

Statik im Stahlbau

Lösungen und Fehlerquellen



Vortragsindex – Statik im Stahlbau

1. Kurzinformation zum Unternehmen & zur Person
2. Brandschutz und Befestigung
3. Montageschienensysteme
4. Statik und Standsicherheit



Walraven bewegt – Das Unternehmen



Jahrzehntelange Erfahrung



- Gegründet 1942 in den Niederlanden
- Heute weltweit aktiv
- 100 Prozent inhabergeführtes Familienunternehmen

Weltweit aktiv



- Durch die Verarbeitung unserer Produkte von mehreren tausend Installateuren weltweit lernen wir täglich dazu. Auch durch unsere Markt- und Kundennähe mit 24 Produktions- und Vertriebsniederlassungen in aller Welt.

Ihr Walraven-Referent



Dipl.-Ing. (FH)

Andreas Strobel

GVL Projektgeschäft Sachsen | Fachplaner für gebäudetechnischen Brandschutz (EIPOS)

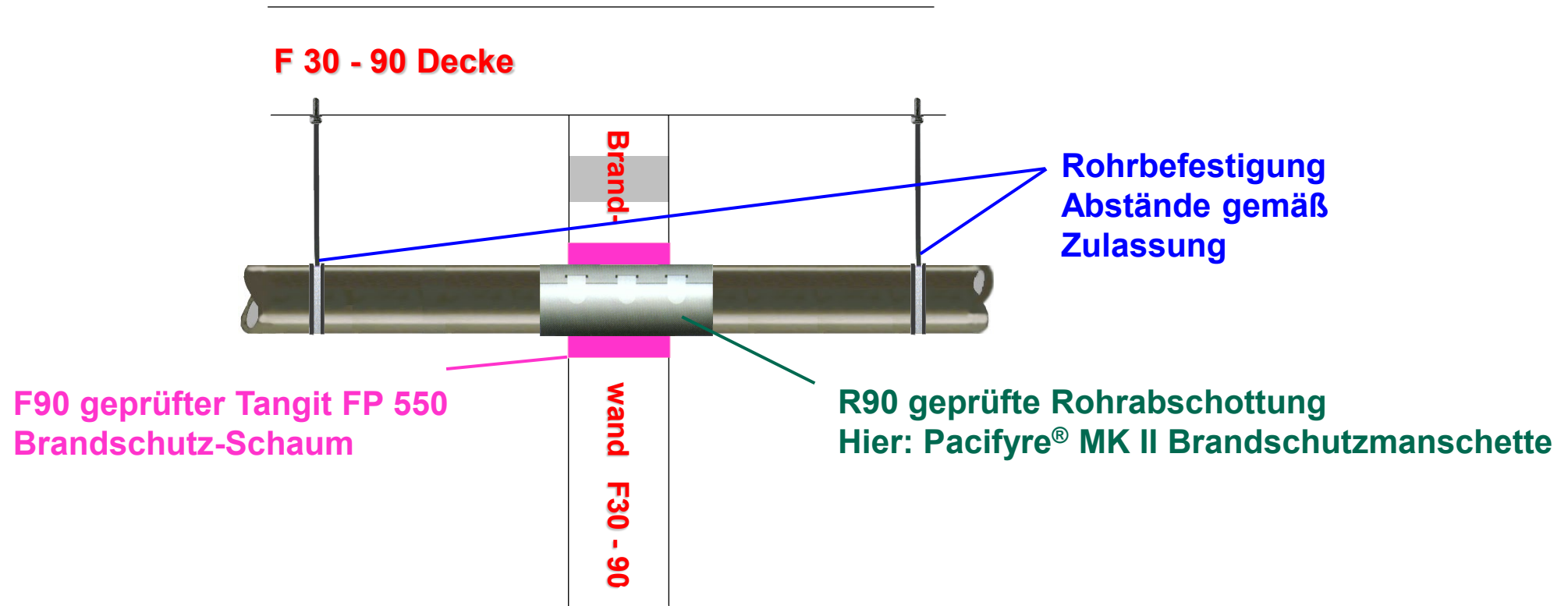
Mail: andreas.strobel@walraven.com

Mobil: +49 (0)172 8595343

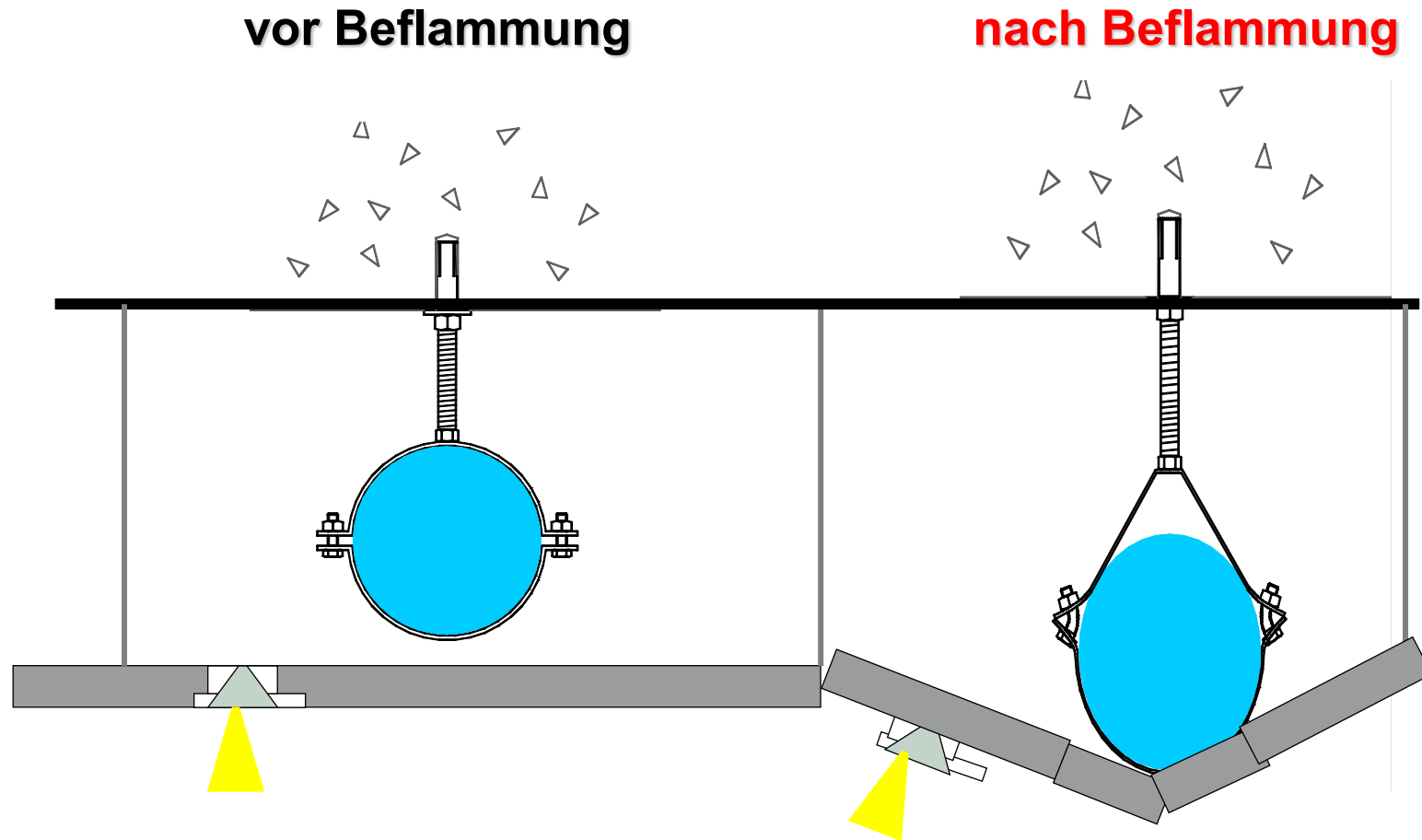
Brandschutz & Befestigungstechnik

Brandschutzrelevanz in der Befestigungstechnik

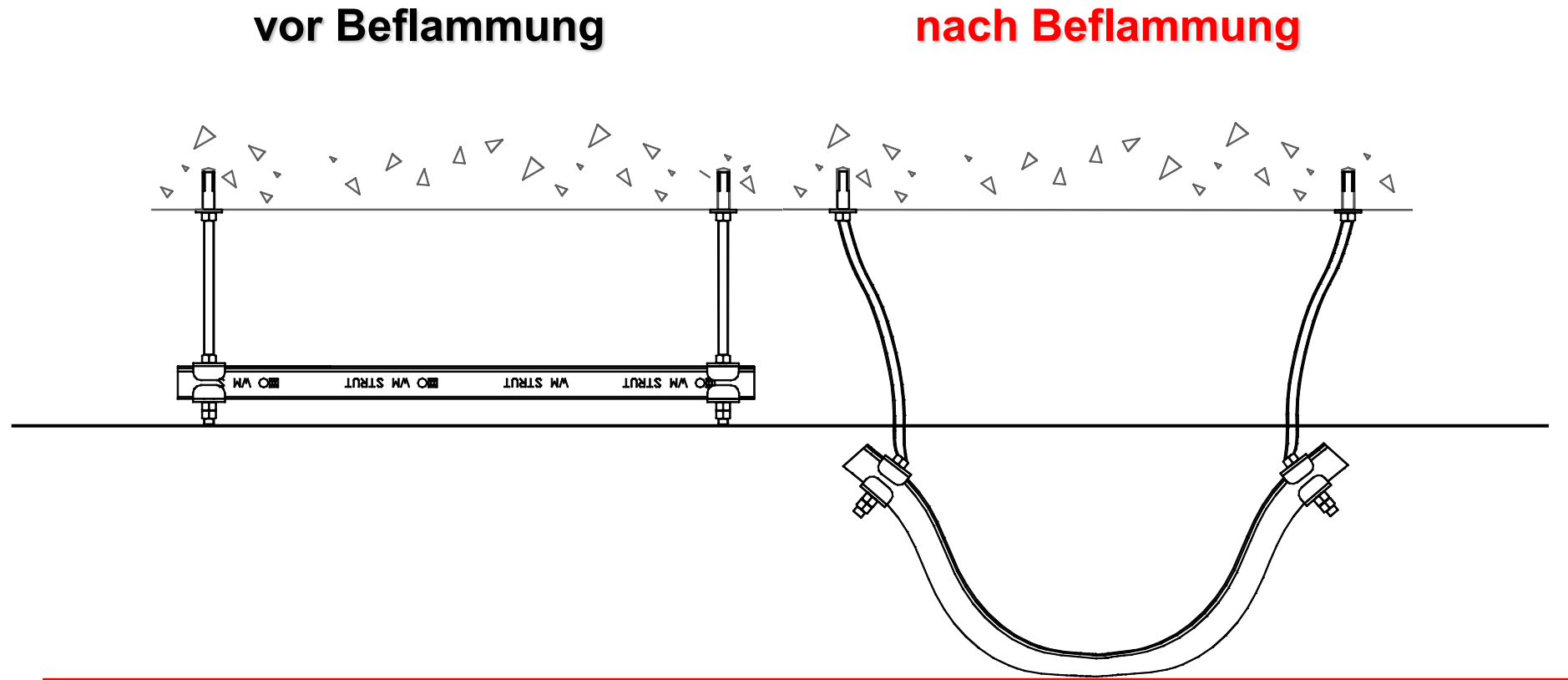
Brandschutz und Befestigung



Brandschutz und Befestigung



Brandschutz und Befestigung



Brandschutz und Befestigung – Prüfzeugnis

|||

Gutachterliche Stellungnahme

Dokumentnummer: (3184/198/12)-CM vom 04.04.2014

Auftraggeber: Walraven GmbH
 Karl-von-Linde-Str. 22
 95447 Bayreuth

Auftrag vom: 01.08.2012

Auftragszeichen: Resch

Inhalt des Auftrags: Prüfung und Bewertung von belasteten Walraven Schienensystemen

- BIS RapidStrut® -Profilschienen,
- BIS RapidStrut® -Wandkonsolen sowie
- BIS RapidStrut® -Wandplatten

auf Brandverhalten zur Ermittlung der Feuer-
 derstandsdauer

Prüfungsgrundlage: DIN EN 1363-1 : 1999-10

Geltungsdauer bis: 04.04.2019



Diese gutachterliche Stellungnahme umfasst 13 Seiten inkl. Deckblatt und 14 Seiten Anhang.

Die gutachterliche Stellungnahme ersetzt nicht den bauaufsichtlichen Nachweis (abP, abZ, ETA) nach dem deutschen bauaufsichtlichen Verfahren.

Diese gutachterliche Stellungnahme darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Anzüge oder Kürzungen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der MPA Braunschweig. Von der MPA nicht veranlasste Übersetzungen dieses Dokuments müssen den Hinweis „Von der Materialprüfanstalt für das Bauwesen, Braunschweig, nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung“ enthalten. Das Deckblatt und die Unterschriftenseite dieses Dokuments sind mit dem Stempel der MPA Braunschweig versehen. Dokumente ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit. Gutachterliche Stellungnahmen werden unabhängig von eventuellen bauaufsichtlichen Anerkennungen erstellt und unterliegen nicht der Akkreditierung.

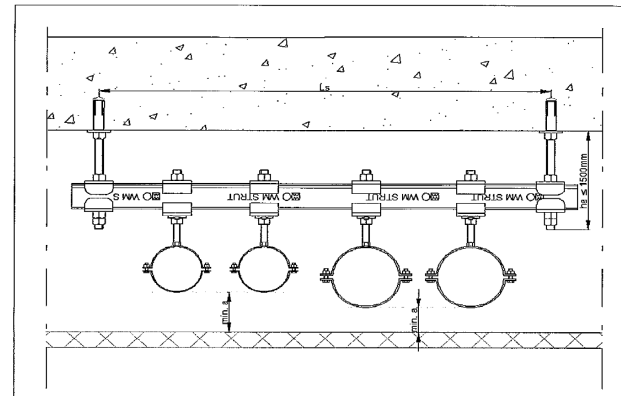
Materialprüfanstalt (MPA)
 für das Bauwesen
 Beethovestraße 52
 D-38106 Braunschweig

Fon +49 (0)531-391-5400
 Fax +49 (0)531-391-5900
 info@mpa-tu-bs.de
 www.mpa-tu-bs.de

Norddeutsche LB Hannover
 106 020 050 BLZ 250 500 00
 Swift-Code: NOLADE33
 USt-ID-Nr.: DE163500054
 Steuer-Nr.: 142/21/22659
 IBAN: DE5825050000106020050

Notified body (0761-CPD)
 Die MPA Braunschweig ist für Prüfung, Überwachung,
 Inspektion und Zertifizierung bauaufsichtlich anerkannt
 und notifiziert. Die MPA Braunschweig ist als Prüf- und
 Kalibrierlaboratorium nach ISO/IEC 17025 und als Inspektionstätigkeit nach ISO/IEC 17020 akkreditiert.

Abbildung 2-2: Schematische Darstellung unterseitig zu befestigender Installationen an abgehängten Walraven BIS RapidStrut® Schienensystemen mit Montageschienen 41 x 41 x 2,5 bei Anforderungen an den Brandschutz



Die erforderlichen Einzelsicherheitsabstände min. a sämtlicher Montageobjekte müssen zu einem **Gesamtsicherheitsabstand** min. a_{gesamt} addiert werden.

Beispiel: Brandschutztechnisch nachgewiesenes Schienensystem in Verbindung mit brandschutztechnisch nachgewiesenen Rohrschellen.

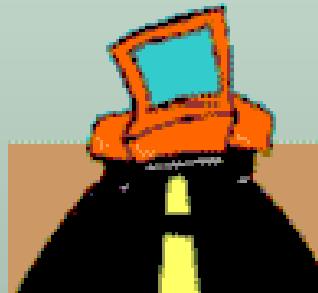
$$\text{min. } a_{\text{gesamt}} = \text{min. } a_{\text{Schiene}} + \text{min. } a_{\text{Schelle}}$$

min. a_{gesamt} : Gesamtabstand

min. a_{Schiene} : Abstand gemäß den folgenden Abschnitten

min. a_{Schelle} : Abstand gemäß entsprechendem Prüfbericht (z.B. Rohrschellen)

Wenn man Großes errichtet, gibt es keine „Kleinteile“...



Schellenpreisdiskussionsverhältnismäßigkeit

Montageschienensysteme

Wer Kilogramm ausschreibt bekommt Kilogramm!

Doch Achtung:

Was gerechnet wird, rechnet sich!

Montageschienensysteme



„HAUSTECHNIK“



27 x 18

30 x 15

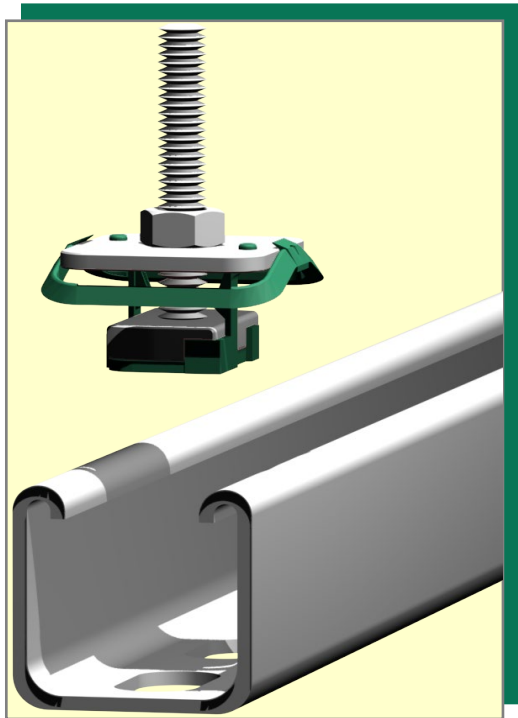
30 x 20

30 x 30

30 x 45



Montageschienensysteme



OBJEKTBAU

41 x 21 x 1,5
41 x 21 x 2,5
41 x 41 x 1,5
41 x 41 x 2,5
41 x 62 x 2,5
41 x 82 x 2,5
41 x (2x21)
41 x (2x41)
41 x (2x62)
41 x (2x82)

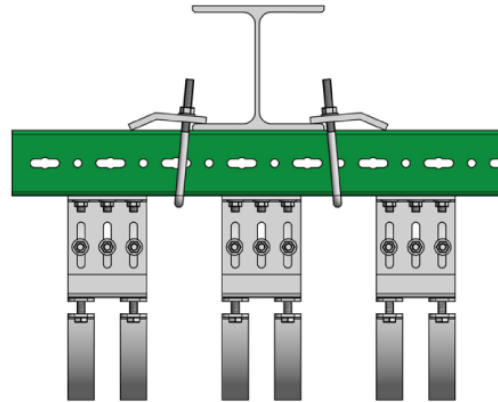


Galvanisch verzinkt;
Feuerverzinkt;
Edelstahl;
BIS UltraProtect® 1000

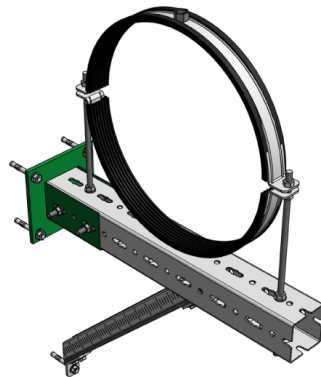
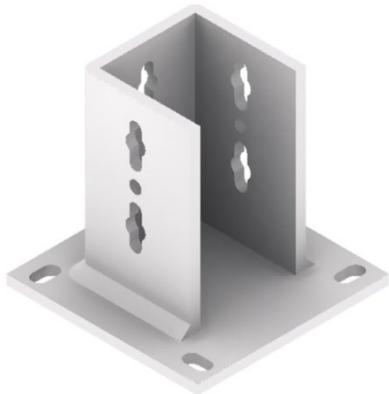


alle Schienen auch in 6 m

Montageprofilsystem für schwere Lasten – MAXX

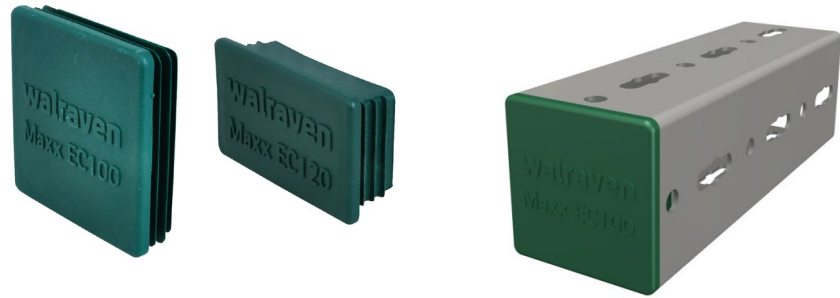


- MAXX Vierkantprofil geschlossen

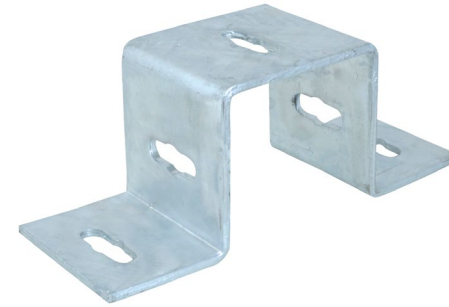


- MAXX Wandplatte

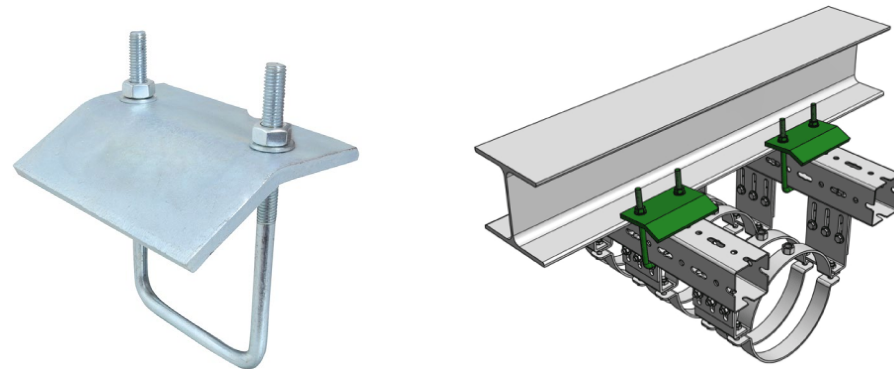
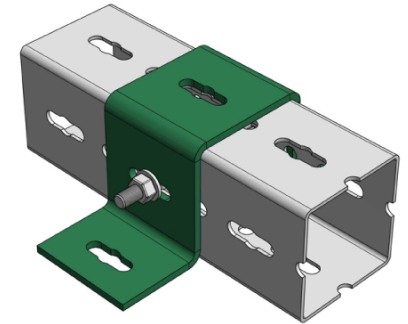
Montageprofilsystem für schwere Lasten – MAXX



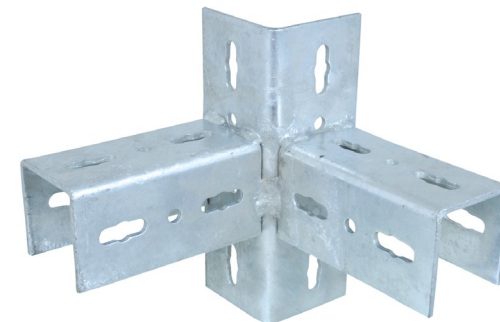
■ MAXX Profilendstopfen



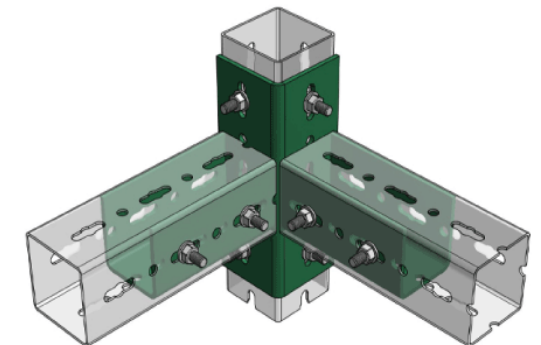
■ MAXX Kreuzverbinder



■ MAXX Trägerklammer



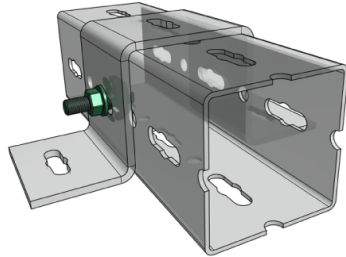
■ MAXX 3D-Verbinder



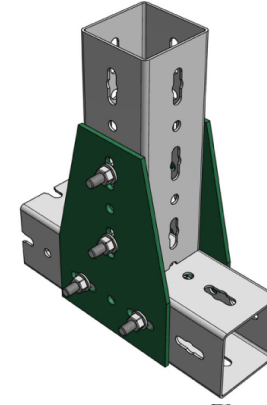
Montageprofilsystem für schwere Lasten – MAXX



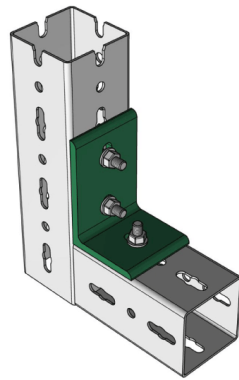
■ MAXX Hammerkopfbefestigung



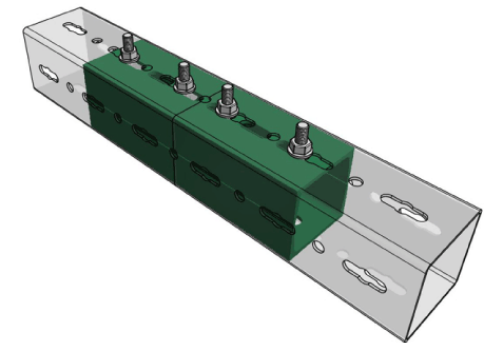
■ MAXX T-Verbinder



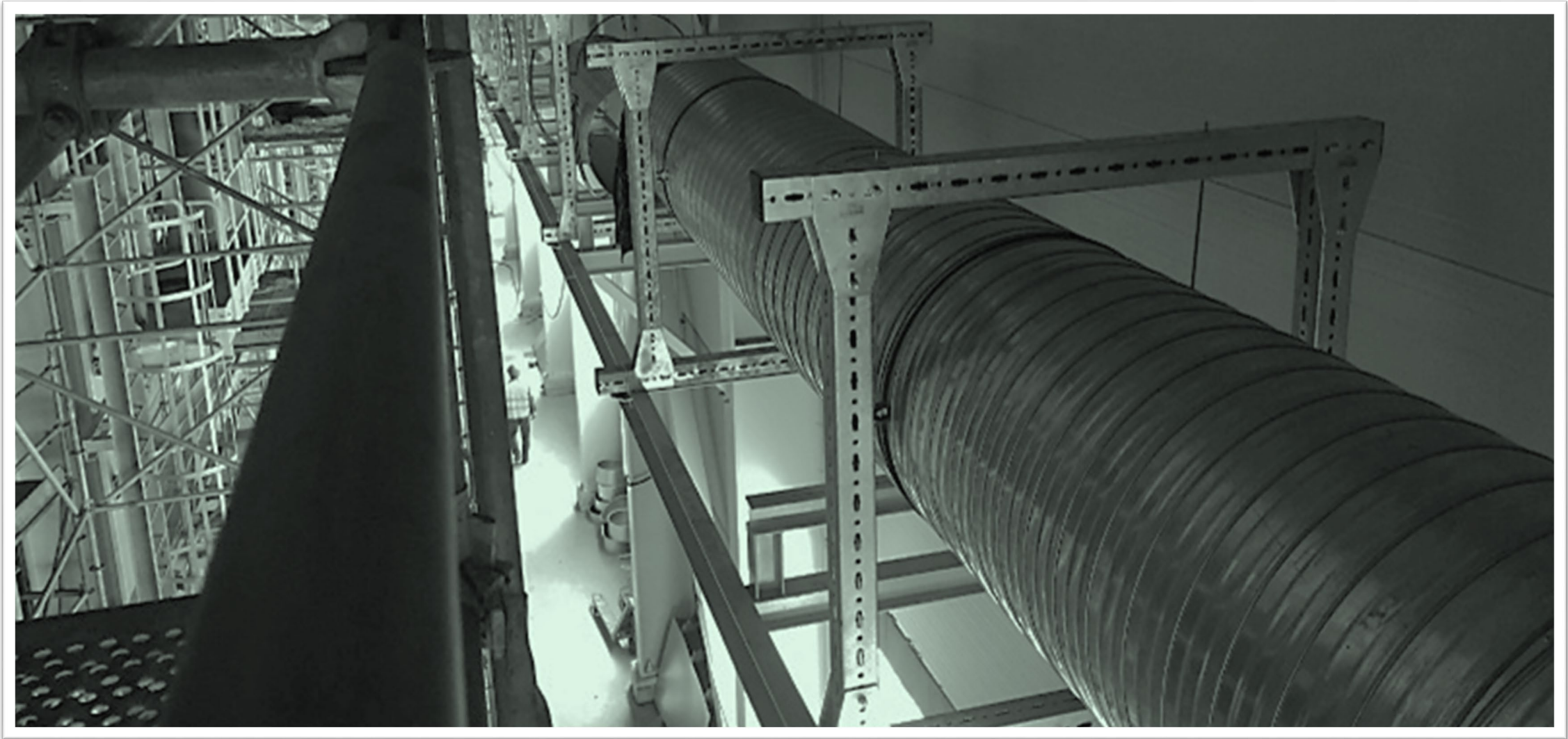
■ MAXX Verbinder 90°



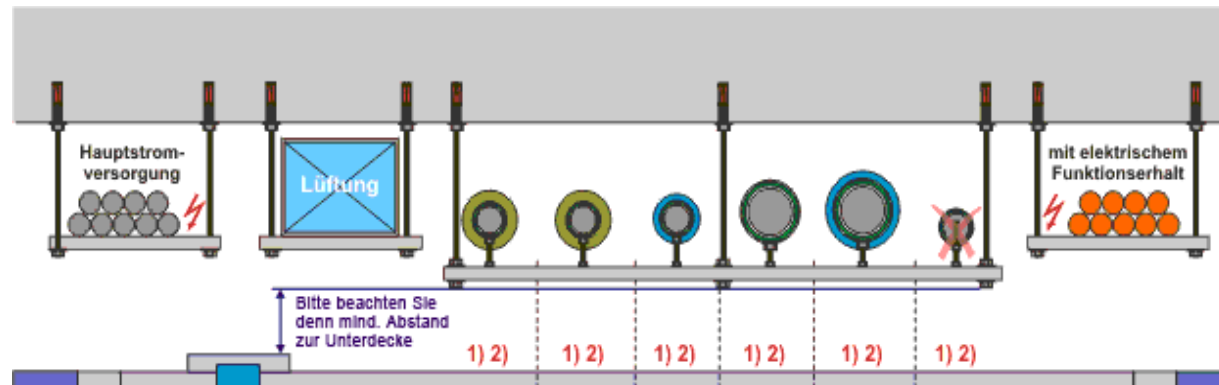
■ MAXX Längsverbinder



Anwendungsbeispiele – Schwerlastprofilssystem Maxx



Montageschienensysteme – Die Qual der Wahl...



Welche Schienensystem soll
verarbeitet werden ?

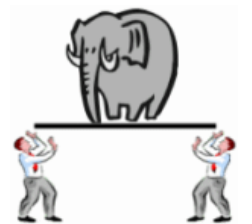
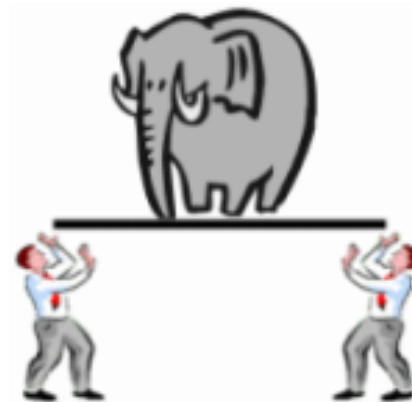
✓ Einfach mal vom Spezialisten helfen lassen ...

+++ Walraven anrufen, Projektunterstützung anfragen +++

Statik: Stahlnachweis – Hebel – Kräfte - Widerstand

Archimedes (200 v. Chr.): Gebt mir einen festen Punkt im All und ich hebe die Erde aus ihren Angeln.

Das Gleichgewicht



Statik & Standsicherheit

Statik

1.51 2.51 2.52 Vario Türluftschleier Tandem Türluftschleier 300/385
Ausführung horizontal
Montageanleitung

Tandem Türluftschleier 300

Stahleleczubehör

- 1 Türluftschleier-Gangblech
- 2 Tandem 300 Aufhängung horizontal
- 3 Luftkammer (L) Luftschleier
- 4 elastisches Metallring (Dx) (L) Luftschleier
- 5 Luftauslassgleichrichter
- 6 Luftauslassgitter (L)
- 7 Luftkammer (L) Luftauslass
- 8 elastisches Metallring (Dx) (L) Luftauslass
- 9 Luftauslassgitter

Rahmenabmessungen

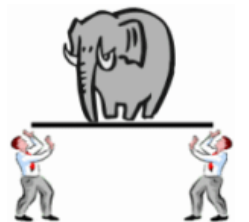
Einbauabmessungen

Modell	W	H	L	W	H	L
300	300	2000	1000	300	2000	1000
385	385	2000	1000	385	2000	1000

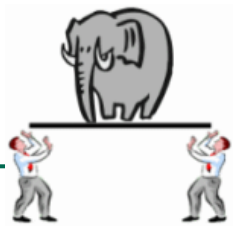
Zwischendeckenmontage



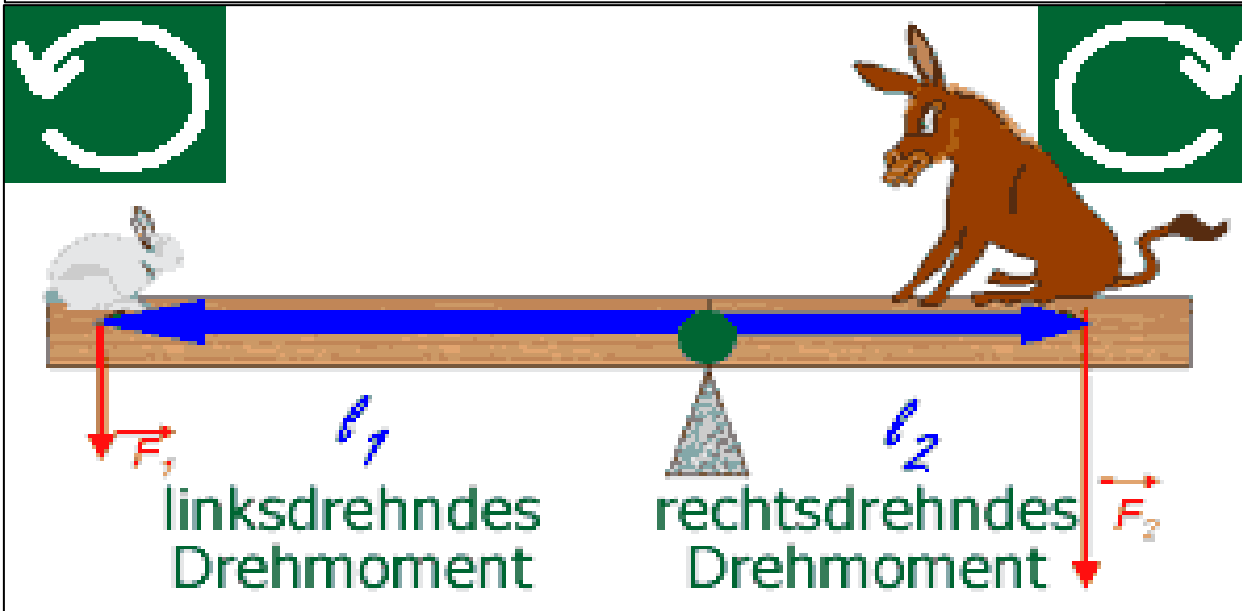
Welche Informationen sind nötig?



Welche Informationen sind nötig?

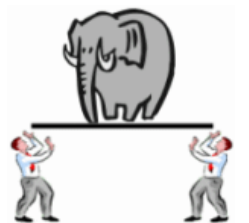
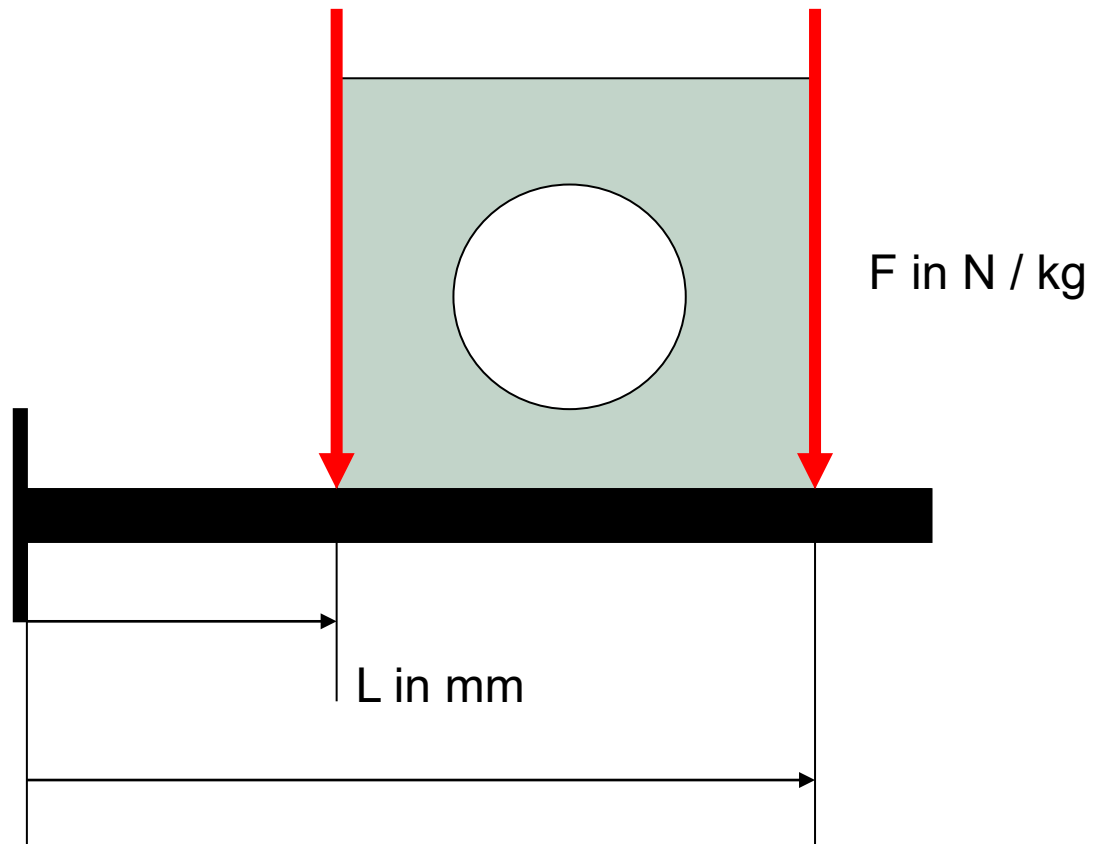


Ein statisch bestimmtes System befindet sich immer im Gleichgewicht



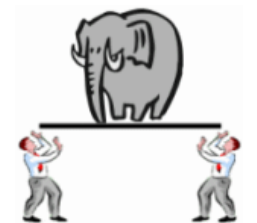
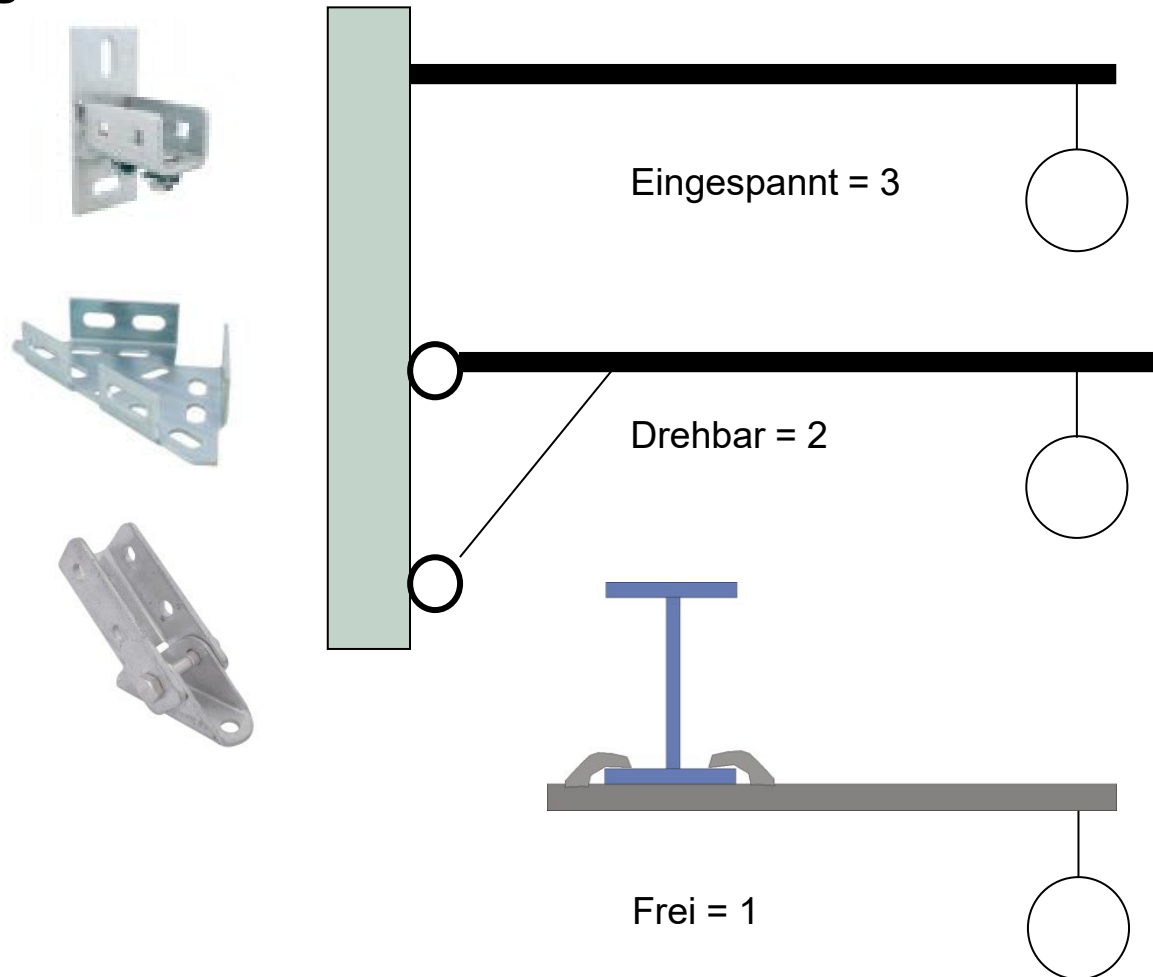
Einflussfaktoren

1. Geometrie des Bauwerks



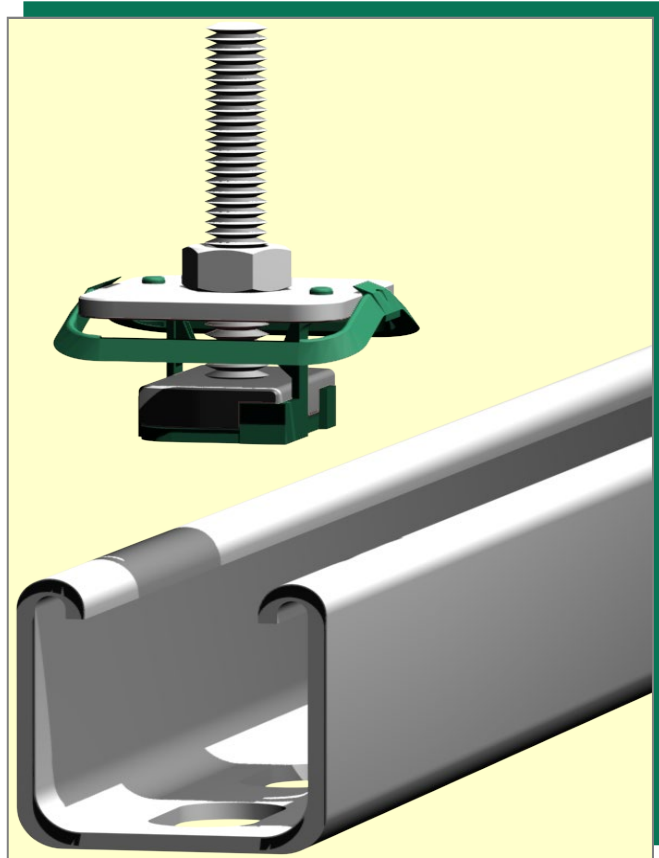
Einflussfaktoren

2. Geometrie des Lagers



Einflussfaktoren

3. Geometrie der Schiene



Einflussfaktoren

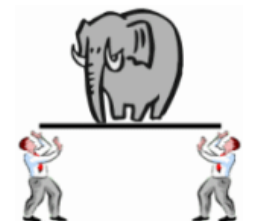
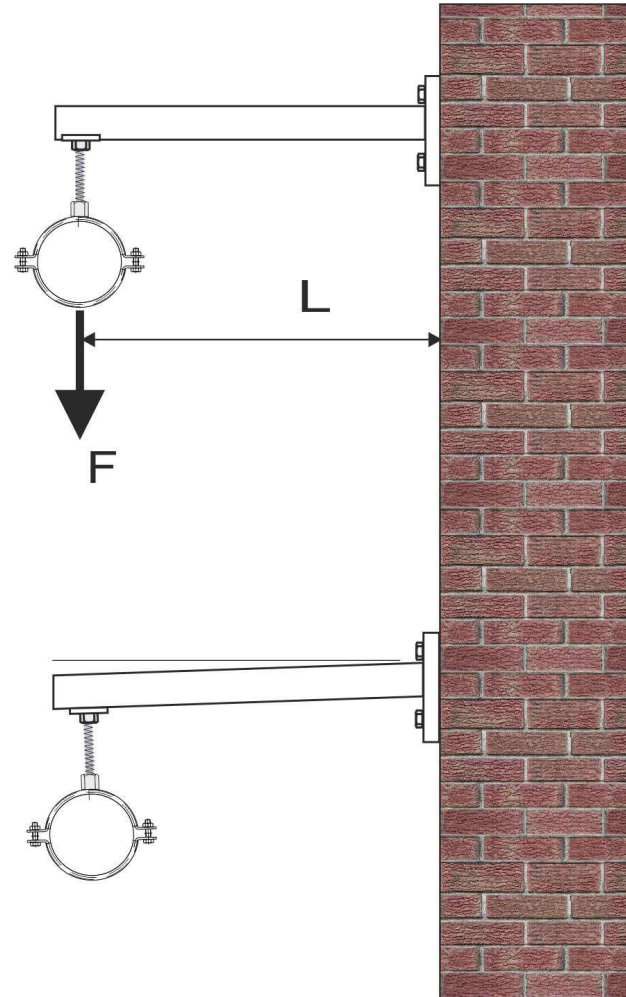
Moment $M = F \times L$

Biegespannung = $\frac{\text{Moment } (F \times L)}{\text{Biegewiderstand}}$

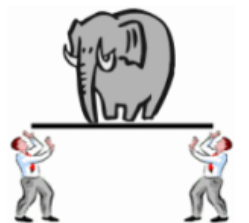
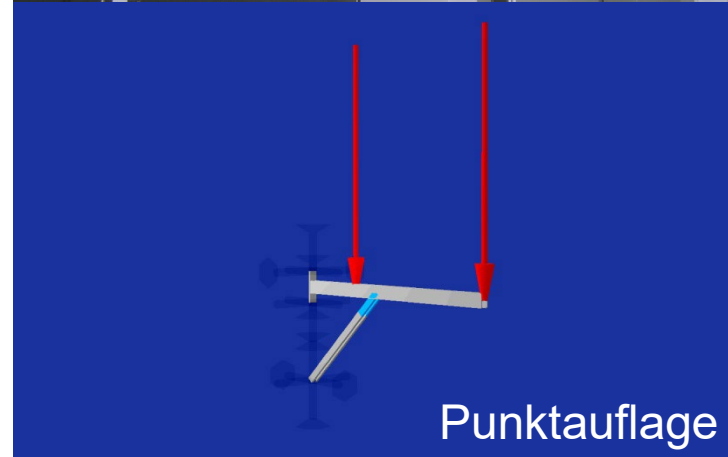
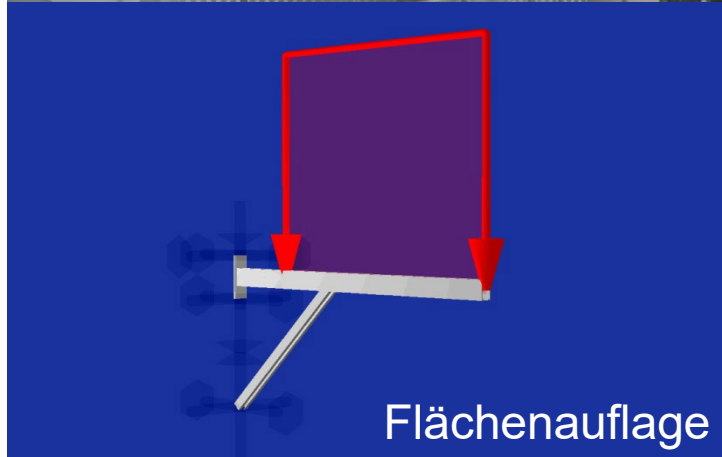
Schienengeometrie

Durchbiegung = $\frac{F \times L^3}{3 \times E \times i}$

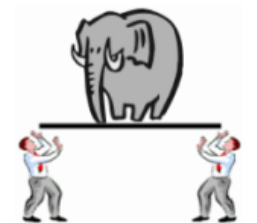
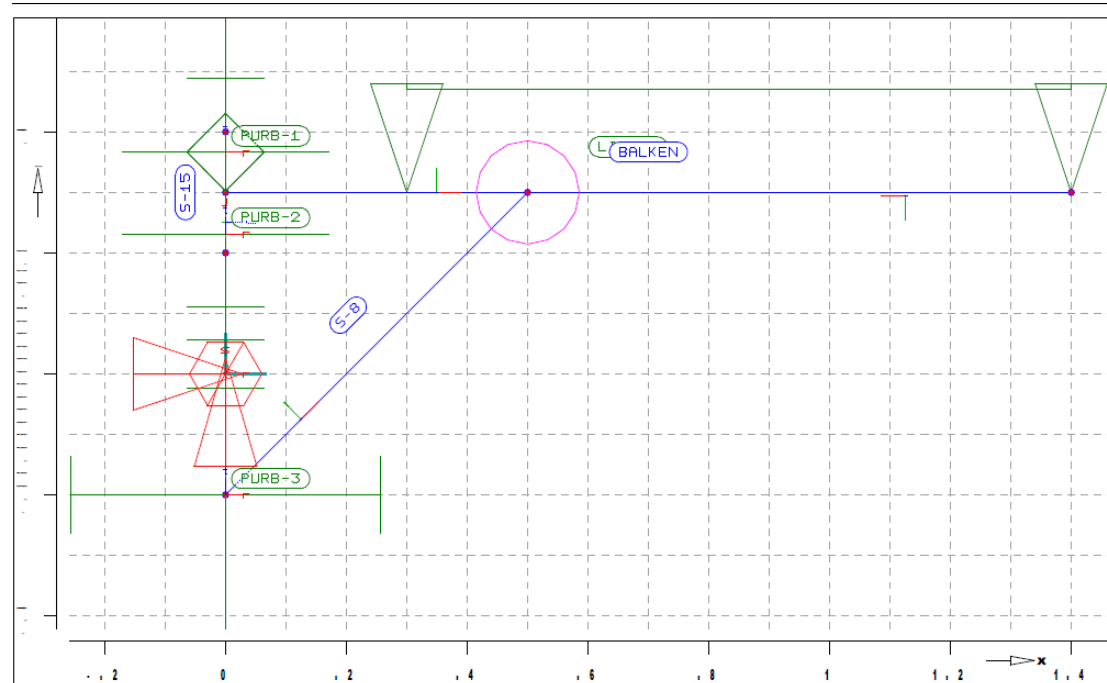
Stahlwert Schienengeometrie



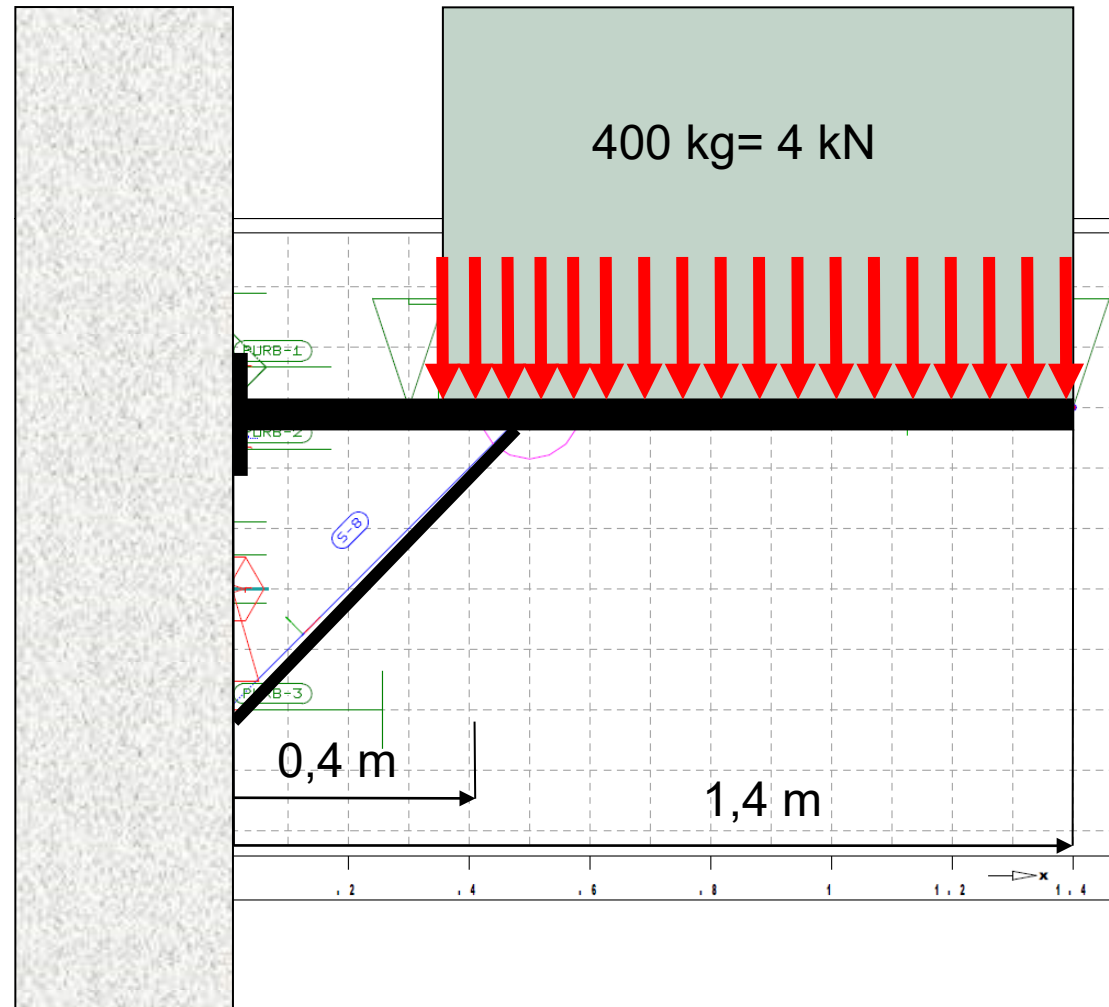
Einflussfaktoren



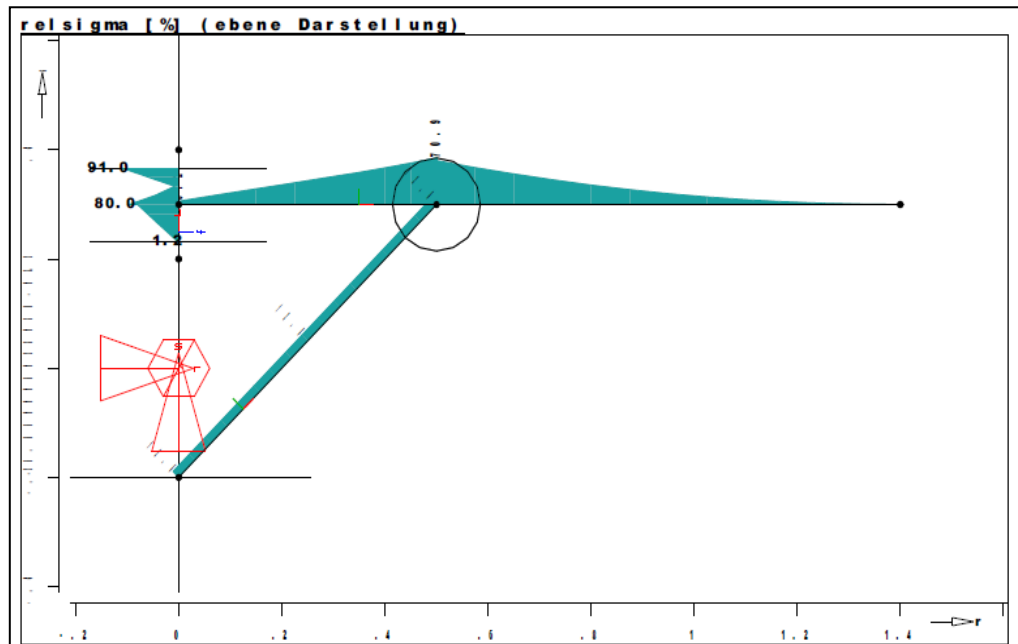
Einflussfaktoren



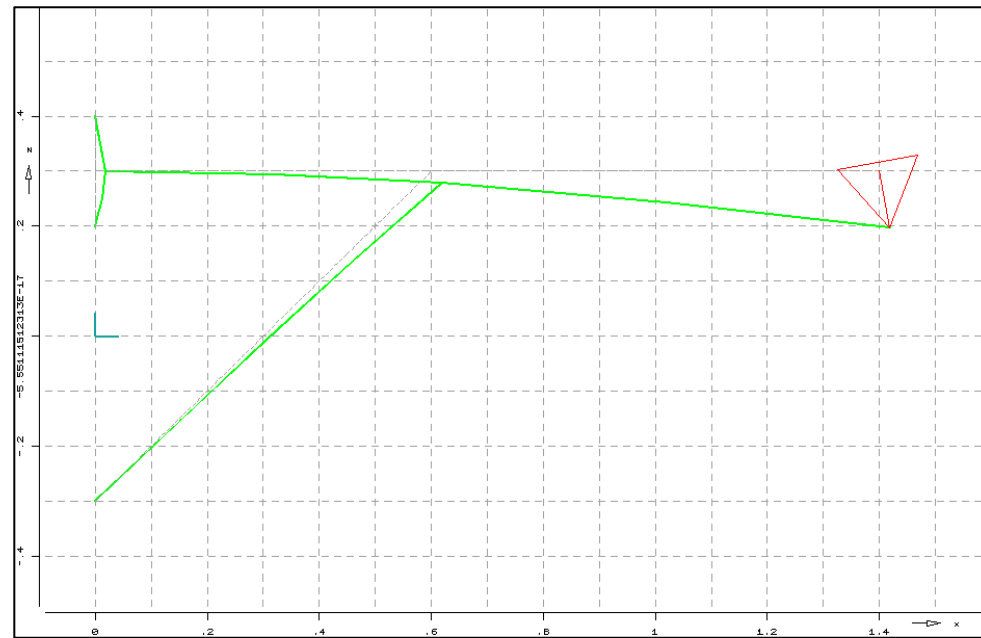
Einflussfaktoren



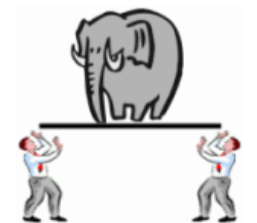
Einflussfaktoren



Stab	r	Nr	Ms	Mt	sigma rel (b/t)	rel sigma	Lkn
	[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[N/ mm ²]	[%]	[%]
BALKEN		Strut-do 41x2x41					
	0.30	5.71	0.00	-0.72	92.88	0.0	42.6 1
	0.50	5.71	0.00	-1.24	154.77	0.0	70.9 1
	0.50	0.00	0.00	-1.24	146.08	0.0	67.0 1
	0.80	0.00	0.00	-0.55	64.93	0.0	29.8 1
	1.10	0.00	0.00	-0.14	16.23	0.0	7.4 1
S-8		Strut41 41x41x2,5					
	0.18	-8.09	0.00	0.00	27.86	0.0	12.8 1
	0.35	-8.08	0.00	0.00	27.97	0.0	12.8 1
	0.35	-8.08	0.00	0.00	27.97	0.0	12.8 1
	0.53	-8.08	0.00	0.00	27.84	0.0	12.8 1
S-15		FL 45x10					
	0.10	1.14	-0.11	0.00	145.43	0.0	66.7 1
	0.17	-1.17	0.15	0.00	198.48	0.0	91.0 1



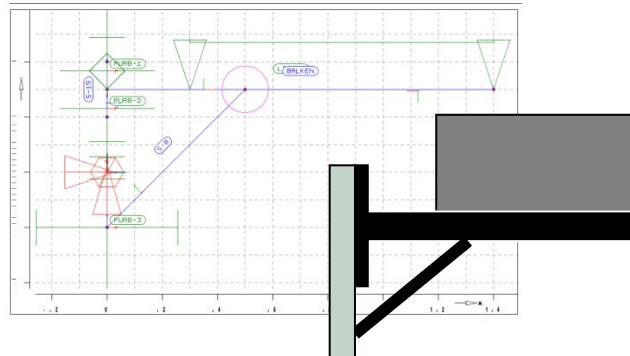
Durchbiegung= 4,6 mm



Fehlerquellen: Wir ändern nur wenig!



Fehlerquellen: Wir ändern nur wenig!



Biegung

5,33 mm mögl.

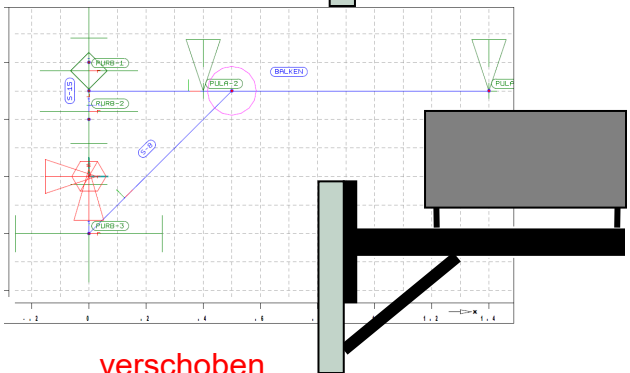
Auslastung
Schiene

Wandplatte

4,6 mm

67 %

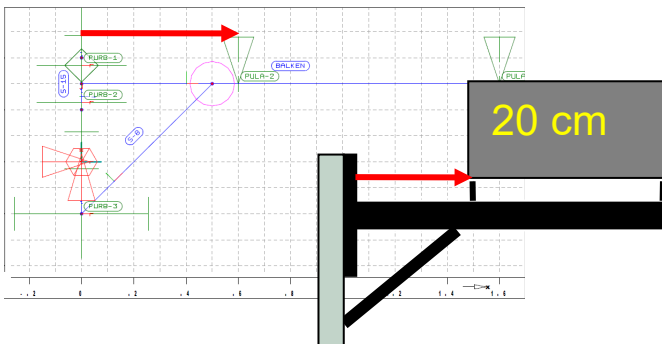
91 %



5,7 mm

78 %

92 %

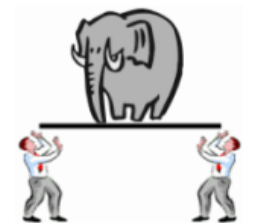


10 mm

104 %

112%

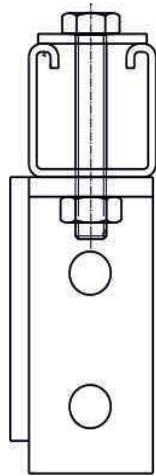
Dübelauszugskraft 3 kN



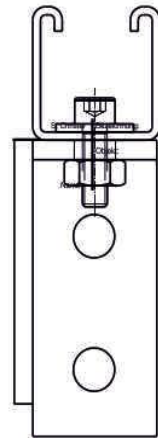
Fehlerquellen: Senkrecht durchstecken ...



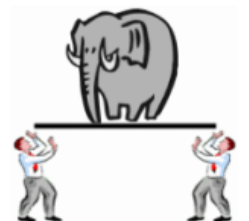
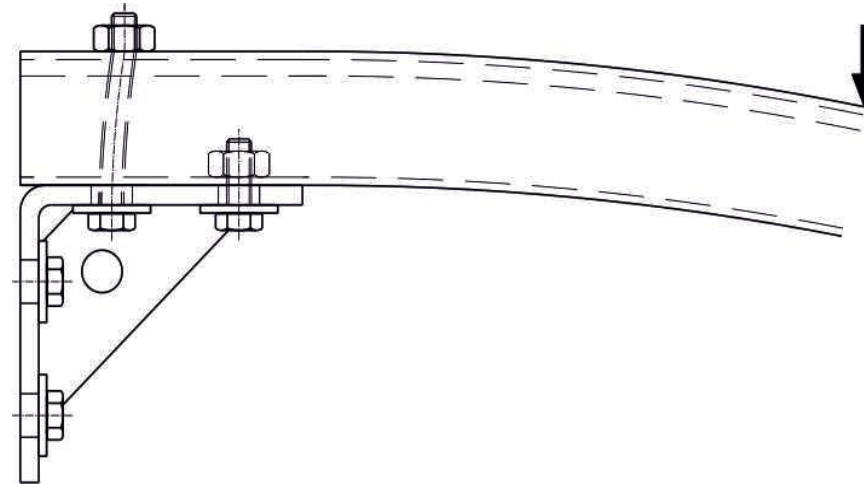
Fehlerquellen: Stift ist nicht gleich Schiene



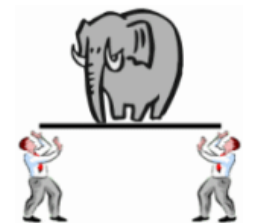
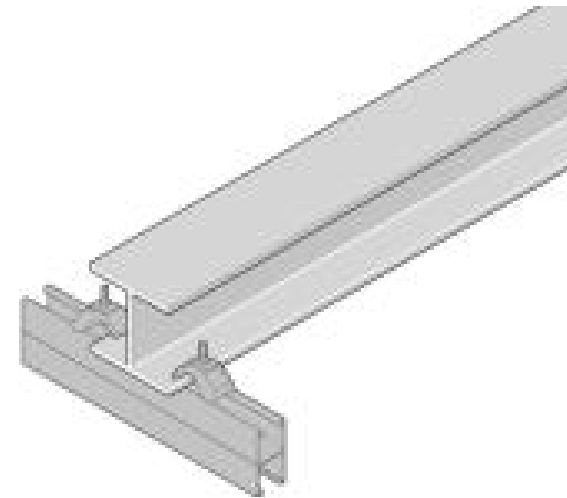
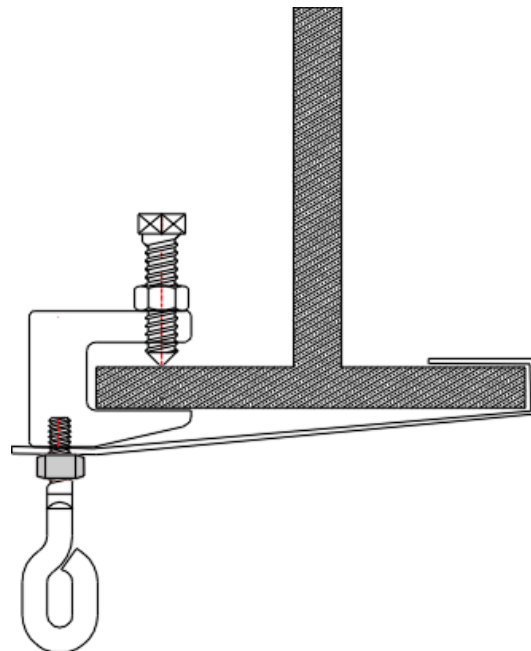
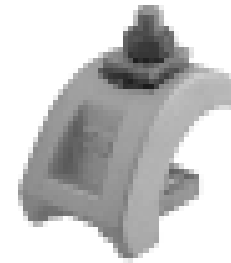
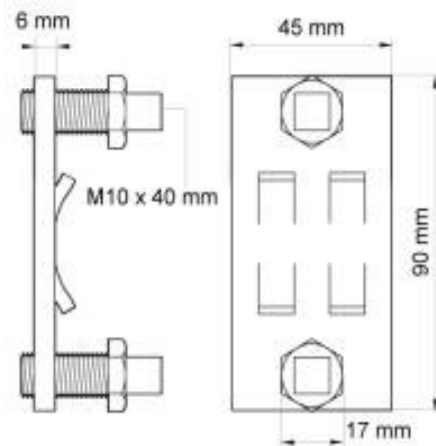
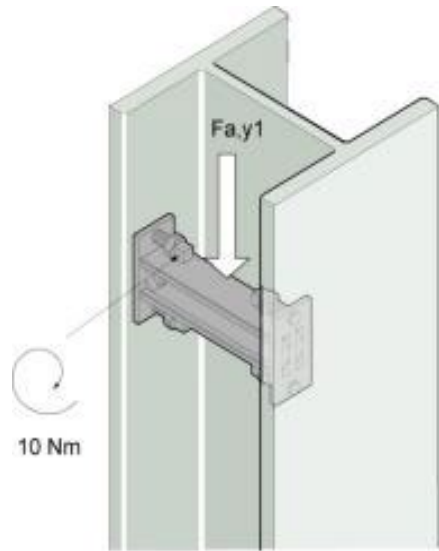
Falsch



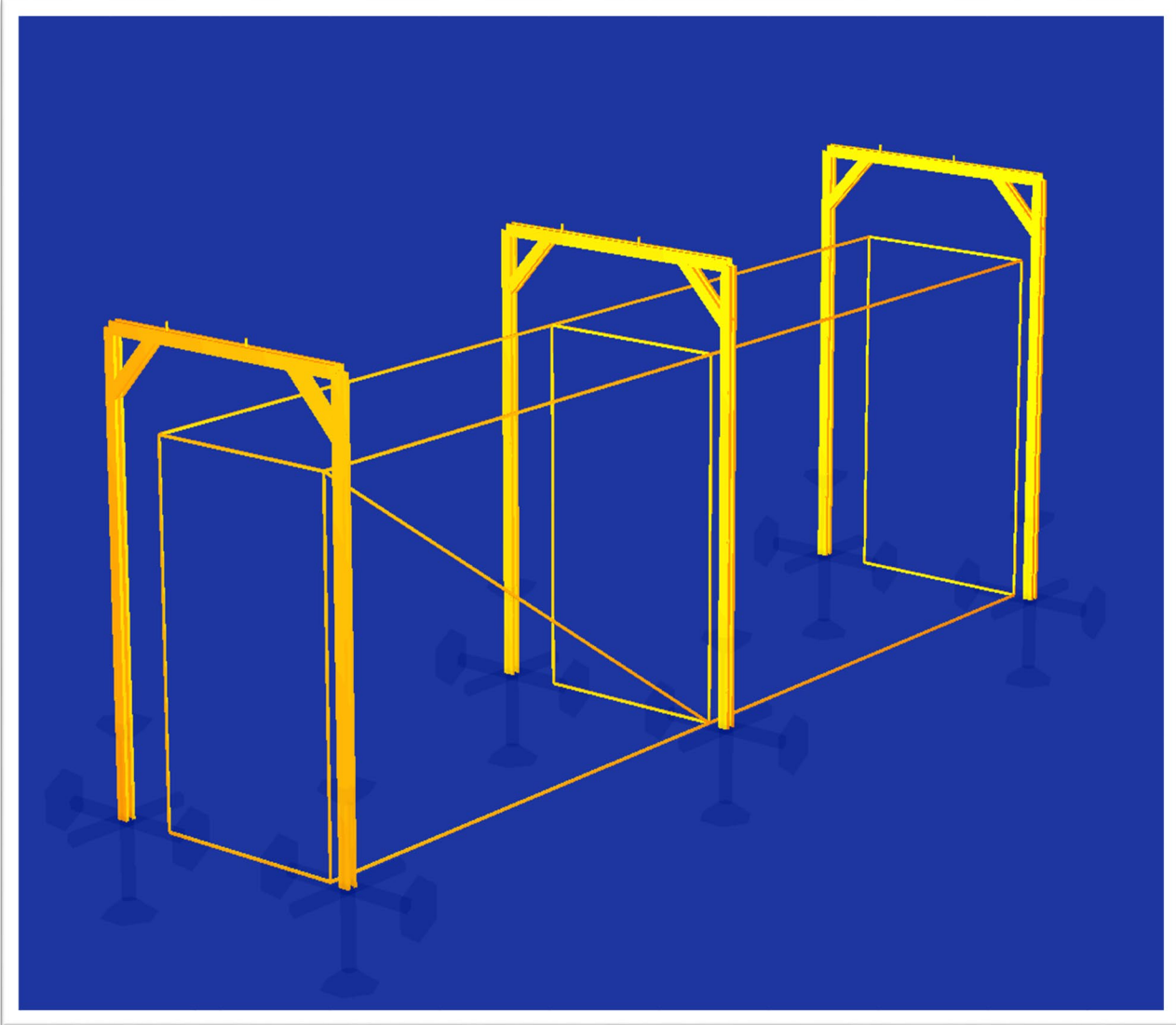
Richtig



Fehlerquellen: Einpunktbefestigung vermeiden!



Beispiele



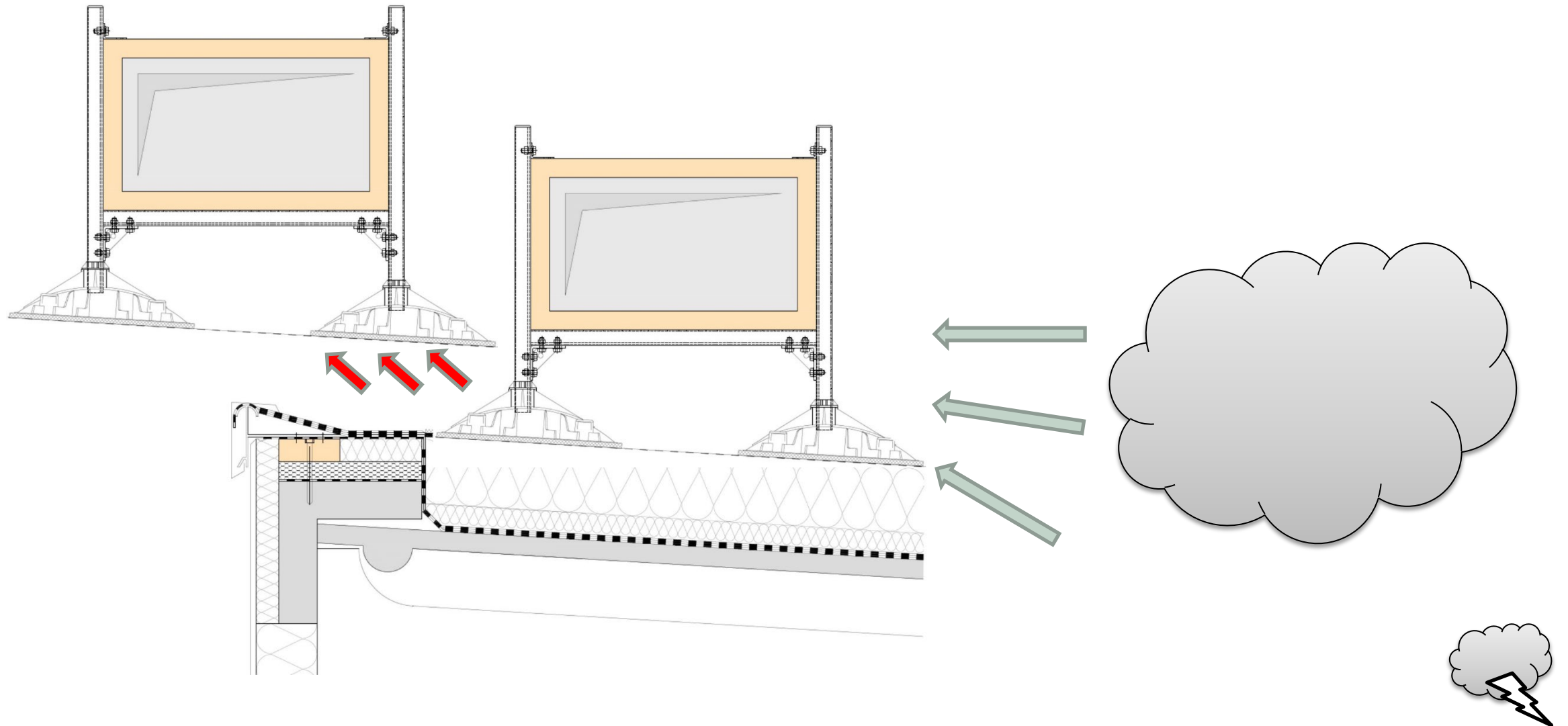
Beispiele



Lüftungskanäle – Rohre – Geräte



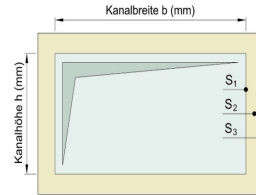
Lüftungskanäle – Rohre – Geräte (Achtung: Windlast)



Lüftungskanäle – Rohre – Geräte

Ermittlung von Luftkanalgewichten und Bemessungsvorschlag für erforderliche Ballastierungen bei Flachdachaufständerungen

Projektbezeichnung: 0-2018-4.4. Testkanal
 Beschreibung: Konstruktionsbeschreibung
 Projektbearbeiter: A.Strobel 26.10.2020



Bemerkungen: (verwendete Rohdichten der Kanalmaterialien)

Kunststoff PP	930 kg/m ³	Kunststoff GFK	1.800 kg/m ³
Kunststoff PE	950 kg/m ³	Stahlblech verzinkt	7.850 kg/m ³
Kunststoff PVC	1.450 kg/m ³	Aluminiumblech	2.700 kg/m ³

Gewichte für Flansche und Aussteifungen überschlägig ermittelt.

Material der Luftkanäle bzw. Wickelfalzrohre: Kanal aus verzinktem Stahlblech



Ermittlung der Schneelast nach DIN EN 1991-1-3 (2010-12) + NA

Schneelastzone: SLZ 2SL

Höhenlage des Bauvorhabens: 500 m ü. NN

Grenze Sockelbetrag nach DIN EN 1991-1-3: 285 m ü. NN

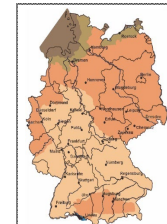
Charakt. Schneelast s_k auf dem Boden: 1.604 N/m²

Formbeiwert μ_1 nach DIN EN 1991-1-3: 0,80

Auftretende Schneelast $\mu_1 s_k$ je m²: 1.284 N/m²

Berücksichtigung der auftretenden Schneelast: Ja

Abmessungen Luftkanal:	Rechteckkanal	ohne Wärmedämmung	ohne Schutzmantel
Breite des Luftkanals b:	800 mm	Blechstärke des Luftkanals S_1 :	1,00 mm
Höhe des Luftkanals h:	800 mm	Dicke der Wärmedämmung S_2 :	0,00 mm
Last des Luftkanals F_{LK} (mit SL):	1.347 N/m	Dicke des Schutzmantels S_3 :	0,00 mm
Befestigungsabstand l_B :	1,50 m	Lastverteilung je Montagefuß:	1.010 N
Last auf Traverse: 2 x Punktlast je:	950 N und	1 x Flächenlast: Breite: 800 mm	120 N



Ermittlung der Windlast nach DIN EN 1991-1-4 (2010-12) und NA

Windlastzone nach DIN EN 1991-1-4: WL3WLZ

Art Mischprofil: Binnenland, Grünland, GK II

Höhe der Dachfläche über Gelände z_e :
 8,00 m || Abstand Unterkante Luftkanal bis Dachfläche z_g : | 0,60 m |
| Gesamtlänge des betrachteten Luftkanals l_k : | 11,00 m |
| Radius der abgerundeten Kanten r : | 0,00 m |

Ergebnisse aus der Windlastberechnung nach DIN EN 1991-1-4 (2010-12) und NA

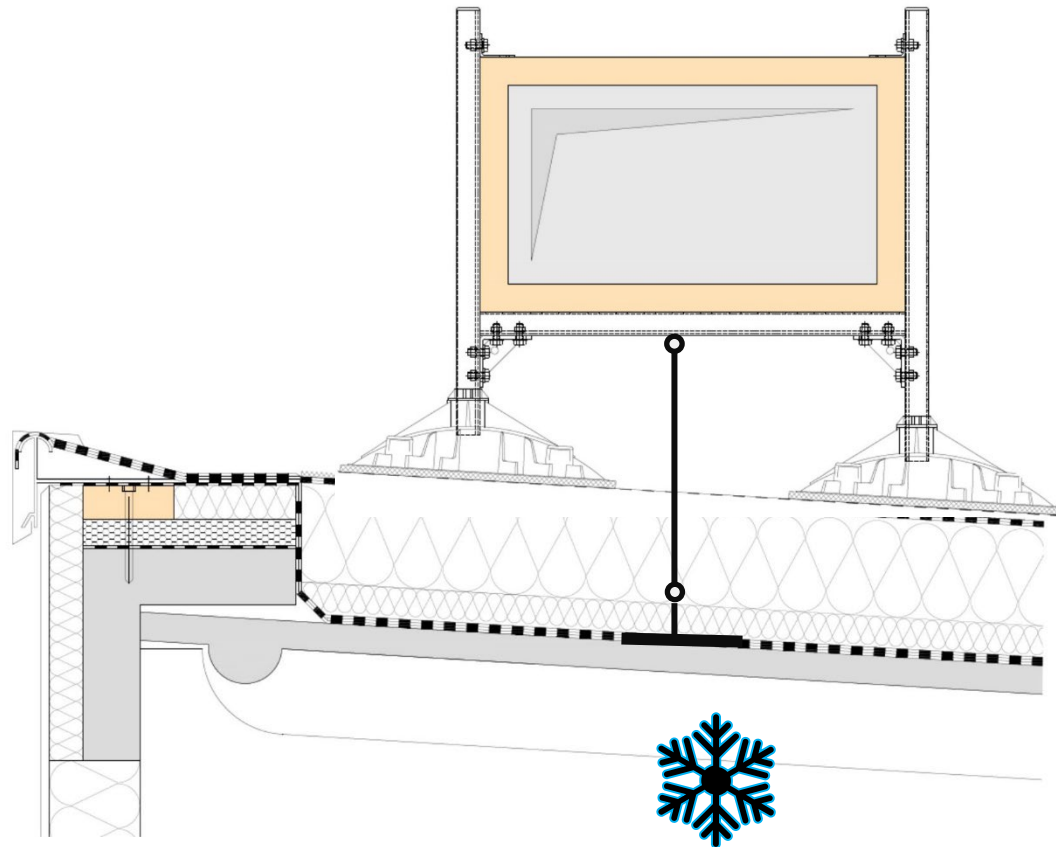
Geschwindigkeitsdruck q_{ref} :	0,390 kN/m ²	Bauteilschlankheit λ :	7,857
Bezugshöhe über Dachfläche z_e :	1,080 m	Abminderungsfaktor ψ_λ :	0,690
Böengeschwindigkeitsdruck $q(z_e + z_i)$:	0,640 kN/m ²	Verhältnis r/b :	0,000
Querschnittsverhältnis b/h :	1,000	Abminderungsfaktor ψ_r :	1,000
Grundkraftbeiwert $c_{f,0}$:	2,146	Gesamtkraftbeiwert $c_f = c_{f,0} \cdot \psi_\lambda \cdot \psi_r =$	1,480
Die auf den Luftkanal horizontal wirkende, mittlere Windkraft $q_w = q(z_e + z_i) \cdot c_f =$ 0,947 kN/m²			

Randbedingungen für den Nachweis gegen Kippen und Gleiten

Rote Texte bzw. Werte
 Dies sind Pflichtangaben für eine korrekte Berechnung!

Zellen mit rotem Dreieck
 Hier werden empfohlene Werte vorgeschlagen. Diese können jedoch bei Bedarf editiert werden!

Lüftungskanäle – Rohre – Geräte

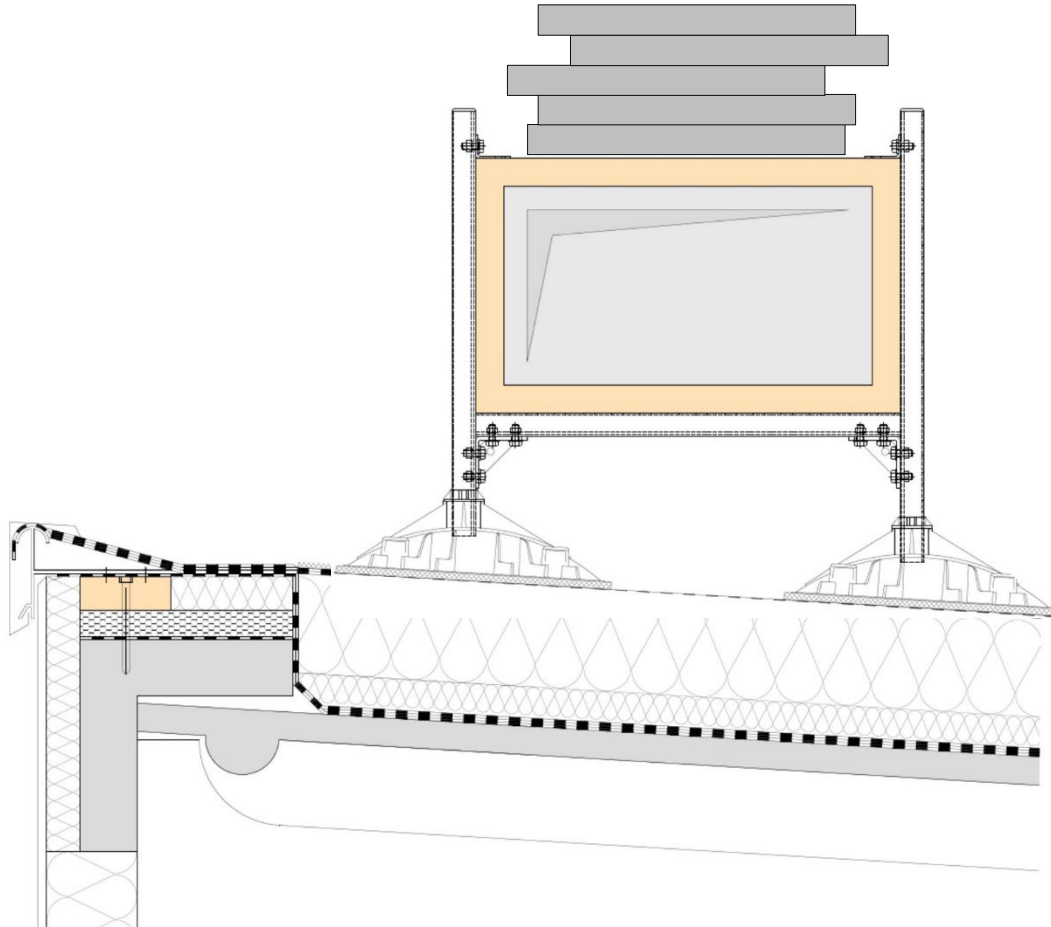


Anbinden

Achtung ! Kältebrücke!



Lüftungskanäle – Rohre – Geräte



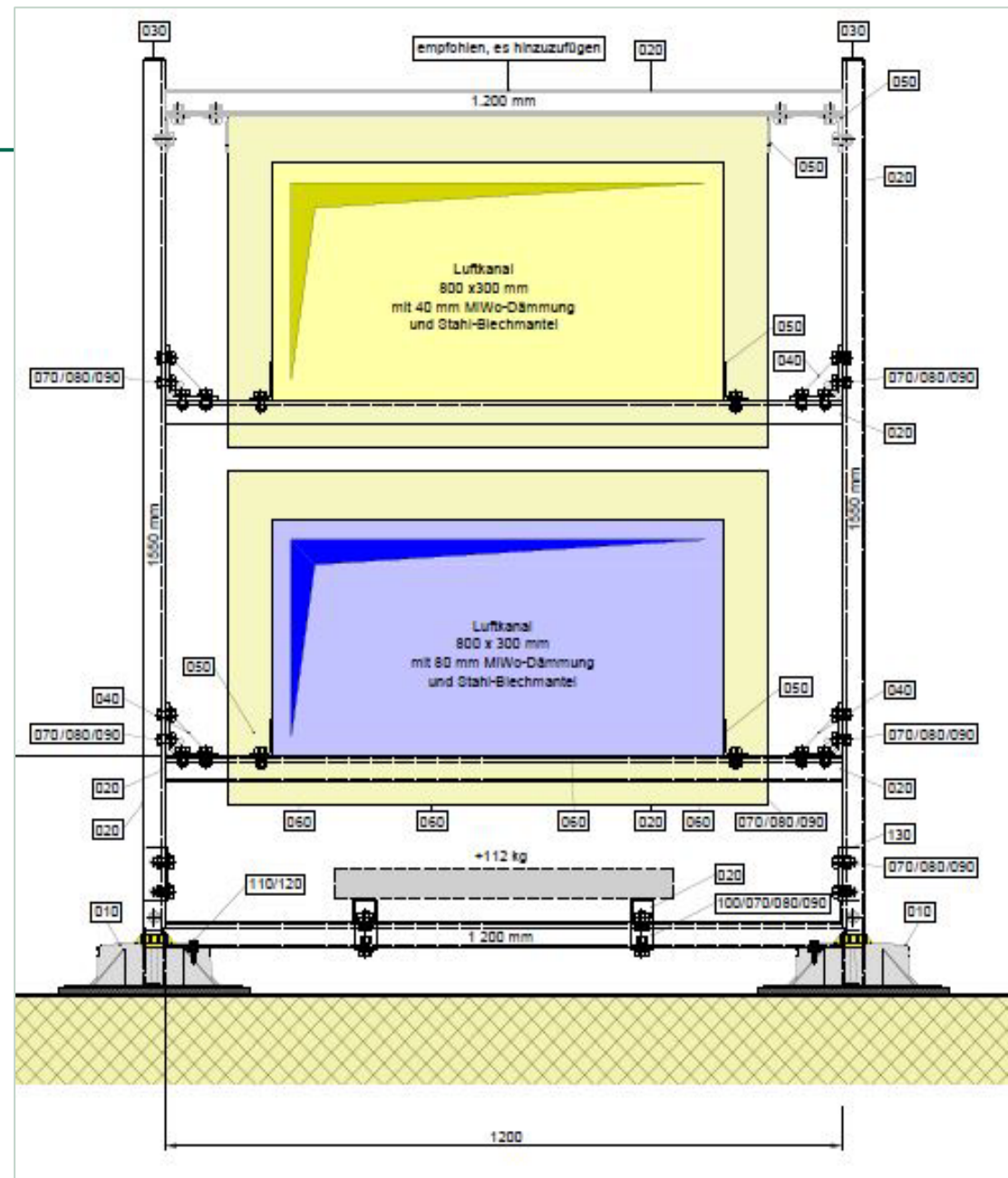
Balastierung

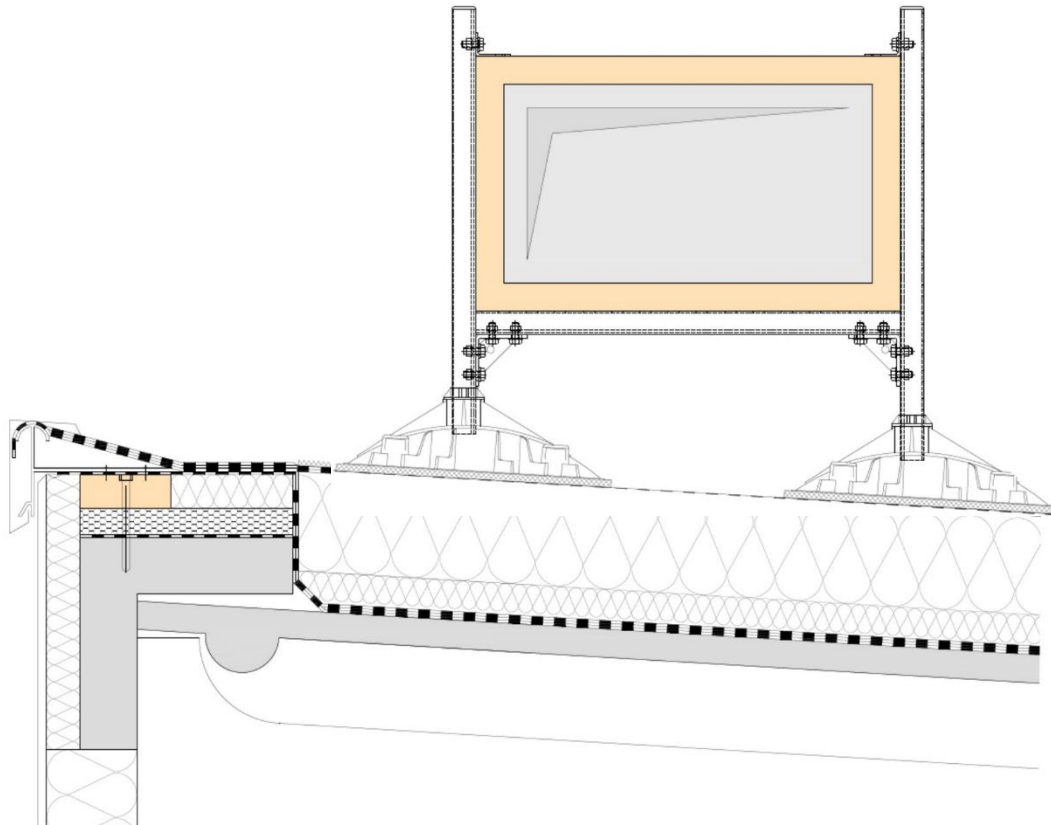
Achtung:

- Flächenpressung!
- Dämmung/Dachhaut!



Lüftungskanäle – Rohre – Geräte





Architekten
immer mit einbeziehen!

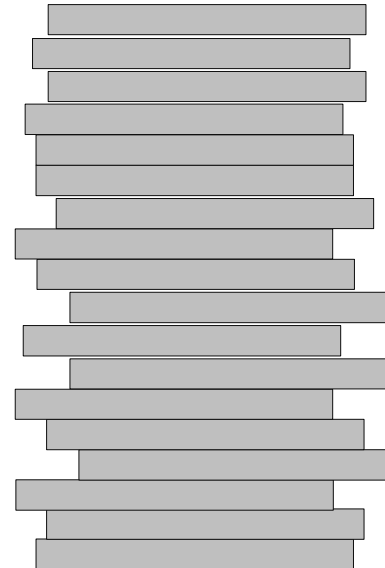


Solar | PV-Anlagen

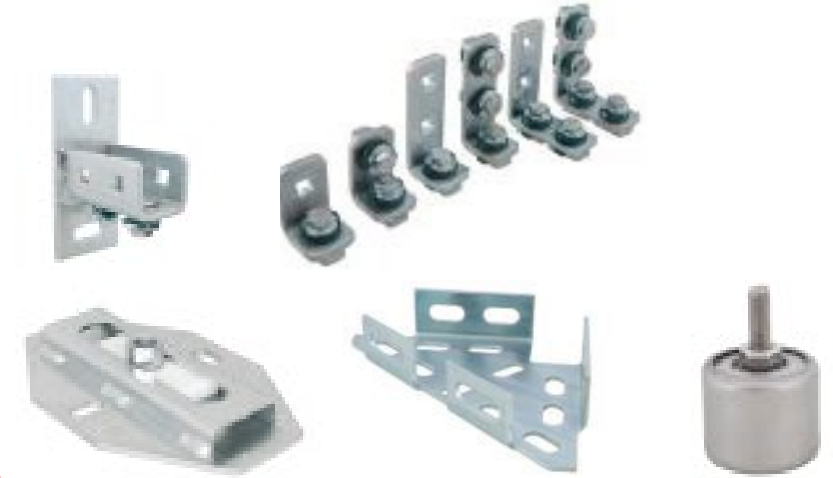
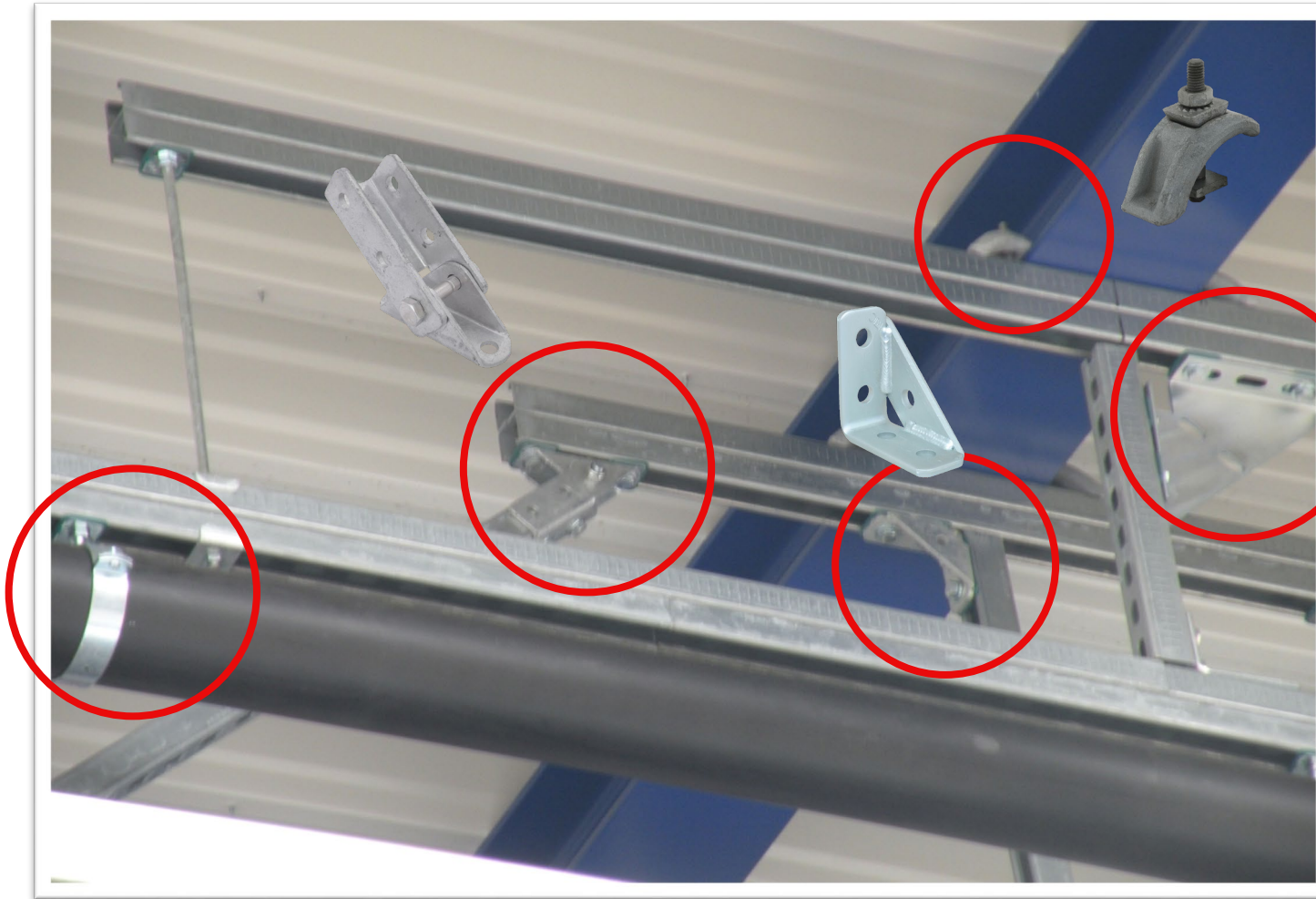




Balastierung nahezu zwecklos



Ganzheitlich und mit System denken, auch in der Befestigungstechnik...



Ganzheitlich denken, auch in der Befestigungstechnik...



**Damit Sie nicht
alt aussehen**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Bei Fragen, gerne Kontakt aufnehmen zu:

Dipl.-Ing. (FH)

Andreas Strobel

GVL Projektgeschäft | Fachplaner für gebäudetechnischen Brandschutz (EIPOS)

Mail: andreas.strobel@walraven.com

Mobil: +49 (0)172 8595343