

BAUVORHABEN: Mülheim Sporthalle Lehnerstr. 65 - ID 276 SZ Saarn  
AUFTRAGGEBER: Stadt Mülheim

DATUM:  
16.05.2025

# STATISCHE BERECHNUNG

## 3.NACHTRAG

**Projekt-Nr.:** 087121-24

**Bauvorhaben:** Mülheim Sporthalle Lehnerstr. 65 - ID 276 SZ Saarn  
Lehnerstr. 65  
45481 Mülheim an der Ruhr

**Auftraggeber/Bauherr:**



Stadt Mülheim  
Hans-Böckler-Platz 5  
45468 Mülheim an der Ruhr

**Entwurfsverfasser:**



**Aufsteller:**



VORGANG:	Statische Berechnung 3.Nachtrag	Seite 1c

BAUWERK:  
AUFTRAGGEBER:

Mülheim Sporthalle Lehnerstr. 65 - ID 276 SZ Saarn  
Stadt Mülheim

DATUM:  
16.05.2025

## Inhaltsverzeichnis

TB	Titelblatt	1c
	Inhalt	2c
<b>Vorbemerkungen/ Allgemeines</b>		4
I	Allgemeine Beschreibung der Baumaßnahme	5
I.V	Änderungsverzeichnis	8c
II	Maßgebende Vorschriften	9
III	Planungsgrundlagen	11
IV	Materialien	13
V	Erdbebenbemessung	14
VI	Wind- und Schneelastzonen	15
VI.I	Flachdach mit Schnee u. Wind für Regelfall Sporthalle	16
VI.II	Flachdach mit Schnee u. Wind für Regelfall Anbau	23
VII	Einwirkungen und Lasten	30a
VIII	Brandschutz	35
IX	Grundbau	37
IX.1	Erddruckermittlung	38
<b>Statische Berechnung</b>		41
<b>Nachweise in der Sporthalle</b>		42
300.N3	Stahl-Trapezprofile FISCHER FI 135/310 A, 1.00 mm	43a
301.N3	Spannbetonbinder	51a
302	Stahlträger Giebelseiten HEA 160	53
302.1	Dübelanschluss Stahlträger	59
200	Stabwerk in Hauptrichtung (ehem. Pos. 14)	65
200.1	Stahlbetonstützen Achse 1	78
200.2	Stahlbetonstützen Achse 6	92
201	Stahlbetongiebelstützen Achse J	106
202	Stahlbetongiebelstützen Achse A	120
203	Stahlbetoneckstützen Halle	134
G01	Einzelfundamente Achse 1	148
G02	Einzelfundamente Achse 6	157
G03	Einzelfundamente Achse J	166
G04	Einzelfundamente Achse A	174
G05	Streifenfundamente Erdseitig Achse 1	183
G05.1	Nachweis der klaffenden Fuge	190

VORGANG:	Statische Berechnung	Seite 2c

BAUWERK: Mülheim Sporthalle Lehnerstr. 65 - ID 276 SZ Saarn  
AUFTRAGGEBER: Stadt Mülheim

DATUM:  
16.05.2025

G06	Einzelfundamente in den Ecken	193
G06.1	Kippnachweis	198
	<b>Nachweise im Anbau</b>	201
100	Stahl-Trapezprofile FISCHER FI 165/250, 1.50 mm	202
101.N1	Stahlbetonringbalken b/h = 24/30 cm	210a
102	Stb.-Ringbalken über Innenwand b/h = 17,5 / 24,0 cm	223
103	Stahlprofil	224a
103.1	Dübelanschluss	230a
103.1A	Halfenanschluss	239a
104	Stahlbetonbalken b/h = 24/20 cm	249
105	Stahlstütze MSH 80x40-4.0	255
106 - 109	Leerposition	260
110	Stahlträgersturz HEA 100	261
E01	Mauerwerk Außenwand t = 24 cm	264
E02	Mauerwerk Innenwand t = 17.5 cm	273
E03	KS-Flachsturz 2 x t = 11,5 cm	279
E04	KS-Flachsturz t = 17,5 cm	281
E05- E09	Leerposition	283
E10.N2	Hallenausgang Giebelwand	284
E11	Bestandsinnenwände Umkleidebereiche Mauerwerk	391
G10	Sohlplatte Erdgeschoss	394
G10.1	Bemessung im GZT einschl. Bewehrung	404
G10.2	Lagerpressungen	415
G11	Frostschürze B/H = 40 / 60 cm	419
X	Schlussblatt	420c

VORGANG:	Statische Berechnung	Seite 3c

BAUWERK: Mülheim Sporthalle Lehnerstr. 65 - ID 276 SZ Saarn

DATUM:

AUFTRAGGEBER: Stadt Mülheim

16.05.2025

mb BauStatik S011 - 2025.011

## Pos. I.V **Änderungsverzeichnis**

Nr.	Änderungen	Als Ergänzung / Ersatz
300.N3	Trapezbleche auf dem Hallendach	Ersatz
301.N3	Spannbetonbinder (Bestand)	Ersatz
101.N1	Anpassen der Geometrie des Balkens	Ersatz
103	L-Winkel entfällt in Nachtrag	Ersatz
E10.N2	Abmessungen Kelleraufgang angepasst	Ersatz

BAUTEIL:	Vorbemerkungen/ Allgemeines	
POS.:	I.V Änderungsverzeichnis	
VORGANG:	Statische Berechnung	Seite 8c

BAUWERK:  
AUFTRAGGEBER:

Mülheim Sporthalle Lehnerstr. 65 - ID 276 SZ Saarn  
Stadt Mülheim

DATUM:  
16.05.2025

## Pos. VII Einwirkungen und Lasten

### Decke über dem Hallenbereich

Lastannahmen Bestandsstatik:  $G+Q = 1,05 + 0,75 \text{ KN/m}^2 = 1,80 \text{ KN/m}^2$

Seitens der Bauherrenschaft wurde sich für die Variante entschieden, entweder eine beschwerte PV-Anlage oder eine extensive Dachbegrünung auf dem Hallendach zu planen. In der Halle unterhalb des Hallendachs entsteht eine offene Konstruktion mit einzelnen Deckenstrahlelementen. Auf eine geschlossene Decke wird verzichtet.

### Lastannahmen Decke Sporthallendach Photovoltaik $h < 0,30 \text{ m}$ Aufstellhöhe

#### Ständige Lasten:

Folie (2-Lagig):	= 0,02 kN/m <sup>2</sup>
Gefälledämmung:	= 0,05 kN/m <sup>2</sup>
Unterdecke Deckenheiz.	= 0,10 kN/m <sup>2</sup>
Eigengewicht Trapezblech	= 0,18 kN/m <sup>2</sup>
Zuschlag Kanäle	= 0,05 kN/m <sup>2</sup>
Zuschlag Stahlträger	= 0,15 kN/m <sup>2</sup>
<b><math>\Sigma g_{k}</math></b>	<b>= 0,55 kN/m<sup>2</sup></b>

#### Nutz- und Schneelasten:

Nutz- und Schneelasten werden bei der Bemessung addiert und nicht überlagert.

#### Nutzlasten:

Photovoltaik $< 0,30 \text{ m}$	<b><math>\Sigma q_{N,k} = 0,25 \text{ kN/m}^2</math></b>
Puffer für Beschwerung	<b><math>\Sigma q_{N2,k} = 0,40 \text{ kN/m}^2</math></b>



#### Schneelasten auf PV-Anlage:

$$\mu_5 \times s_k = 0,65 \times 0,92$$

$$\Sigma q_{s,k} = 0,60 \text{ kN/m}^2$$

mit

$$\mu_5 = \min(1,0 / 2,0 \times 0,30 / 0,65 = 0,92) \\ = 0,92$$

BAUTEIL:	Vorbemerkungen/ Allgemeines	
POS.:	VII Einwirkungen und Lasten	
VORGANG:	Statische Berechnung	Seite 30a

BAUWERK: Mülheim Sporthalle Lehnerstr. 65 - ID 276 SZ Saarn

DATUM:

AUFTRAGGEBER: Stadt Mülheim

16.05.2025

Lastannahmen Decke Sporthallendach mit Dachbegrünung ohne PV

extensive Dachbegrünung, wassergesättigt (z.B. "Optigrün Sedum Leichtdach")	$\leq 0,73 \text{ kN/m}^2$
Folie (2-Lagig):	$= 0,02 \text{ kN/m}^2$
Gefälledämmung:	$= 0,05 \text{ kN/m}^2$
Unterdecke Deckenheiz.	$= 0,10 \text{ kN/m}^2$
Eigengewicht Bleche	$= 0,18 \text{ kN/m}^2$
Zuschlag Kanäle	$= 0,05 \text{ kN/m}^2$
Zuschlag Stahlträger	$= 0,15 \text{ kN/m}^2$
<b><math>\Sigma g_{3,k}</math></b>	<b><math>= 1,28 \text{ kN/m}^2</math></b>

**Schneelasten:**

**$\Sigma q_{s,k} = 0,52 \text{ kN/m}^2$**

BAUTEIL:	Vorbemerkungen/ Allgemeines	
POS.:	VII Einwirkungen und Lasten	
VORGANG:	Statische Berechnung	Seite 31a

### Decke über den Umkleiden (Bestand)

Die Lasten der Decke über den Umkleiden werden nicht angepasst Die Trapezblechkonstruktion bleibt bestehen. Die RLT-Anlage lagert durch eine Stahlunterkonstruktion direkt auf den tragenden Wänden und belastet das Blech nicht.

#### Pos 20 Dachblech über den Nebenräumen

<u>Belastung</u>	40 cm Kiesschüttung = 0,72 kN/m <sup>2</sup>
	Folie 12 mm = 0,07 kN/m <sup>2</sup>
	60 mm Dämmung = 0,06 kN/m <sup>2</sup>
	Unterdecke verschl. Abh. = 0,10 kN/m <sup>2</sup>
	Zuschlag für Kanäle etc. = 0,05 kN/m <sup>2</sup>
	Eigengewicht Blech = 0,12 kN/m <sup>2</sup>
	<u>g = 1,05 kN/m<sup>2</sup></u>
Schneelast	s = 0,75 kN/m <sup>2</sup>
	<u>q = 1,80 kN/m<sup>2</sup></u>

[Auszug aus Bestandsstatik]

### Lasten aus RLT-Anlage und Unterkonstruktion



Die geplanten Lüftungsanlagen sollen auf dem Dach der Umkleidegebäude montiert werden. Dafür wird eine Unterkonstruktion aus Stahl erforderlich. Diese Unterkonstruktion soll auf die vorhandenen Konsolen der Stb.- Stützen der Fahrzeughalle und auf die tragende Wandachse der Umkleiden aufgeständert werden.

BAUTEIL:	Vorbemerkungen/ Allgemeines	
POS.:	VII Einwirkungen und Lasten	
VORGANG:	Statische Berechnung	Seite 32a

BAUWERK:	Mülheim Sporthalle Lehnerstr. 65 - ID 276 SZ Saarn	DATUM:
AUFTRAGGEBER:	Stadt Mülheim	16.05.2025

Die Planungen für die Unterkonstruktion der RLT-Anlage wird durch den Anlagenbauer geliefert und ist nicht Bestandteil dieser statischen Berechnung. Es werden Lasten in den Bestand eingeleitet, welche durch den Planer der Unterkonstruktion zu bestätigen sind.

Die Lasten aus den RLT-Anlagen wurden durch den Fachplaner übermittelt. Es werden zusätzlich Eigengewichtslasten für Unterkonstruktion und Belag sowie eine Nutzlast für Wartungsarbeiten angesetzt.

Die Eigengewichtslasten werden auf eine Ersatzflächenlast umgerechnet und in den jeweiligen Positionen

$$\text{Multicross GS-H 3500} / 9500 = 6,15 \text{ kN} / \mathbf{12,00 \text{ kN (maßgebend)}}$$

Ständig

$$\text{Aus RLT} \quad 12,0 \text{ kN} / (5,0 \text{ m} \times 4,0 \text{ m}) = 0,60 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Aus Unterkonstruktion} \quad \underline{\quad\quad\quad} = 0,75 \text{ kN/m}^2$$

$$\mathbf{\Sigma g.k} = \mathbf{1,35 \text{ kN/m}^2}$$

Nutzlast

$$\text{Aus Mannlast für Wartung, etc.} \quad \mathbf{q.k} = \mathbf{1,00 \text{ kN/m}^2}$$

BAUTEIL:	Vorbemerkungen/ Allgemeines	
POS.:	VII Einwirkungen und Lasten	
VORGANG:	Statische Berechnung	Seite 33a

## Decke über den Anbau

### Lastannahmen Neubau Flachdach mit Gründach und PV < 0,31 m

BauderSOLAR Extensiv  
 Photovoltaikgründach residential



Pflegeaufwand   
 Gewicht

Technische Daten: PV10	
Dachneigung	0 - 5°
Aufbauhöhe	ab = 10,0 cm
Wasserspeichervermögen	ca. 39,5 l/m²
Abflussbeiwert nach FLL	0,5
Neigung Module	10 (auf Anf. 15°)
Unterkonstruktion	Aluminium, Eisenstahl, Magnesit
Flächengewichte, wassergesättigt	
(1) Vegetation nach FLL	10,0 kg/m²
(2) BauderGREEN SUB-E PV 10 cm	153,0 kg/m²
(3) BauderSOLAR G PV-Unter- konstruktion (ohne PV-Module)	4,0 kg/m²
(4) BauderGREEN FSM 600	3,6 kg/m²
<b>Gesamtgewicht</b>	<b>ca. 171 kg/m²</b>

zzgl. Gewicht der PV-Module (x 20 - 25 kg/Modul)

PV-Anlage (Als Nutzlast)	= 0,00 kN/m <sup>2</sup>
Bauder SOLAR Extensiv	= 1,71 kN/m <sup>2</sup>
Folie (2-Lagig):	= 0,04 kN/m <sup>2</sup>
Gefälledämmung:	= 0,05 kN/m <sup>2</sup>
Unterdecke Deckenheiz.	= 0,30 kN/m <sup>2</sup>
Eigengewicht Bleche	= 0,30 kN/m <sup>2</sup>
Zuschlag Kanäle	= 0,05 kN/m <sup>2</sup>
<b><math>\Sigma q_{s,k}</math></b>	<b>≈ 2,45 kN/m<sup>2</sup></b>

Schneelasten:  **$q_{s,k}$  = 0,60 kN/m<sup>2</sup>**

BAUTEIL:	Vorbemerkungen/ Allgemeines	
POS.:	VII Einwirkungen und Lasten	
VORGANG:	Statische Berechnung	Seite 34a

BAUWERK: Mülheim Sporthalle Lehnerstr. 65 - ID 276 SZ Saarn  
 AUFTRAGGEBER: Stadt Mülheim

DATUM:  
 16.05.2025

**Sohle Anbau d = 20,0 cm**

Außenwand

Putz	0,25 kN/m <sup>2</sup> x 3,9 m	1,00 kN/m
Mauerwerk	18 kN/m <sup>3</sup> x 3,90 m x 0,24 m	16,8 kN/m
WDVS psch. inkl. Puffer		2,20 kN/m
	<b>Σ g<sub>k</sub></b>	<b>20,0 kN/m</b>

Innenwand

Putz, beidseitig	0,50 kN/m <sup>2</sup> x 3,9 m	1,95 kN/m
Mauerwerk	18 kN/m <sup>3</sup> x 3,90 m x 0,175 m	12,3 kN/m
Puffer		0,75 kN/m
	<b>Σ g<sub>k</sub></b>	<b>15,0 kN/m</b>

Ausbaulasten (Belag)

Belag		0,20 kN/m <sup>2</sup>
Estrich 8,0 cm	23,0 kN/m <sup>3</sup> x 0,080 m	1,84 kN/m <sup>2</sup>
Unterbau (Trittschalldämmung etc.)		0,10 kN/m <sup>2</sup>
Ausbaureserve		0,36 kN/m <sup>2</sup>
	<b>Σ g<sub>k</sub></b>	<b>2,50 kN/m<sup>2</sup></b>

<u>Eigengewicht Decke</u>	25,0 kN/m <sup>3</sup> x 0,20 m	5,00 kN/m <sup>2</sup>
	<b>Σ g<sub>k</sub></b>	<b>5,00 kN/m<sup>2</sup></b>

Nutzlasten

Nutzlasten für Kraftsporträume pauschal über die gesamte Gründungsplatte

Kat. C4		5,00 kN/m <sup>2</sup>
	<b>Σ q<sub>k</sub></b>	<b>5,00 kN/m<sup>2</sup></b>

BAUTEIL:	Vorbemerkungen/ Allgemeines	
POS.:	VII Einwirkungen und Lasten	
VORGANG:	Statische Berechnung	Seite 34.1



BAUWERK: Mülheim Sporthalle Lehnerstr. 65 - ID 276 SZ Saarn  
AUFTRAGGEBER: Stadt Mülheim

DATUM:  
16.05.2025

---

Ausbaulasten	vgl. Lastzusammenstellung	=	mb BauStatik S352.de - 2025.011 1,28 kN/m <sup>2</sup>
Eigengewicht	in Ausbaulast berücksichtigt	<u>=</u>	0,00 kN/m <sup>2</sup>
		<b>Σ g<sub>2.1,k</sub> =</b>	<b>1,28 kN/m<sup>2</sup></b>
Schneelast auf Gründach			
	vgl. Lastzusammenstellung	<b>Σ q<sub>2.2,k</sub> =</b>	<b>0,52 kN/m<sup>2</sup></b>

Für die Bemessung wird der Aufbau 2 maßgebend und angesetzt.

BAUTEIL:	Nachweise in der Sporthalle	
POS.:	300.N3 Stahl-Trapezprofile FISCHER FI 135/310 A, 1.00 mm	
VORGANG:	Statische Berechnung	Seite 44a

BAUWERK: Mülheim Sporthalle Lehnerstr. 65 - ID 276 SZ Saarn  
 AUFTRAGGEBER: Stadt Mülheim

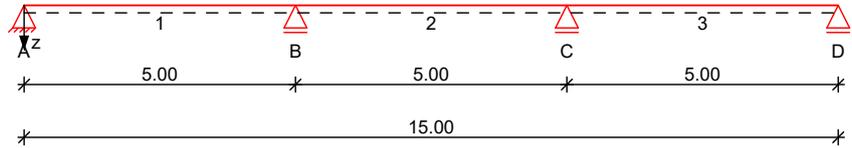
DATUM:  
 16.05.2025

mb BauStatik S352.de - 2025.011

**System**

Stahl-Trapezprofile, DIN EN 1993-1-3

M 1:140



Abmessungen  
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Profil
1-3	5.00	FISCHER 135/310A-1.00

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.00	0.00	50.0	fest	frei	fest
B	5.00	0.00	50.0	fest	frei	frei
C	10.00	0.00	50.0	fest	frei	frei
D	15.00	0.00	50.0	fest	frei	frei

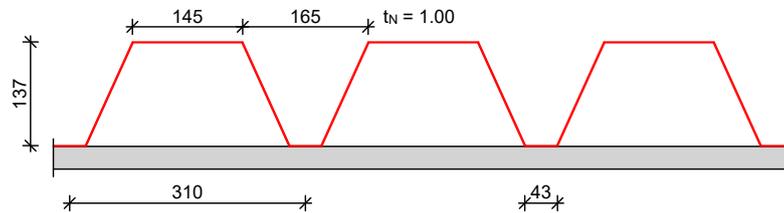
Dachneigung

Dachneigungswinkel  $\delta = 0.0^\circ$

Lage

Positivlage aufliegend  
 Befestigung in jedem anliegenden Gurt

M 1:10

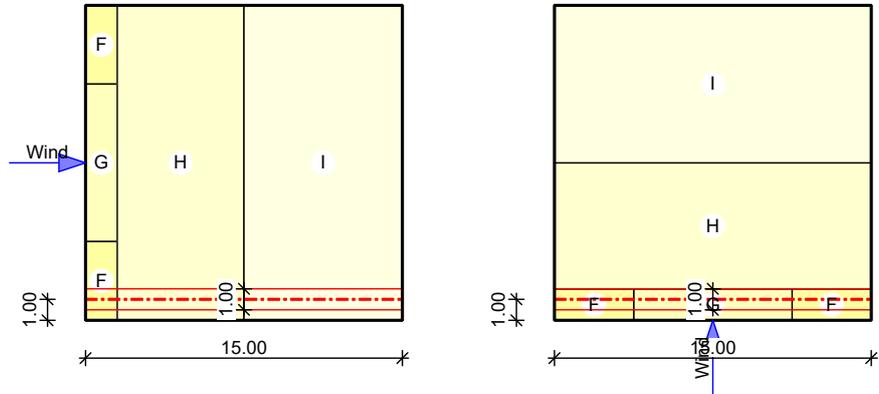


**Wind/Schnee**

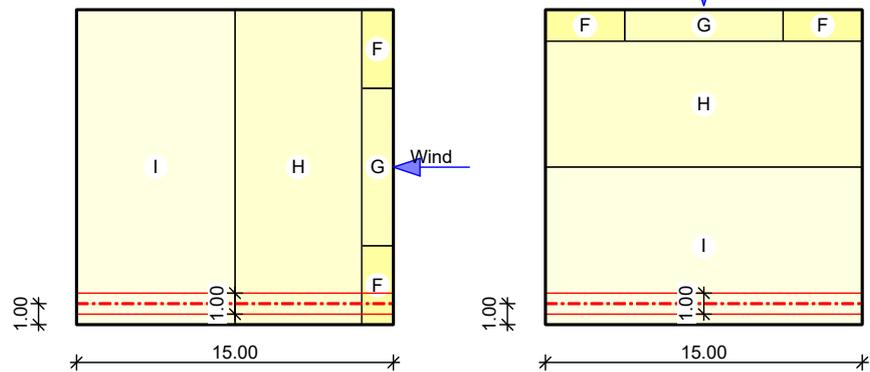
Windlastermittlung

BAUTEIL:	Nachweise in der Sporthalle	
POS.:	300.N3 Stahl-Trapezprofile FISCHER FI 135/310 A, 1.00 mm	
VORGANG:	Statische Berechnung	Seite 45a

M 1:360



M 1:360



**Belastungen**

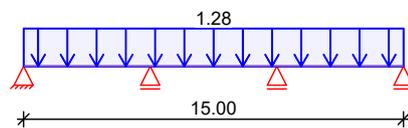
Belastungen auf das System

**Grafik**

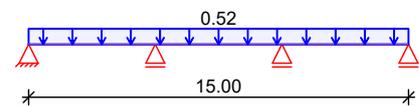
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

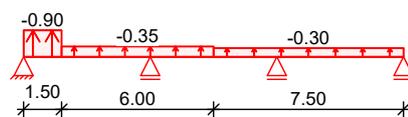
Gk



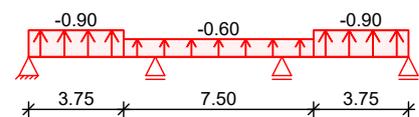
Qk.S.A



Qk.W.000



Qk.W.090



BAUTEIL:	Nachweise in der Sporthalle	
POS.:	300.N3 Stahl-Trapezprofile FISCHER FI 135/310 A, 1.00 mm	
VORGANG:	Statische Berechnung	Seite 46a

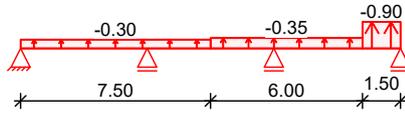
BAUWERK:  
AUFTRAGGEBER:

Mülheim Sporthalle Lehnerstr. 65 - ID 276 SZ Saarn  
Stadt Mülheim

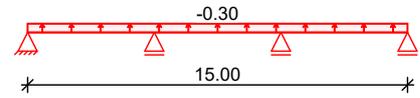
DATUM:  
16.05.2025

mb BauStatik S352.de - 2025.011

Qk.W.180



Qk.W.270



**Kombinationen**

Kombinationen nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.  
  
selten

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
1	1.35 * Gk	
2	1.35 * Gk	+ 1.50 * Qk.S.A
4	1.35 * Gk	+ 1.50 * Qk.W.090
30	1.00 * Gk	+ 1.00 * Qk.S.A
38	1.00 * Gk	+ 0.50 * Qk.S.A + 1.00 * Qk.W.090

**Bem.-schnittgrößen**

Bemessungsschnittgrößen

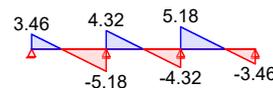
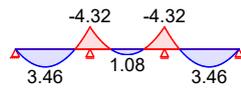
**Grafik**

Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. 1

$M_{y,d}$  [kNm/m]

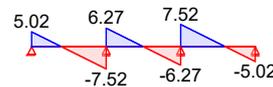
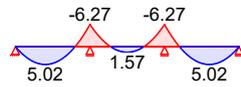
$V_{z,d}$  [kN/m]



Komb. 2

$M_{y,d}$  [kNm/m]

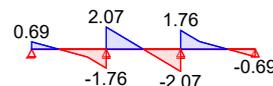
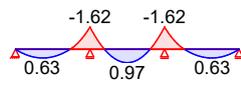
$V_{z,d}$  [kN/m]



Komb. 4

$M_{y,d}$  [kNm/m]

$V_{z,d}$  [kN/m]



**Mat./Querschnitt**

**FISCHER FI 135/310 A, 1.00 mm**

Positivlage aufliegend  
Befestigung in jedem anliegenden Gurt

Material/  
Querschnittswerte

E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	$I^{eff}$ [cm <sup>4</sup> /m]	$I^{eff}$ [cm <sup>4</sup> /m]	$A_g$ [cm <sup>2</sup> /m]	$A_{eff}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$f_{y,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
210000	363.1	363.1	12.18	5.86	350

Bemessungswerte der Widerstandsgrößen bei andrückender Last

Aufl. [mm]	$R_{w,Rd,A}$ [kN/m]	$M_{0,Rd,B}$ [kNm/m]	$M_{c,Rd,B}$ [kNm/m]	$R_{0,Rd,B}$ [kN/m]	$R_{w,Rd,B}$ [kN/m]
A (40)	9.34	-	-	-	-

BAUTEIL:	Nachweise in der Sporthalle	
POS.:	300.N3 Stahl-Trapezprofile FISCHER FI 135/310 A, 1.00 mm	
VORGANG:	Statische Berechnung	Seite 47a

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

BAUWERK:	Mülheim Sporthalle Lehnerstr. 65 - ID 276 SZ Saarn	DATUM:
AUFTRAGGEBER:	Stadt Mülheim	16.05.2025

mb BauStatik S352.de - 2025.011

Aufl. [mm]	R <sub>w,Rd,A</sub> [kN/m]	M <sub>0,Rd,B</sub> [kNm/m]	M <sub>c,Rd,B</sub> [kNm/m]	R <sub>0,Rd,B</sub> [kN/m]	R <sub>w,Rd,B</sub> [kN/m]
B (160)	-	14.08	11.26	32.99	26.39
C (160)	-	14.08	11.26	32.99	26.39
D (40)	9.34	-	-	-	-

V<sub>w,Rd</sub> = n.m.  
M<sub>c,Rd,F</sub> = 12.81 kNm/m

Bemessungswerte der Widerstandsgrößen bei abhebender Last

M <sub>c,Rd,F</sub> [kNm/m]	R <sub>w,Rd,A</sub> [kN/m]	M <sub>0,Rd,B</sub> [kNm/m]	M <sub>c,Rd,B</sub> [kNm/m]	R <sub>0,Rd,B</sub> [kN/m]	R <sub>w,Rd,B</sub> [kN/m]	V <sub>w,Rd</sub> [kN/m]
11.26	24.44	-	12.81	-	-	24.44

### Nachweise (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993-1-3

#### Endauflager

Abs. 6.1.11

Aufl.	EK	F <sub>Ed,A</sub> [kN/m]	η [-]
A	2	5.02	0.54
D	2	5.02	0.54

#### Innenaufleger

Abs. 6.1.10 + 6.1.11

Aufl.	EK	N <sub>Ed</sub> [kN/m]	F <sub>Ed,B</sub> [kN/m]	V <sub>Ed,B</sub> [kN/m]	M <sub>Ed,B</sub> [kNm/m]	η [-]
B	2		13.79			0.52
	1			4.32		n.m.
	2	-			-6.27	0.56
	2	-	13.79		-6.27	0.86 <sub>L</sub>
C	1	-		4.32	-4.32	-
	2		13.79			0.52
	1			5.18		n.m.
	2	-			-6.27	0.56
	2	-	13.79		-6.27	0.86 <sub>L</sub>
	1	-		5.18	-4.32	-

L: lineare Interaktion, ε = 1

#### Felder

Abs. 6.1.8

Feld	EK	x [m]	N <sub>Ed</sub> [kN/m]	M <sub>Ed,F</sub> [kNm/m]	η [-]
1	2	2.00	-	5.02	0.39
	4	4.70	-	-1.12	0.10
2	2	0.30	-	-4.50	0.40
	2	2.50	-	1.57	0.12
	2	4.70	-	-4.50	0.40
3	4	0.30	-	-1.12	0.10
	2	3.00	-	5.02	0.39

BAUTEIL:	Nachweise in der Sporthalle	
POS.:	300.N3 Stahl-Trapezprofile FISCHER FI 135/310 A, 1.00 mm	
VORGANG:	Statische Berechnung	Seite 48a

BAUWERK:  
AUFTRAGGEBER:

Mülheim Sporthalle Lehnerstr. 65 - ID 276 SZ Saarn  
Stadt Mülheim

DATUM:  
16.05.2025

mb BauStatik S352.de - 2025.011

### Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993-1-3 und  
DIN EN 1993-1-1

### Begehrbarkeit

Grenzstützweite  $L_{gr} = 11.65 \text{ m} > 5.00 \text{ m}$

Grenzwert der  
Durchbiegung

Felder 1/300

### max. Verformungen

Abs. 7.3

Feld	x [m]	EK	w [mm]	w <sub>zul</sub> [mm]	η [-]
1 (L = 5.00 m)	2.23	30	10.2	16.7	0.61
2 (L = 5.00 m)	2.50	38	1.6	16.7	0.10
3 (L = 5.00 m)	2.77	30	10.2	16.7	0.61

### Verbindungen

Unterkonstruktion  
konstruktiv

Lager A: **Setzbolzen ITW  
SBR-14**  
Lager B: **Setzbolzen ITW  
SBR-14**  
Lager C: **Setzbolzen ITW  
SBR-14**  
Lager D: **Setzbolzen ITW  
SBR-14**

Auflagerbreiten

Lager A  $l_{min} : 40 \text{ mm} < 500 \text{ mm}$   
Lager B  $l_{min} : 60 \text{ mm} < 500 \text{ mm}$   
Lager C  $l_{min} : 60 \text{ mm} < 500 \text{ mm}$   
Lager D  $l_{min} : 40 \text{ mm} < 500 \text{ mm}$

Mindestabstände

nach DIN EN 1993-1-3, Abs. 8.3

p1 [mm]	e1 [mm]	p2 [mm]	e2 [mm]
<b>Setzbolzen ITW SBR-14</b> 20	20	20	20

BAUTEIL:	Nachweise in der Sporthalle	
POS.:	300.N3 Stahl-Trapezprofile FISCHER FI 135/310 A, 1.00 mm	
VORGANG:	Statische Berechnung	Seite 49a

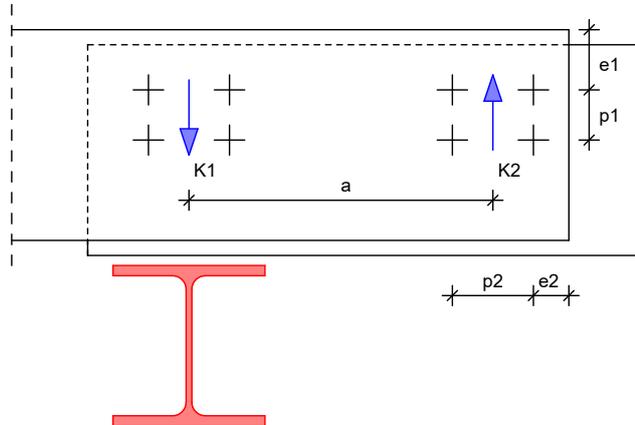
BAUWERK:  
AUFTRAGGEBER:

Mülheim Sporthalle Lehnerstr. 65 - ID 276 SZ Saarn  
Stadt Mülheim

DATUM:  
16.05.2025

mb BauStatik S352.de - 2025.011

M 1:15



### Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

je lfd. m

	Aufl.	$F_x$ [kN/m]	$F_z$ [kN/m]
Einw. Gk	A	0.00	2.56
	B	0.00	7.04
	C	0.00	7.04
	D	0.00	2.56
Einw. Qk.S.A	A	0.00	1.04
	B	0.00	2.86
	C	0.00	2.86
	D	0.00	1.04
Einw. Qk.W.000	A	0.00	-1.37
	B	0.00	-2.11
	C	0.00	-1.61
	D	0.00	-0.61
Einw. Qk.W.090	A	0.00	-1.84
	B	0.00	-3.78
	C	0.00	-3.78
	D	0.00	-1.84
Einw. Qk.W.180	A	0.00	-0.61
	B	0.00	-1.61
	C	0.00	-2.11
	D	0.00	-1.37
Einw. Qk.W.270	A	0.00	-0.60
	B	0.00	-1.65
	C	0.00	-1.65
	D	0.00	-0.60

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

BAUTEIL:	Nachweise in der Sporthalle	
POS.:	300.N3 Stahl-Trapezprofile FISCHER FI 135/310 A, 1.00 mm	
VORGANG:	Statische Berechnung	Seite 50a

BAUWERK: Mülheim Sporthalle Lehnerstr. 65 - ID 276 SZ Saarn

DATUM:

AUFTRAGGEBER: Stadt Mülheim

16.05.2025

mb BauStatik S352.de - 2025.011

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		$\eta$ [-]
Endauflager	A		OK	0.54
Innenauflager	B		OK	0.86
Felder	Feld 2	0.30	OK	0.40
Unterkonstruktion			OK	0.00

### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		$\eta$ [-]
Begehbarkeit			OK	
Verformung	Feld 1	2.23	OK	0.61

BAUTEIL:	Nachweise in der Sporthalle	
POS.:	300.N3 Stahl-Trapezprofile FISCHER FI 135/310 A, 1.00 mm	
VORGANG:	Statische Berechnung	Seite 50.1

BAUWERK:  
AUFTRAGGEBER:

Mülheim Sporthalle Lehnerstr. 65 - ID 276 SZ Saarn  
Stadt Mülheim

DATUM:  
16.05.2025

mb BauStatik S011 - 2025.011

## Pos. 301.N3 Spannbetonbinder

Bereich: Dachdecke Sporthalle  
Statisches System: Einfeldträger  
Bestandspos. 5

Querschnitt I-Träger (Bestand)

B/H = 40/130 cm

### Vorbemerkungen

Die Bestandskonstruktion der Binder bleibt unverändert. Der Nachweis erfolgt über einen Lastenvergleich.

### Brandschutz

Erfolgte im Abschnitt "Brandschutz" nach der Nachweisstufe 1, Betonüberdeckung

### Lastannahmen aus Bestandsstatik:

BS 1 Dachbleche der Halle

Belastung

40 cm Kiesdichtung = 0,72 kN/m<sup>2</sup>  
Folie 12 mm = 0,01 kN/m<sup>2</sup>  
60 mm Dämmung = 0,04 kN/m<sup>2</sup>  
Unterdecke einw. Abh. = 0,10 kN/m<sup>2</sup>  
Zuschlag für Kanäle etc. = 0,05 kN/m<sup>2</sup>  
Ergänzend Bleche = 0,12 kN/m<sup>2</sup>  
g = 1,05 kN/m<sup>2</sup>  
Schneelast S = 0,75 kN/m<sup>2</sup>  
q = 1,80 kN/m<sup>2</sup>

BAUTEIL:	Nachweise in der Sporthalle	
POS.:	301.N3 Spannbetonbinder	
VORGANG:	Statische Berechnung	Seite 51a

BAUWERK:  
AUFTRAGGEBER:

Mülheim Sporthalle Lehnerstr. 65 - ID 276 SZ Saarn  
Stadt Mülheim

DATUM:  
16.05.2025

mb BauStatik S011 - 2025.011

### Lastannahmen neu:

#### Aufbau 1: Photovoltaikanlage

Ausbaulasten vgl. Lastzusammenstellung = 0,55 kN/m<sup>2</sup>

Eigengewicht in Ausbaulast berücksichtigt = 0,00 kN/m<sup>2</sup>

$\Sigma g_{1.1,k} = 0,55 \text{ kN/m}^2$

Nutzlast aus PV inkl. max. Beschwerung

vgl. Lastzusammenstellung  $\Sigma q_{1.2,k} = 0,65 \text{ kN/m}^2$

Schneelast auf PV-Anlage

vgl. Lastzusammenstellung  $\Sigma q_{1.3,k} = 0,60 \text{ kN/m}^2$

#### Aufbau 2: Dachbegrünung

Ausbaulasten vgl. Lastzusammenstellung = 1,28 kN/m<sup>2</sup>

Eigengewicht in Ausbaulast berücksichtigt = 0,00 kN/m<sup>2</sup>

$\Sigma g_{2.1,k} = 1,28 \text{ kN/m}^2$

Schneelast auf Gründach

vgl. Lastzusammenstellung  $\Sigma q_{2.2,k} = 0,52 \text{ kN/m}^2$

### Nachweis über Lastenvergleich

Bestandslast < Neubelastung

Aufbau 1 1,80 kN/m<sup>2</sup> < 0,55 + 0,65 + 0,60 = 1,80 kN/m<sup>2</sup> → **Nachweis erbracht!**

Aufbau 2 1,80 kN/m<sup>2</sup> < 1,28 + 0,52 = 1,80 kN/m<sup>2</sup> → **Nachweis erbracht!**

Die Lasten können ohne weiteren Nachweis von den Stb.-Bindern aufgenommen werden.

BAUWERK: Mülheim Sporthalle Lehnerstr. 65 - ID 276 SZ Saarn

DATUM:

AUFTRAGGEBER: Stadt Mülheim

16.05.2025

mb BauStatik S011 - 2025.011

**Pos. X**

**Schlussblatt**

A U F G E S T E L L T :

BAUTEIL:

POS.:

VORGANG:

X Schlussblatt

Statische Berechnung

Seite 420c