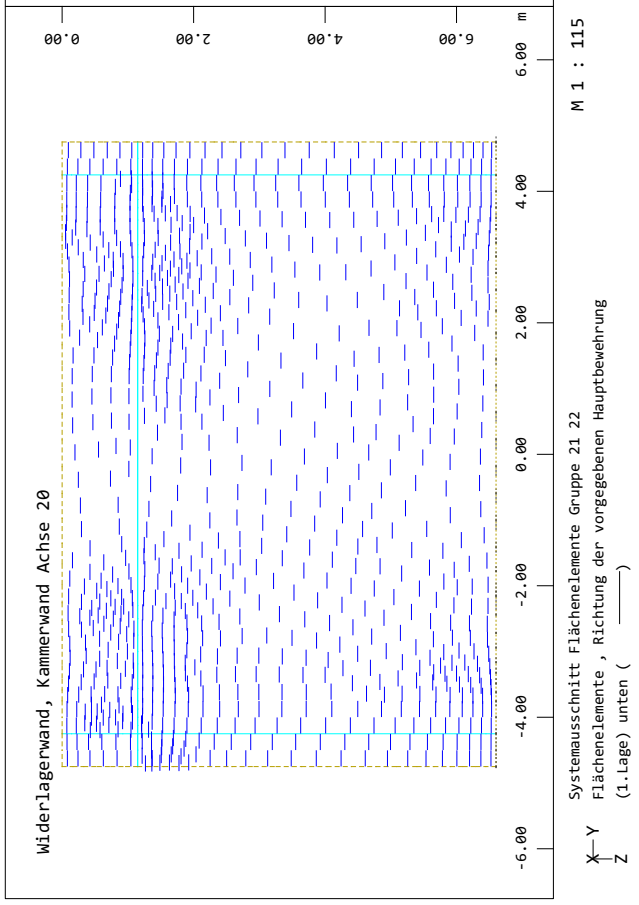
Bauteil:	Unterbauten	Seite: 4-86
Kapitel / Vorgang:	Bewehrungsrichtung	Archiv Nr.:

Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



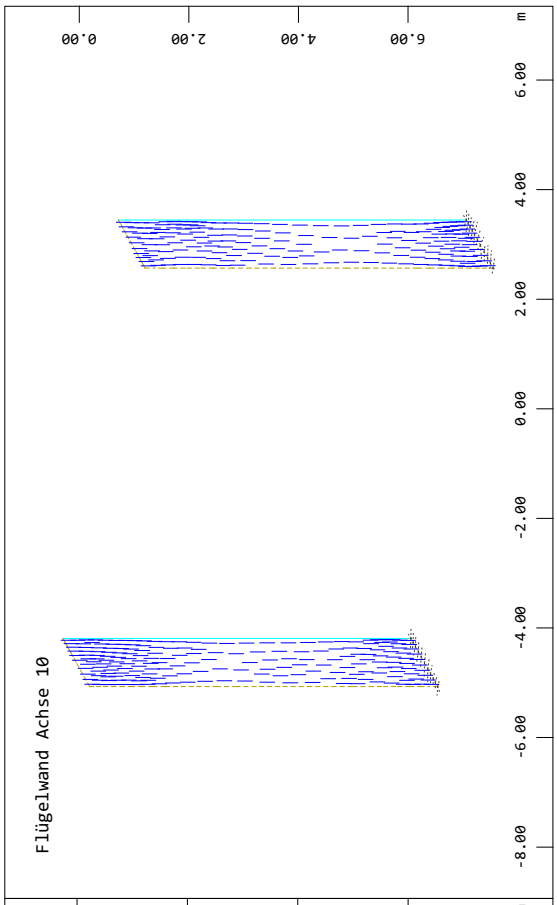


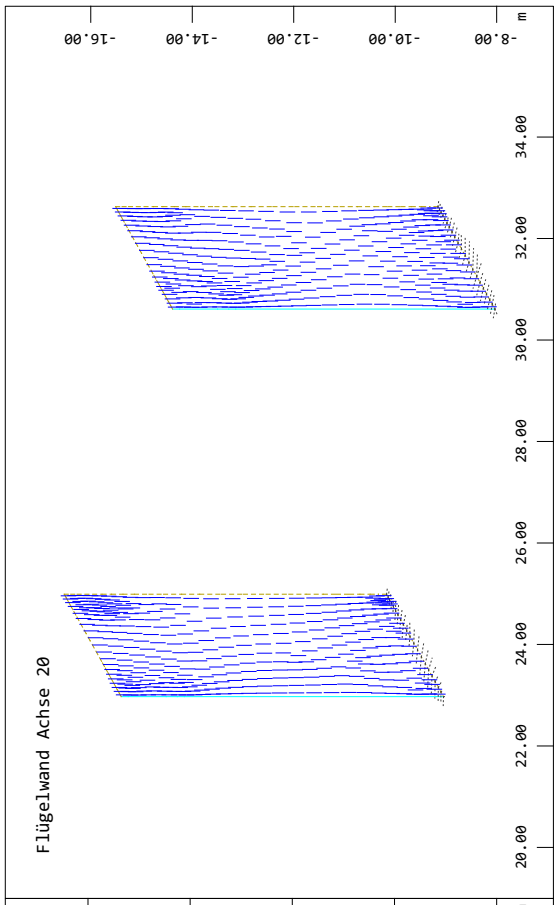


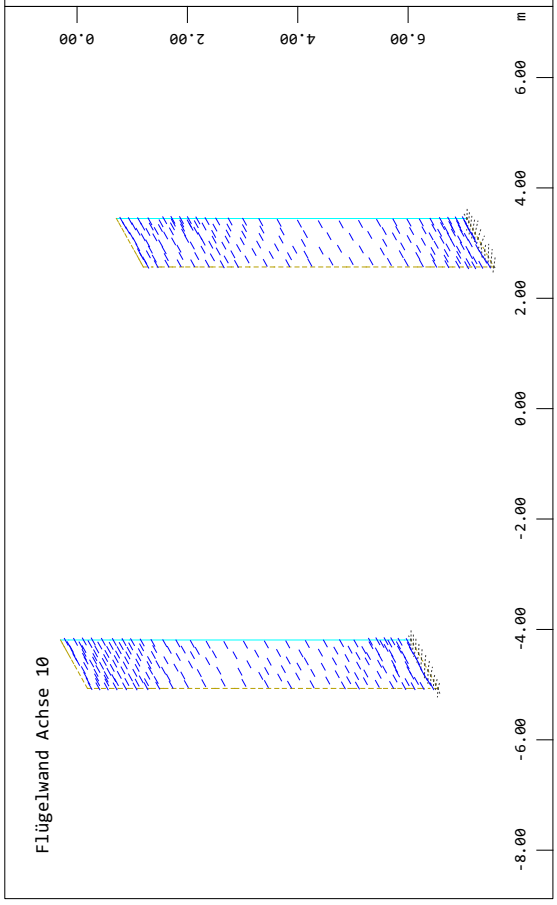


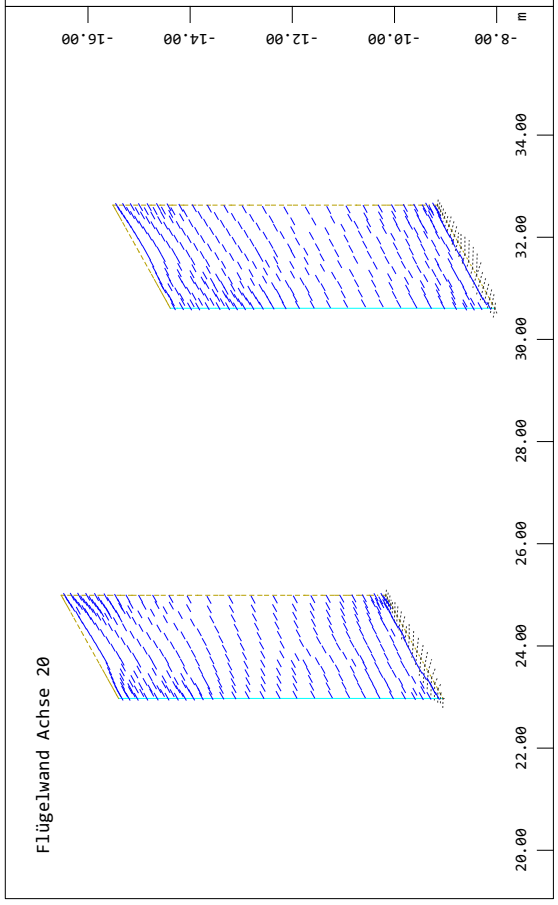
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Bauteil:	Unterbauten	Seite: 4-87
Kapitel / Vorgang:	Bewehrungsrichtung	Archiv Nr.:

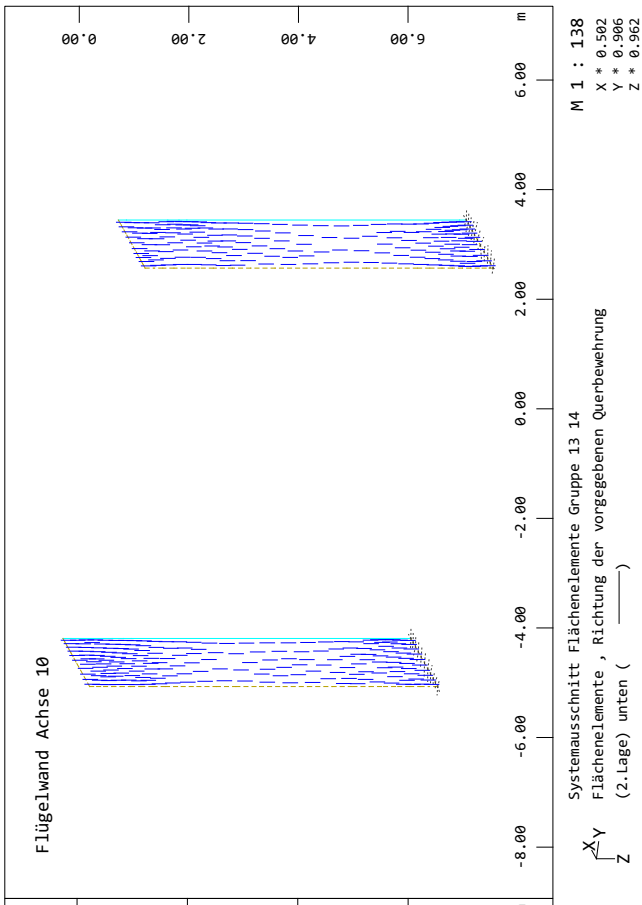


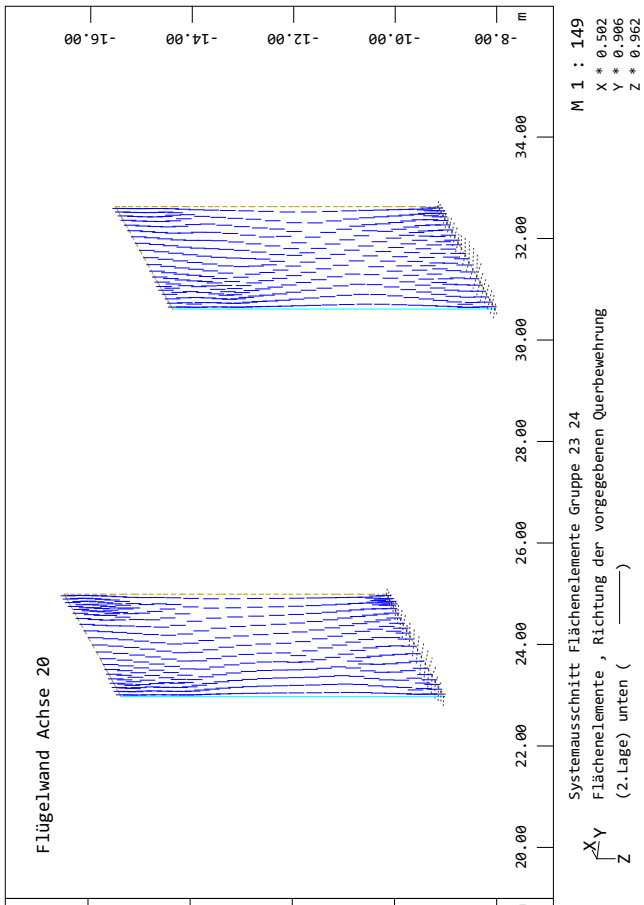


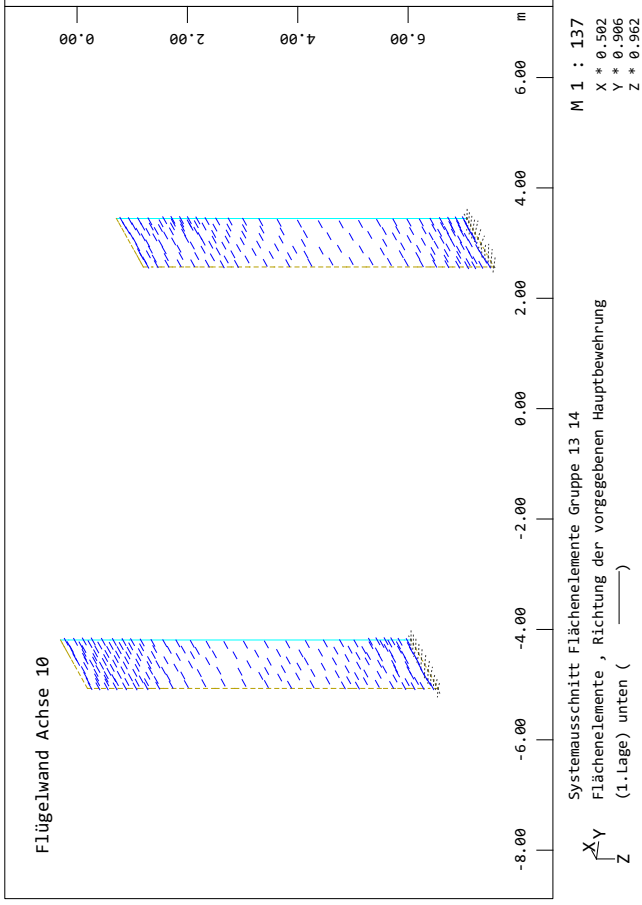


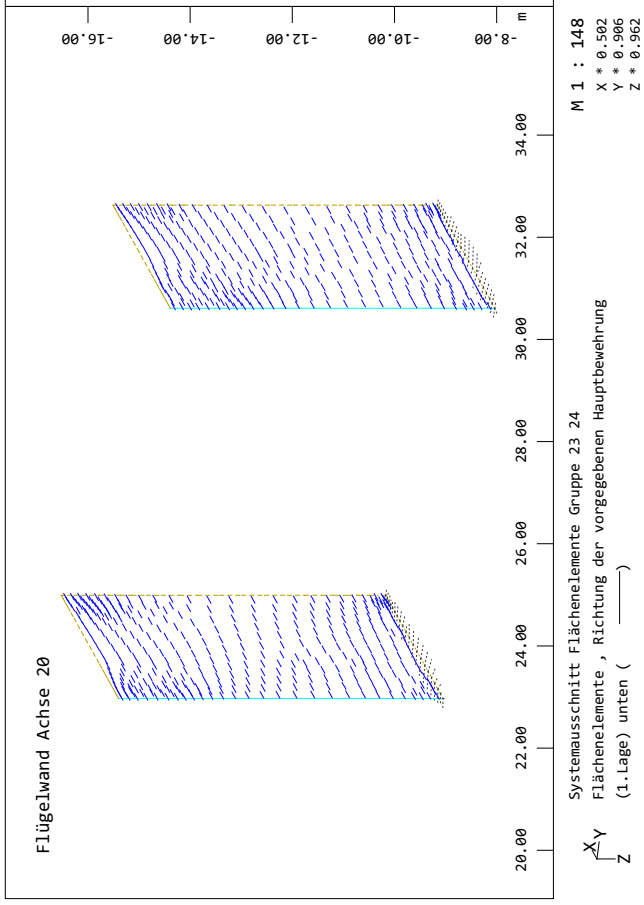


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

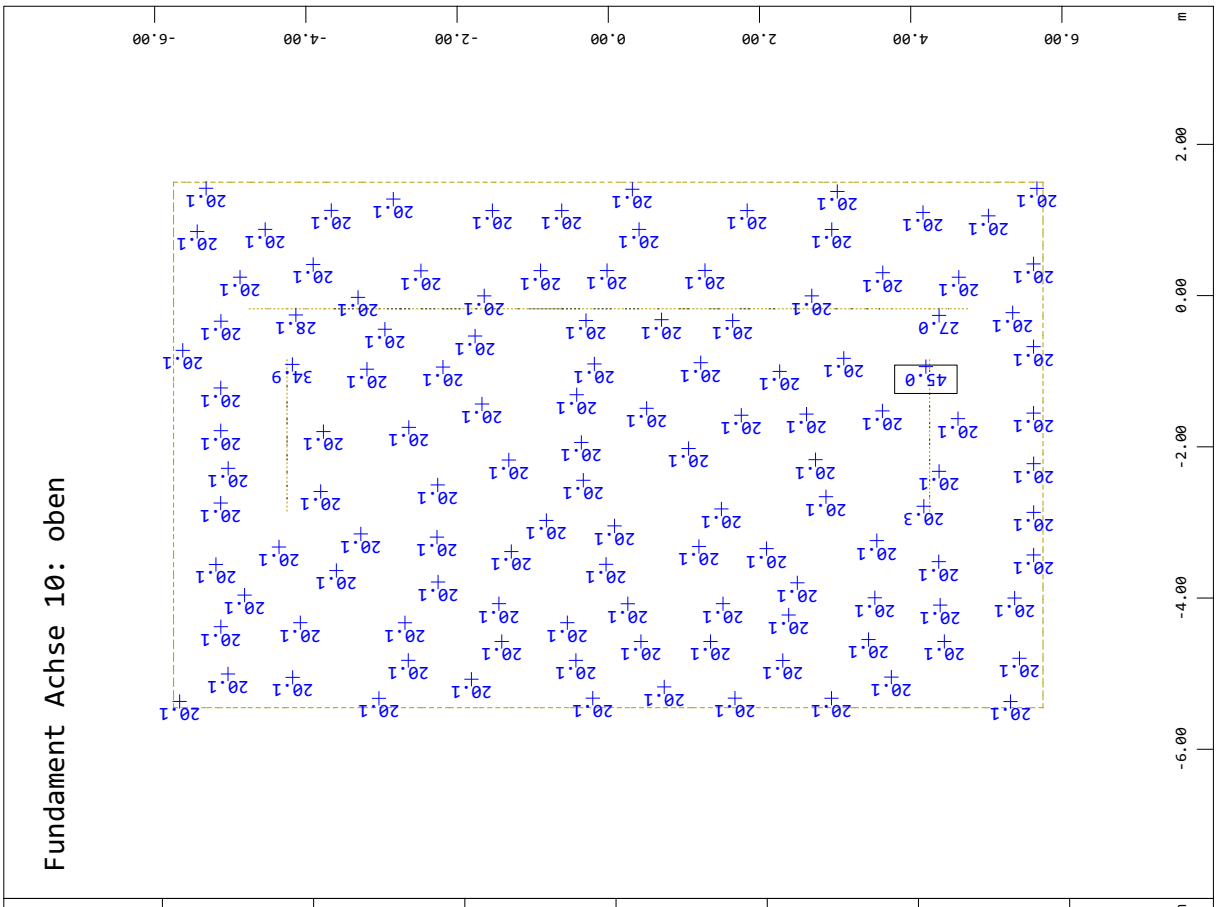


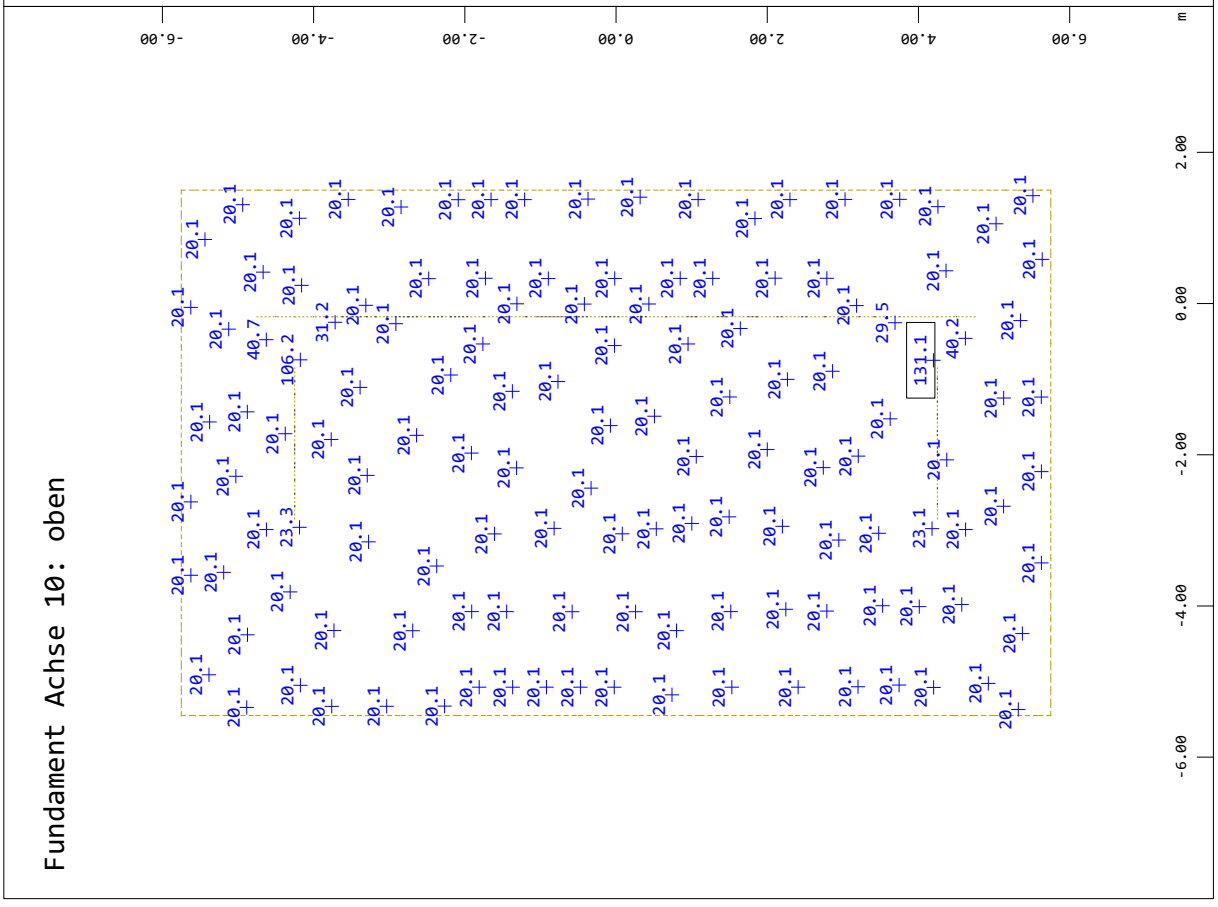




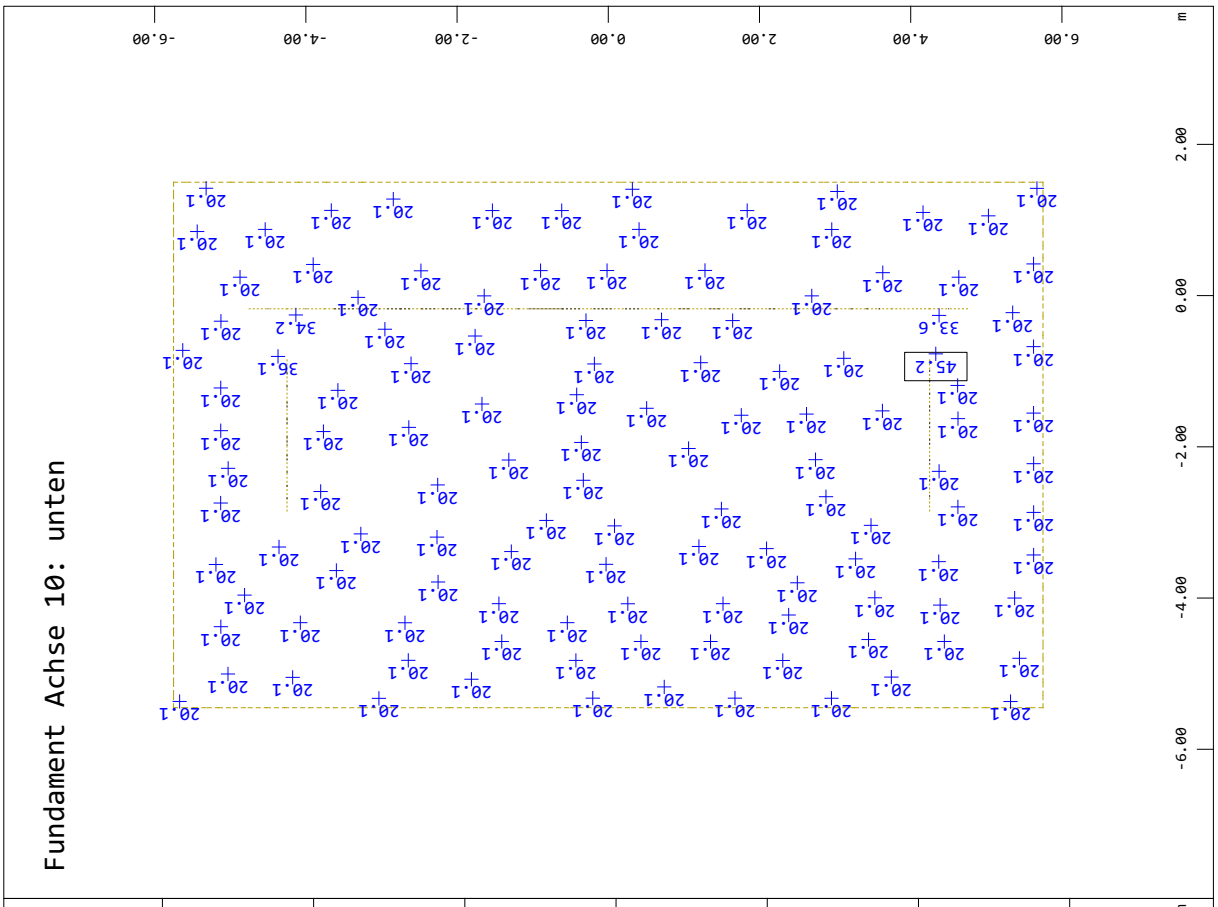


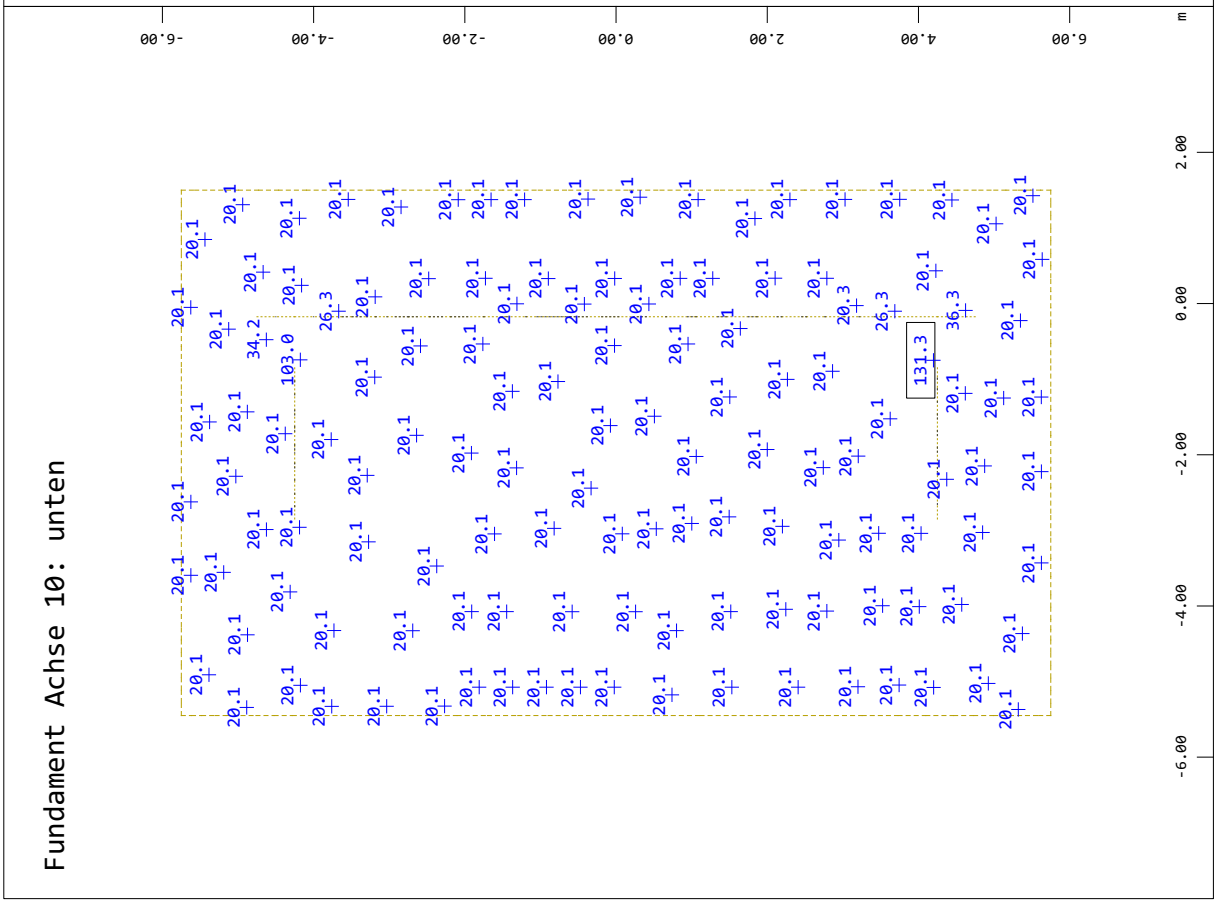
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



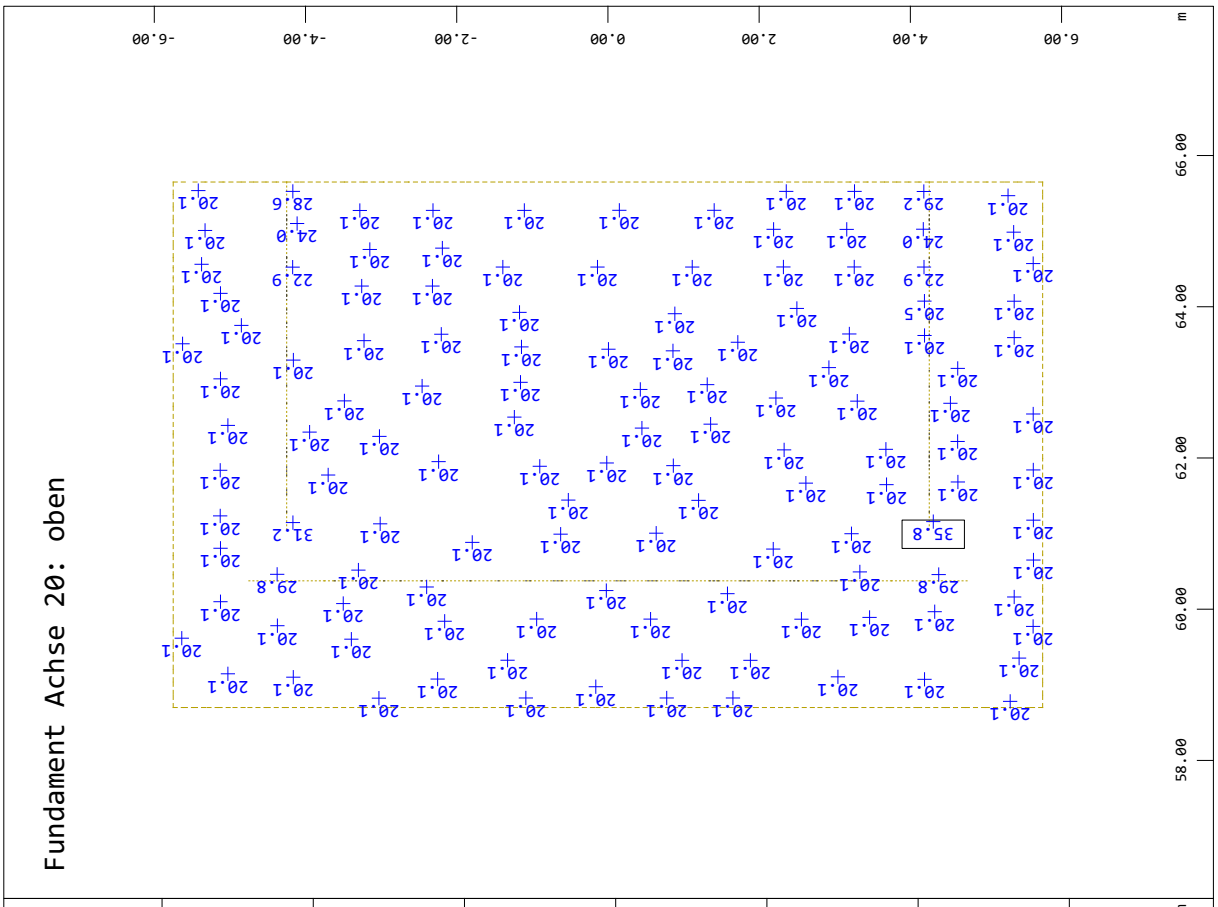


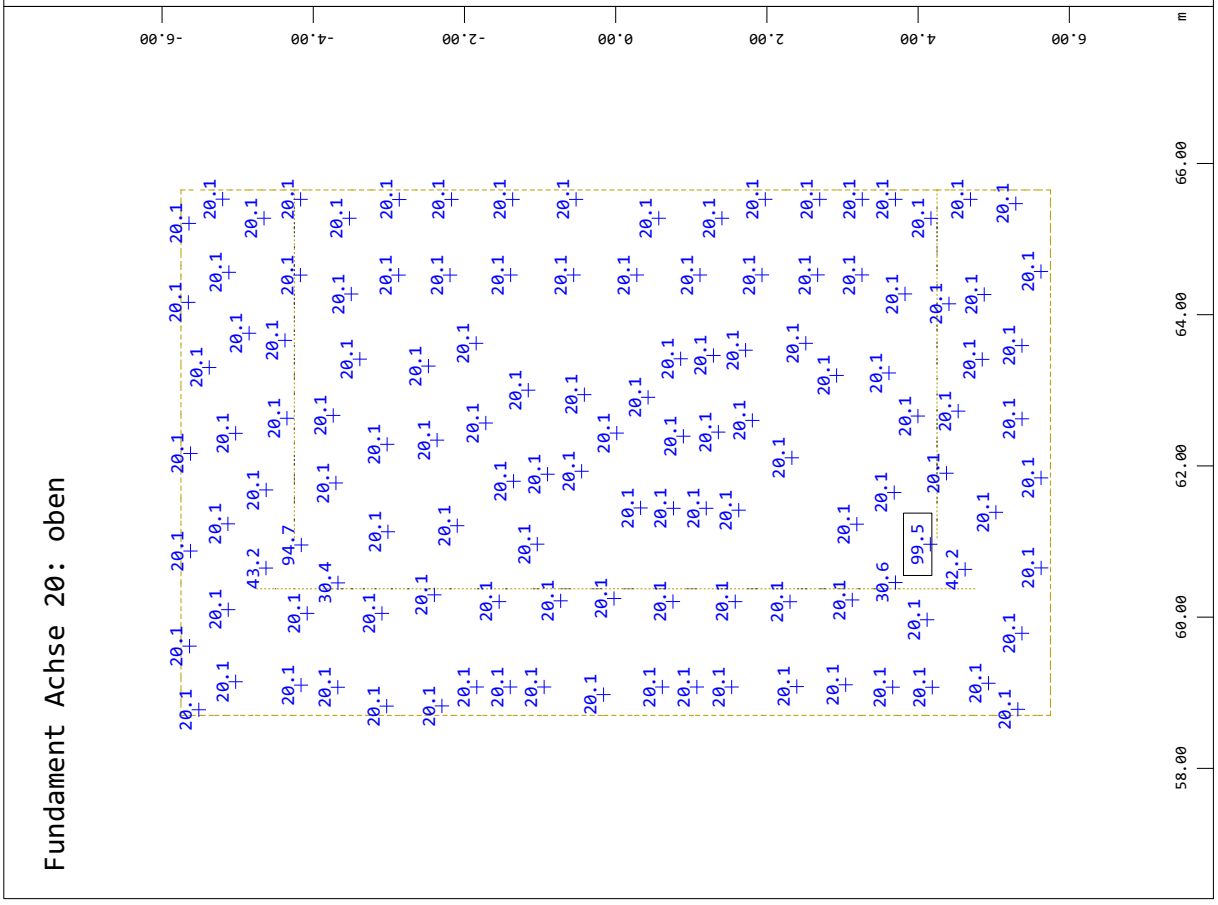
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



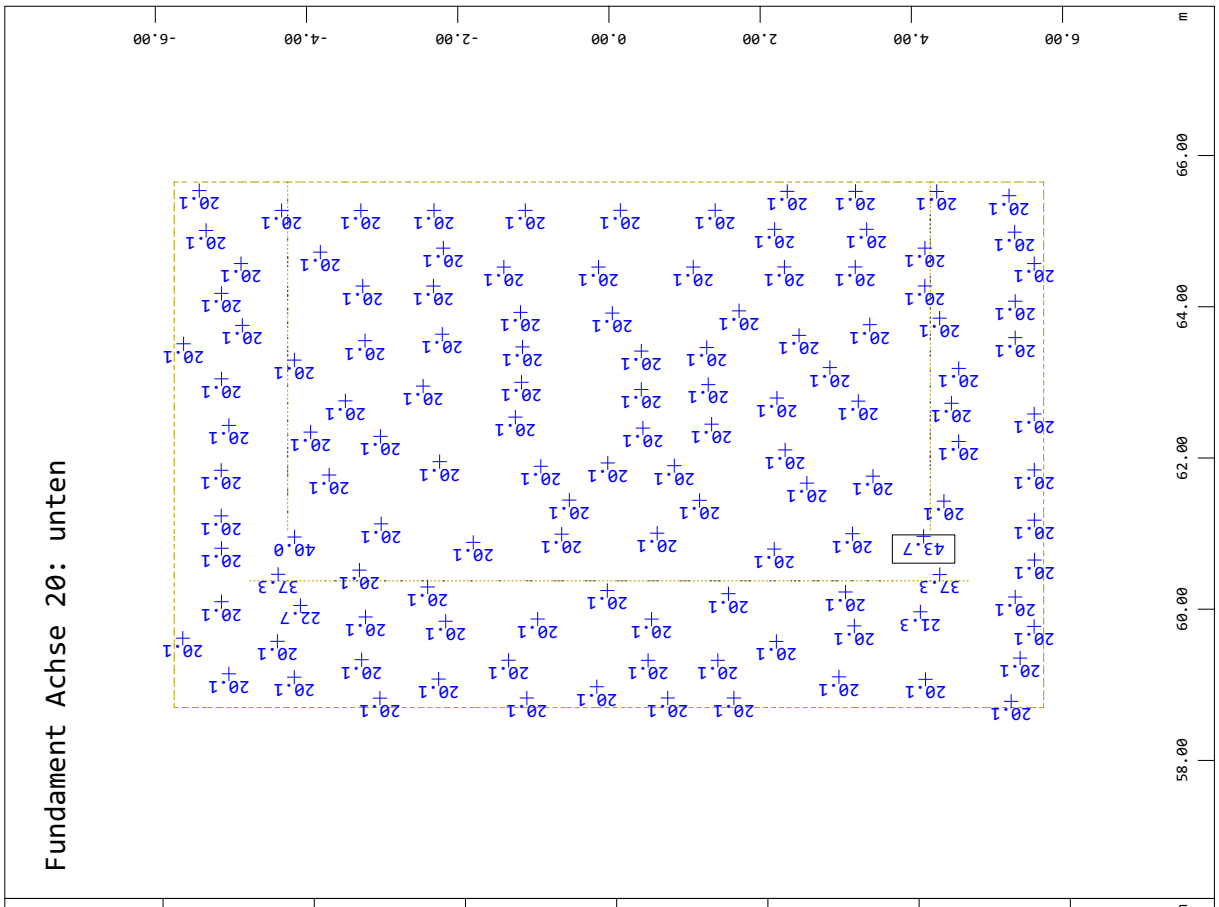


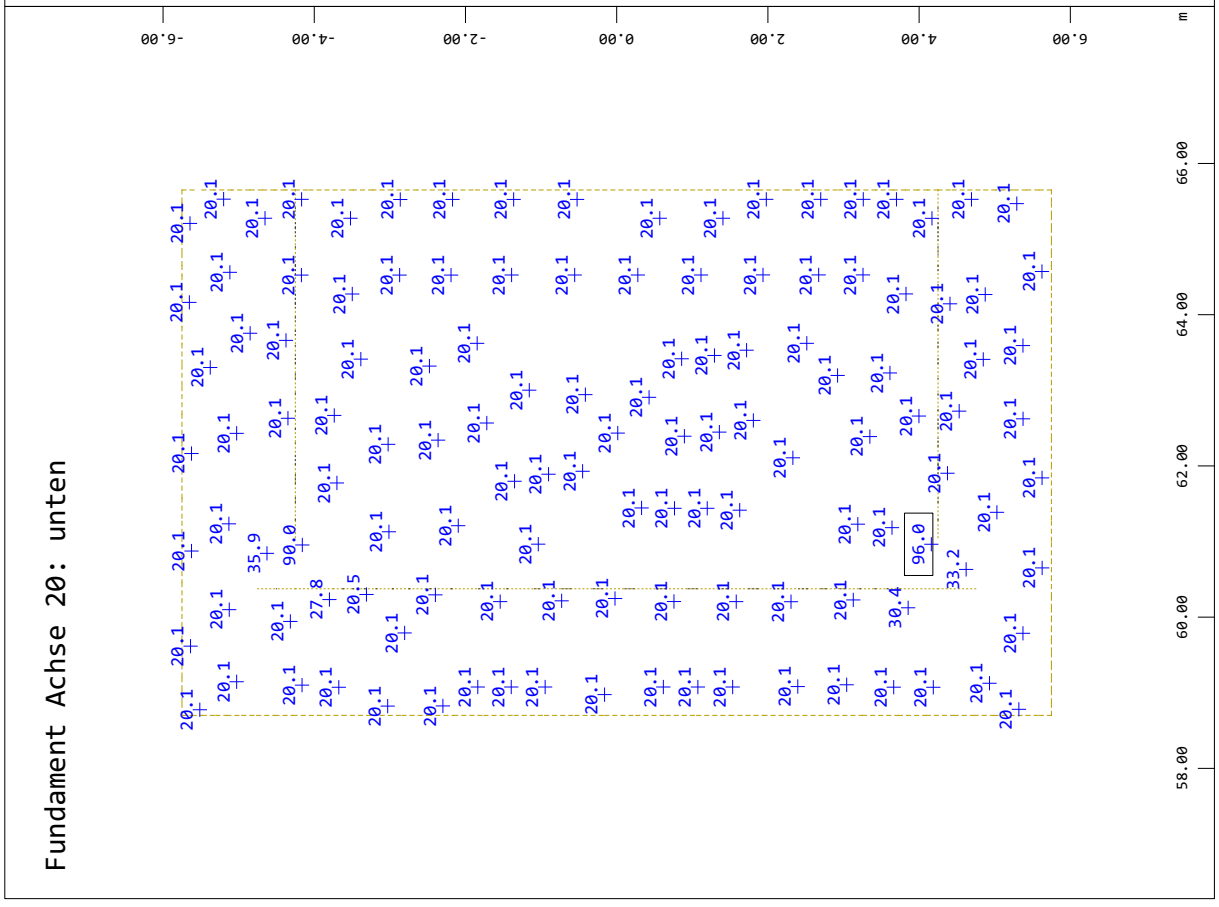
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



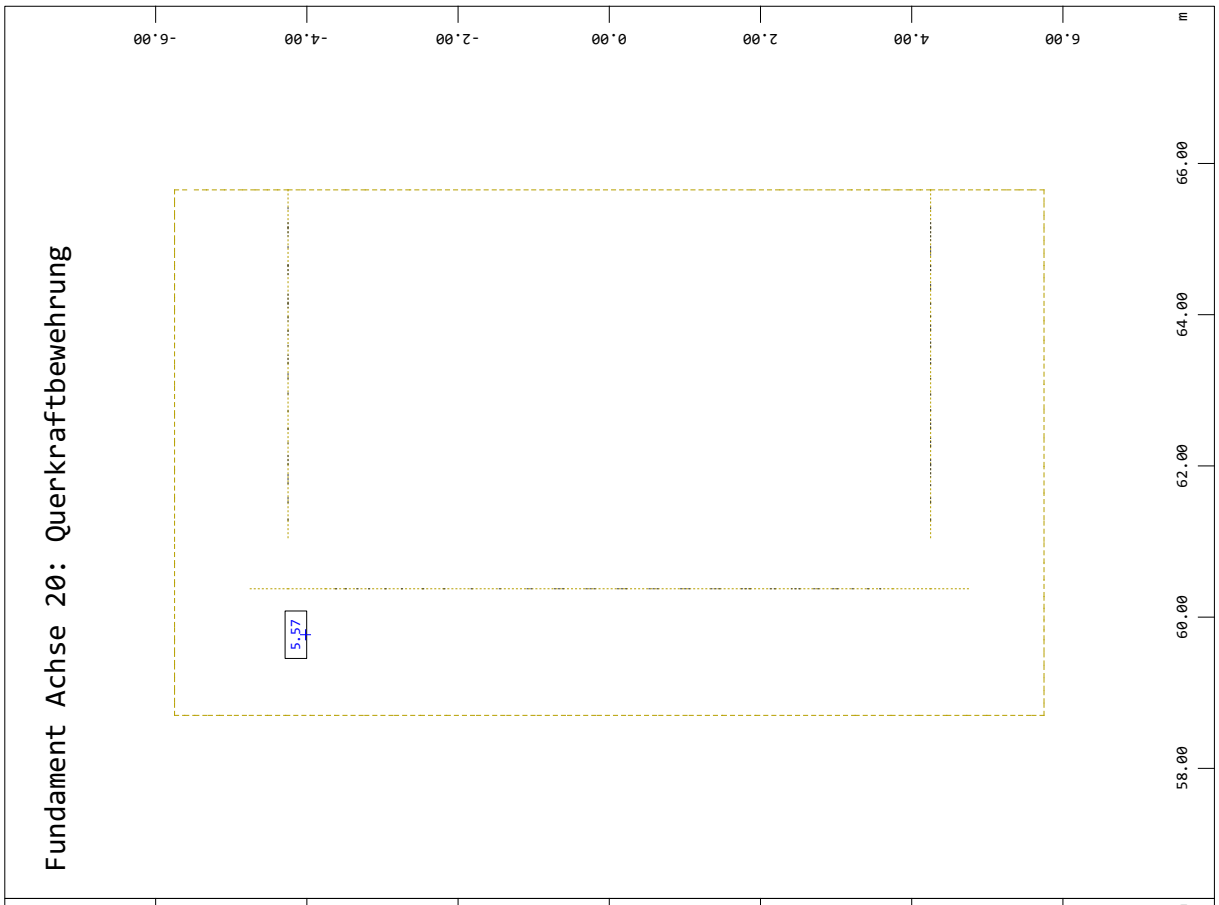


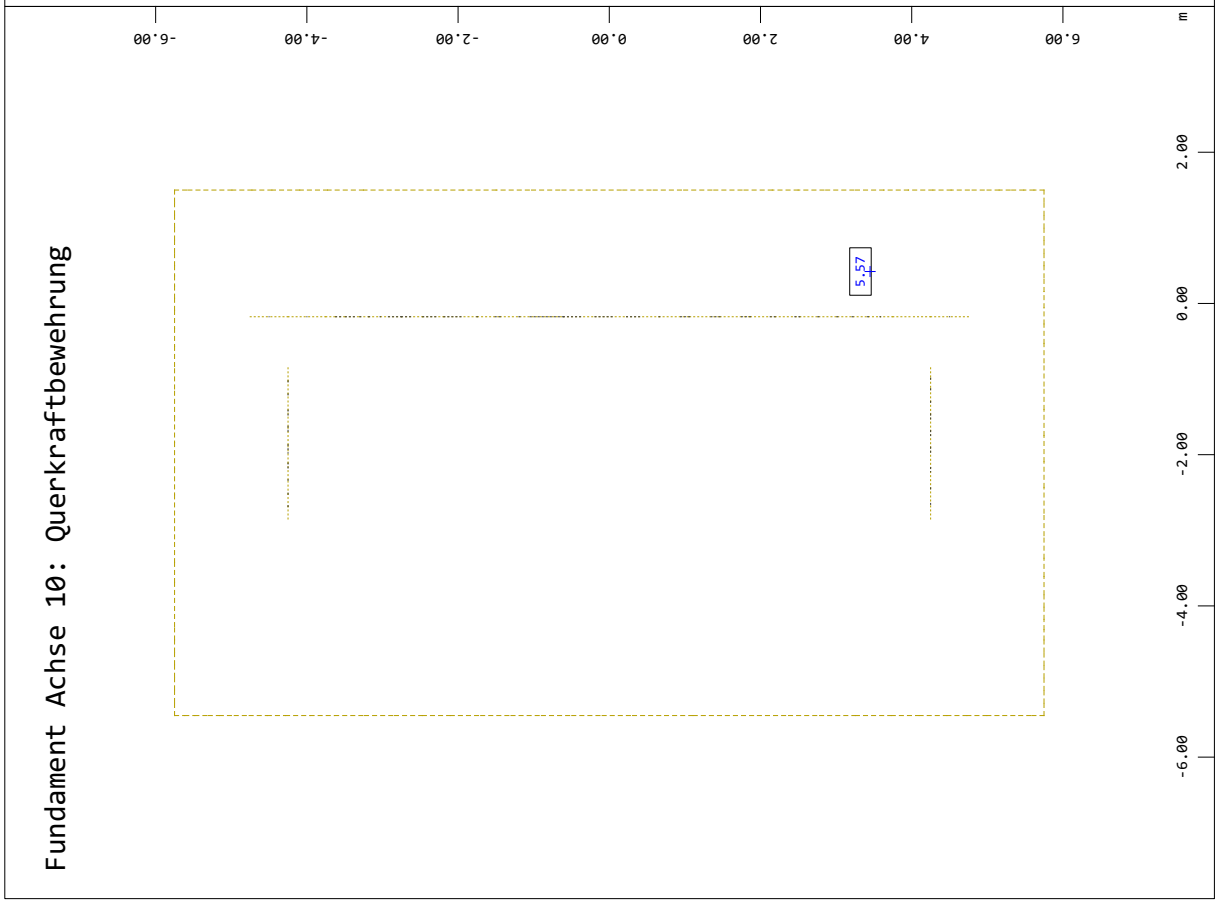
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



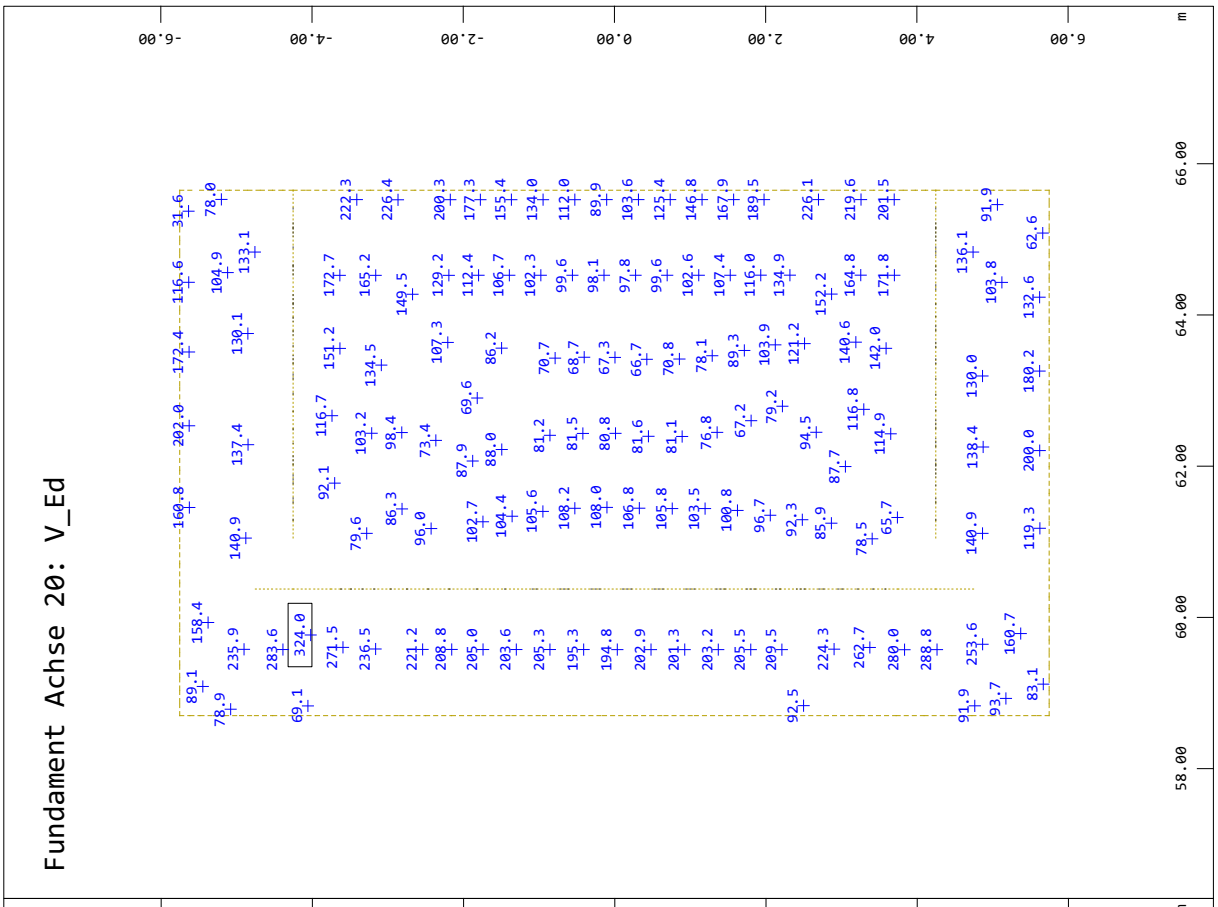


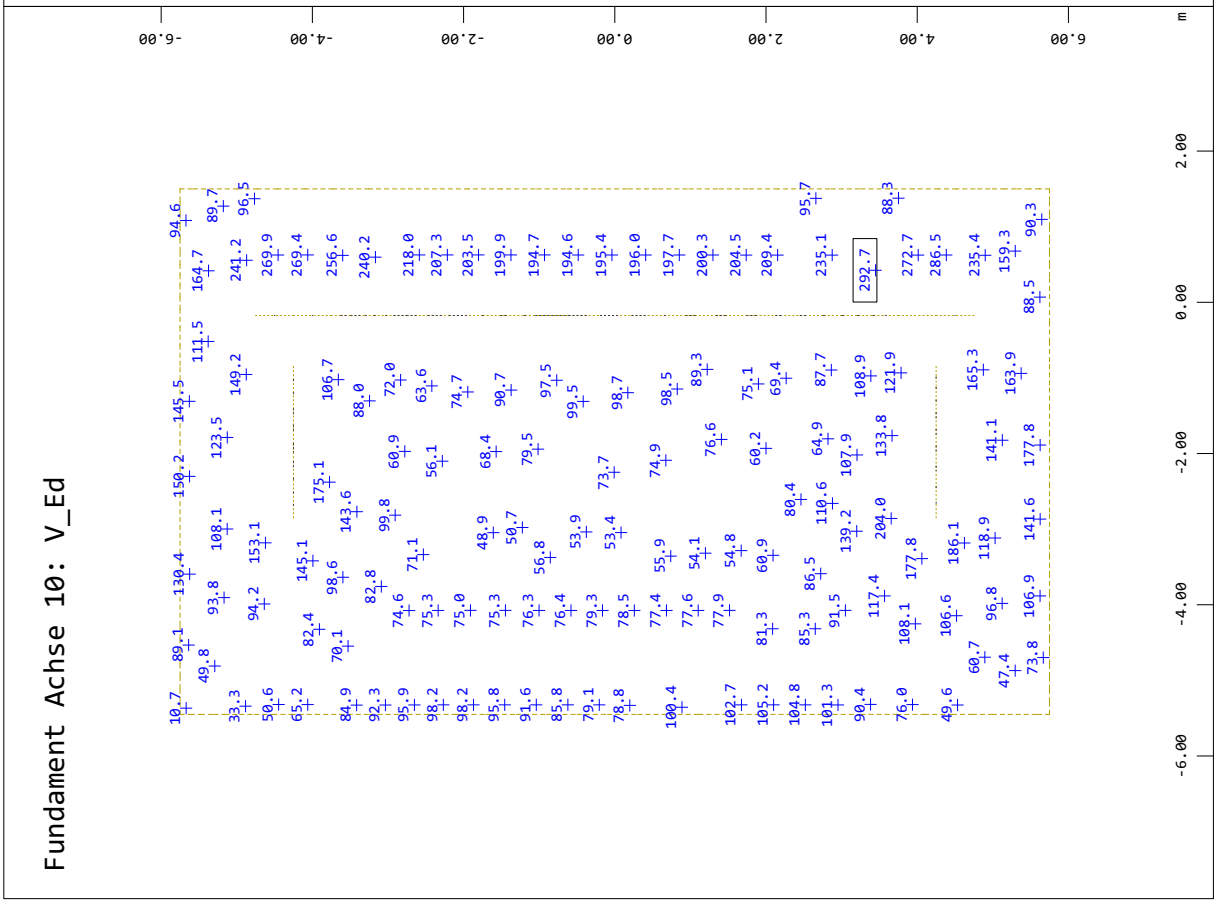
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de





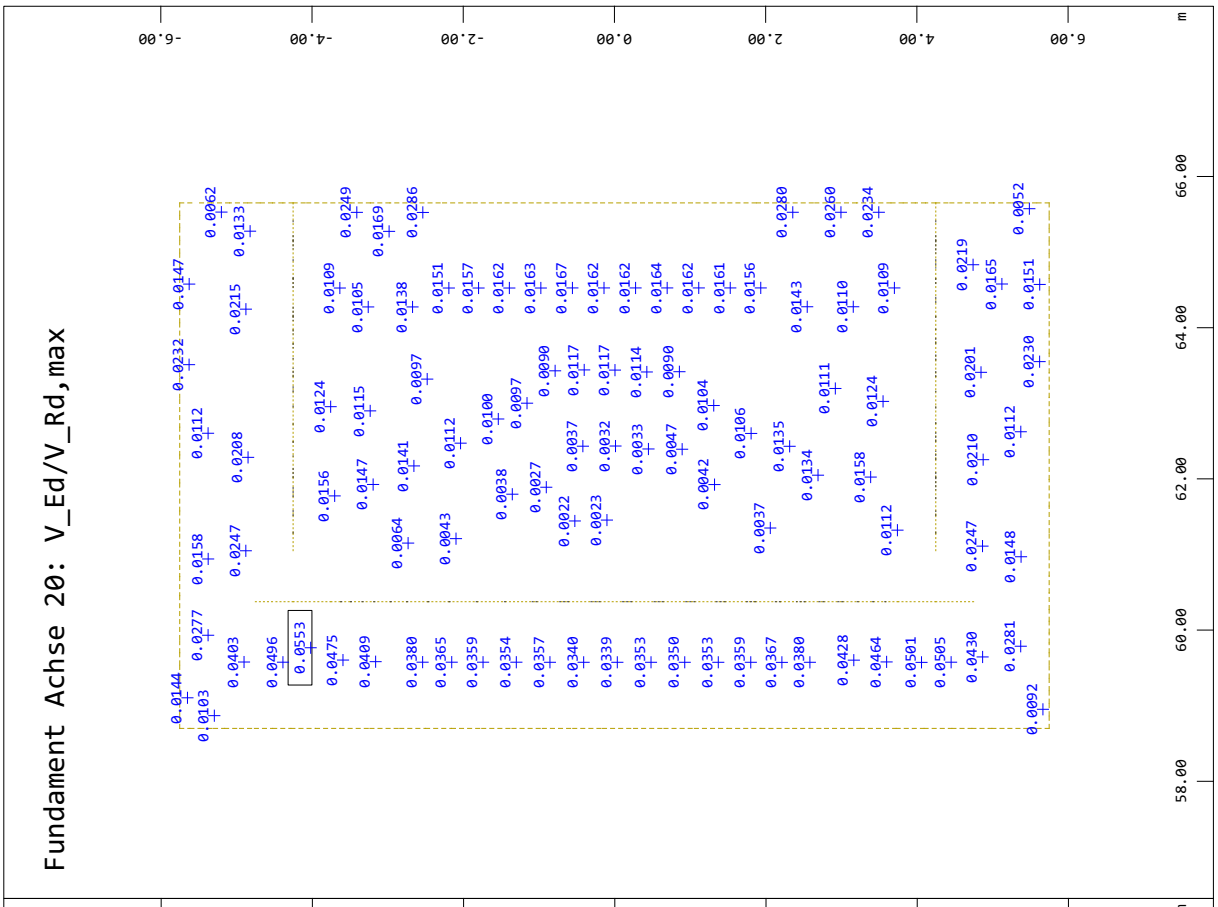
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

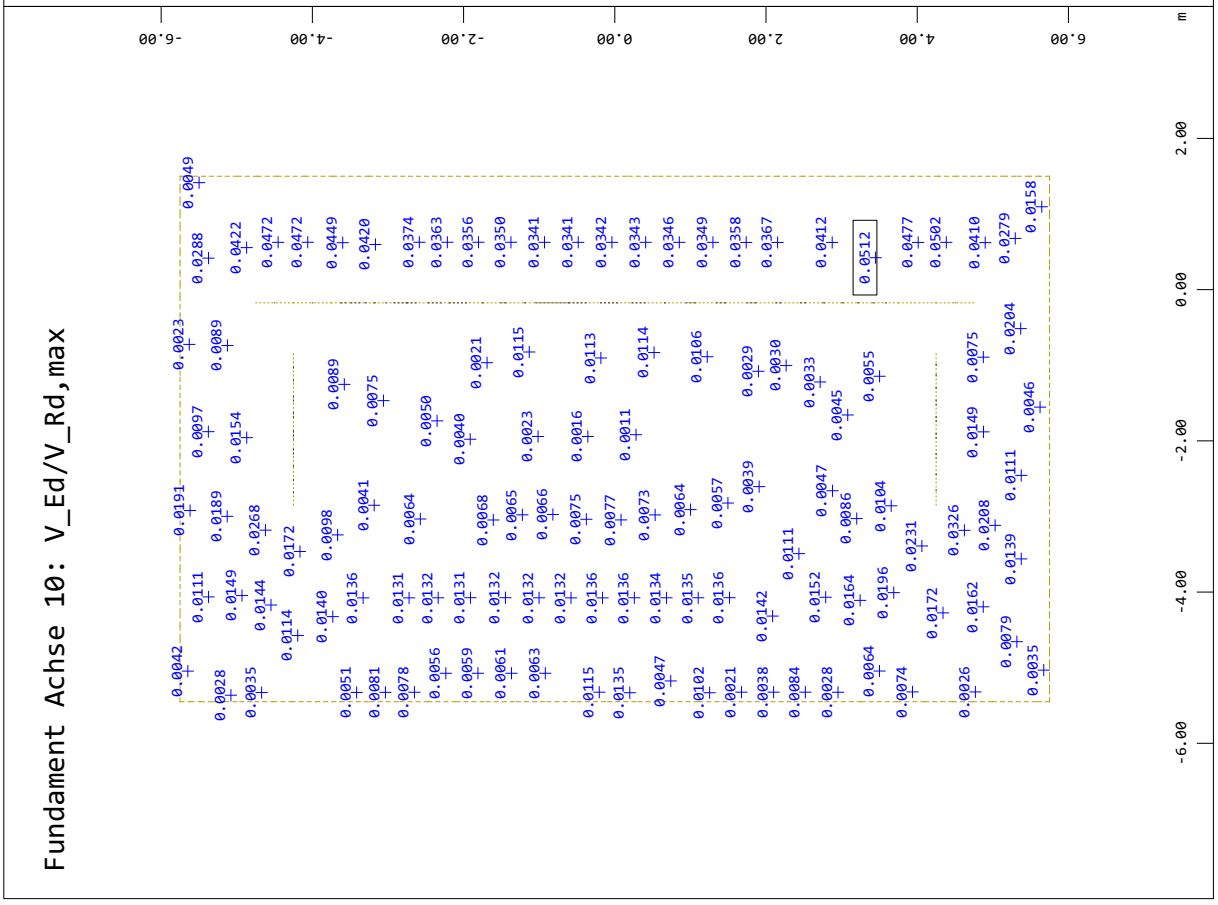


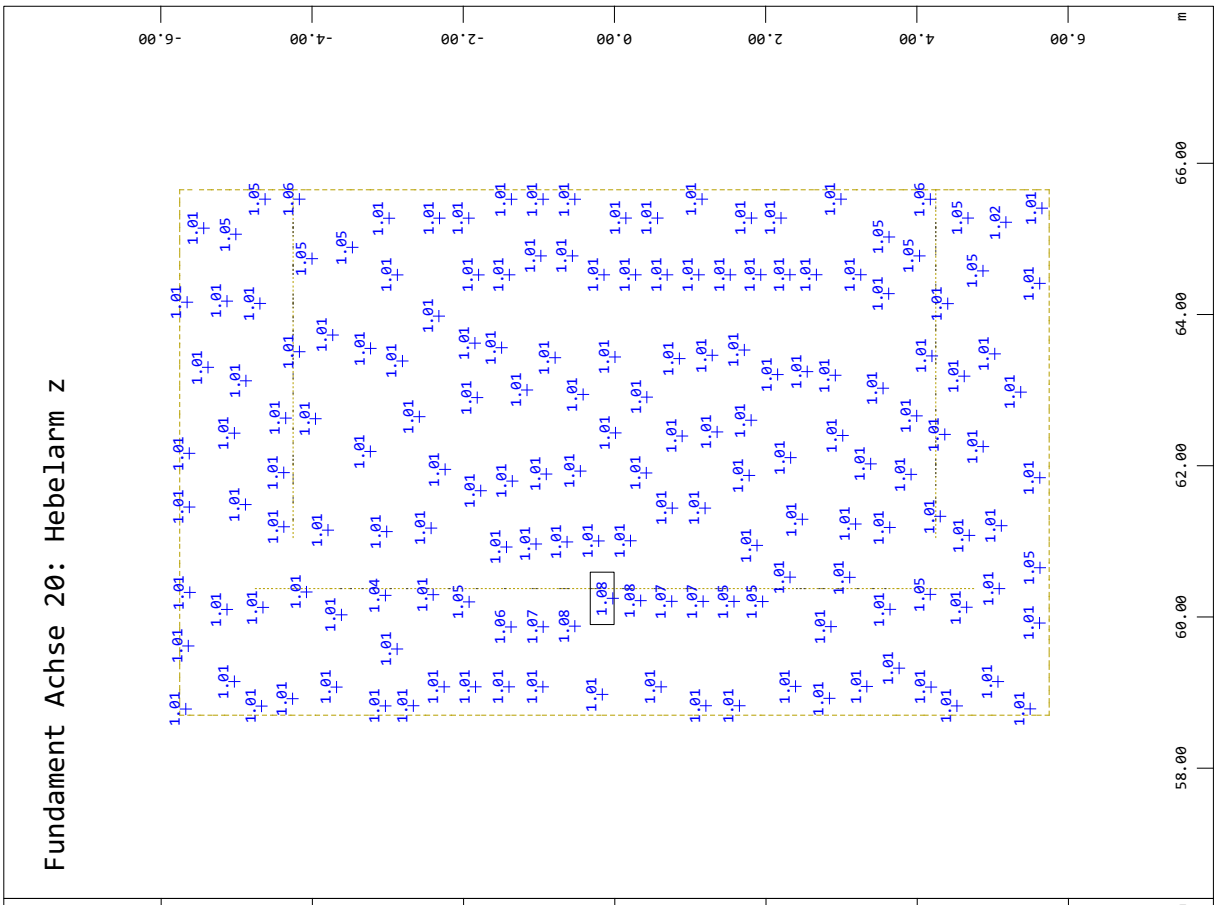


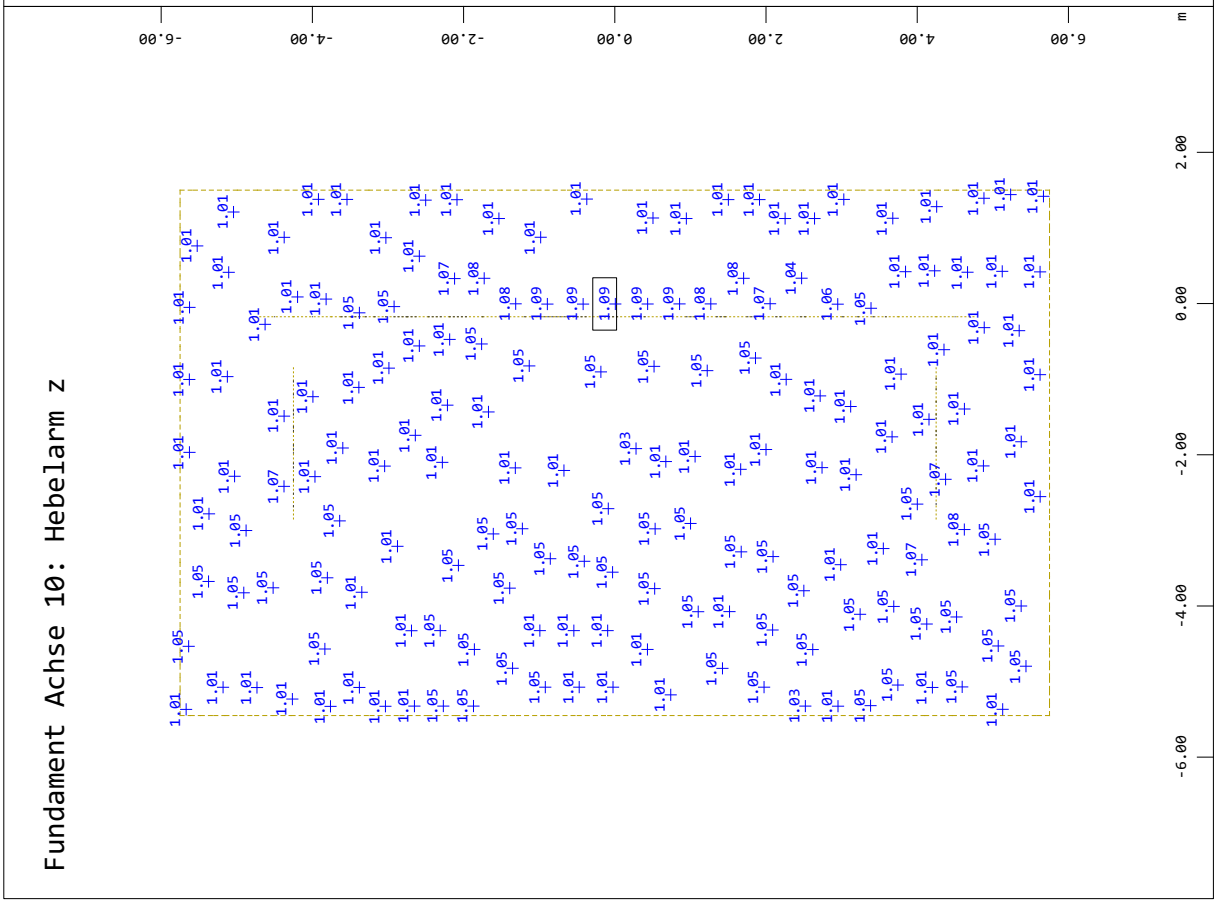
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

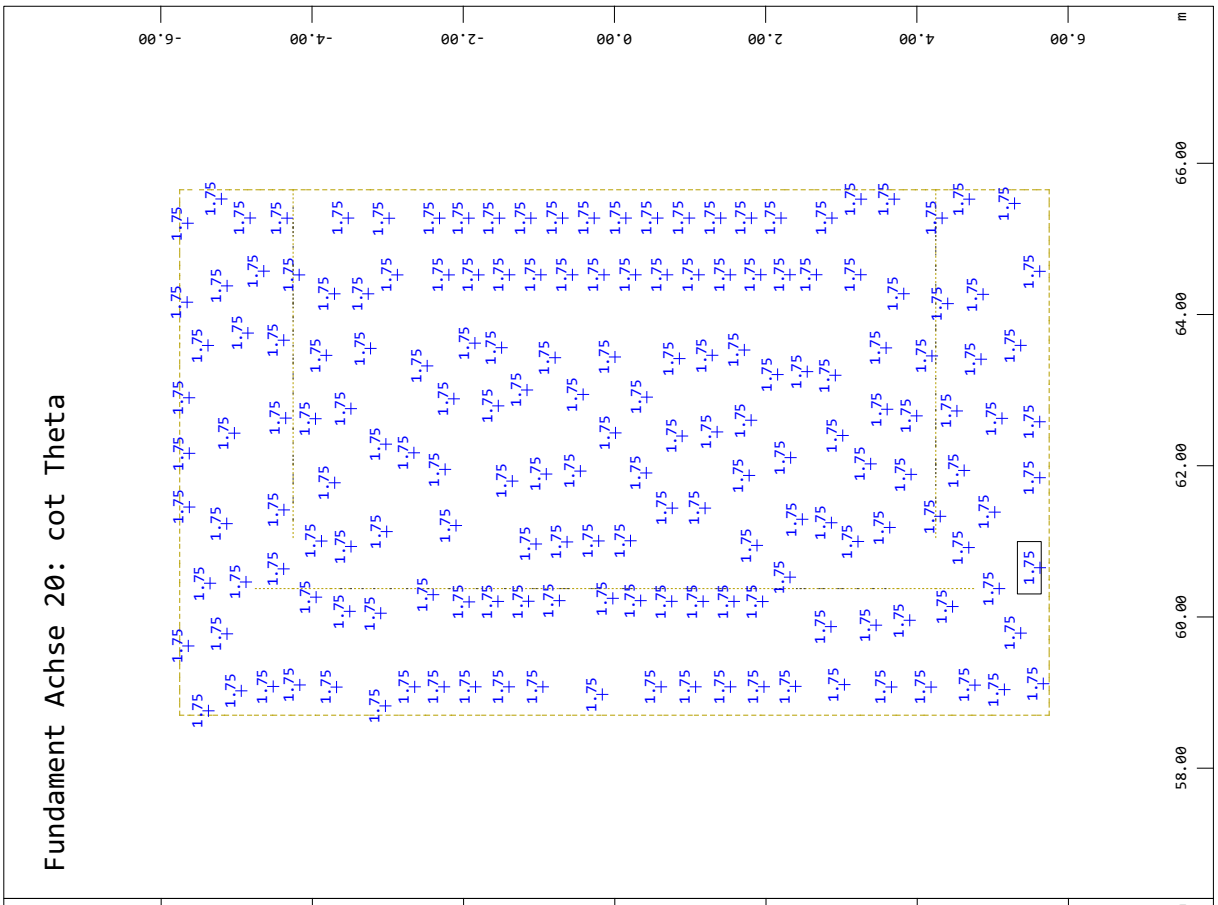


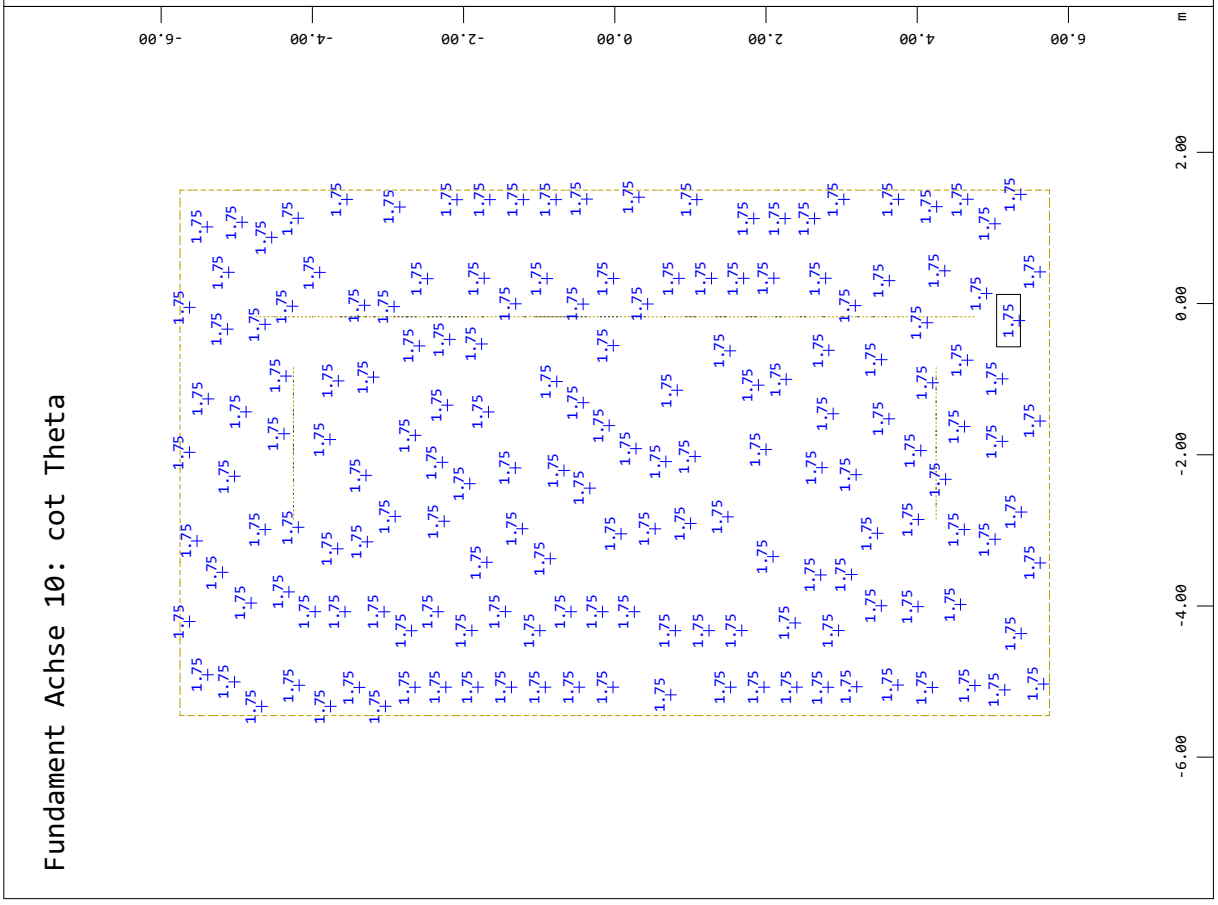




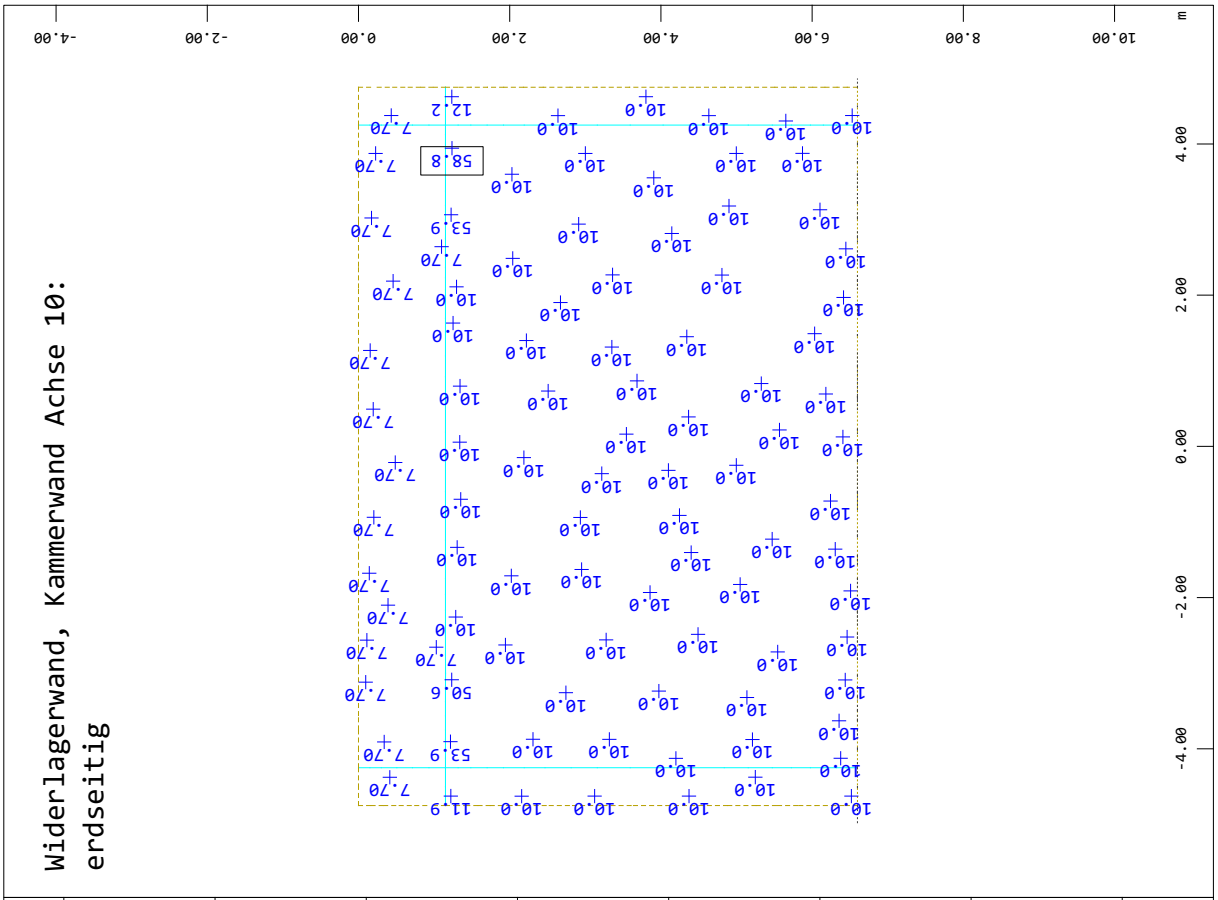


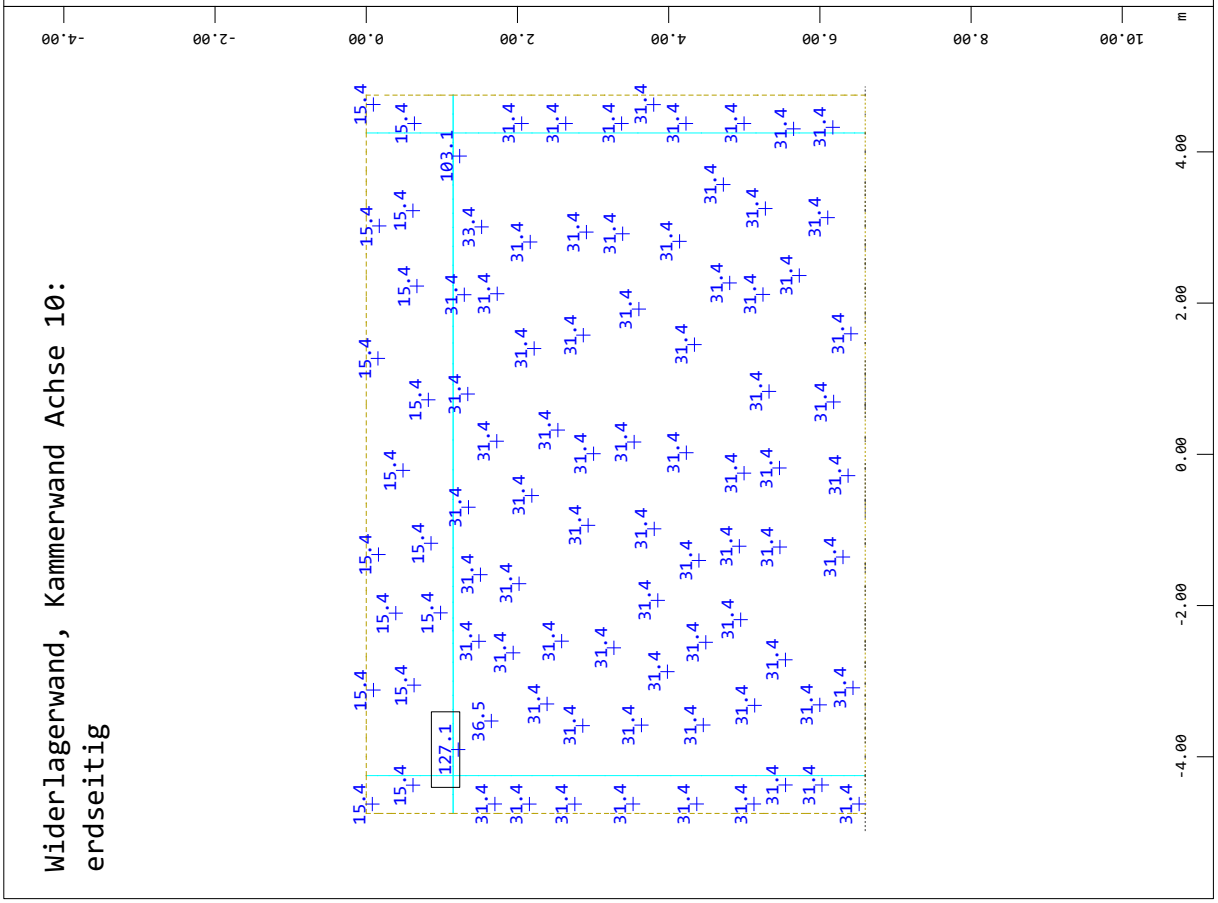
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



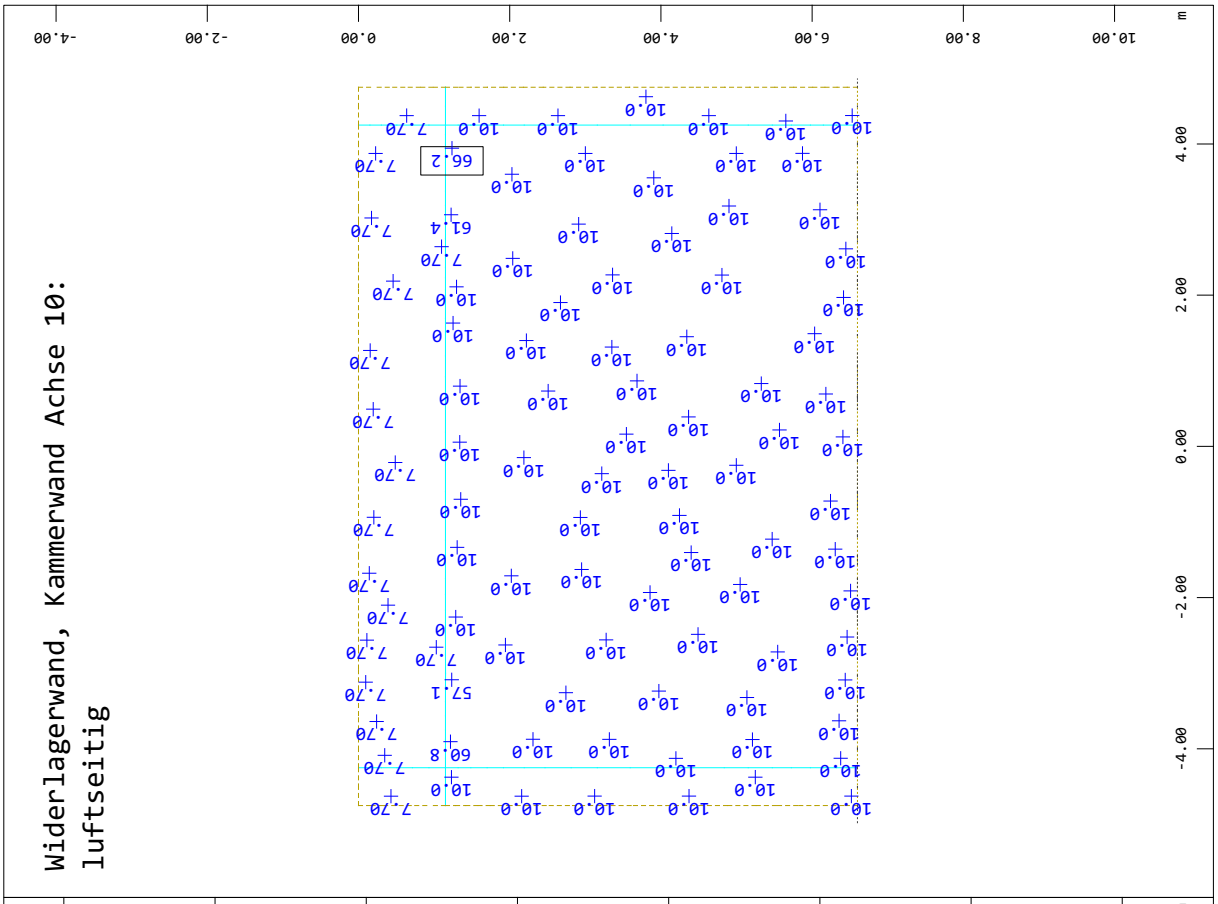


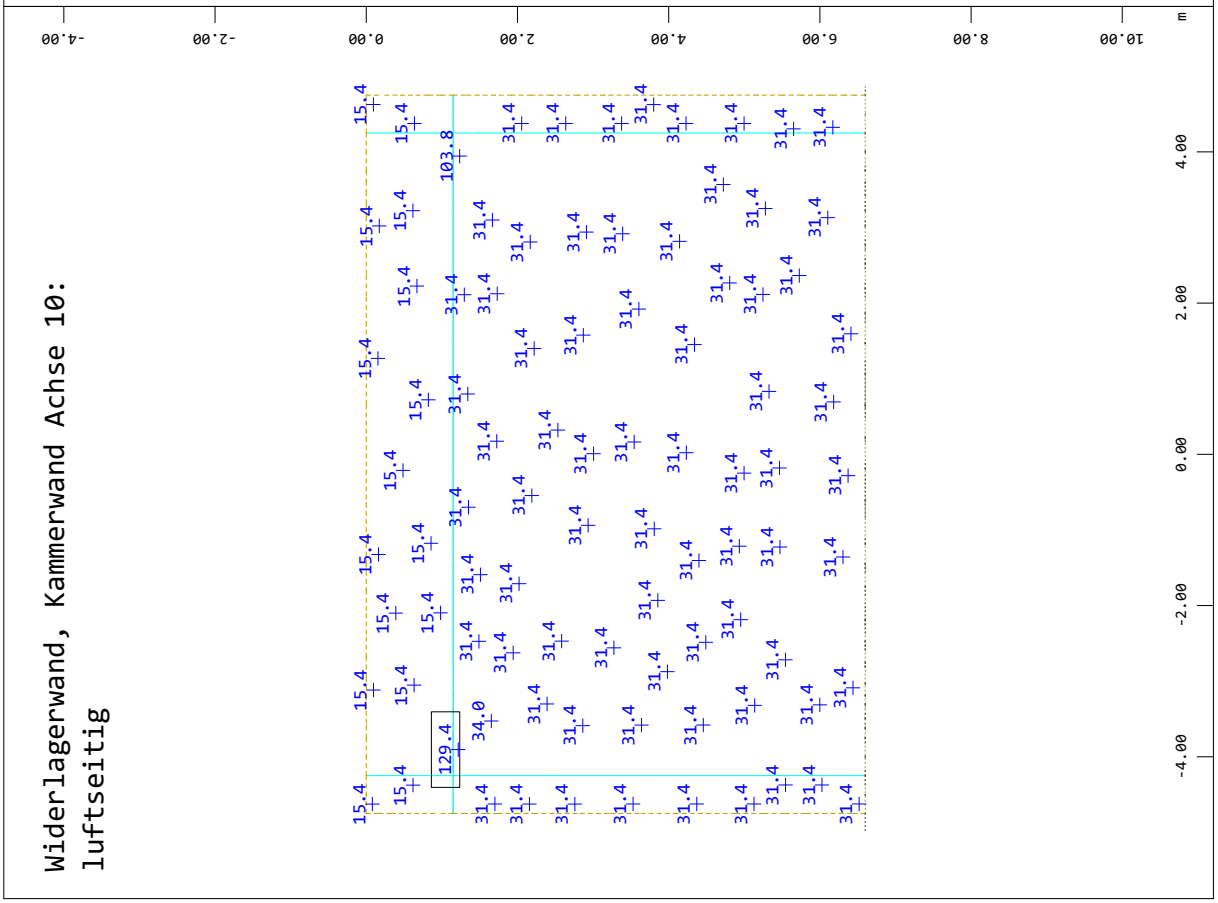
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de





SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

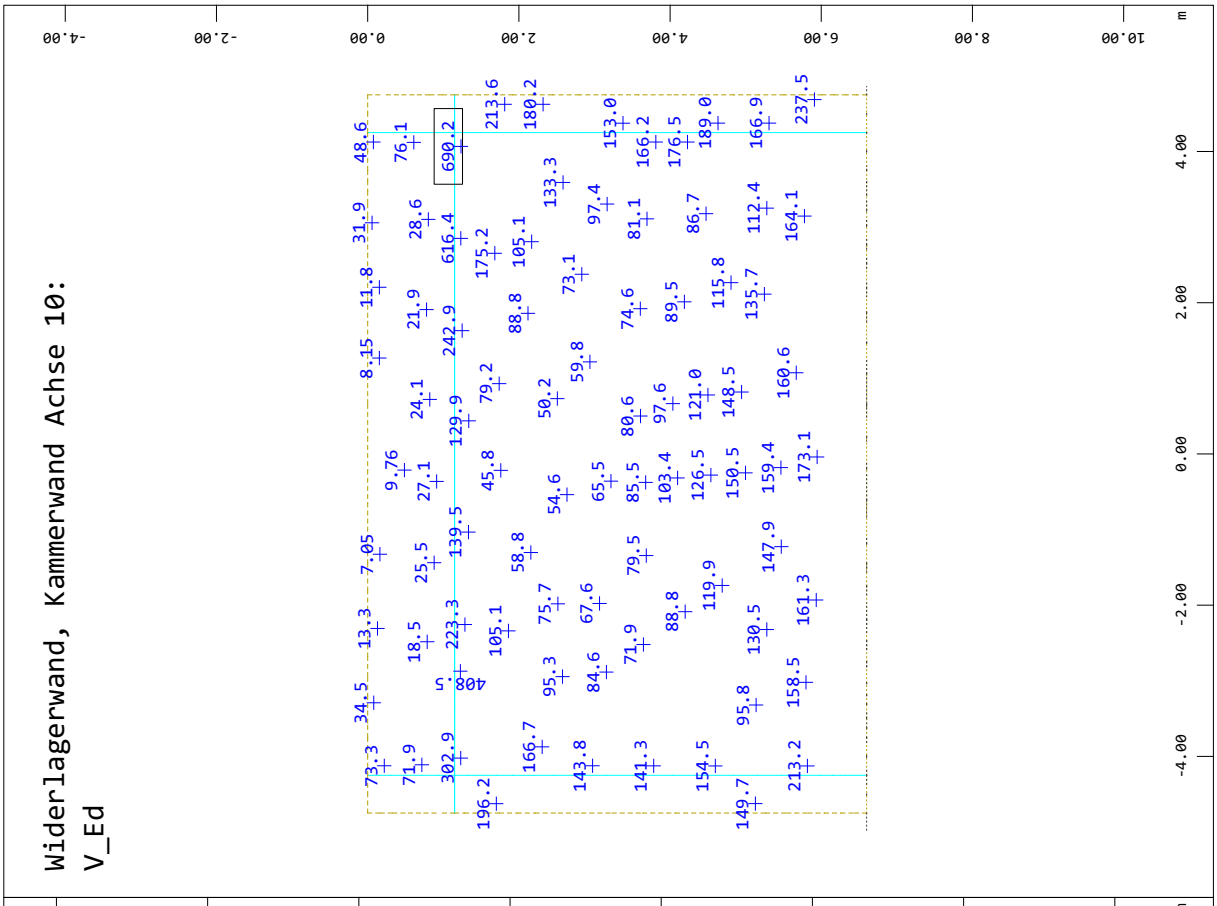




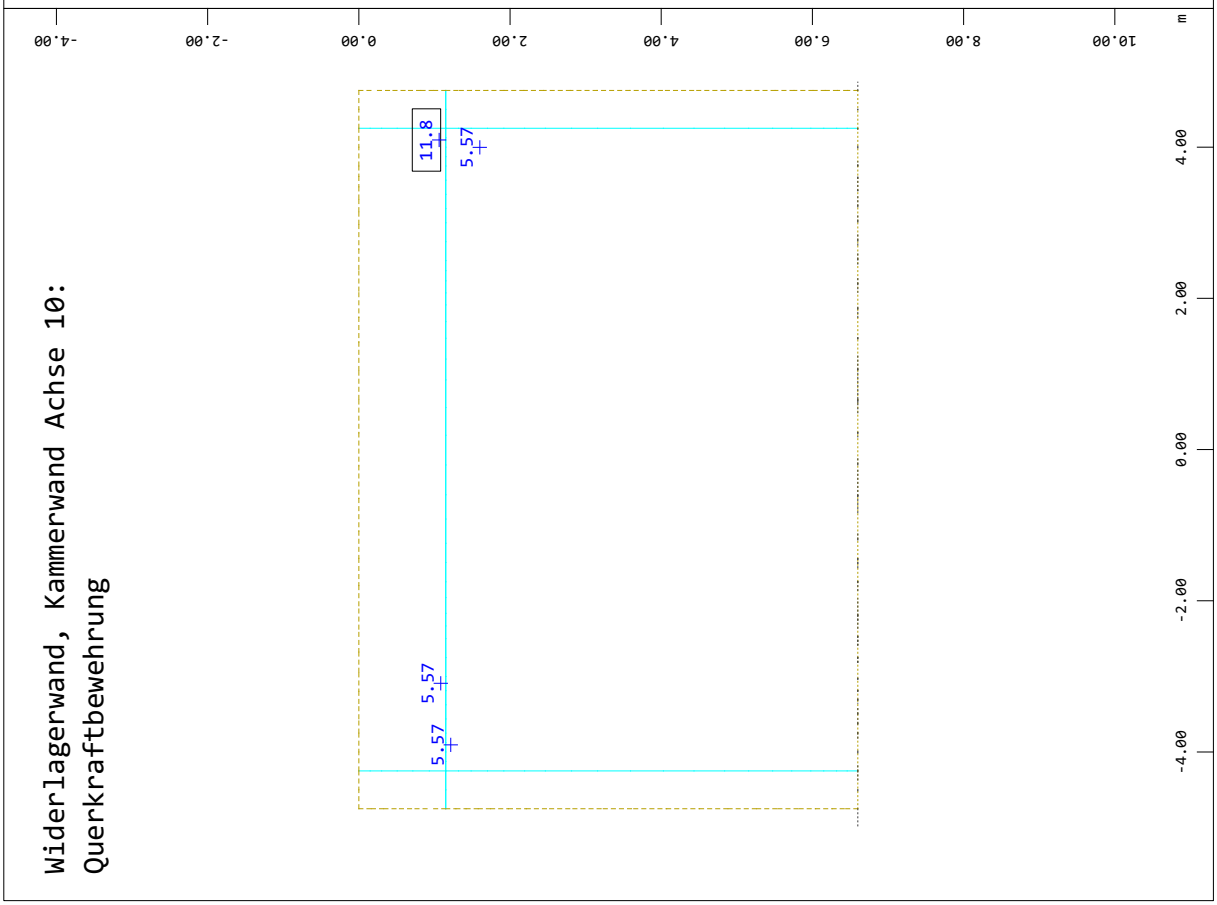
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

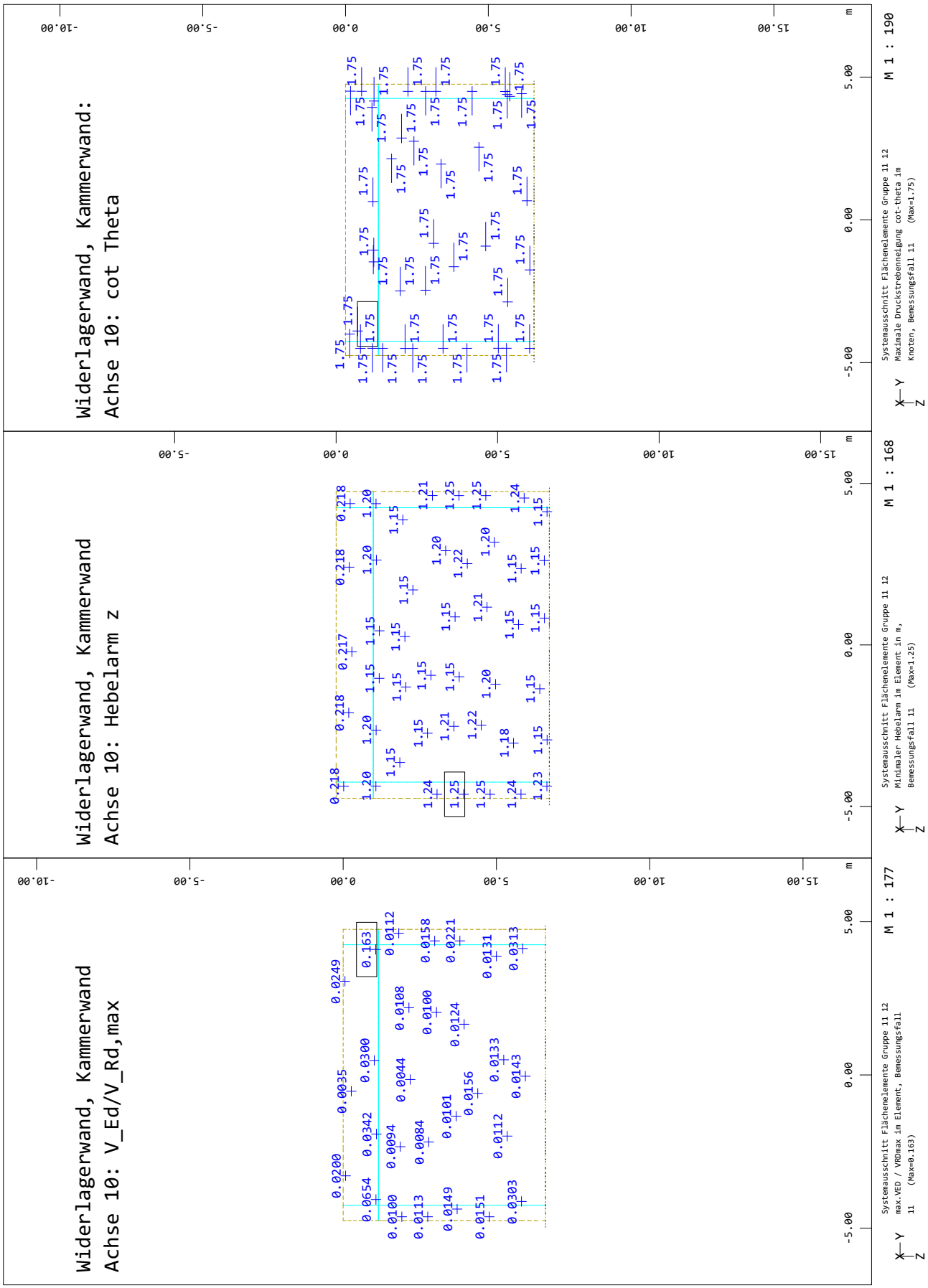
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Widerlagerwand, Kammerwand Achse 10: V_Ed

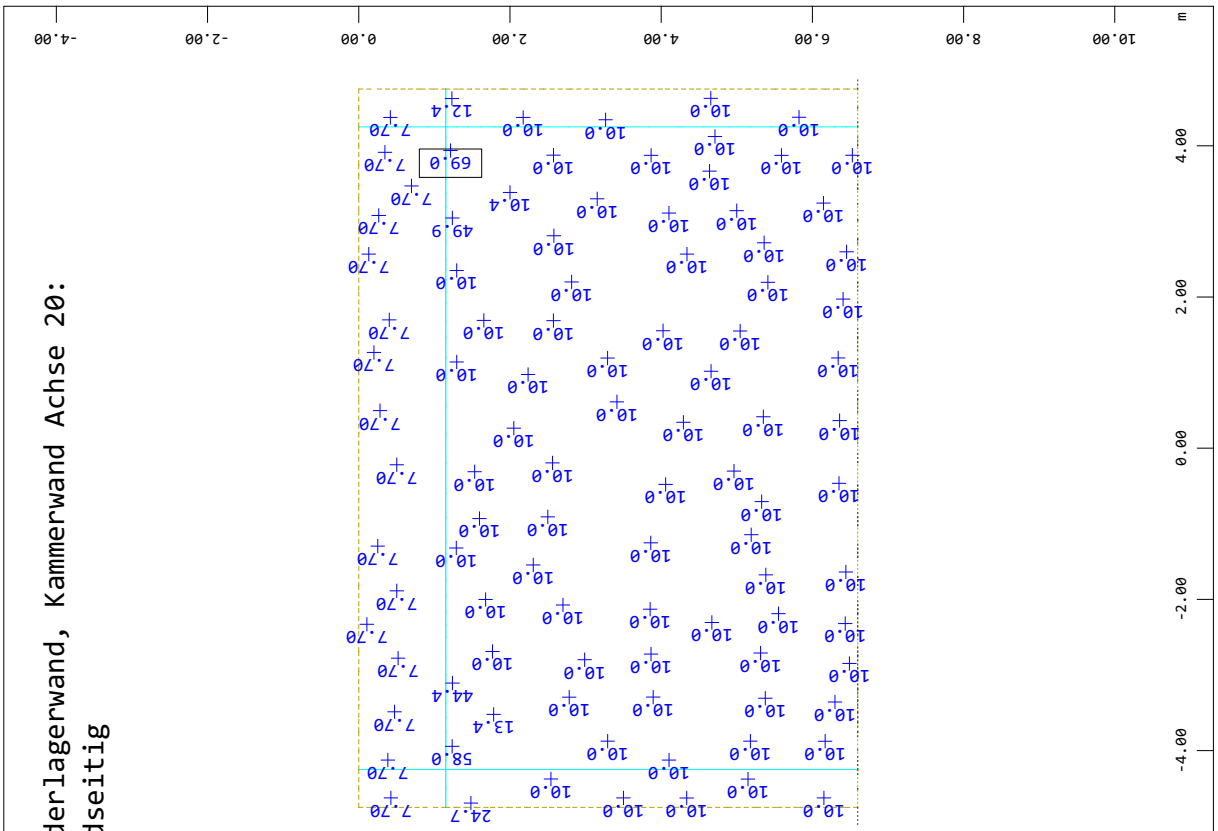


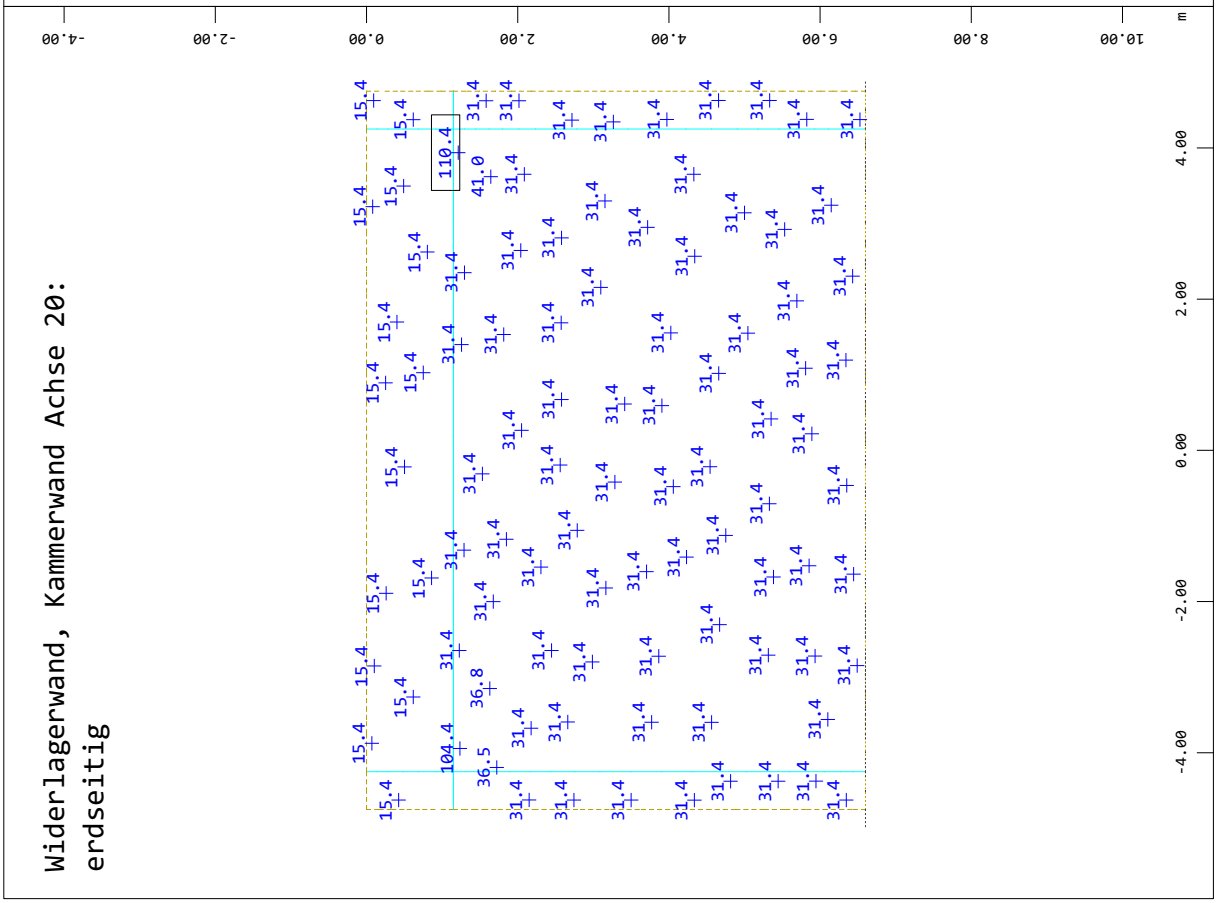
Widerlagerwand, Kammerwand Achse 10: Querkraftbewehrung



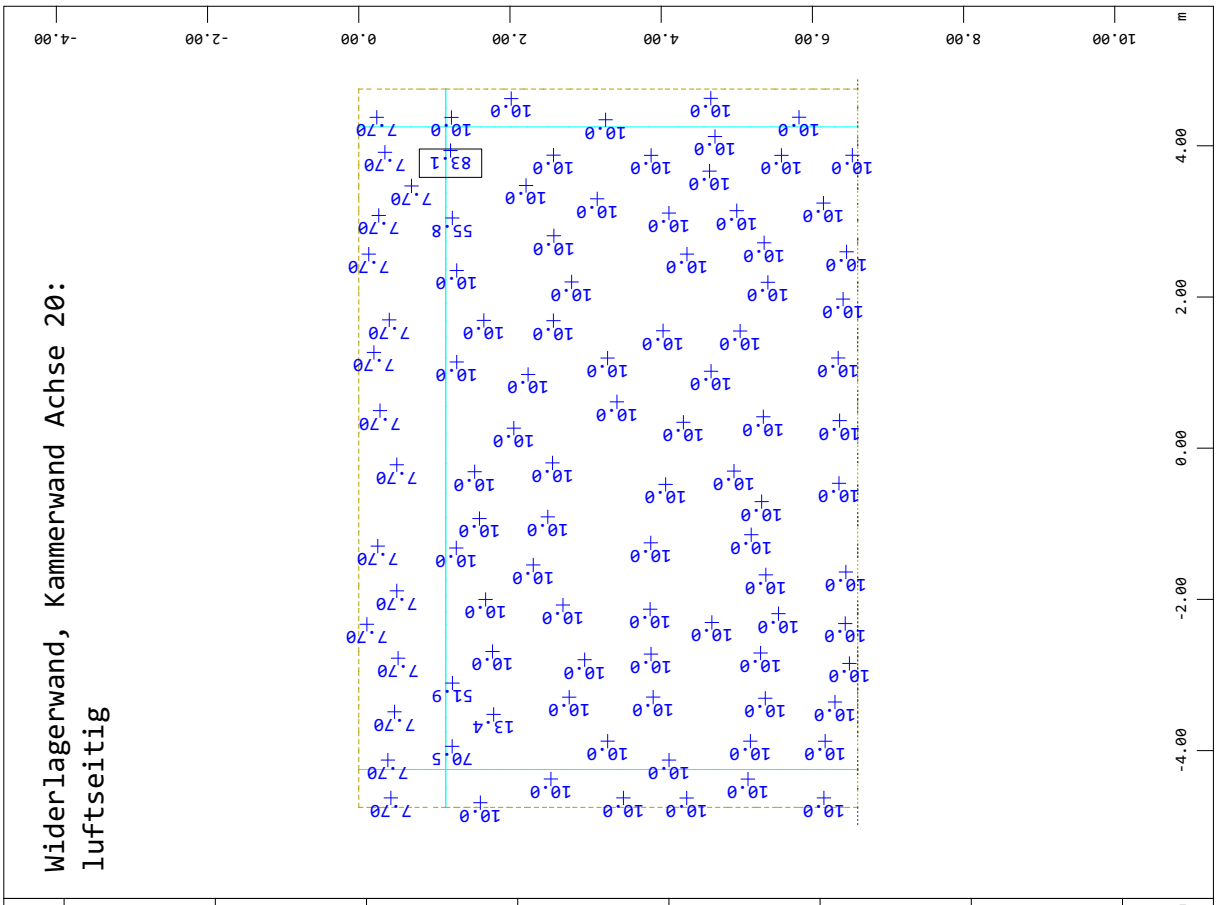


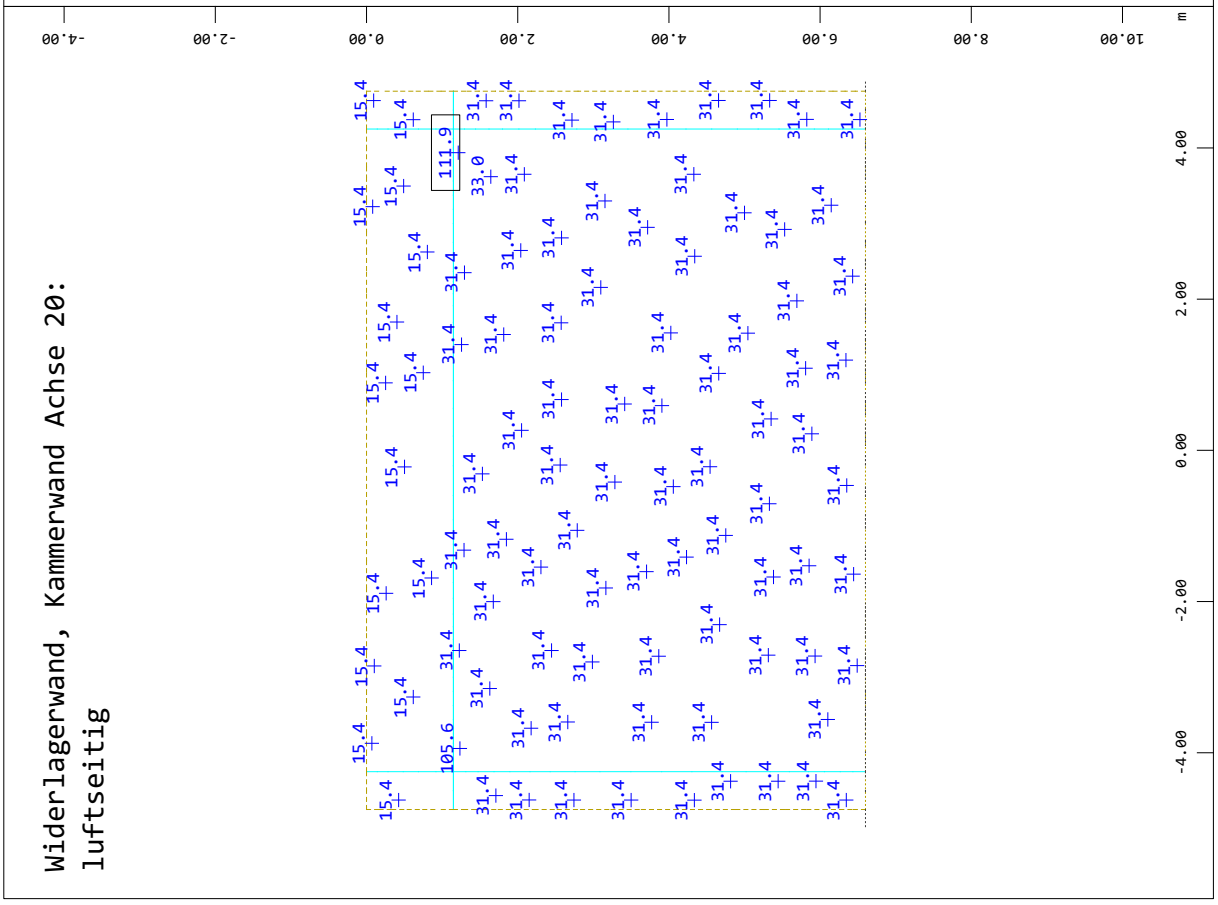
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



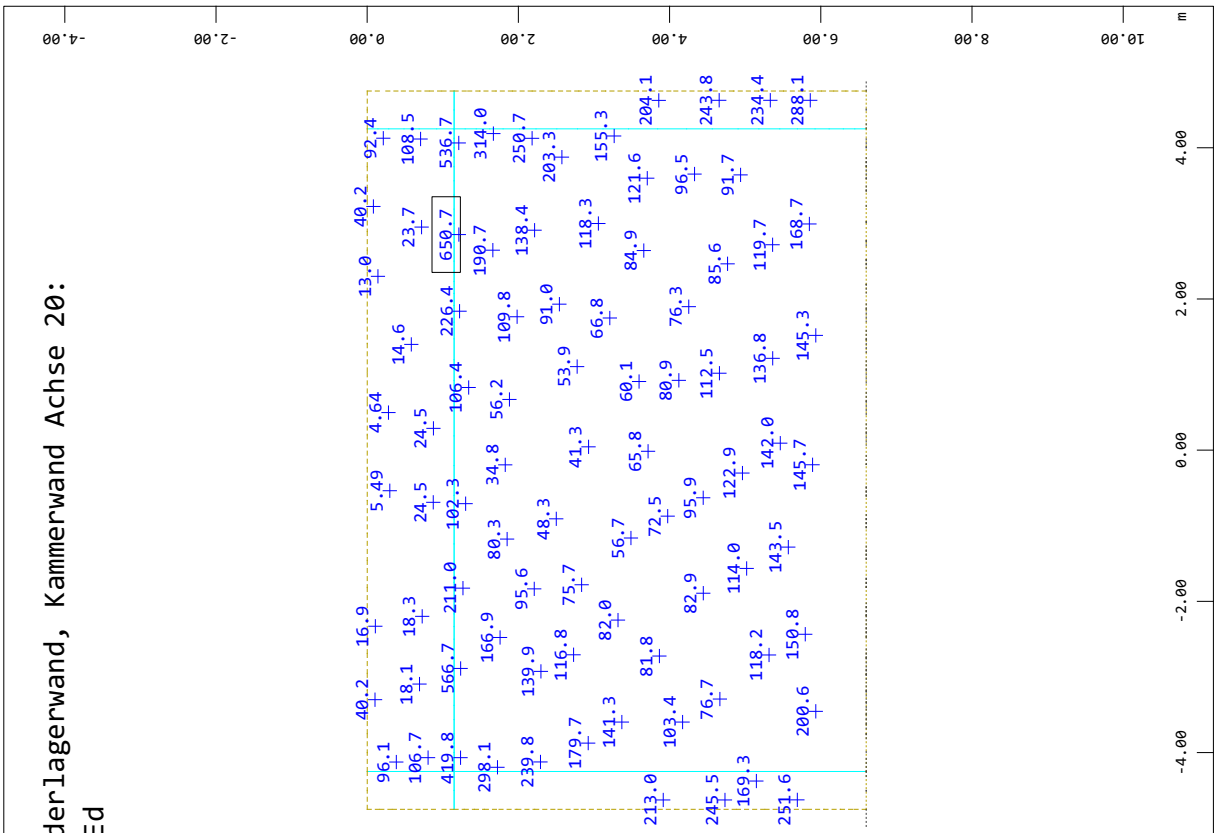


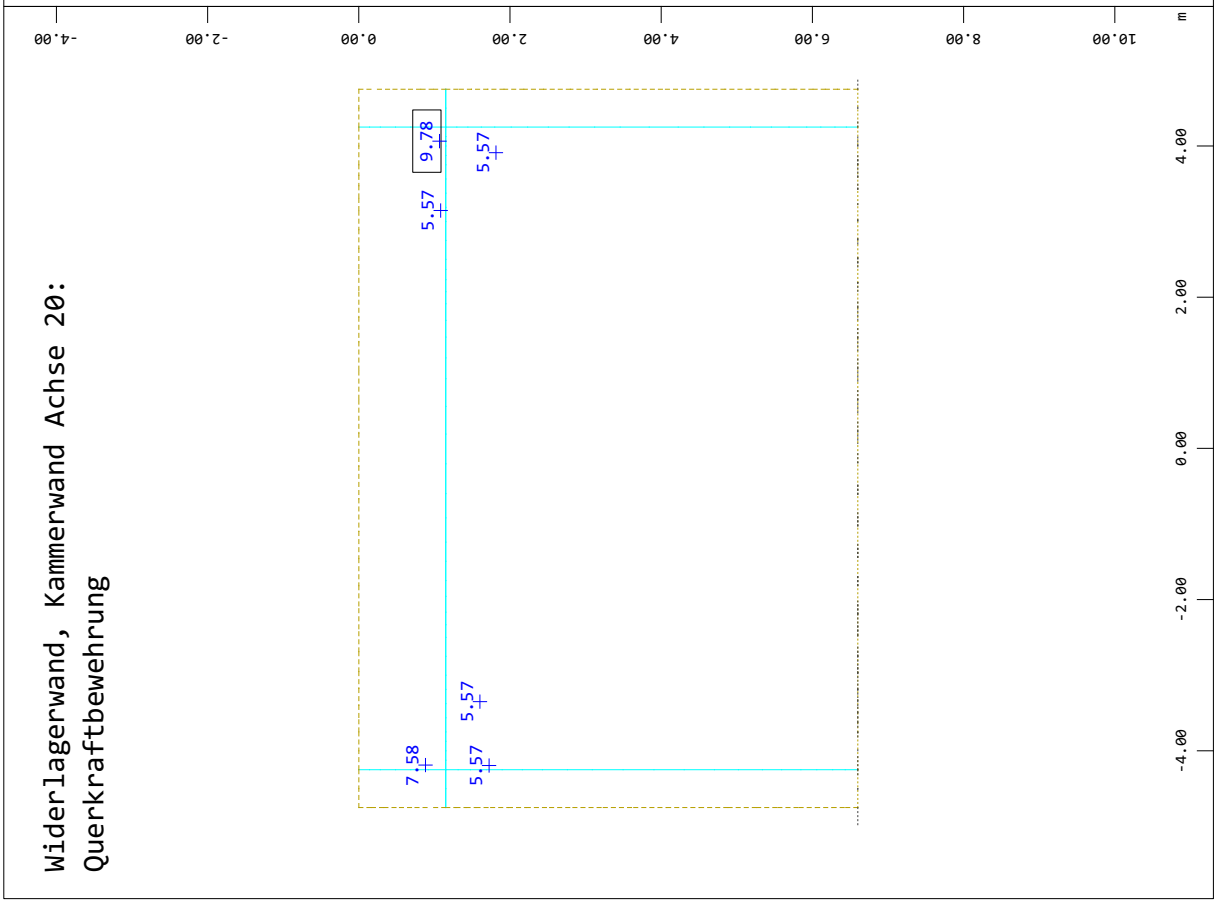
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de





SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

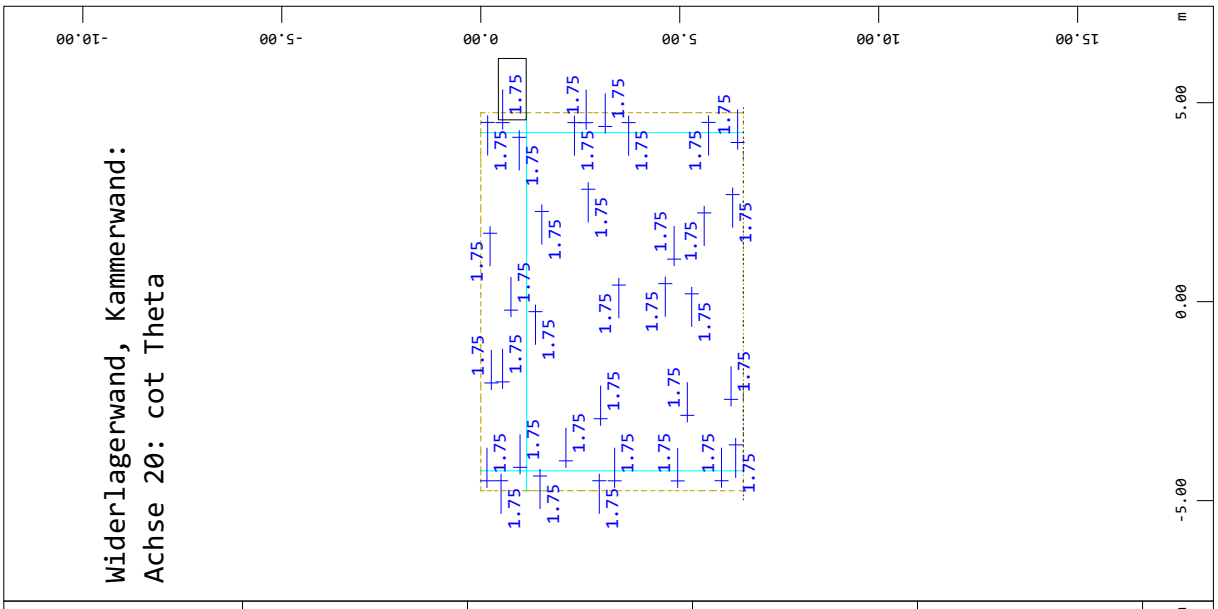




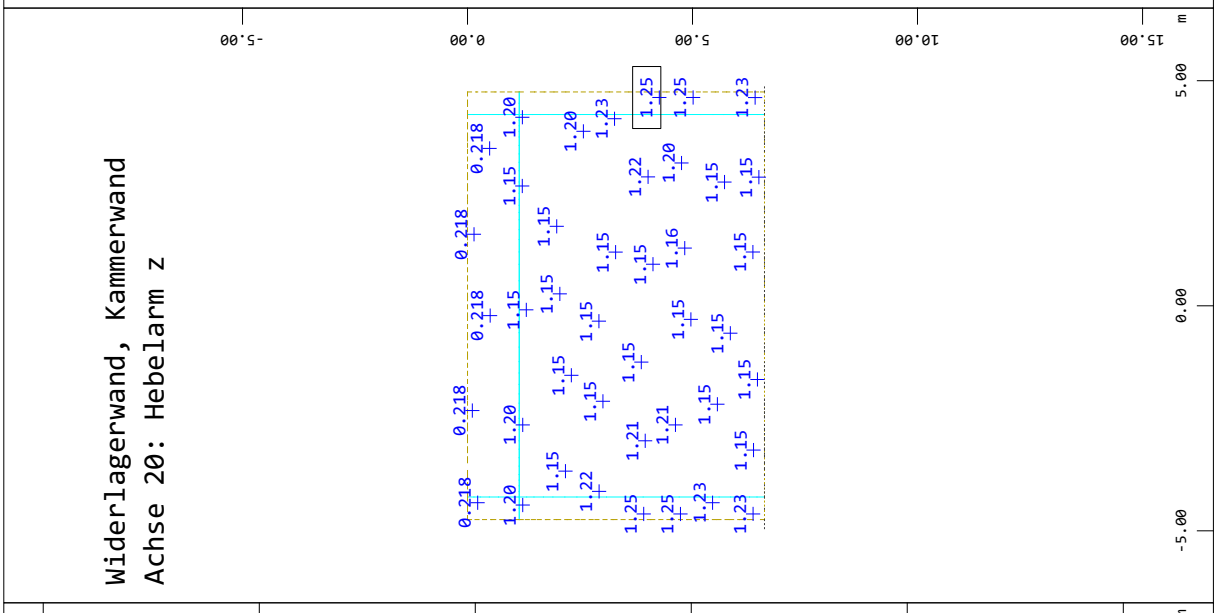
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

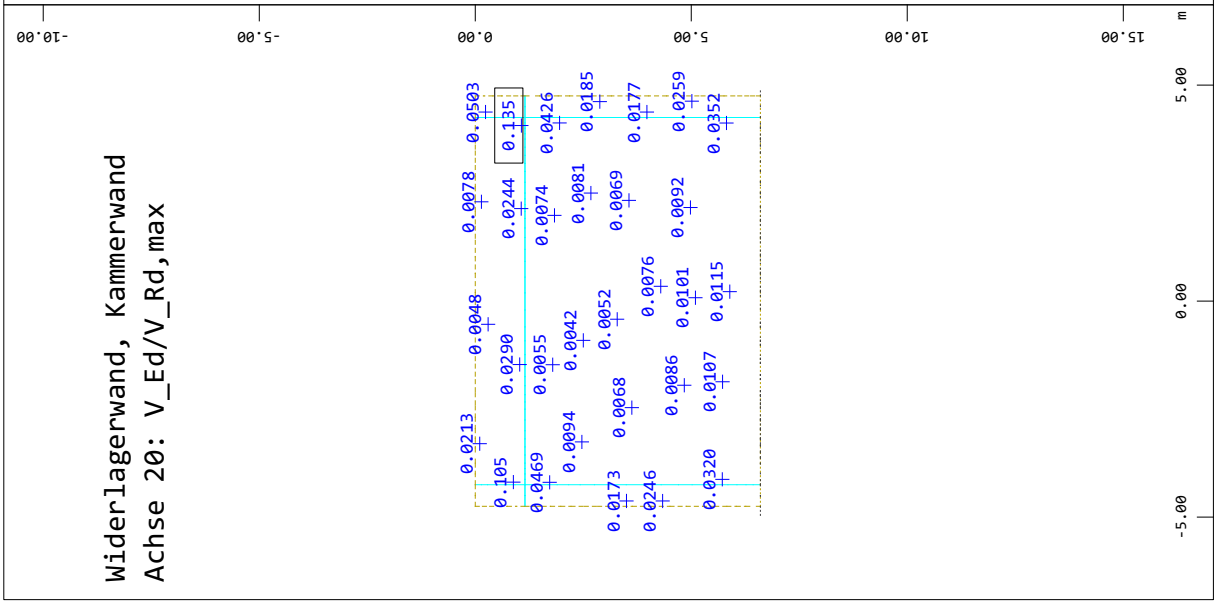
Widerlagerwand, Kammerwand:
Achse 20: cot Theta

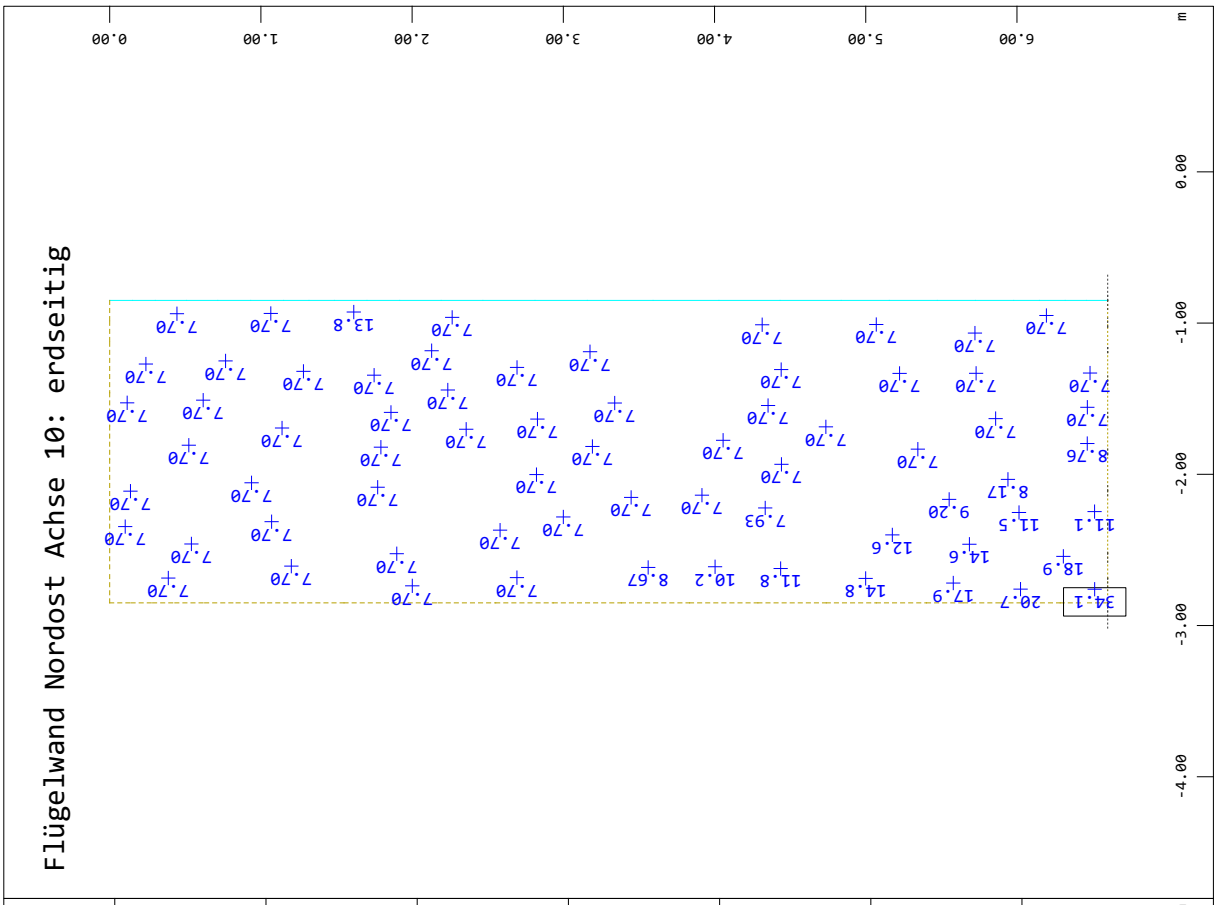


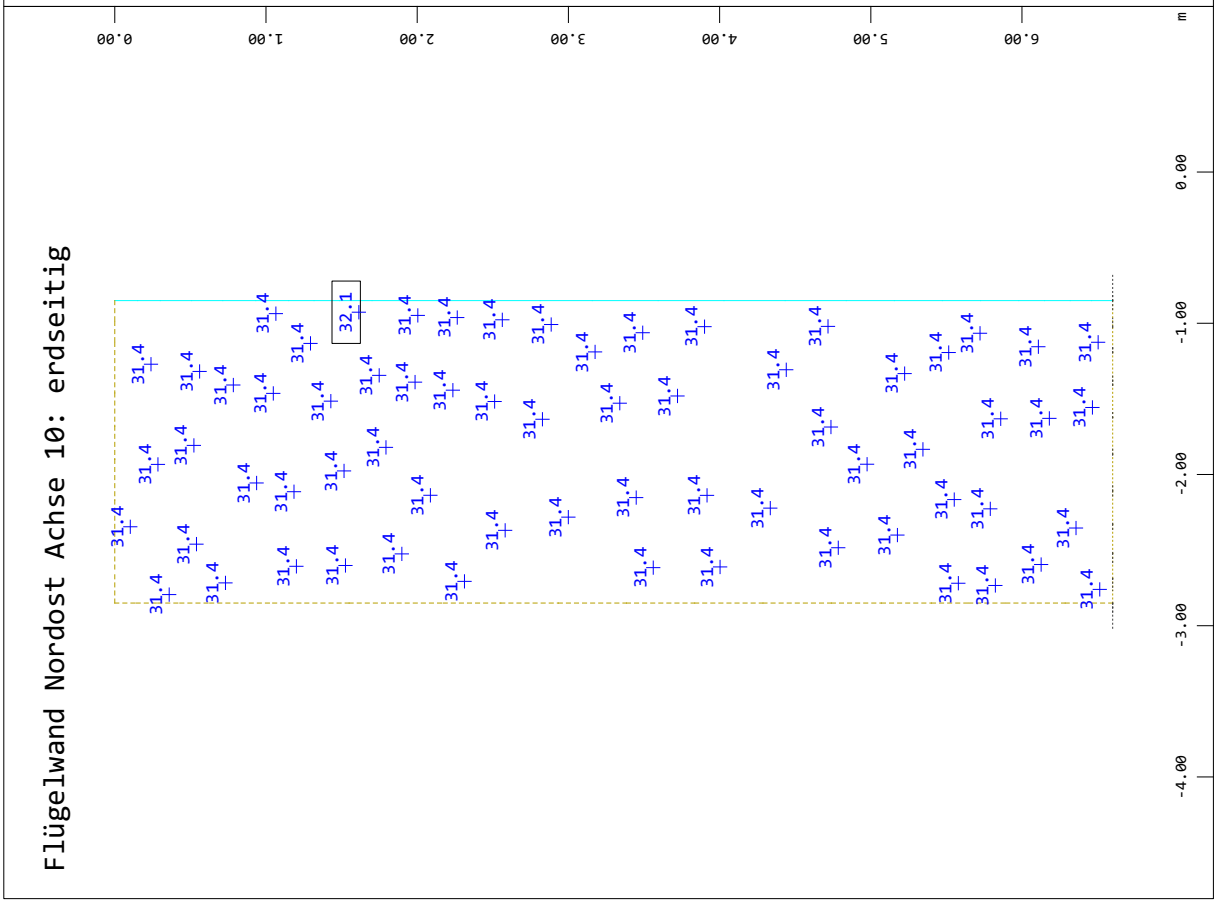
Widerlagerwand, Kammerwand
Achse 20: Hebelarm z



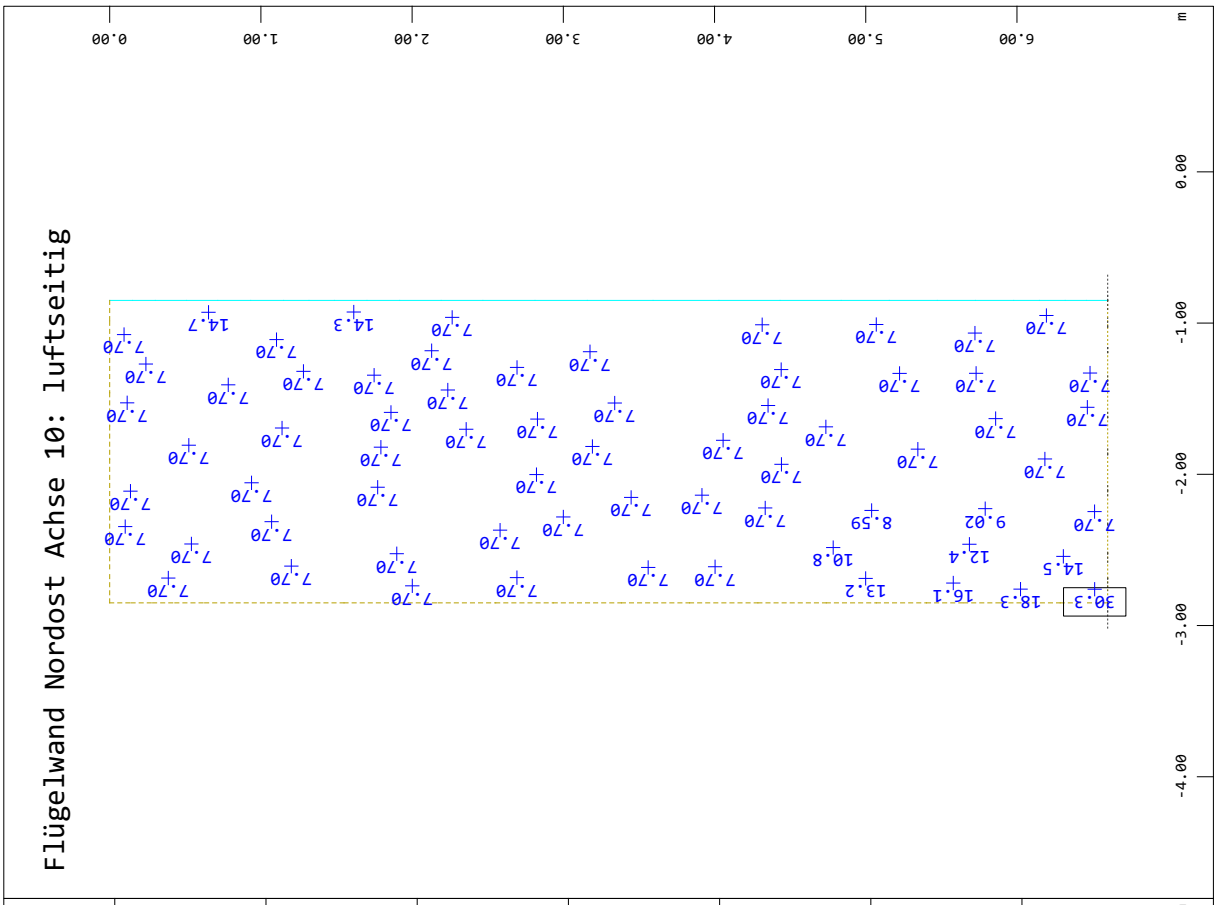
Widerlagerwand, Kammerwand
Achse 20: V_Ed/V_Rd,max

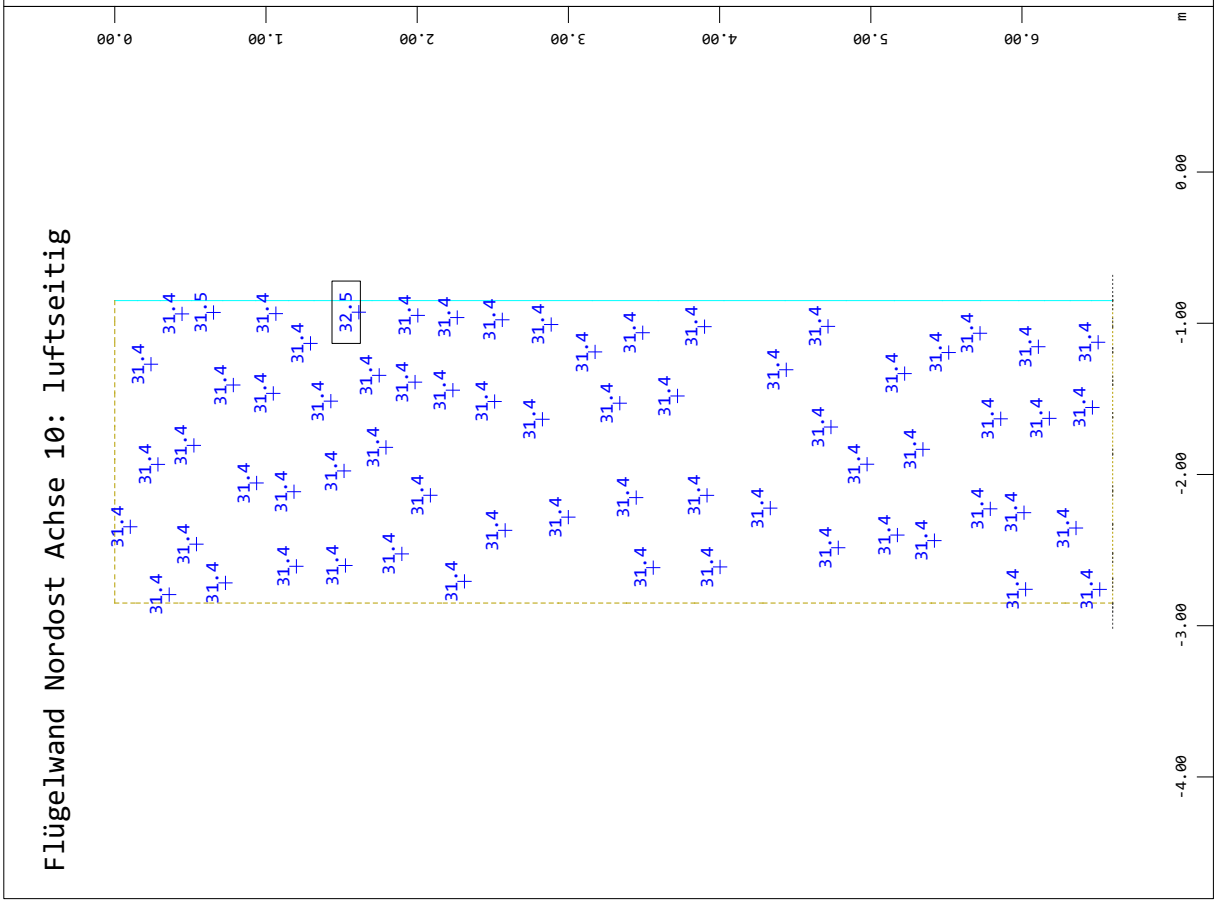




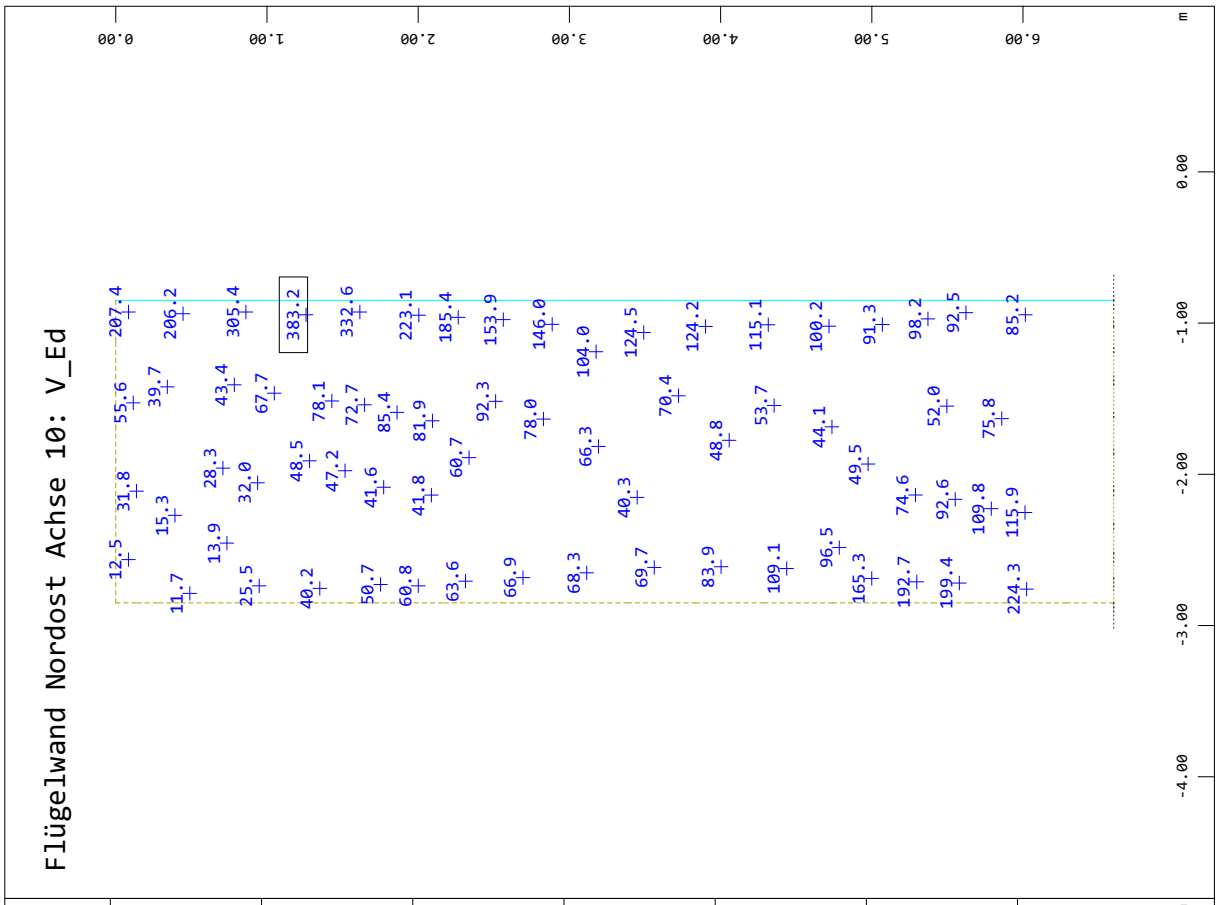


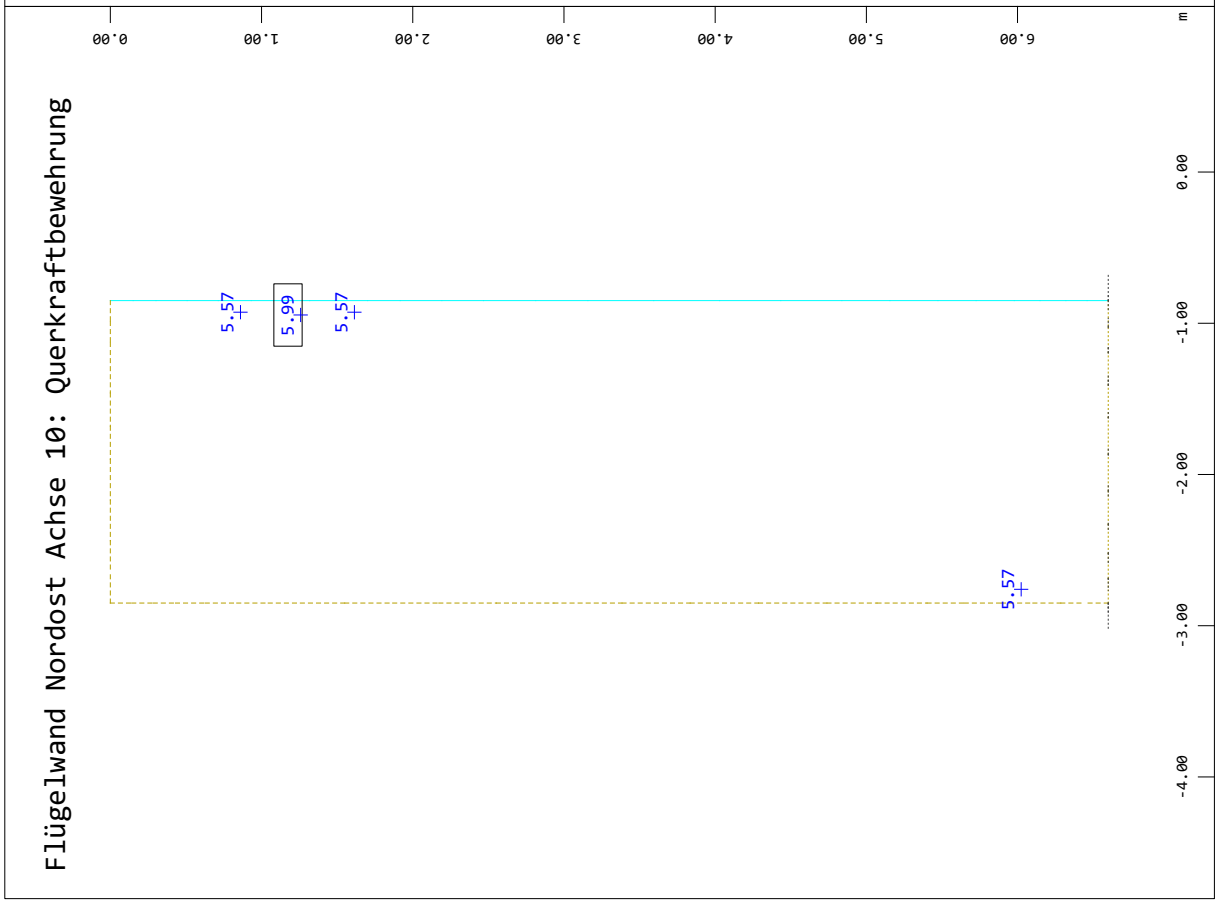
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de





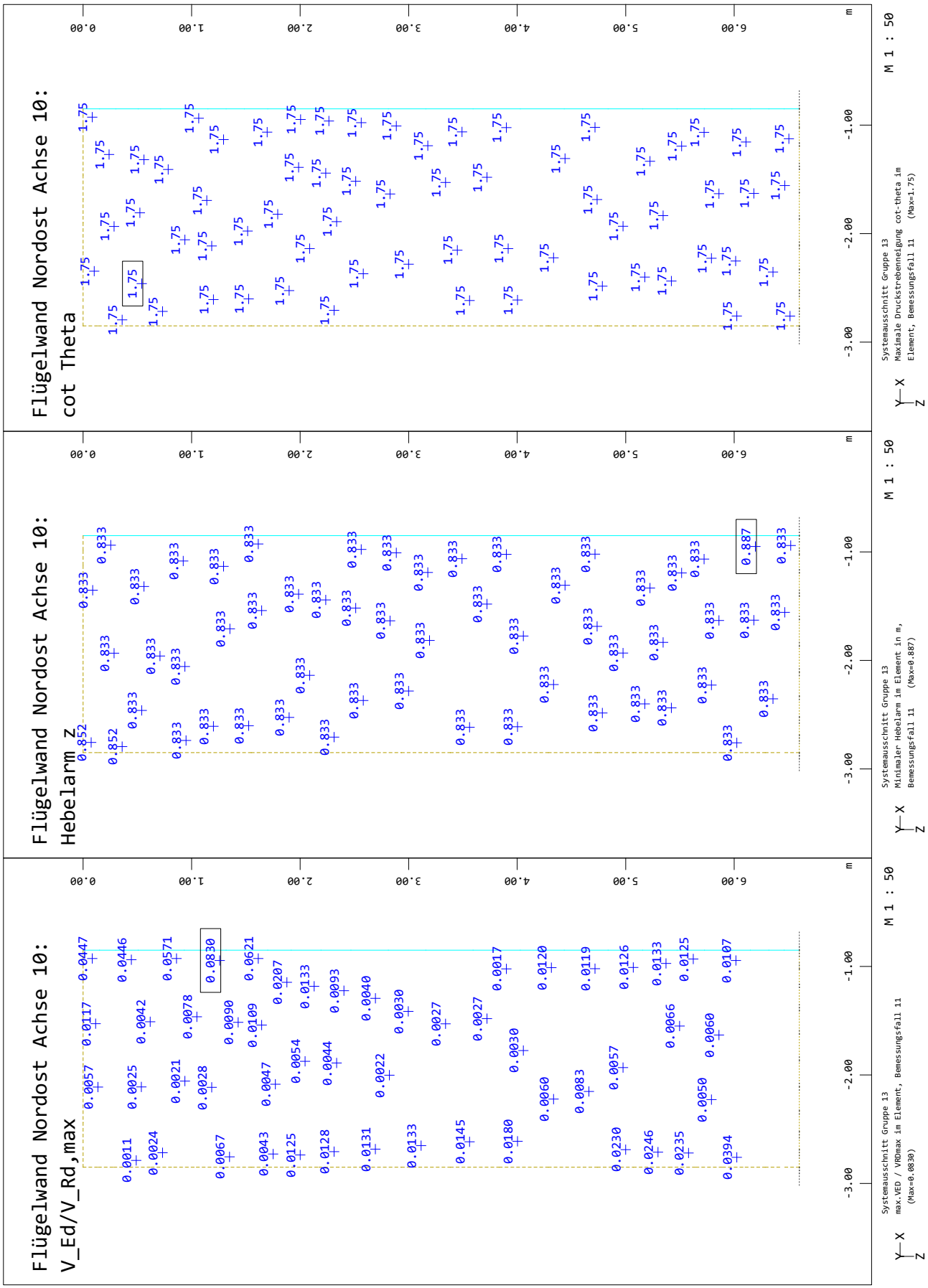
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de





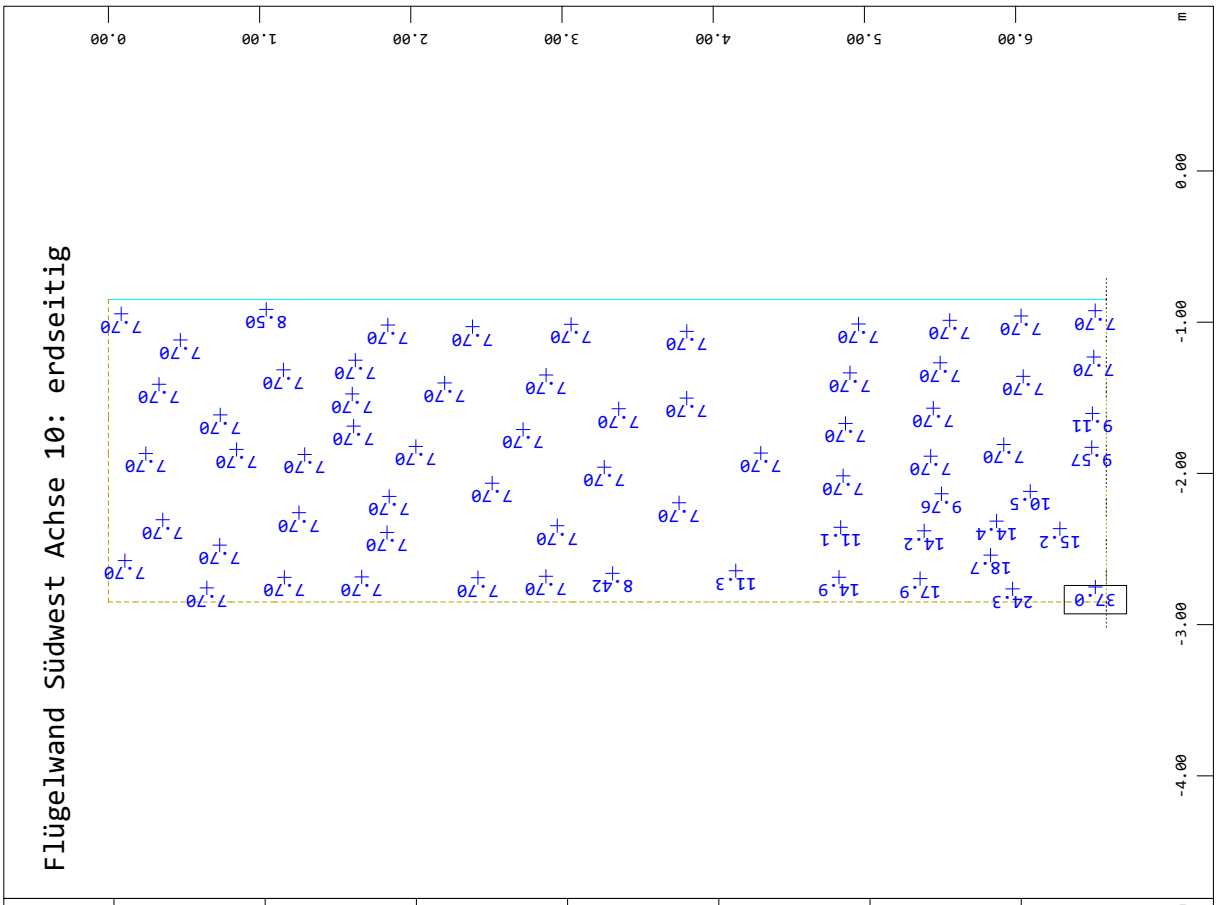
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

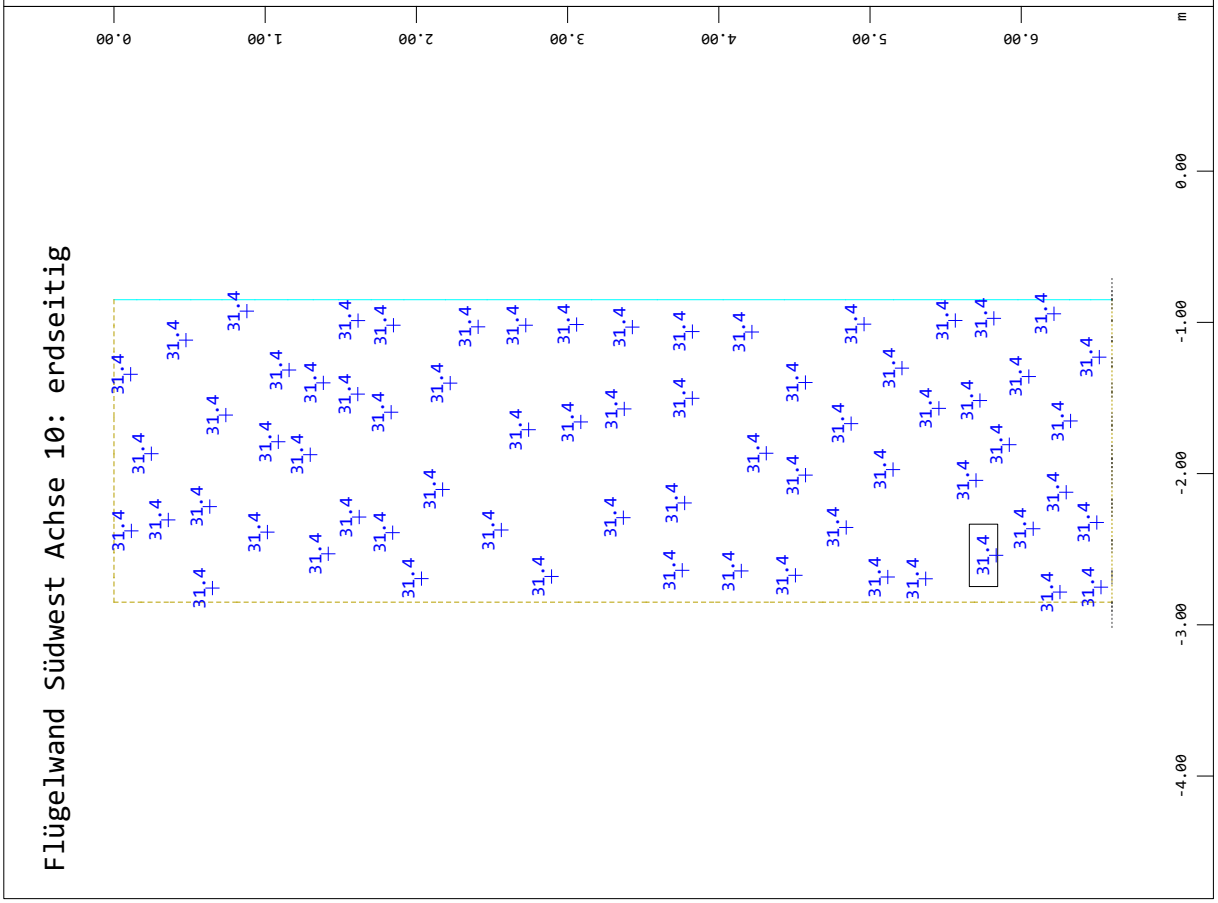
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019



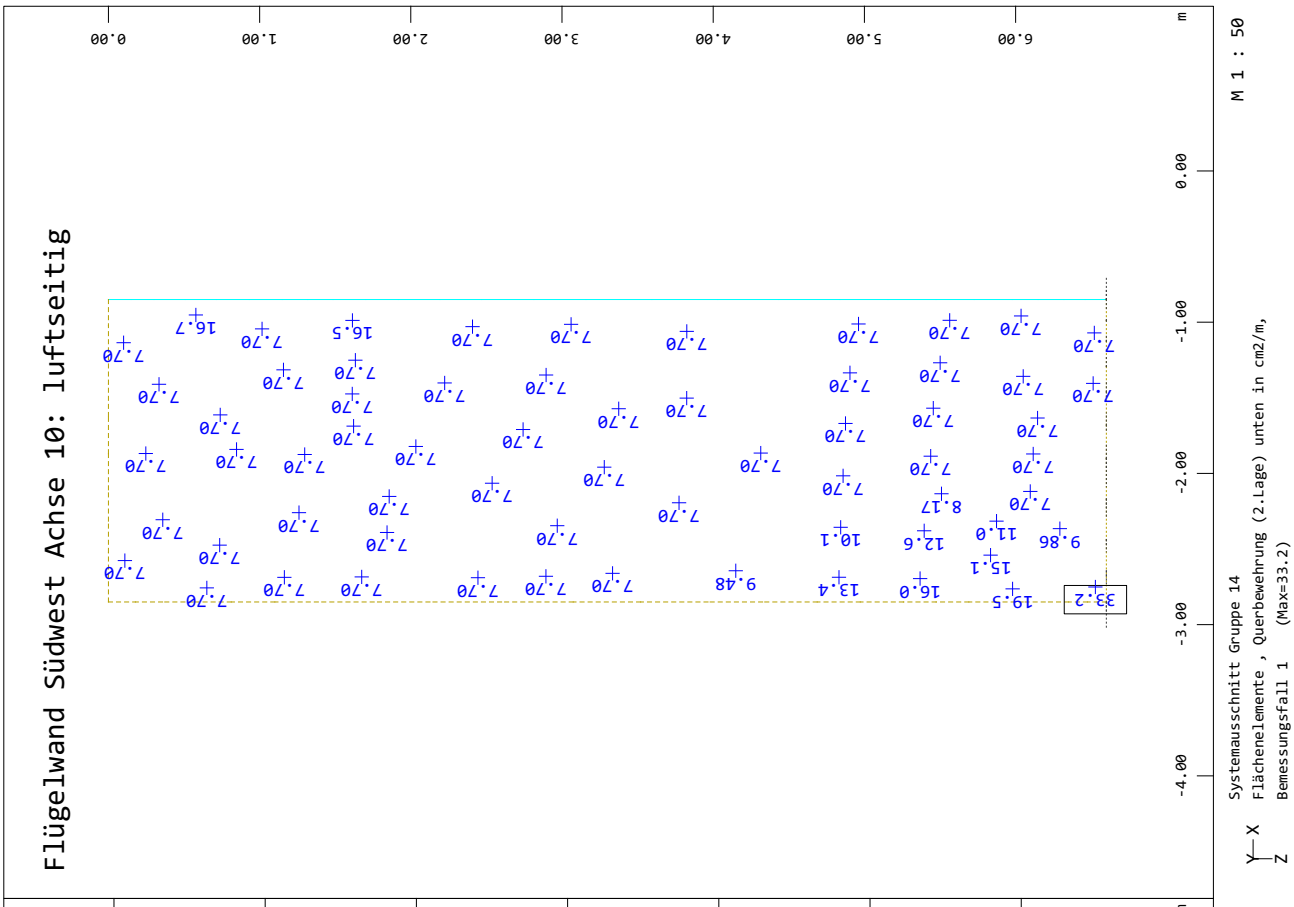
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

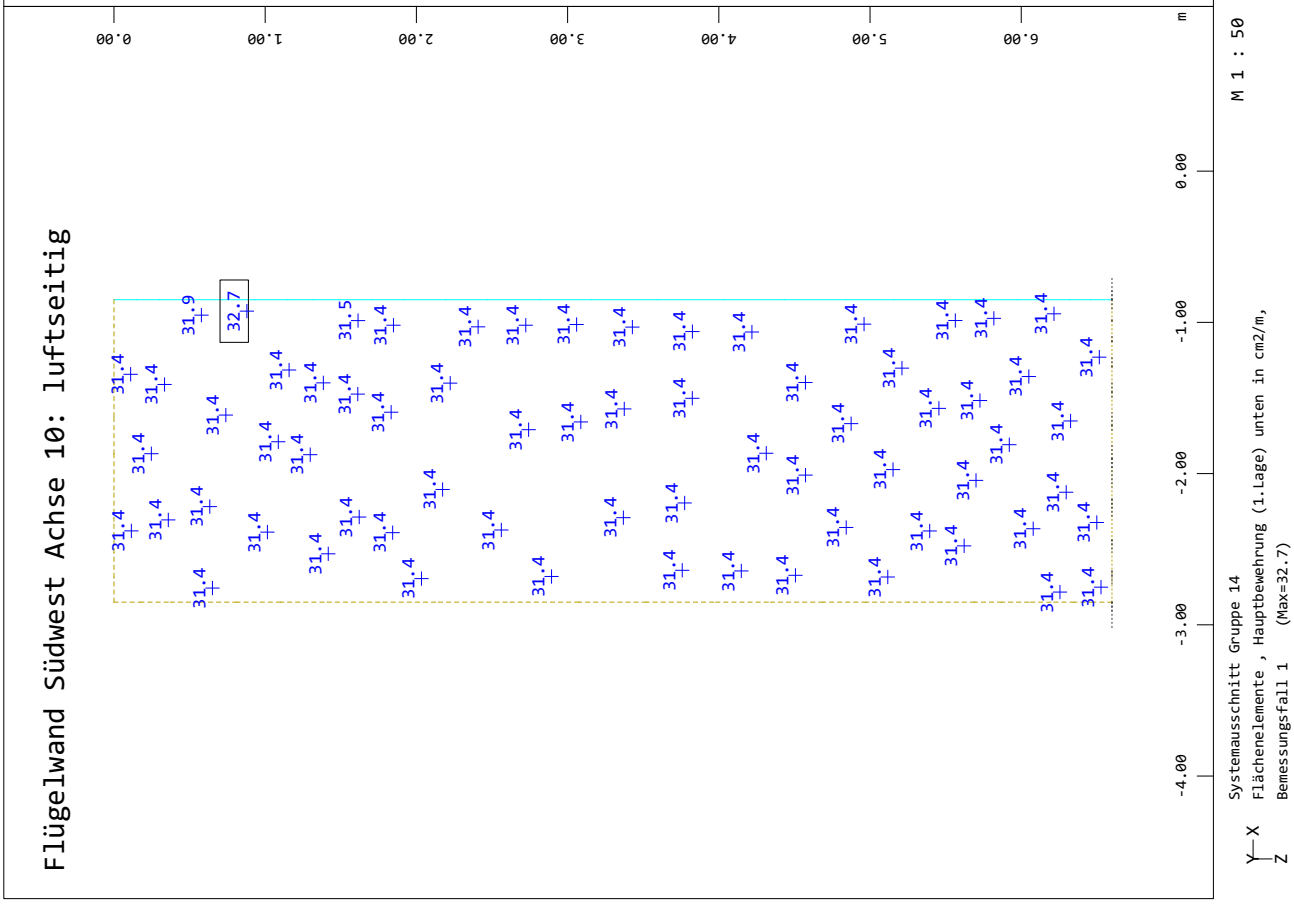
Bauteil:	Unterbauten	Seite: 4-110
Kapitel / Vorgang:	Bemessung	Archiv Nr.:



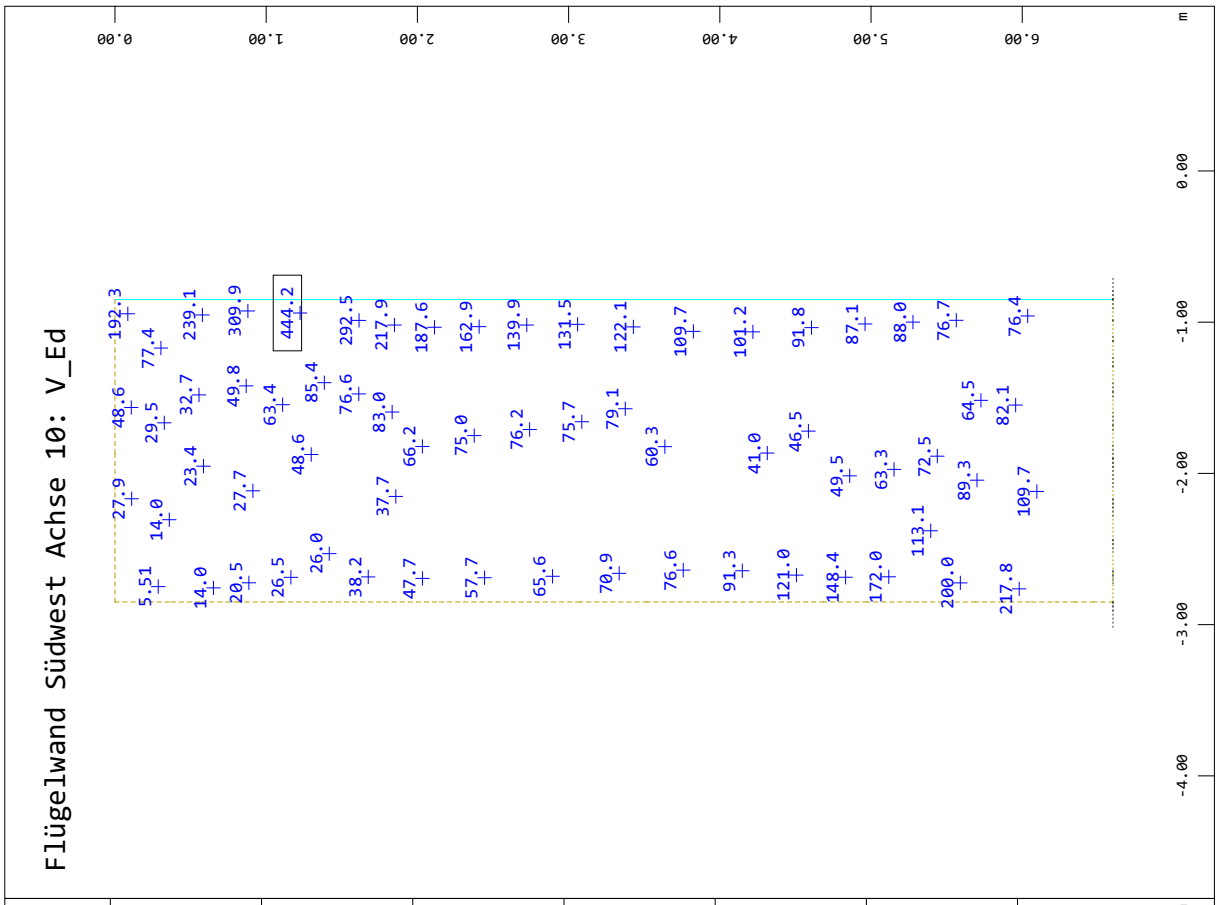


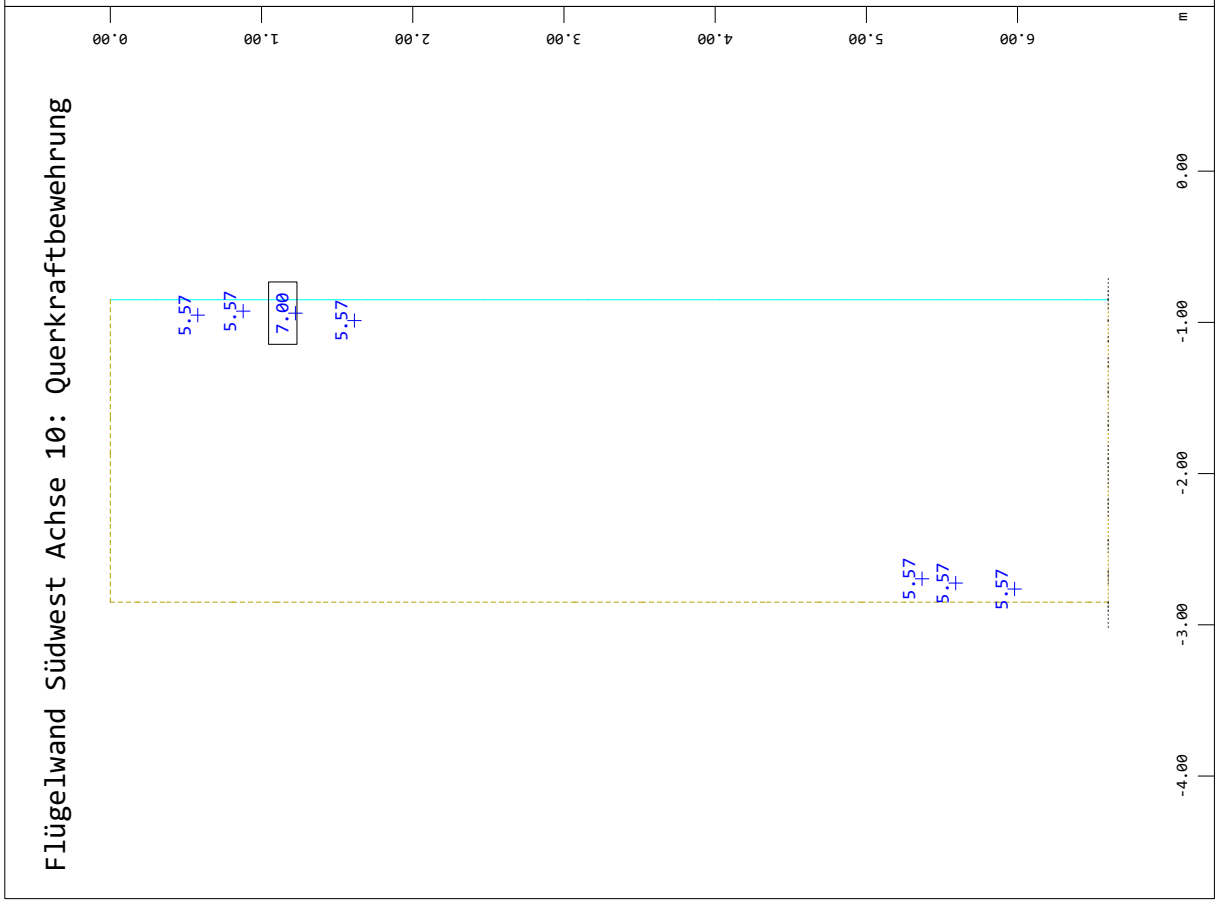
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



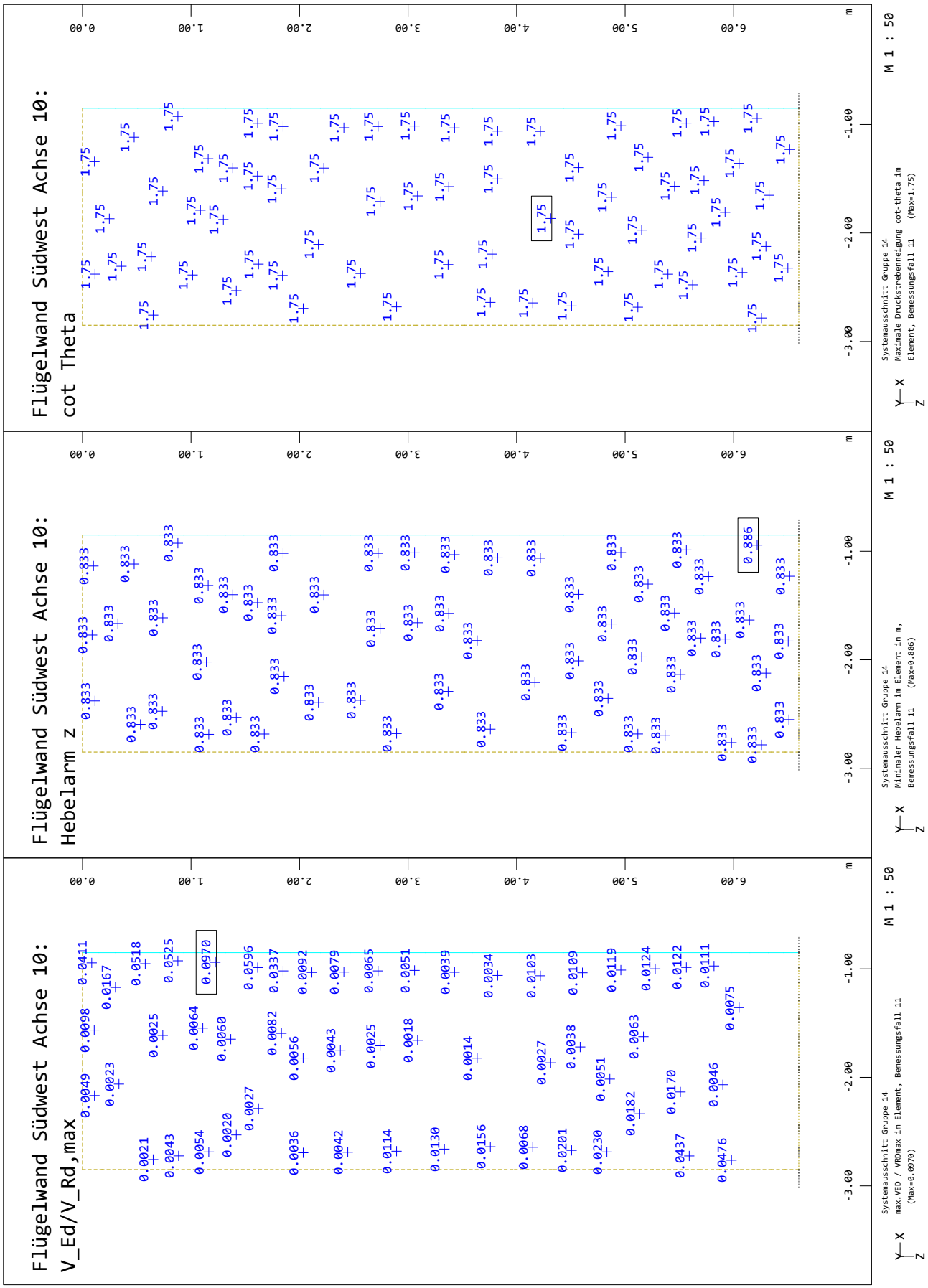


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



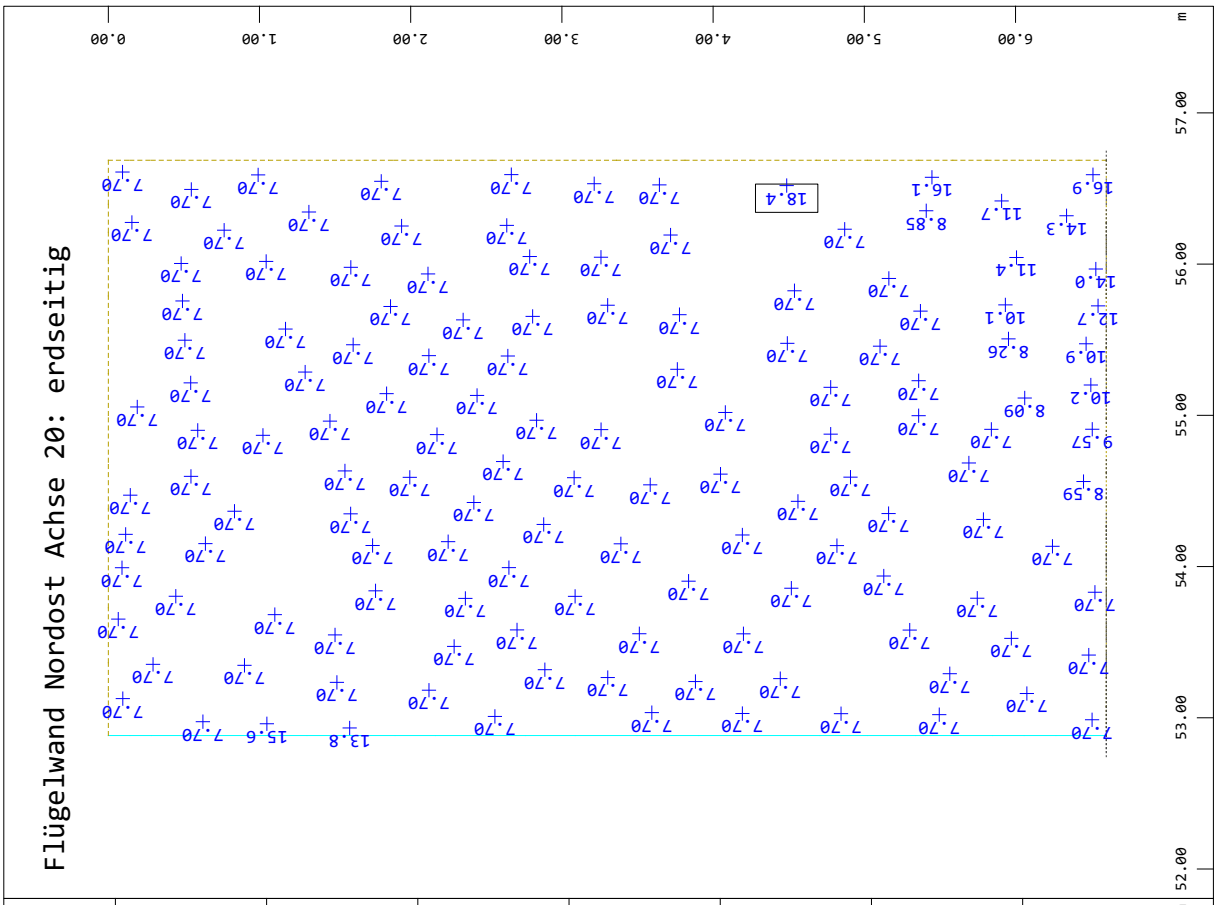


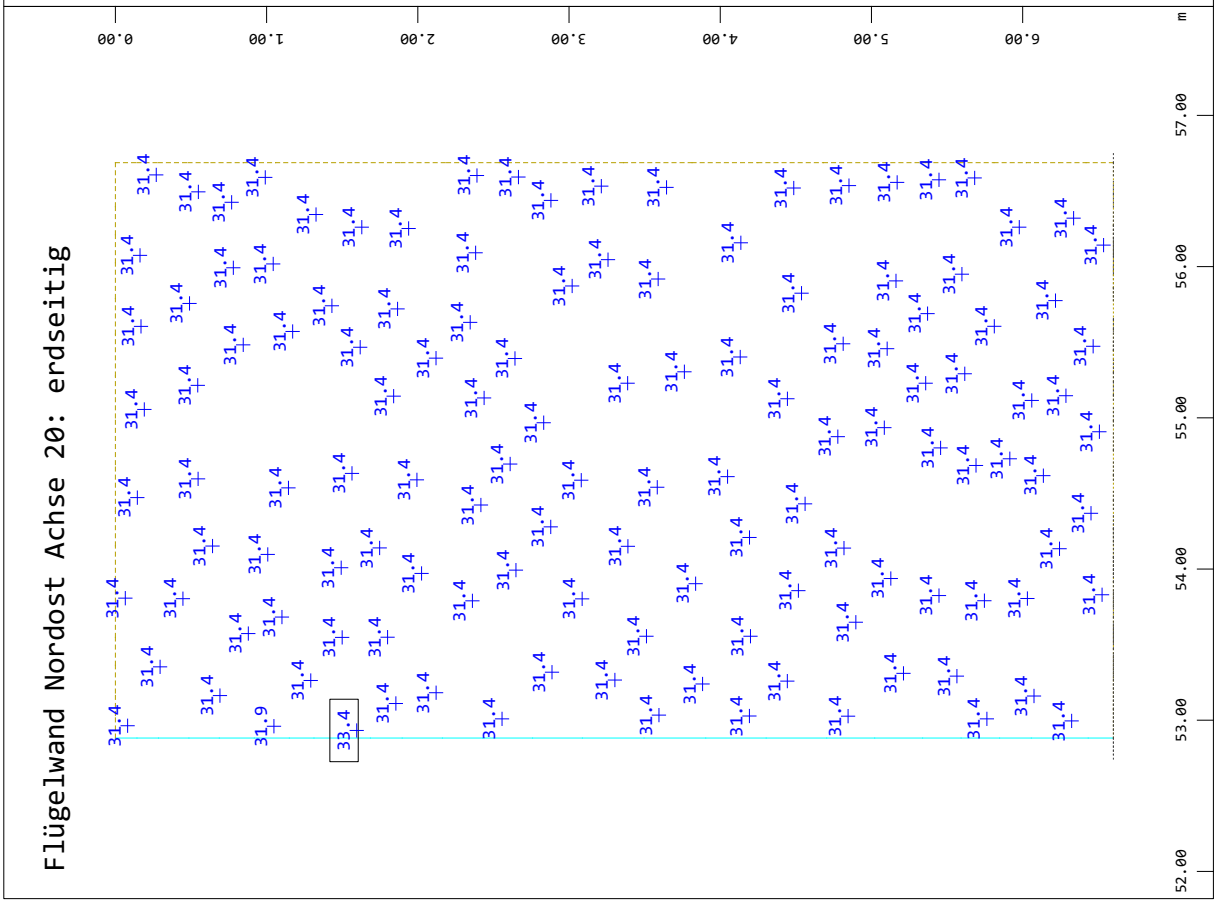
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

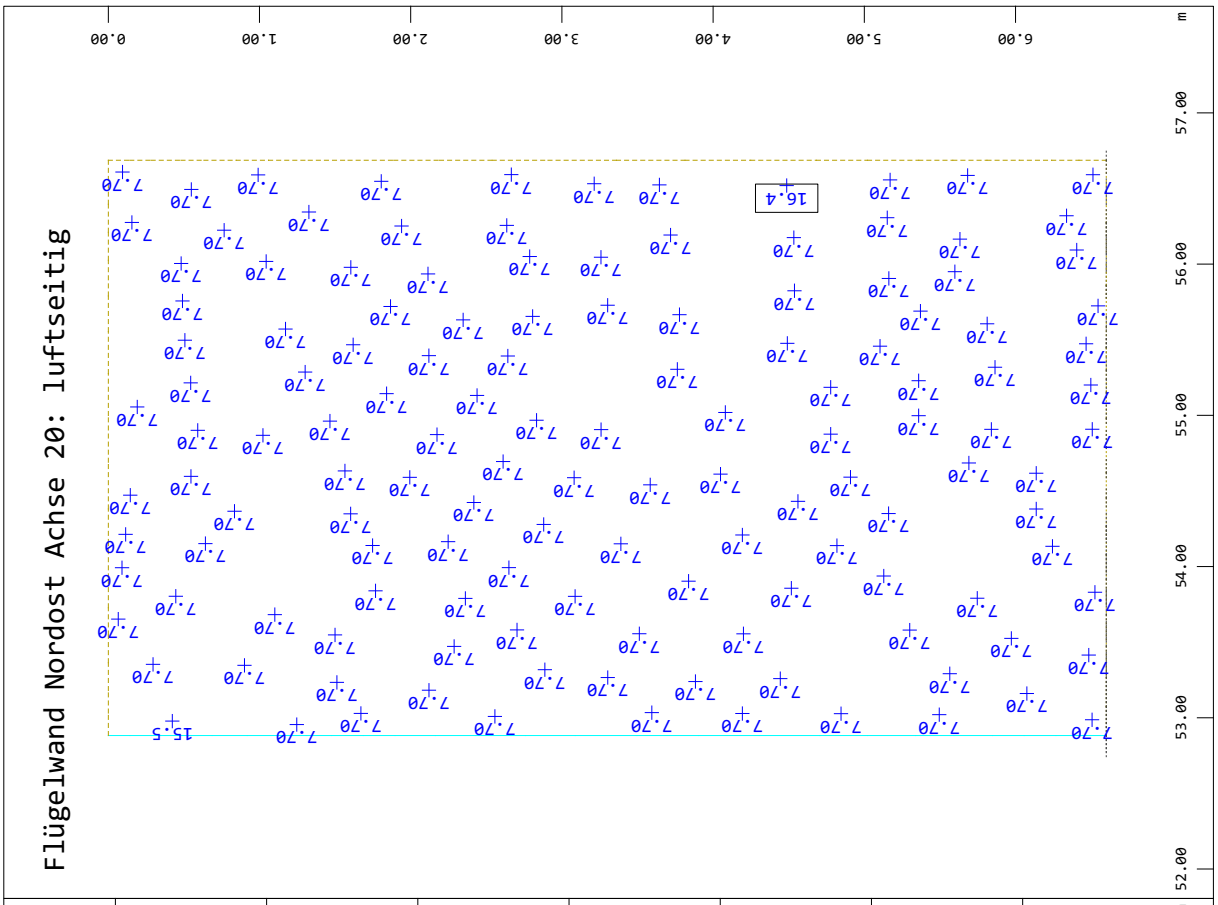
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

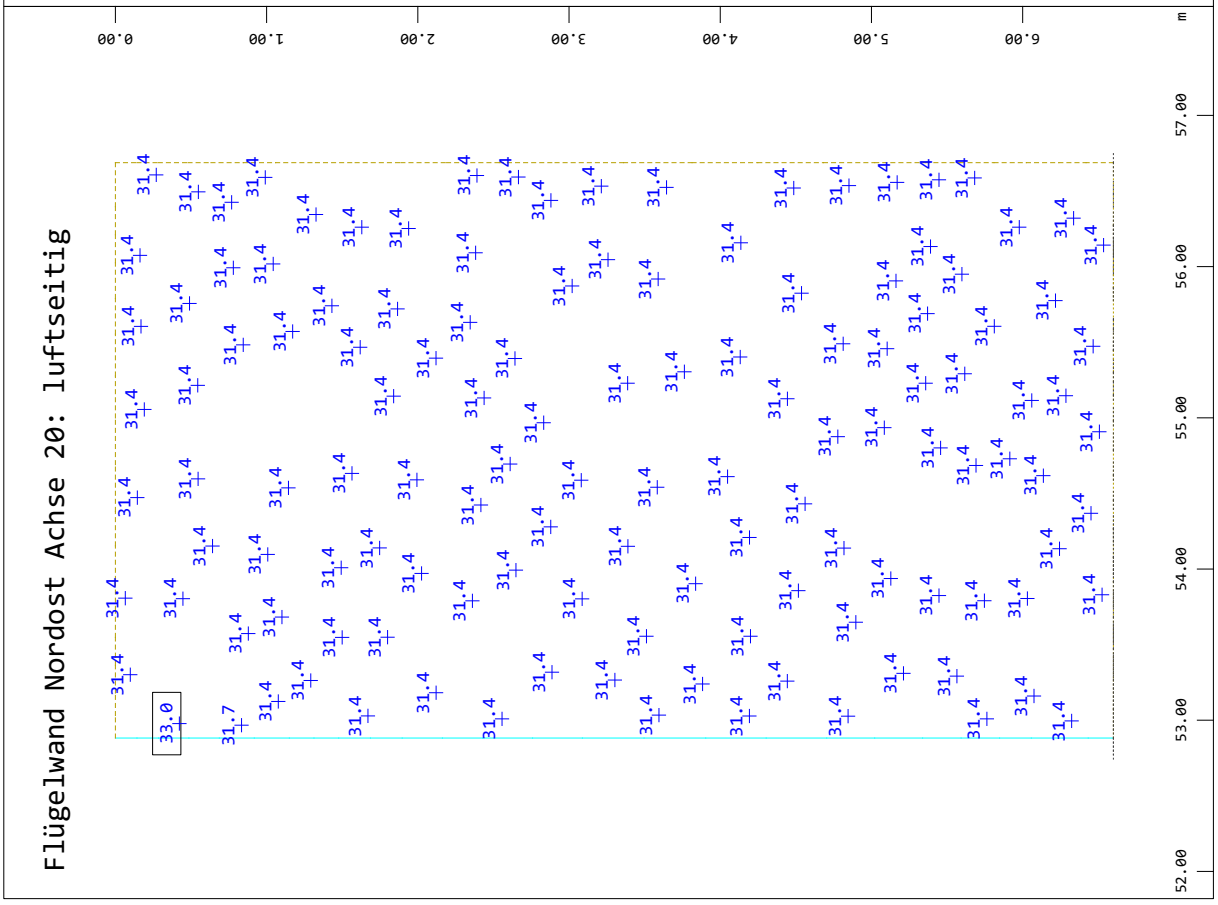




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

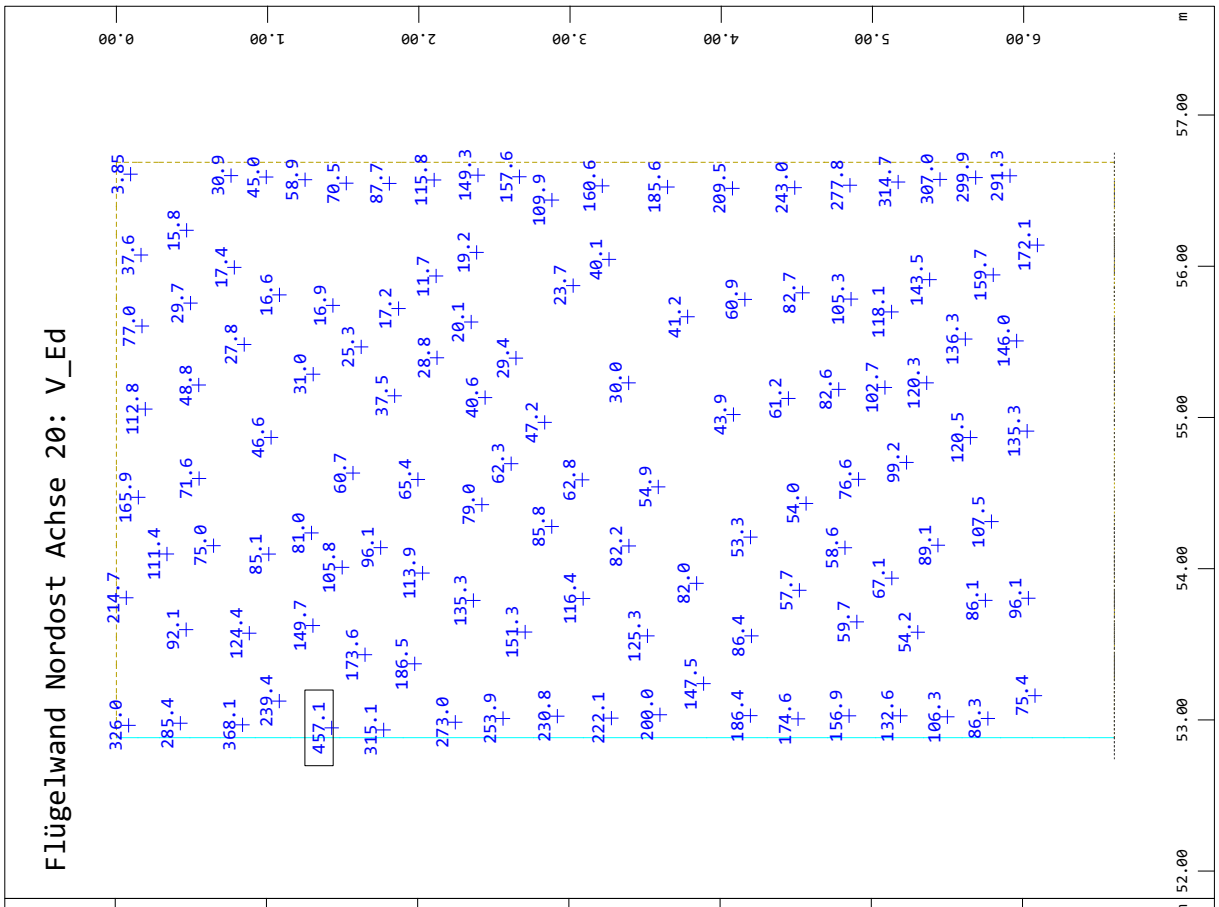
Bauteil:	Unterbauten	Seite: 4-115
Kapitel / Vorgang:	Bemessung	Archiv Nr.:

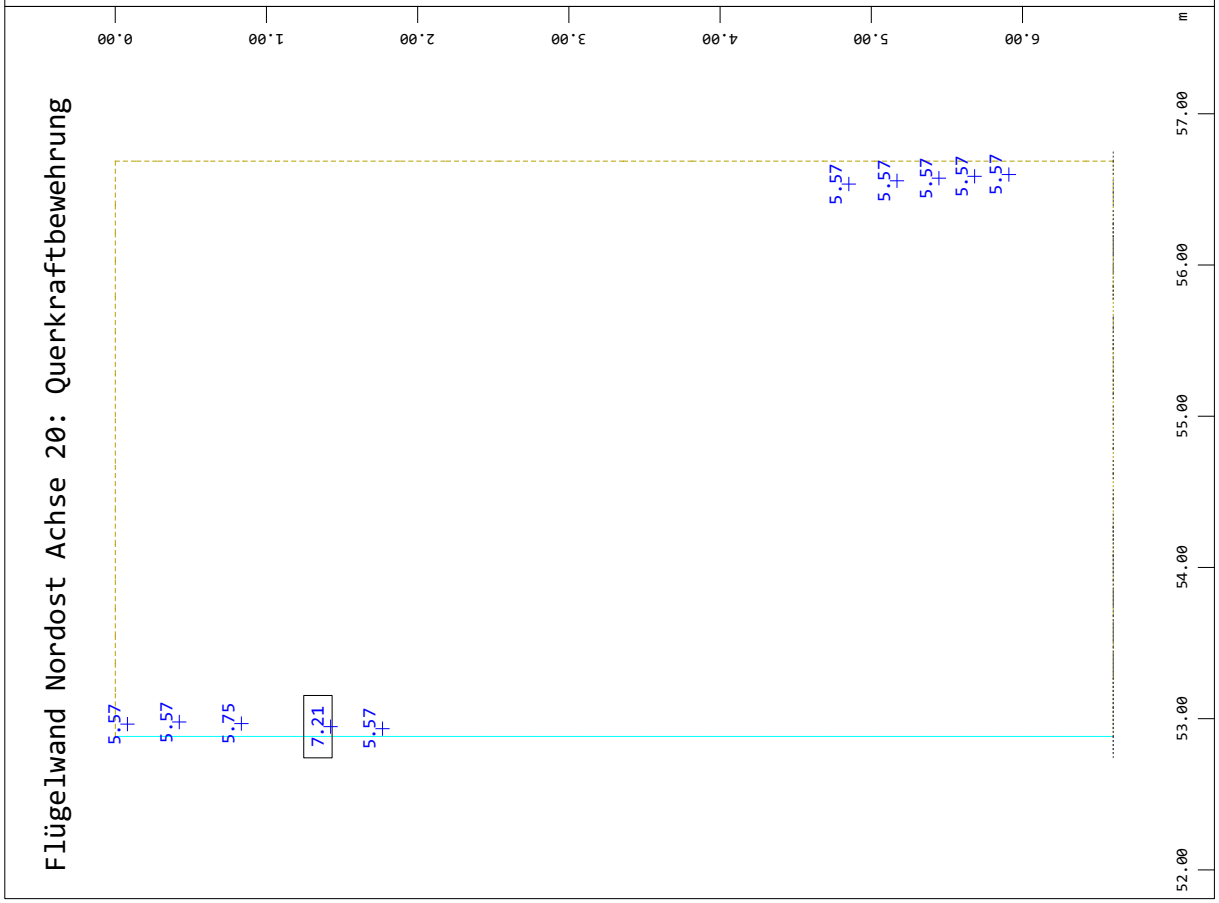


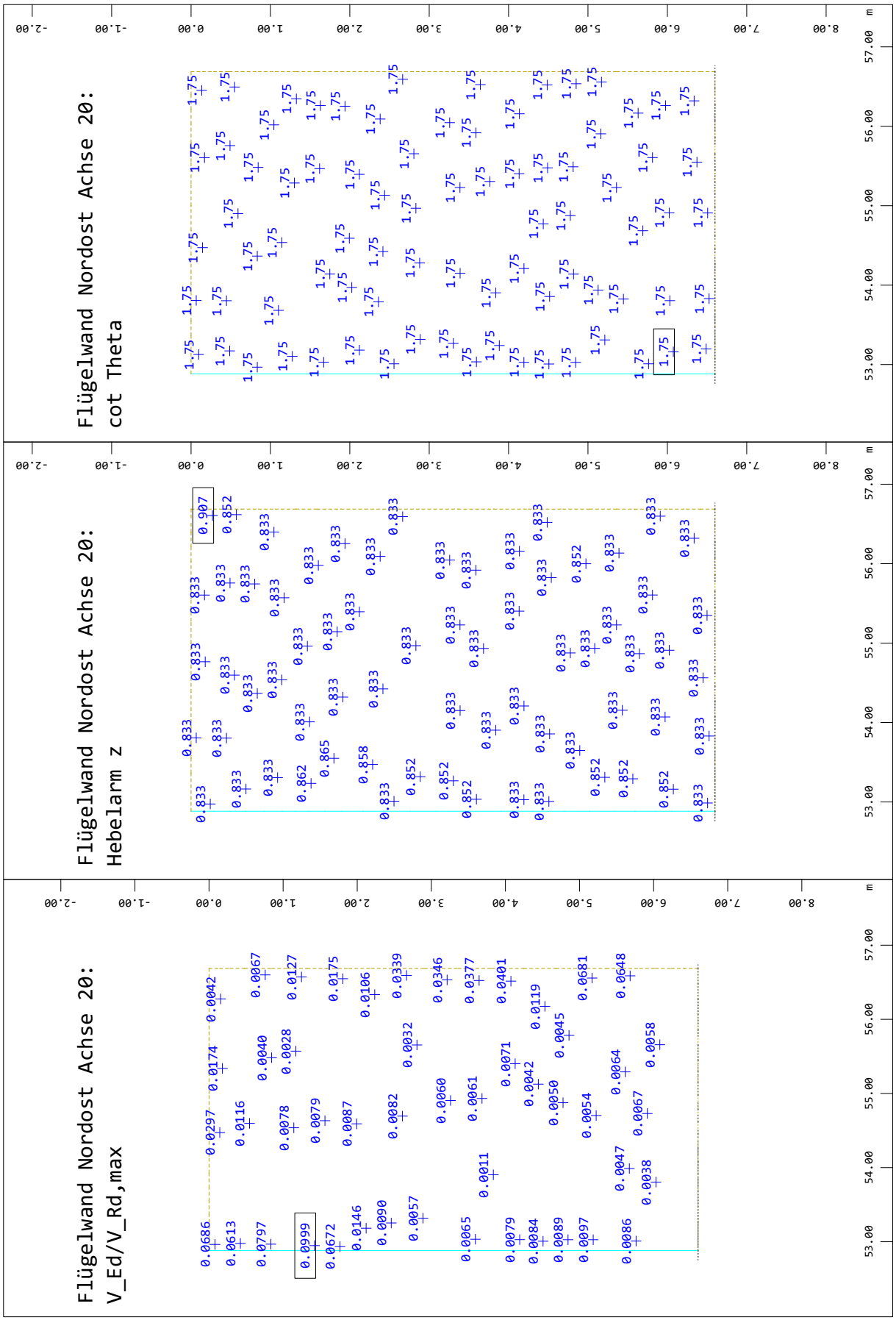


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

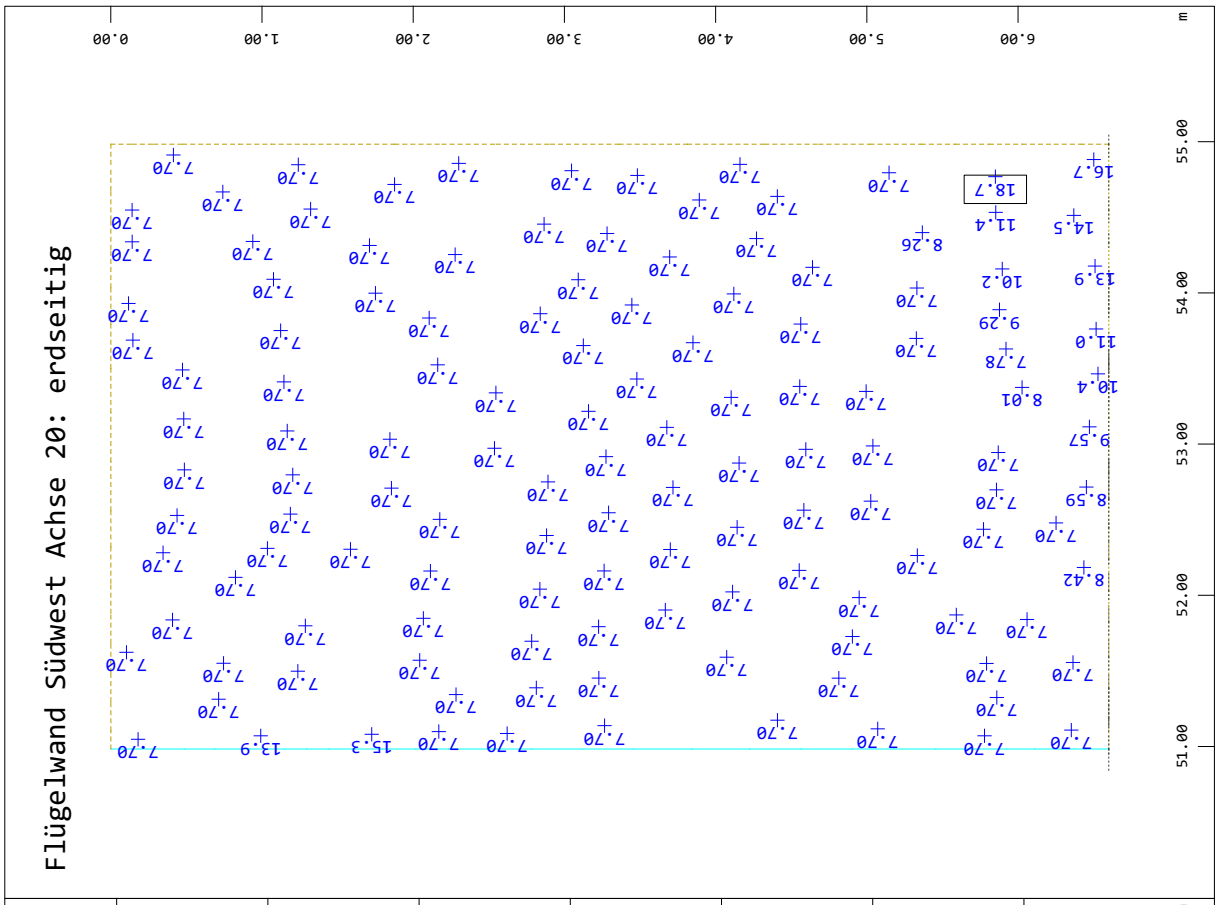


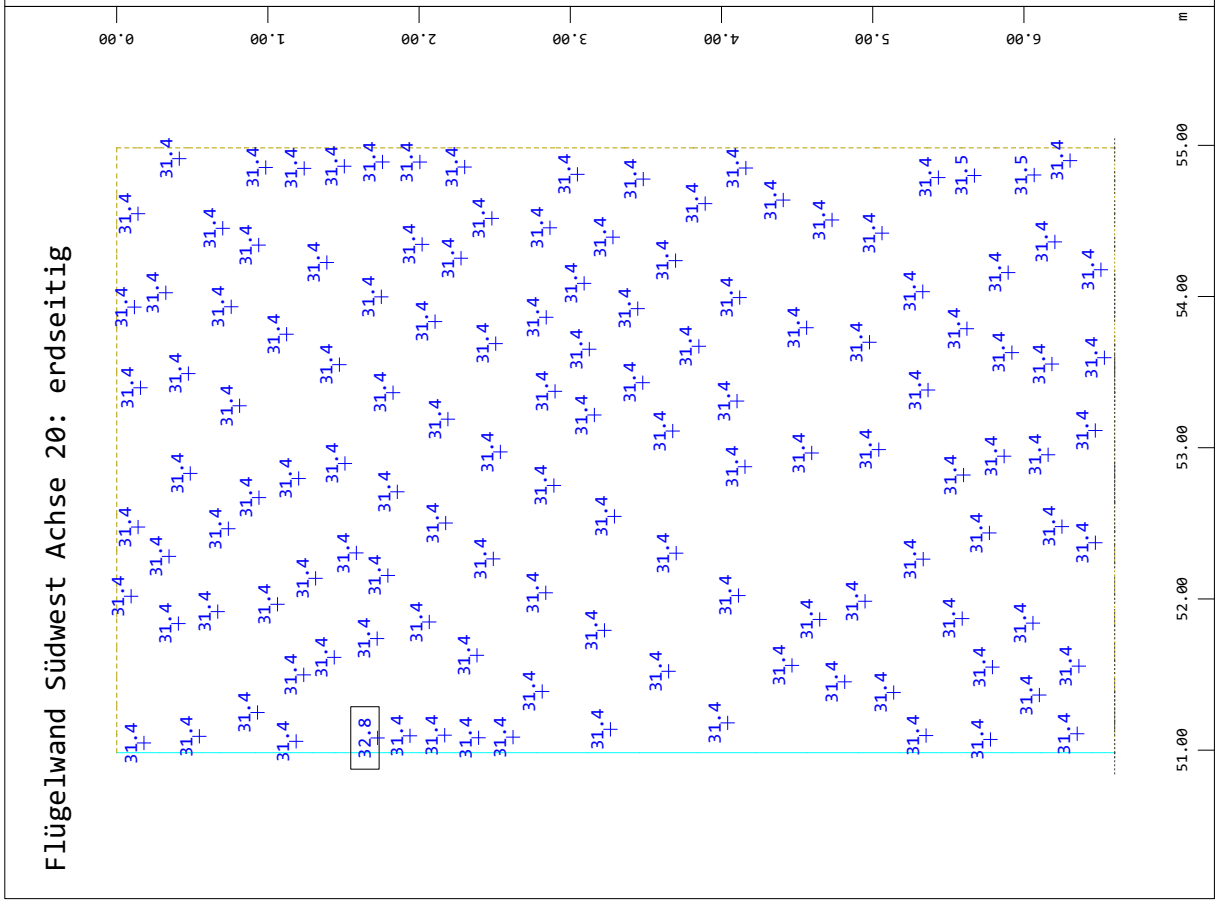




SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

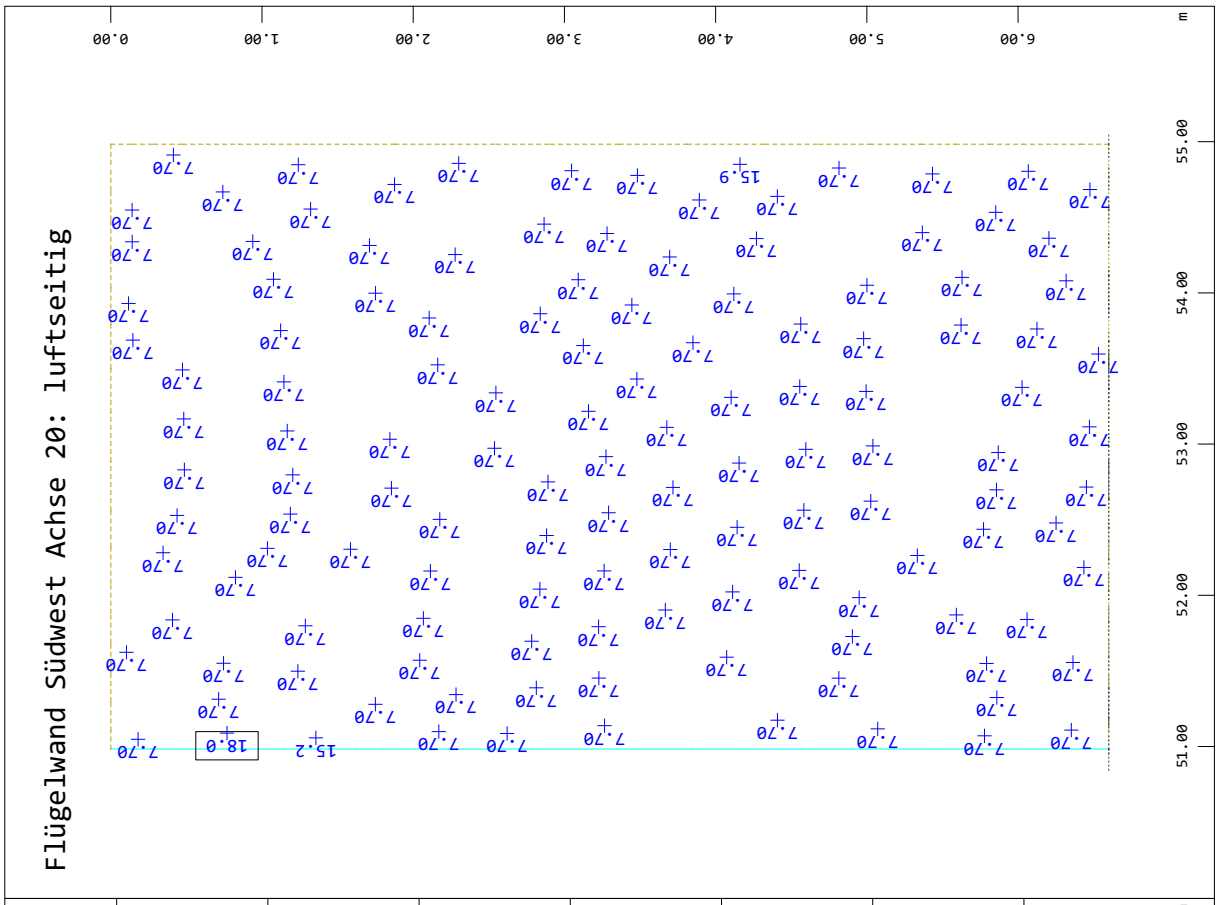
Baumaßnahme:	Neubau Geh-/ Radwegbrücke über die DB Strecke 2200 (Bahnhof Dülmen)	Bauwerksnummer (ASB):
Straßenbauverwaltung:	Stadt Dülmen	
Aufsteller:	Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH * Dieselstr. 11 * 32130 Enger	Datum: 24.06.2019

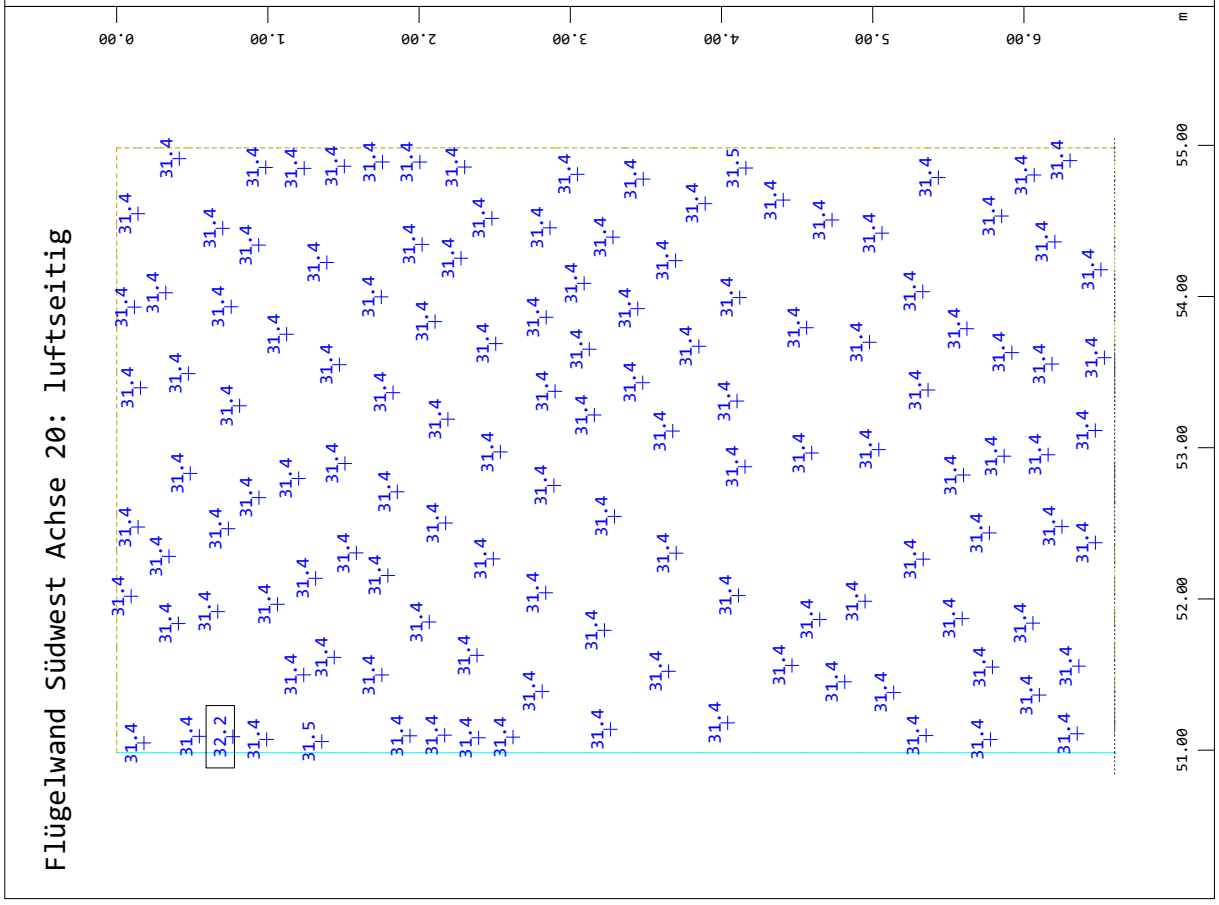




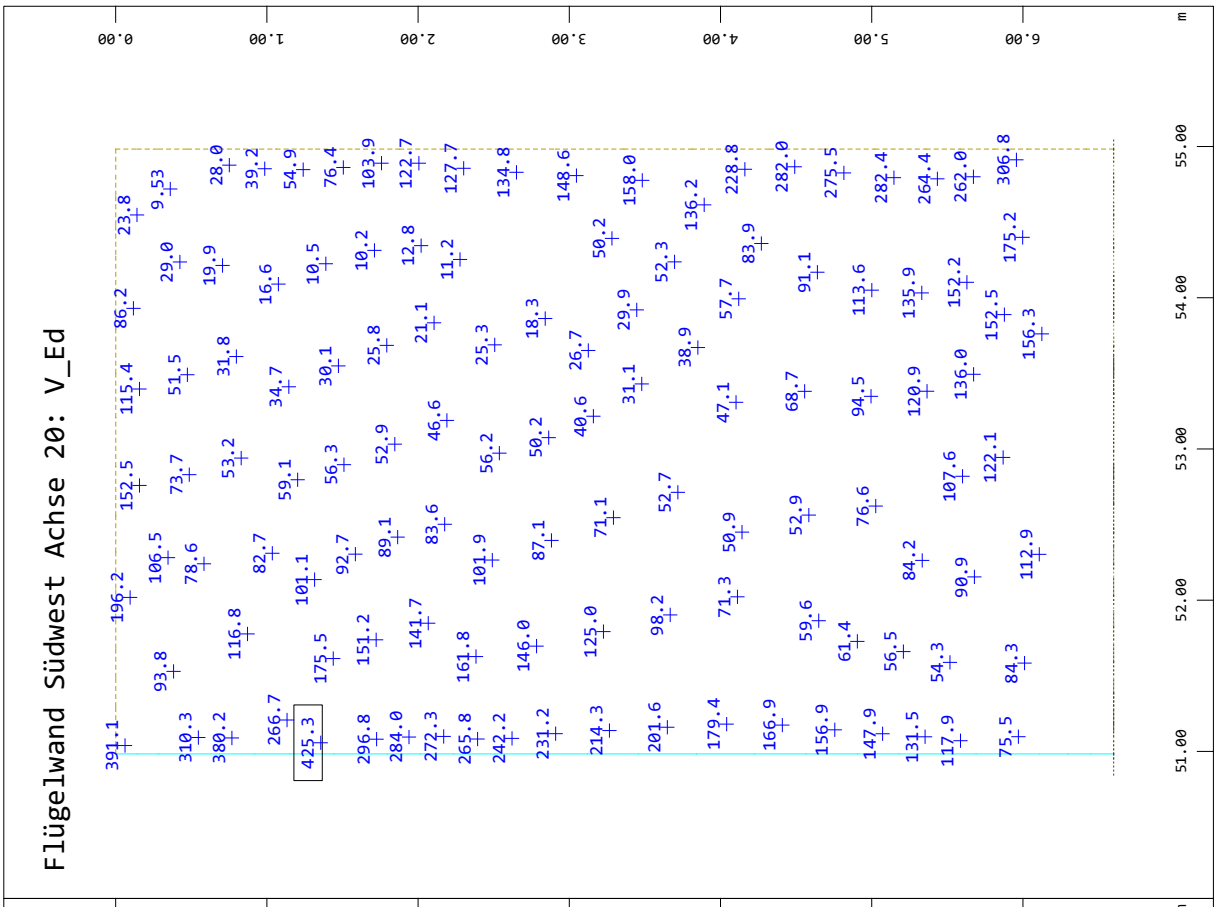
Bauteil:	Unterbauten	Seite: 4-119
Kapitel / Vorgang:	Bemessung	Archiv Nr.:

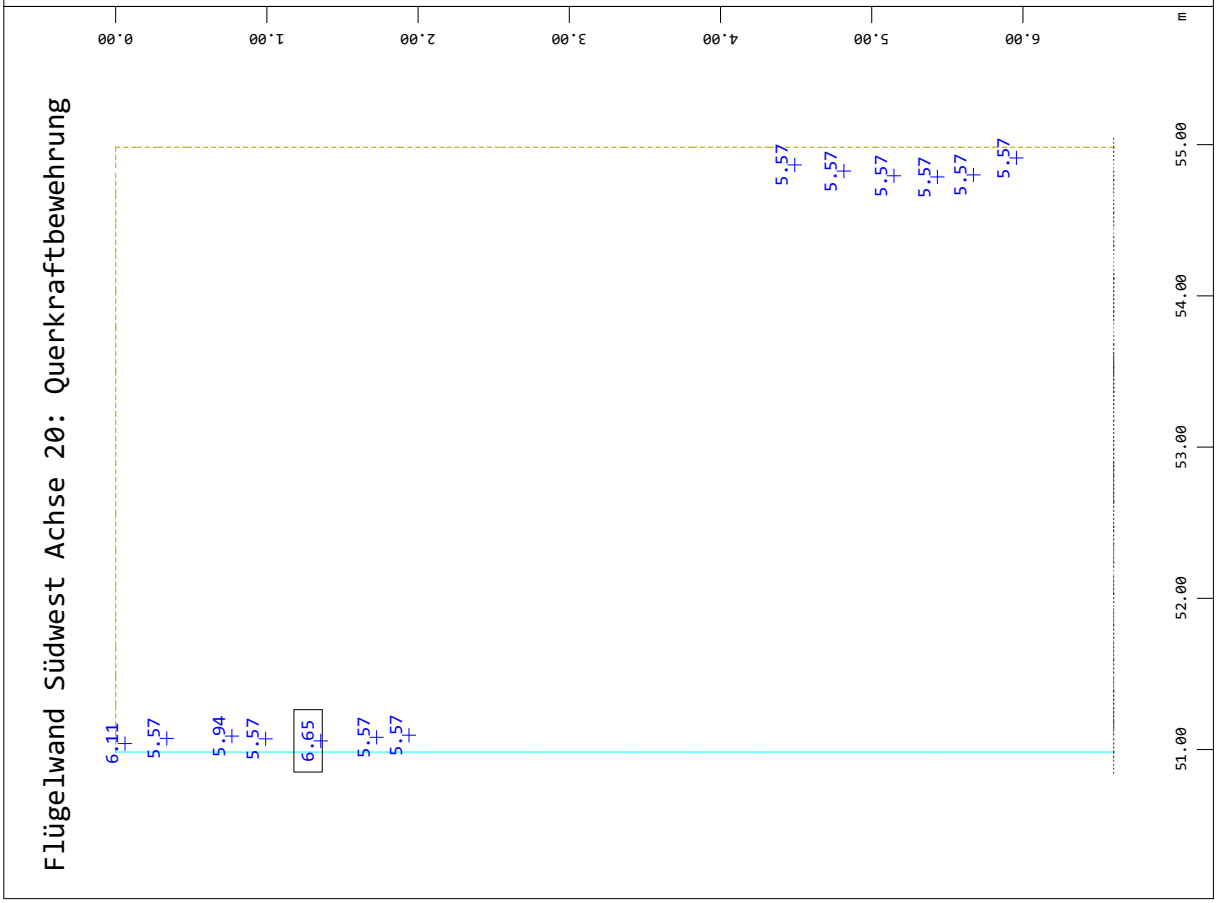
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



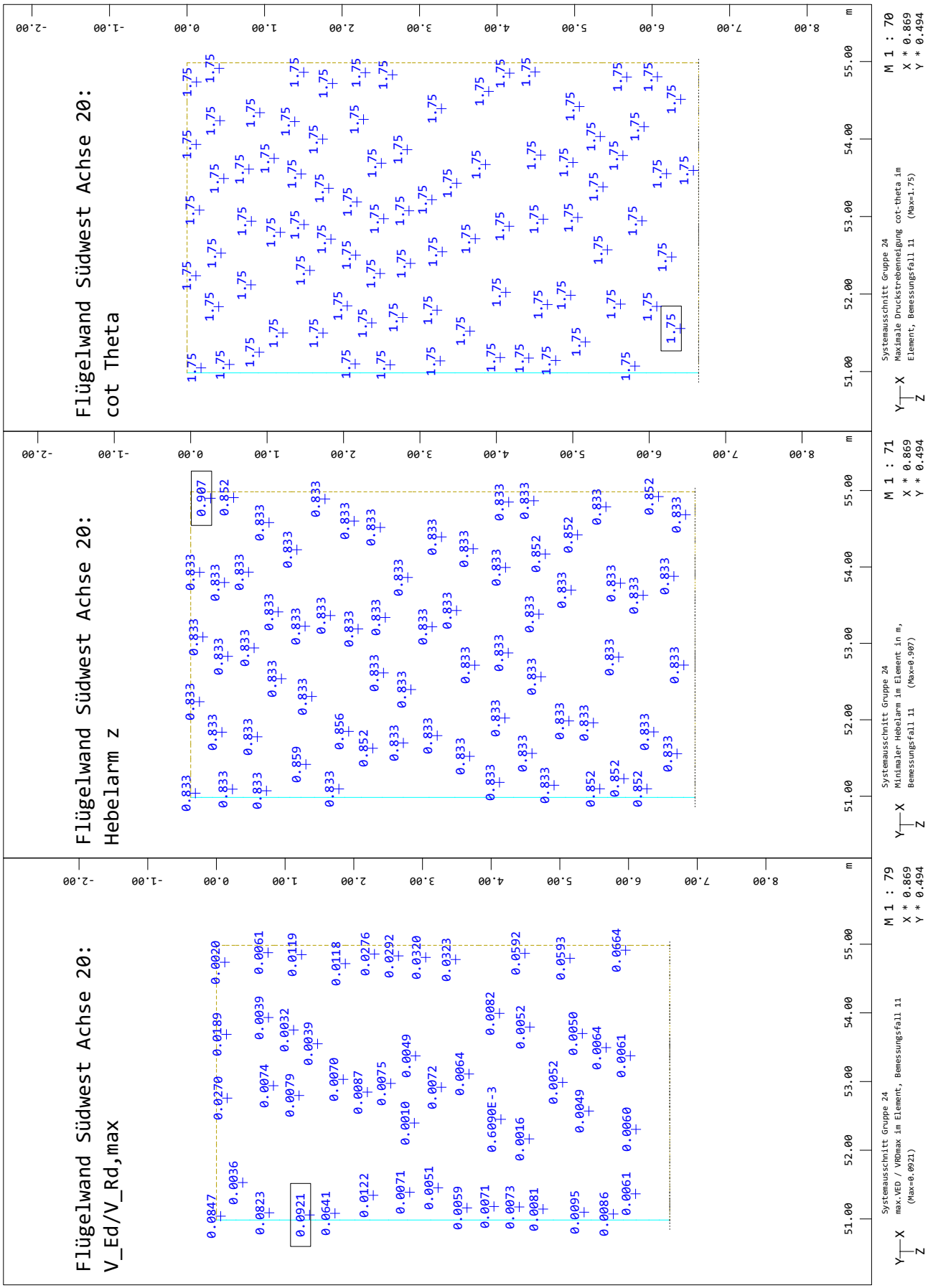


SOFiSTiK AG - www.sofistik.de





SOFiSTiK AG - www.sofistik.de



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

4.4 Ergänzungen zu den Nachweisen der Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit

4.4.1. Anmerkungen zu den Ergebnissen der FEM-Berechnung

Mit SOFiSTiK wurden für die Unterbauten Rissnachweise unter den vorhandenen Schnittgrößen aus äußerer Last berechnet. Im Folgenden wird der Rissweitennachweis für Innerer Zwang aus abfließender Hydratationswärme geführt.

4.4.2. Rissbreitennachweise

4.4.2.1. Fundamentplatten

BOCKERMANN FRITZE

Projekt: Fachwerkbrücke Dülmen
Projekt-Nr.:
Programm: mb BauStatik S590.de, 2019.012

Seite:
Position: 41
Datum:

Pos. 41 Rissbreitennachweis Fundamentplatte

Es wird davon ausgegangen, dass die Sohle auf eine Sauberkeitsschicht aus Beton C8/10 betoniert wird.

Hieraus ergibt sich folgender Ansatz:

Bodenreibungswinkel: 37,5-> tan 37,5°= 0,77
(kleinerer Bodenreibungswinkel wirkt günstiger)

Aufnehmbare Zugspannung der abgebundenen Sauberkeitsschicht:

Gewählte Betonfestigkeitsklasse der Sauberkeitsschicht: C8/10

f_{ctm}= 0,3*10^(2/3)= 1,39 MN/m²
$f_{ctk,0,95}$= 1,3*1,39= 1,81 MN/m²

x-Richtung:
F_{zw}= Bodenreibung + Zugspannung
Zugspannung 10 cm Sauberkeitsschicht: F_{zw}= 1,81*0,10*7,00= 1,267 MN
Bodenreibung: F_{zw}= 0,77*(11,50/2)*7,00*1,25*26*10^-3= 1,007 MN
Summe: 1,267 + 1,007= 2,274 MN
Umrechnung allein auf Bodenreibung:
μ= 2,274*10^3/(26*1,25*7,00*11,50/2)= 1,738

y-Richtung:
F_{zw} = Bodenreibung + Zugspannung
Zugspannung 10 cm Sauberkeitsschicht: F_{zw}= 1,81*0,10*11,50= 2,082 MN
Bodenreibung: F_{zw}= 0,77*(7,00/2)*11,50*1,25*26*10^-3= 1,007 MN
Summe: 2,082 + 1,007= 3,089 MN
Umrechnung allein auf Bodenreibung:
μ= 3,089*10^3/(26*1,25*11,50*7,00/2)= 2,361

BOCKERMANN FRITZE

Projekt: Fachwerkbrücke Dülmen
Projekt-Nr.:
Programm: mb BauStatik S590.de, 2019.012

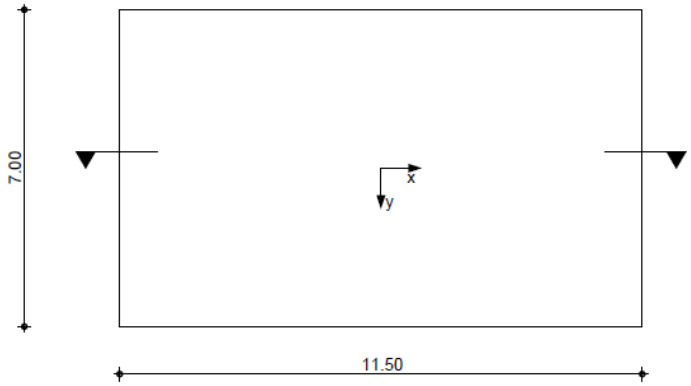
Seite:
Position: 41
Datum:

System

Bodenplatte

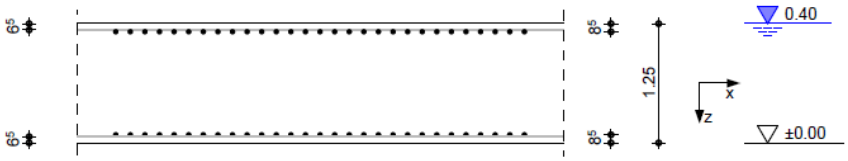
Draufsicht

M 1:150



Querschnitt

M 1:70



Abmessungen Mat./Querschnitt

Material	L [m]	B [m]	h [m]
C 30/37, B 500SA	11.50	7.00	1.25

Belastungen Flächenlasten

	Kommentar		q_z [kN/m²]
Einw.	Eigengewicht	1.25 * 25.00	31.25

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
selten	1	1.00*Gk

BOCKERMANN FRITZE

Projekt: Fachwerkbrücke Dülmen
Projekt-Nr.:
Programm: mb BauStatik S590.de, 2019.012
Seite:
Position: 41
Datum:

Mat./Querschnitt
Betondeckung

Seite	d' [mm]	cnom [mm]
oben	65	55
unten	65	55

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

Nachweise (GZG)
Randbedingung

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

Nutzungsklasse

Nutzungsklasse B

Beanspruchungs-klasse

Bodenfeuchte
Beanspruchungsklasse 2

zul. Rissweite $w = 0.20$ mm

Biegerisse (Zwang)

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2 Hydratation; Bie

reine Biegung	k_c =	0.40	-
innerer Zwang	k =	0.52	-
früher Zwang (t<=5d)	$f_{ct,eff}$ =	1.45	N/mm²
Zugspannung aus Betonfestigkeit			
Betonspannung ($\sigma_c=f_{ct,eff}$)	σ_c =	1.45	N/mm²

Mindestbewehrung

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

Lage	d_s [mm]	d_s^* [mm]	σ_s [N/mm²]	A_{ct} [m²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm²/m]
x-oben	20.00	40.00	131.91	0.63	1.00	14.29
x-unten	20.00	40.00	131.91	0.63	1.00	14.29

Trennrisse (Zwang)

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2 Hydratation; Zug

reiner Zug	k_c =	1.00	-
innerer Zwang	k =	0.52	-
früher Zwang (t<=5d)	$f_{ct,eff}$ =	1.45	N/mm²
aus Sohlreibung			
manuelle Vorgabe der Reibung			
Reibungskoeffizient	μ_d =	1.74	-

Hinweis

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

Betonspannung (Reibung)

Lage	q_d [kN/m²]	l/2 [m]	μ_d [-]	$F_{R,d}$ [kN/m]	σ_c [N/mm²]
x-oben	31.25	5.75	1.74	312.66	0.61
x-unten	31.25	5.75	1.74	312.66	0.61

BOCKERMANN FRITZE

Projekt: Fachwerkbrücke Dülmen
Projekt-Nr.:
Programm: mb BauStatik S590.de, 2019.012
Seite:
Position: 41
Datum:

Mindestbewehrung

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

Lage	d_s [mm]	d_s^* [mm]	σ_s [N/mm²]	A_{ct} [m²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm²/m]
x-oben	20.00	32.00	147.48	0.63	0.42	20.78
x-unten	20.00	32.00	147.48	0.63	0.42	20.78

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

Lage	Gl.	h/d_i	h_{eff} [m]	d_s^* [mm]	σ_s [N/mm²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm²/m]
x-oben	a	19.23	0.26	40.00	131.91	0.42	**18.23**
x-unten	a	19.23	0.26	40.00	131.91	0.42	**18.23**

Biegerisse (Zwang)

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2 — Hydratation; Bie

reine Biegung		k_c	=	0.40	-
innerer Zwang		k	=	0.52	-
früher Zwang	(t<=5d)	$f_{ct,eff}$	=	1.45	N/mm²
Zugspannung aus Betonfestigkeit					
Betonspannung (σ_c=$f_{ct,eff}$)		σ_c	=	1.45	N/mm²

Mindestbewehrung

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

Lage	d_s [mm]	d_s^* [mm]	σ_s [N/mm²]	A_{ct} [m²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm²/m]
y-oben	20.00	40.00	131.91	0.63	1.00	14.29
y-unten	20.00	40.00	131.91	0.63	1.00	14.29

Trennrisse (Zwang)

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2 — Hydratation; Zug

reiner Zug		k_c	=	1.00	-
innerer Zwang		k	=	0.52	-
früher Zwang	(t<=5d)	$f_{ct,eff}$	=	1.45	N/mm²
aus Sohlreibung					
manuelle Vorgabe der Reibung					
Reibungskoeffizient		μ_d	=	2.36	-

Hinweis

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

Betonspannung (Reibung)

Lage	q_d [kN/m²]	l/2 [m]	μ_d [-]	$F_{R,d}$ [kN/m]	σ_c [N/mm²]
y-oben	31.25	3.50	2.36	258.13	0.44
y-unten	31.25	3.50	2.36	258.13	0.44

Mindestbewehrung

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

Lage	d_s [mm]	d_s^* [mm]	σ_s [N/mm²]	A_{ct} [m²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm²/m]
y-oben	20.00	40.00	131.91	0.63	0.30	19.62
y-unten	20.00	40.00	131.91	0.63	0.30	19.62

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

Lage	Gl.	h/d_i	h_{eff} [m]	d_s^* [mm]	σ_s [N/mm²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm²/m]
y-oben	a	14.71	0.30	40.00	131.91	0.30	**17.81**
y-unten	a	14.71	0.30	40.00	131.91	0.30	**17.81**

BOCKERMANN FRITZE

Projekt: Fachwerkbrücke Dülmen
Projekt-Nr.:
Programm: mb BauStatik S590.de, 2019.012
Seite:
Position: 41
Datum:

Duktilität

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

Lage	M_{cr} [kNm]	z_{II} [cm]	I_{II} [m⁴]	f_{ctm} [N/mm²]	$a_{s,min}$ [cm²/m]
x-oben	755.21	106.65	0.1628	2.90	14.16
y-oben	755.21	104.85	0.1628	2.90	14.41
x-unten	755.21	106.65	0.1628	2.90	14.16
y-unten	755.21	104.85	0.1628	2.90	14.41

Die vorhandene Mindestbewehrung (Duktilität) ist ausreichend.

Bewehrungswahl

Grundbewehrung

Lage	Typ	d_s [mm]	s [cm]	a_s [cm²/m]
x-oben	Stäbe	20	15.0	20.94
x-unten	Stäbe	20	15.0	20.94

Kommentar	Lage	$a_{s,erf}$ [cm²/m]	$a_{s,vorh}$ [cm²/m]	η
Hydratation; Zug	x-oben	18.23	20.94	0.87
Hydratation; Zug	y-oben	17.81	20.94	0.85
Hydratation; Zug	x-unten	18.23	20.94	0.87
Hydratation; Zug	y-unten	17.81	20.94	0.85

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

	Nachweis	Lage		η [-]
Mindestabmessungen	Plattendicke		OK	0.08
Trennrisse	Mindestbewehrung-Zugzwang	x-oben	OK	0.87
	Mindestbewehrung-Zugzwang	x-unten	OK	0.87
	Mindestbewehrung-Zugzwang	y-oben	OK	0.85
	Mindestbewehrung-Zugzwang	y-unten	OK	0.85
Duktilität	Mindestbewehrung-Duktilität	x-oben	OK	0.68
	Mindestbewehrung-Duktilität	x-unten	OK	0.68
	Mindestbewehrung-Duktilität	y-oben	OK	0.69
	Mindestbewehrung-Duktilität	y-unten	OK	0.69

oben gewählt:

Ø20/15: $a_{s,vorh}$= 20,94 cm²/m ≥ a_{serf}= 18,23 cm²/m für Ø20

alternativ:

Ø16/10: $a_{s,vorh}$= 20,11 cm²/m ≥ a_{serf}= 16,30 cm²/m für Ø16

4.4.2.2. Widerlagerwände

BOCKERMANN FRITZE

Projekt: Fachwerkbrücke Dülmen
Projekt-Nr.:
Programm: mb BauStatik S590.de, 2019.012

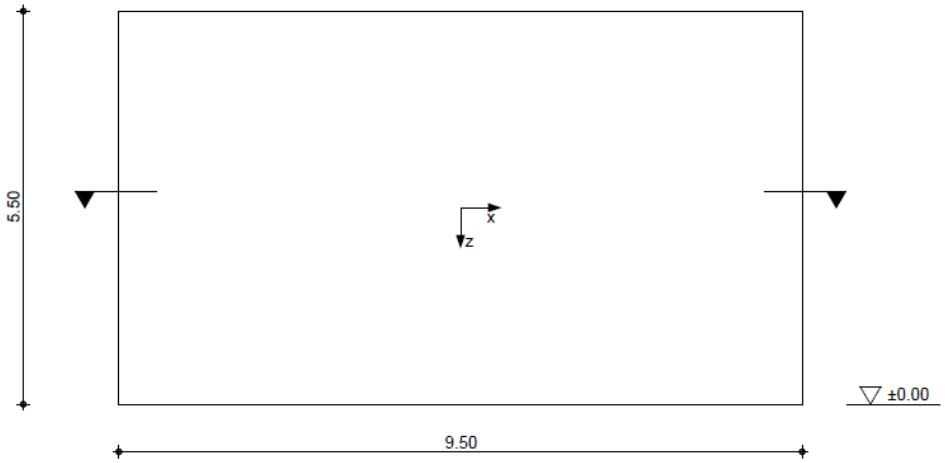
Seite:
Position: 42
Datum:

Pos. 42 **Rissbreitennachweis Widerlagerwand**

System: Wand

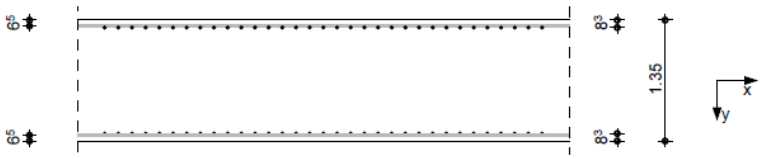
Ansicht

M 1:95



Querschnitt

M 1:75



Abmessungen Mat./Querschnitt

Material	L [m]	H [m]	h [m]	L_{Fuge} [m]
C 30/37, B 500SB	9.50	5.50	1.35	-

Mat./Querschnitt

Material

Normalbeton C 30/37 WU

	f_{ctm} =	2.90	N/mm²
früher Zwang (t<=5d)	$f_{ct,eff}$ =	1.45	N/mm²
E-Modul	E_{cm} =	33000	N/mm²
Zementsorte		32,5 R,42,5 N	

Betonstahl B 500SB

Zugfestigkeit	f_{yk} =	500	N/mm²
E-Modul	E =	200000	N/mm²

Nachweise (GZG)
Randbedingung

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

Nutzungsklasse — Nutzungsklasse: A

Beanspruchungs-klasse — drückendes Grundwasser
Beanspruchungsklasse: 1

zul. Rissweite: $w = 0.20$ mm

Trennrisse (Zwang) — nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2 — Hydratation

reiner Zug	k_c =	1.00	-
innerer Zwang	k =	0.52	-
früher Zwang (t<=5d)	$f_{ct,eff}$ =	1.45	N/mm²
Zugspannung aus Betonfestigkeit Betonspannung (σ_c=$f_{ct,eff}$)	σ_c =	1.45	N/mm²

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

Lage	d_s [mm]	d_s^* [mm]	σ_s [N/mm²]	A_{ct} [m²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm²/m]
x-aussen	20.00	29.63	153.26	0.68	1.00	33.21
x-innen	20.00	29.63	153.26	0.68	1.00	33.21

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

Lage	Gl.	h/d_i	h_{eff} [m]	d_s^* [mm]	σ_s [N/mm²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm²/m]
x-aussen	a	20.77	0.27	40.00	131.91	1.00	**29.13**
x-innen	a	20.77	0.27	40.00	131.91	1.00	**29.13**

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

Lage	M_{cr} [kNm]	z_{II} [cm]	I_I [m⁴]	f_{ctm} [N/mm²]	$a_{s,min}$ [cm²/m]
x-aussen	880.88	115.65	0.2050	2.90	15.23
x-innen	880.88	115.65	0.2050	2.90	15.23

Die vorhandene Mindestbewehrung (Duktilität) ist ausreichend.

Bewehrungswahl
Grundbewehrung

Lage	Typ	d_s [mm]	s [cm]	a_s [cm²/m]
x-aussen	Stäbe	20	10.0	31.42
x-innen	Stäbe	20	10.0	31.42

Kommentar	Lage	$a_{s,erf}$ [cm²/m]	$a_{s,vorh}$ [cm²/m]	η
Hydratation	x-aussen	29.13	31.42	0.93
Hydratation	x-innen	29.13	31.42	0.93

Zusammenfassung — Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG) — Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Lage		η [-]
Mindestabmessungen			
Wanddicke		OK	0.18
Bewehrungsabstand		OK	0.12
Größtkorndurchmesser		OK	0.50
Trennrisse			
Mindestbewehrung-Zugzwang	x-aussen	OK	0.93
Mindestbewehrung-Zugzwang	x-innen	OK	0.93

Duktilität	Mindestbewehrung-Duktilität	x-aussen	OK	0.48
	Mindestbewehrung-Duktilität	x-innen	OK	0.48

oben gewählte horizontale Bewehrung:

Ø20/10: $a_{s,vorh}$= 31,42 cm²/m ≥ a_{serf}= 29,13 cm²/m für Ø20

alternativ:

Ø25/15: $a_{s,vorh}$= 32,72 cm²/m ≥ a_{serf}= 32,57 cm²/m für Ø25

4.4.2.3. Flügelwände

BOCKERMANN FRITZE

Projekt: Fachwerkbrücke Dülmen
Projekt-Nr.:
Programm: mb BauStatik S590.de, 2019.012

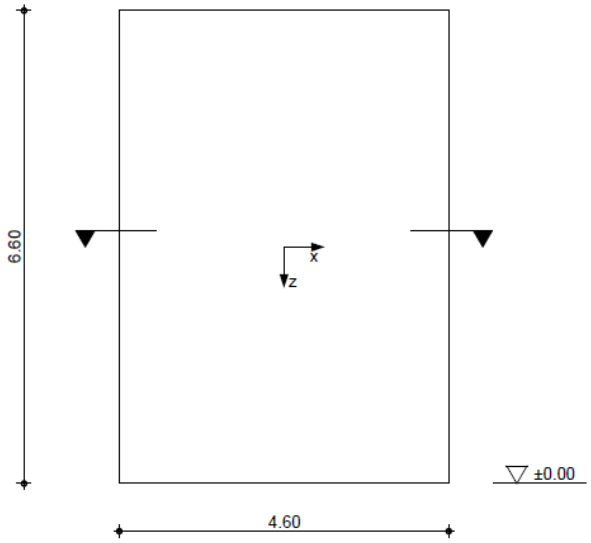
Seite:
Position: 43
Datum:

Pos. 43 **Rissbreitennachweis Flügelwand**

System: Wand

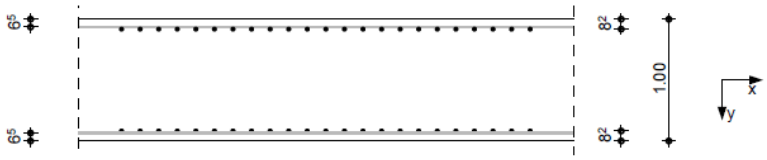
Ansicht

M 1:95



Querschnitt

M 1:55



Abmessungen Mat./Querschnitt

Material	L [m]	H [m]	h [m]	L_{Fuge} [m]
C 30/37, B 500SB	4.60	6.60	1.00	-

Mat./Querschnitt
Material: **Normalbeton C 30/37 WU**

	f_{ctm} =	2.90	N/mm²
früher Zwang (t<=5d)	$f_{ct,eff}$ =	1.45	N/mm²
E-Modul	E_{cm} =	33000	N/mm²
Zementsorte		32,5 R,42,5 N	

BOCKERMANN FRITZE

Projekt: Fachwerkbrücke Dülmen
Projekt-Nr.:
Programm: mb BauStatik S590.de, 2019.012
Seite:
Position: 43
Datum:

Betonstahl B 500SB

Zugfestigkeit	f_{yk} =	500	N/mm²
E-Modul	E =	200000	N/mm²

Nachweise (GZG)
Randbedingung

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

Nutzungsklasse — Nutzungsklasse: A

Beanspruchungs-klasse — Bodenfeuchte
Beanspruchungsklasse: 2

zul. Rissweite: w = 0.20 mm

Trennrisse (Zwang) — nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2 — Hydratation

reiner Zug	k_c =	1.00	-
innerer Zwang	k =	0.52	-
früher Zwang (t<=5d)	$f_{ct,eff}$ =	1.45	N/mm²
Zugspannung aus Betonfestigkeit			
Betonspannung ($\sigma_c=f_{ct,eff}$)	σ_c =	1.45	N/mm²

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

Lage	d_s [mm]	d_s^* [mm]	σ_s [N/mm²]	A_{ct} [m²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm²/m]
x-aussen	20.00	40.00	131.91	0.50	1.00	28.58
x-innen	20.00	40.00	131.91	0.50	1.00	28.58

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

Lage	Gl.	h/d_i	h_{eff} [m]	d_s^* [mm]	σ_s [N/mm²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm²/m]
x-aussen	a	15.38	0.23	40.00	131.91	1.00	**25.28**
x-innen	a	15.38	0.23	40.00	131.91	1.00	**25.28**

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

Lage	M_{cr} [kNm]	z_{II} [cm]	I_I [m⁴]	f_{ctm} [N/mm²]	$a_{s,min}$ [cm²/m]
x-aussen	483.33	84.15	0.0833	2.90	11.49
x-innen	483.33	84.15	0.0833	2.90	11.49

Die vorhandene Mindestbewehrung (Duktilität) ist ausreichend.

Bewehrungswahl
Grundbewehrung

Lage	Typ	d_s [mm]	s [cm]	a_s [cm²/m]
x-aussen	Stäbe	20	10.0	31.42
x-innen	Stäbe	20	10.0	31.42

Kommentar	Lage	$a_{s,erf}$ [cm²/m]	$a_{s,vorh}$ [cm²/m]	η
Hydratation	x-aussen	25.28	31.42	0.80
Hydratation	x-innen	25.28	31.42	0.80

Zusammenfassung — Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG) — Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Lage	η [-]
Mindestabmessungen		
Wanddicke	OK	0.20
Größtkorndurchmesser	OK	0.50

BOCKERMANN FRITZE

Projekt: Fachwerkbrücke Dülmen
Projekt-Nr.:
Programm: mb BauStatik S590.de, 2019.012

Seite:
Position: 43
Datum:

Trennrisse	Mindestbewehrung-Zugzwang	x-aussen	OK	0.80
	Mindestbewehrung-Zugzwang	x-innen	OK	0.80
Duktilität	Mindestbewehrung-Duktilität	x-aussen	OK	0.37
	Mindestbewehrung-Duktilität	x-innen	OK	0.37

oben gewählte horizontale Bewehrung:

Ø20/10: $a_{s,vorh}$= 31,42 cm²/m ≥ a_{serf}= 25,28 cm²/m für Ø20

alternativ:

Ø25/15: $a_{s,vorh}$= 32,72 cm²/m ≥ a_{serf}= 28,72 cm²/m für Ø25

4.4.2.4. Kammerwände

BOCKERMANN FRITZE

Projekt: Fachwerkbrücke Dülmen
Projekt-Nr.:
Programm: mb BauStatik S590.de, 2019.012

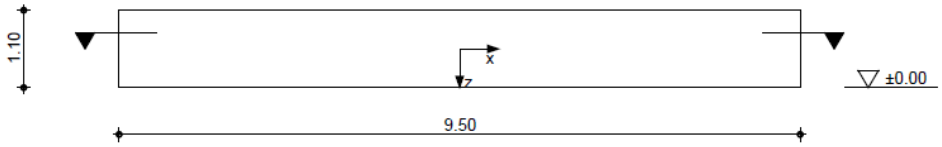
Seite:
Position: 44
Datum:

Pos. 44 **Rissbreitennachweis Kammerwand**

System: Wand

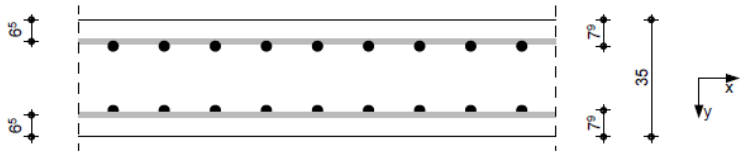
Ansicht

M 1:95



Querschnitt

M 1:20



Abmessungen Mat./Querschnitt	Material	L [m]	H [m]	h [m]	L_{Fuge} [m]
	C 30/37, B 500SB	9.50	1.10	0.35	-

Mat./Querschnitt

Material: **Normalbeton C 30/37 WU**

	f_{ctm} =	2.90	N/mm²
früher Zwang (t<=5d)	$f_{ct,eff}$ =	1.45	N/mm²
E-Modul	E_{cm} =	33000	N/mm²
Zementsorte		32,5 R,42,5 N	

Betonstahl B 500SB

Zugfestigkeit	f_{yk} =	500	N/mm²
E-Modul	E =	200000	N/mm²

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

Nutzungsklasse	Nutzungsklasse	A	
Beanspruchungs-klasse	Bodenfeuchte Beanspruchungsklasse	2	
zul. Rissweite	w =	0.20	mm

Trennrisse (Zwang)

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2 — Hydratation

reiner Zug	k_c	=	1.00	-
innerer Zwang	k	=	0.77	-
früher Zwang (t<=5d)	$f_{ct,eff}$	=	1.45	N/mm²
Zugspannung aus Betonfestigkeit				
Betonspannung ($\sigma_c=f_{ct,eff}$)	σ_c	=	1.45	N/mm²

Mindestbewehrung

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

Lage	d_s [mm]	d_s^* [mm]	σ_s [N/mm²]	A_{ct} [m²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm²/m]
x-aussen	14.00	28.00	157.66	0.17	1.00	**12.43**
x-innen	14.00	28.00	157.66	0.17	1.00	**12.43**

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

Lage	Gl.	h/d_i	h_{eff} [m]	d_s^* [mm]	σ_s [N/mm²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm²/m]
x-aussen	a	5.38	0.17	28.00	157.66	1.00	15.17
x-innen	a	5.38	0.17	28.00	157.66	1.00	15.17

Duktilität

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

Lage	M_{cr} [kNm]	z_{II} [cm]	I_{II} [m⁴]	f_{ctm} [N/mm²]	$a_{s,min}$ [cm²/m]
x-aussen	59.21	25.65	0.0036	2.90	4.62
x-innen	59.21	25.65	0.0036	2.90	4.62

Die vorhandene Mindestbewehrung (Duktilität) ist ausreichend.

Bewehrungswahl

Grundbewehrung

Lage	Typ	d_s [mm]	s [cm]	a_s [cm²/m]
x-aussen	Stäbe	14	10.0	15.39
x-innen	Stäbe	14	10.0	15.39

Kommentar	Lage	$a_{s,erf}$ [cm²/m]	$a_{s,vorh}$ [cm²/m]	η
Hydratation	x-aussen	12.43	15.39	0.81
Hydratation	x-innen	12.43	15.39	0.81

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

	Nachweis	Lage		η [-]
Mindestabmessungen	Wanddicke		OK	0.57
	Größtkorndurchmesser		OK	0.50
Trennrisse	Mindestbewehrung-Zugzwang	x-aussen	OK	0.81
	Mindestbewehrung-Zugzwang	x-innen	OK	0.81
Duktilität	Mindestbewehrung-Duktilität	x-aussen	OK	0.30
	Mindestbewehrung-Duktilität	x-innen	OK	0.30

oben gewählte horizontale Bewehrung:

Ø14/10: $a_{s,vorh}$= 15,39 cm²/m ≥ a_{serf}= 12,43 cm²/m für Ø14

4.4.3. Grundbruchnachweise

BOCKERMANN FRITZE

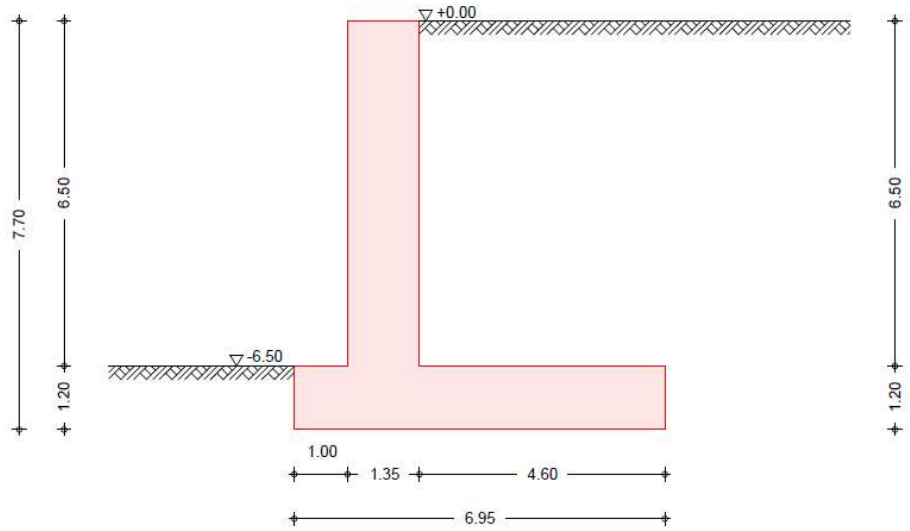
Projekt: Fachwerkbrücke Dülmen
Projekt-Nr.:
Programm: mb BauStatik S530.de, 2019.012
Seite:
Position: 45
Datum:

Pos. 45 **Widerlager Achse 10 und 20**

Die System- und Lasteingabe erfolgt für das Widerlager mit dem längsfesten Lager in Achse 10. In Achse 20 sind günstigere Randbedingungen vorhanden.

System

M 1:120



Geometrie

Wandschenkel

h[m]	d_o[m]	α_{luft}[°]	α_{erd}[°]
6.50	1.35	0.00	0.00

Sporne

	l[m]	h_a[m]	h_e[m]
lufts.	1.00	1.20	1.20
erds.	4.60	1.20	1.20

Gelände

ebene Geländeoberfläche
Abstand OK Gelände-Wandkopf

z_{luft} = 6.50 m
z_{erd} = 0.00 m

Baugrund

Boden

h [m]	γ	γ' [kN/m³]	φ [°]	c_a	c_p [kN/m²]	δ_a [°]	δ_p [°]	δ_0 [°]
7.8	19.0	10.0	30.0	-	-	20.0	0.0	0.0
999.0	19.0	10.0	27.5	-	-	19.0	0.0	0.0

Belastungen

Eigengewicht

EW	Anteil	G [kN/m]
Gk	Gesamtlast Wand	427.87
Gk	Sporn luftseitig	30.00
Gk	Sporn erdseitig	138.00
Gk	Wandschenkel	219.38
Gk	Bodenkeil erdseitig	568.10

Grundwasser

Grundwasser	Art	h_{Luft} [m]	h_{Erd} [m]
Gk.H.S	ständiges Grundwasser	8.00	8.00

Gleichlasten erdseitig

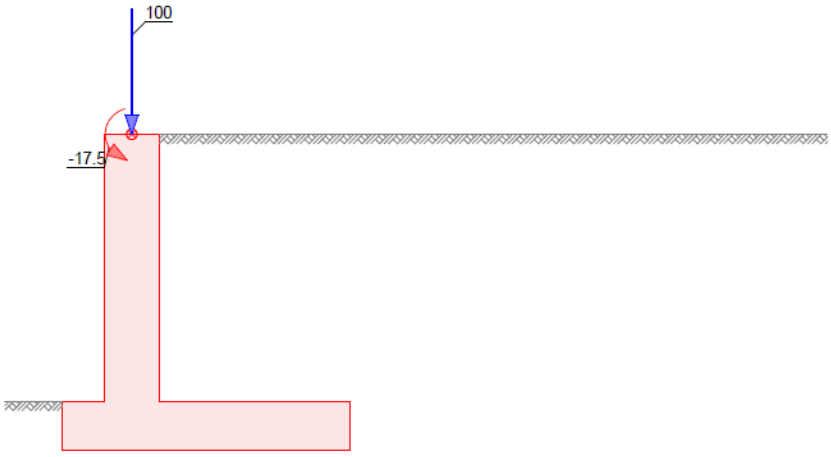
Nr.	EW	p [kN/m²]
1	Qk.N	5.00

Linienlasten an Wand

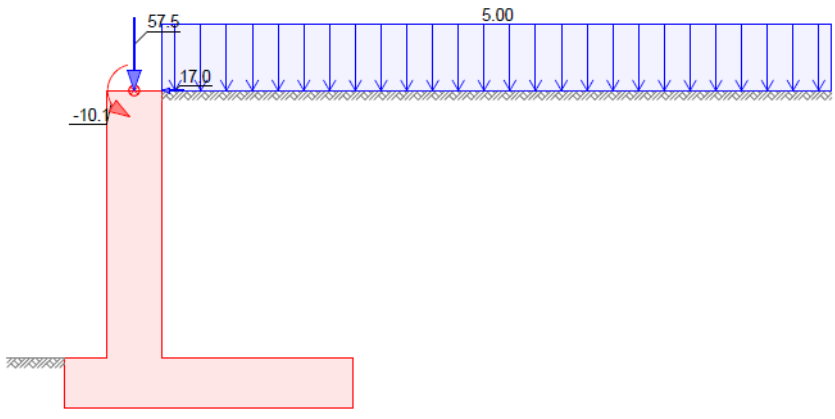
Nr.	EW	av [m]	H [kN/m]	V [kN/m]	M [kNm/m]
1	Gk	0.00	0.00	100.00	-17.50
2	Qk.N	0.00	17.00	57.50	-10.06

Grafik: Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung: Gk



Qk.N



Kombinationen: Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

BOCKERMANN FRITZE

Projekt: Fachwerkbrücke Dülmen
Projekt-Nr.:
Programm: mb BauStatik S530.de, 2019.012
Seite:
Position: 45
Datum:

Standsicherheit

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
GZ GEO, BS-P: Gleiten	1	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+1.35*Gk.E.A
		+1.35*Gk.E.P	+1.35*Gk.H.S	
GZ SLS	33	1.00*Gk	+1.00*Qk.N	+1.00*Gk.E.A
		+1.00*Gk.E.P	+1.00*Gk.H.S	

Bemessung (GZT)

Material: Materialwerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{ck} [N/mm²]	f_y [N/mm²]	E [N/mm²]
C 30/37	30.0	-	33000
B 500SA		500.0	200000

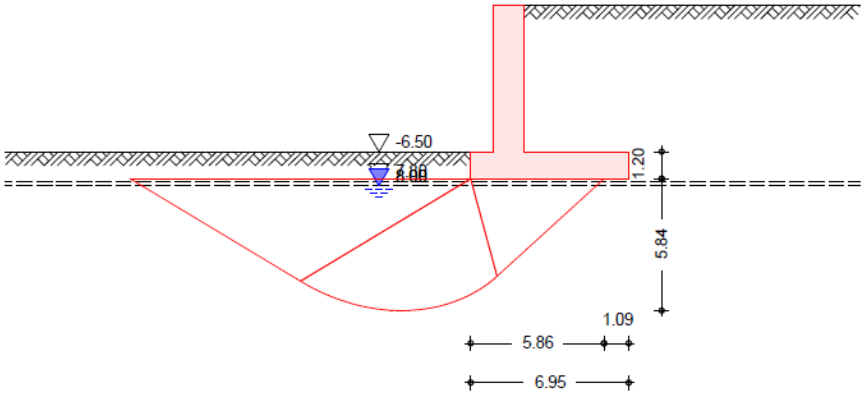
Standsicherheit: Standsicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1:2014-03
ständige Situationen

Gleiten: in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2
Sohlreibungswinkel δ_k = 30.00 °

Ek	R_k [kN/m]	$\gamma_{R,h}$ [-]	$R_{p,k}$ [kN/m]	$\gamma_{R,e}$ [-]	H_d [kN/m]	R_d [kN/m]	η [-]
1	675.82	1.10	0.00	1.40	285.94	614.38	0.47

Grundbruch: nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

M 1:290



Grundrissform: Streifen

	b' [m]	d [m]	α [°]	β [°]
	5.86	1.20	0.00	0.00

z_{max} [m]	φ [°]	c [kN/m²]	γ_1 [kN/m³]	γ_2 [kN/m³]
5.84	27.53	0.00	19.00	10.75

T [kN/m]	N [kN/m]	δ [°]	ω [°]	m [-]
208.53	1170.55	10.10	90.00	2.00

Einfluß	N_0	v	i	λ	ξ	N
Breite	6.77	1.000	0.555	1.000	1.000	3.76

BOCKERMANN FRITZE

Projekt: Fachwerkbrücke Dülmen
Projekt-Nr.:
Programm: mb BauStatik S530.de, 2019.012
Seite:
Position: 45
Datum:

Tiefe	13.99	1.000	0.675	1.000	1.000	9.45
Kohäsion	24.91	1.000	0.650	1.000	1.000	16.21

Ek	V_d [kN/m]	R_k [kN/m]	$\gamma_{R,v}$ [-]	R_d [kN/m]	η [-]
1	1588.95	2652.04	1.40	1894.31	0.84

1. Kernweite — nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm/m]	V_{Ed} [kN/m]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
34	-344.46	1112.44	-0.045	1/6	0.27

2. Kernweite — nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm/m]	V_{Ed} [kN/m]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
33	-636.01	1170.55	-0.078	1/3	0.23

Mittlerer Sohldruck — nach DIN 1054:2010-12

Ek	M_k [kNm/m]	V_k [kN/m]	e [m]	b' [m]	V_d [kN/m]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	η [-]
1	-636	1171	-0.54	5.86	1589	271.00	400.00	0.68

Zusammenfassung — Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Sohldruck	OK	0.68
Gleiten Sohlfuge	OK	0.47
Grundbruch	OK	0.84

Nachweise (GZG) — Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
1. Kernweite	OK	0.27
2. Kernweite	OK	0.23

4.4.4. Spaltzugbewehrung der Widerlagerwände

$F_{sd}= N_{Ed}/4 \cdot (1 - h_1/h_s)$ mit $N_{Ed}\approx 1300$ kN (siehe Lagertabellen Abschnitt 3.2)

$h_1= 0{,}60$ m (Annahme)

$h= 1{,}35$ m

$e= 1{,}35/2 – 0{,}50= 0{,}175$ m

$e'= 0{,}50$ m

$h_s= 2 \cdot 0{,}50= 1{,}00$ m

$F_{sd}= 1300/4 \cdot (1-0{,}60/1{,}00)= 130$ kN

$A_s= 130/43{,}5= 2{,}99$ cm²

$F_{sd,R}= N_{Ed} \cdot (e/h - 1/6)$

$F_{sd,R}= 1300 \cdot (0{,}175/1{,}35 – 1/6)\approx 0$ kN

gewählt:

Spaltzugbewehrung 5Ø10 ($A_s= 3{,}93$ cm²), a= 20 cm

Höhenlage: $0{,}4h_s= 40$ cm unterhalb OK Auflagerbank

4.4.5. Nachweis der Kammerwand für die Bremslast

Für den Fall, dass die Achse des Dienstfahrzeugs beim Bremsen auf der Kammerwand steht, wird die Kammerwand wird für die volle Dienstfahrzeug-Bremslast von 72 kN bemessen. Am ungünstigsten ist die in Überbaumitte gerichtete Bremskraft, da der Erddruck in die gleiche Richtung wirkt. Die Kammerwand ist durch die Widerlagerwand und die Flügelwände dreiseitig gehalten. Für den hier durchgeführten Nachweis wird die seitliche Halterung durch die Flügel auf der sicheren Seite vernachlässigt. Die Berechnung erfolgt an einem Kragarm mit einer Länge von 1,10 m und einem Querschnitt von 0,35 m x 1,00 m.

Der Achsabstand der Räder beträgt 1,30 m und die Radaufstandsfläche 0,20 m. Je nach Stellung des Fahrzeugs kann eine Lastausbreitung bis zum Kragarmanschnitt berücksichtigt werden. Im ungünstigsten Fall für die Lastausbreitung steht das Dienstfahrzeug am Rand der Kammerwand. Für diesen Fall wird hier eine einseitige Lastausbreitung unter 45° angesetzt.

Lastausbreitungslänge: für $\tan 45° \cdot 1{,}10 = 1{,}10$ m ≥ $1{,}30/2 = 0{,}65$ m

ergibt sich:

$l = 0{,}20/2 + 1{,}30 + 0{,}20/2 + \tan 45° \cdot 1{,}10 = 2{,}60$ m

Bremslast: $Q = 72/2{,}60 = 27{,}7$ kN/m

Erddruck aus Verkehr: $q = 2{,}5/1{,}00 = 2{,}5$ kN/m (siehe Abschnitt 2.3.1.2.5)

Verdichtungserddruck: $g = 25/1{,}00 = 25$ kN/m (siehe Abschnitt 2.3.1.1)

Bis 1,10 m unter GOK ist der Verdichtungserdruck gegenüber dem Erddruck aus Bodeneigengewicht maßgebend. Hier werden der Erddruck aus Verkehr und der Verdichtungserddruck auf der sicheren Seite vollständig angesetzt und überlagert. Eigentlich bleibt der Verdichtungserddruck nur in dem Umfang wirksam, wie er den Erddruck infolge Oberflächenlast übersteigt (siehe Abschnitt 2.3.1.1).

$M_d = 1{,}35 \cdot 25 \cdot 1{,}10^2/2 + 1{,}5 \cdot 2{,}5 \cdot 1{,}10^2/2 + 1{,}5 \cdot 27{,}7 \cdot 1{,}10$

$M_d = 20{,}42 + 2{,}27 + 45{,}7 = 68{,}39$ kNm/m

Bemessung: $\mu_{Eds} = 0{,}06839 / (1{,}00 \cdot 0{,}27^2 \cdot 0{,}85 \cdot 30/1{,}5) = 0{,}055$

➔ $\omega \approx 0{,}0568$

$\sigma_{sd} = 435$ MN/m² (horizontaler Ast der Spannungs-Dehnungslinie)

$\zeta = 0{,}969$

$\xi = 0{,}081$

$A_{s1} = (1/435) \cdot (0{,}0568 \cdot 1{,}00 \cdot 0{,}27 \cdot 0{,}85 \cdot 30/1{,}5) \cdot 10^4 / 1{,}00$

$A_{s1} = 5{,}99$ cm²/m

gewählt:

mind. Ø10/12,5cm = 6,28 cm²/m > $A_{s1} = 5{,}99$ cm²/m

4.5 Zusammenfassung und Ergänzungen

Bewehrungsvorschlag für die Unterbauten

Hinweis zur Schubbewehrung der Wände und Fundamente

Für die folgenden Bauteile ist keine rechnerische Querkraftbewehrung erforderlich. Am Rand der Flächenelemente werden zwar teilweise Werte im FEM-Bewehrungsplot ausgegeben, hier muss aber keine Querkraftbewehrung eingebaut werden. Der Nachweis darf im Abstand d von der Auflagerkante geführt werden. Außerdem ist an den freien Rändern andere Bewehrung, wie Randstecker, vorhanden.
Im Bereich der Lager kommt es außerdem zu Singularitäten, die vernachlässigt werden können.

Widerlagerwände Achse 10 und Achse 20

(siehe Seiten 4-99 bis 4-106, 4-129 bis 4-131, 4-135 bis 4-136, 4-141, 4-142)
Im Bereich der Lager (Lasteinleitung aus dem Überbau) werden aufgrund von Singularitäten bei der FEM-Berechnungen örtlich höhere erforderliche Bewehrungswerte ermittelt, als im Folgenden gewählt werden. → Hier sind keine Zulagen erforderlich.

Bewehrung luftseitig:
horizontal: Ø20, s= 10 cm (a_s= 31,42 cm²/m)
vertikal: Ø14, s= 10 cm (a_s= 15,39 cm²/m)

Bewehrung erdseitig:
horizontal: Ø20, s= 10 cm (a_s= 31,42 cm²/m)
vertikal: Ø14, s= 10 cm (a_s= 15,39 cm²/m)

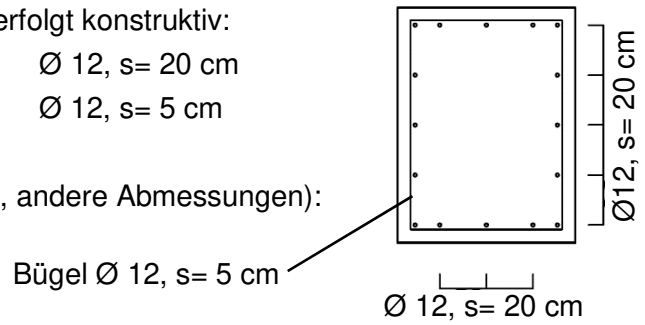
Schubbewehrung:
keine rechnerische Querkraftbewehrung erforderlich

Spaltzugbewehrung je Lager:
5Ø10 (A_s= 3,93 cm²), a= 20 cm
Höhenlage: 0,4h_s= 40 cm unterhalb OK Auflagerbank

Kammerwand
horizontal: erd- und luftseitig Ø14, s= 10 cm (a_s= 15,39 cm²/m)
vertikal: erdseitig Ø14, s= 10 cm (a_s= 15,39 cm²/m)
(= erdseitige Bewehrung der Widerlagerwand)
luftseitig Ø10, s= 10 cm (a_s= 7,85 cm²/m)

Lagersockel
Die Bewehrung der Lagersockel erfolgt konstruktiv:
vertikal (Steckbügel): Ø 12, s= 20 cm
horizontal (geschlossene Bügel): Ø 12, s= 5 cm

Bewehrungsskizze (Prinzipskizze, andere Abmessungen):
Draufsicht



Flügelwände Achse 10 und Achse 20

(siehe Seiten 4-107 bis 4-122, 4-132 bis 4-134)

Bewehrung luftseitig:

horizontal: Ø20, s= 10 cm (a_s= 31,42 cm²/m)

vertikal Achse 10 („kurzer Flügel“):

auf den unteren 3,00 m (Verankerungslänge bereits berücksichtigt, bis ca. 2,50 m erforderlich):

Ø14, s= 10 cm (a_s= 15,39 cm²/m)

darüber:

Ø14, s= 20 cm (a_s= 7,70 cm²/m)

(alternativ: Ø10, s= 10 cm, a_s= 7,85 cm²/m)

vertikal Achse 20 („langer Flügel“):

Ø14, s= 20 cm (a_s= 7,70 cm²/m)

(alternativ: Ø10, s= 10 cm, a_s= 7,85 cm²/m)

Bewehrung erdseitig:

horizontal: Ø20, s= 10 cm (a_s= 31,42 cm²/m)

vertikal Achse 10 („kurzer Flügel“):

auf den unteren 3,00 m (Verankerungslänge bereits berücksichtigt, bis ca. 2,50 m erforderlich):

Ø14, s= 10 cm (a_s= 15,39 cm²/m)

darüber:

Ø14, s= 20 cm (a_s= 7,70 cm²/m)

(alternativ: Ø10, s= 10 cm, a_s= 7,85 cm²/m)

vertikal Achse 20 („langer Flügel“):

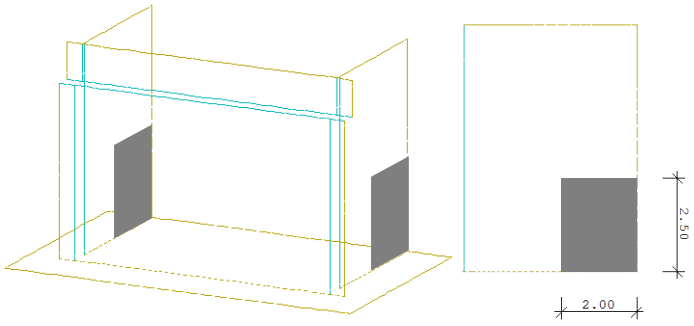
auf den unteren 2,50 m (Verankerungslänge bereits berücksichtigt, bis ca. 2,00 m erforderlich) auf einer Länge von 2 m von der Flügelrückseite (siehe graue Fläche in Skizze):

Ø14, s= 10 cm (a_s= 15,39 cm²/m)

darüber bzw. daneben:

Ø14, s= 20 cm (a_s= 7,70 cm²/m)

(alternativ: Ø10, s= 10 cm, a_s= 7,85 cm²/m)



Schubbewehrung:

keine rechnerische Querkraftbewehrung erforderlich

Fundamente Achse 10 und Achse 20

(siehe Seiten 4-90 bis 4-98, 4-124 bis 4-128)

Bei der oberen und unteren Längsbewehrung werden bei der FEM-Berechnung im Anschlussbereich der Widerlagerwände an die Flügel und am rückseitigen Flügelende teilweise größere erforderliche Bewehrungsmengen ermittelt als durch die gewählte Bewehrung abgedeckt werden.

Im FEM-Modell erfolgt die Abbildung der Widerlager- und Flügelwände mit Strukturflächen, denen eine Elementdicke zugeordnet ist. Diese Elementdicke wird bei Lastermittlung, der Steifigkeitsermittlung und der Bemessung der Flächenelemente berücksichtigt. Die Flächenelemente selber sind flache 2-dimesionale Elemente (Vierecke). Die Lasteinleitung dieser Elemente in das Fundament erfolgt somit über eine Schnittlinie der Elemente oder über eine Linienkopplung. In der Realität erfolgt die Lasteinleitung dagegen günstiger über die gesamte Wanddicke.

An den Wandenden treten außerdem Singularitäten auf. Diese einzelnen Spitzenwerte sind, so in der Realität nicht vorhanden.

Die erhöhten erforderlichen Bewehrungsmengen der FEM-Berechnung treten im Bereich der Wände auf. Die Bemessung wurde hier mit der Fundamentdicke durchgeführt. Tatsächlich sind hier größere statische Höhen vorhanden.

Aufgrund der oben beschriebenen Aspekte sind hier keine Bewehrungszulagen für die Längsbewehrung erforderlich.

<u>Bewehrung oben:</u>

längs und quer:	Ø20, s= 15 cm	(a_s= 20,94 cm²/m)
	alternativ: Ø16, s= 10 cm	(a_s= 20,11 cm²/m)

<u>Bewehrung unten:</u>

längs und quer:	Ø20, s= 15 cm	(a_s= 20,94 cm²/m)
	alternativ: Ø16, s= 10 cm	(a_s= 20,11 cm²/m)

<u>Schubbewehrung:</u>

keine rechnerische Querkraftbewehrung erforderlich

<u>Bettungsspannungen</u>

Der Bemessungswert der Sohlwiderstandes beträgt gemäß des Baugrundgutachtens vom 30.01.2019 (Dr. Spang, Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik) $\sigma_{R,d}$= 400 kN/m².

Bemessungswert des Sohldruckes Achse 10: $\sigma_{E,d} \approx$ 330 kN/m² ≤ $\sigma_{R,d}$= 400 kN/m²

Bemessungswert des Sohldruckes Achse 20: $\sigma_{E,d} \approx$ 320 kN/m² ≤ $\sigma_{R,d}$= 400 kN/m²

➔ Nachweis erfüllt

5 Schlussblatt

Aufgestellt:

Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH
Enger, 24.06.2019

BOCKERMANN
FRITZE
Bockermann Fritze IngenieurConsult GmbH
Dieselstraße 11 T 05224.9737-0
F 05224.9737-50 www.bockermann-fritze.de

i. A. Magnus Hellmann, M.Sc.