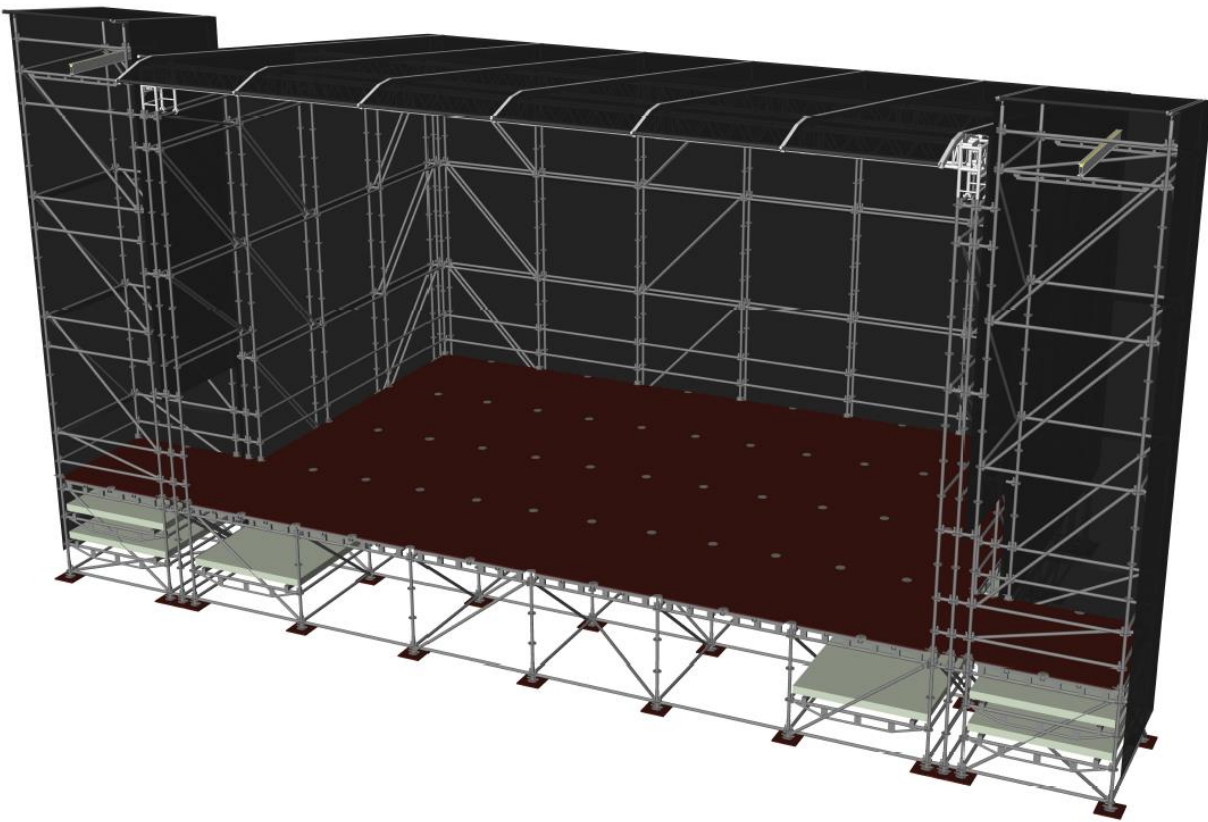


Rapportage Statische Berekening

Van Ham Tenten & Podia B.V.

Standaard berekening Black Pearl verhoogde clearance met torens



Achtergrond

Deze rapportage dient inzichtelijk te maken wat de technisch statische grondslagen zijn van de bouwsels die wij in opdracht van onze opdrachtgevers ontwerpen en bouwen. Wij, Van Ham Tenten & Podia hechten een groot belang aan deze inzichtelijkheid. Niet omdat dit overheidswege moet, maar vooral omdat we vinden dat het bouwsels die wij ontwerpen en bouwen vrij van discussie moeten zijn als het gaat om de veiligheid.

Deze rapportage is bedoeld voor overheden met een vergunningsbevoegdheid. Zij kunnen zich op basis van dit document ervan verzekeren dat de door Van Ham Tenten & Podia aangeboden tijdelijke bouwsels op een veilige en verantwoorde manier gebouwd worden en voldoen aan de geldende normen binnen de evenementenwereld.

Van Ham Tenten & Podia is een totaalleverancier van tenten, houten vloeren, podia, tribunes en tijdelijke bouwsels voor evenementen. Ons assortiment bestaat onder andere uit:

- Evenementtenten, Festivalpantenten, Membraantenten, Circustenten, Pagodetenten, Paviljoententen, Opslaghallen en Speciale structuren
- Binnenpodia, (overdekte) Buitenpodia, Barriers en Steigerconstructies zoals: Voetgangersbruggen, Publiek-toegankelijke vloeren, Trapconstructies, Entreepoorten, Signingtorens, etc.
- Zwart Staal constructies
- Houten vlondervloeren

Martijn van den Broek, eigenaar van Van Ham Tenten & Podia, is zeer bekend en betrokken bij de "Richtlijn voor Constructieve Toetsingscriteria van de COBc". Vanuit de rol als voorzitter van de Technische commissie van de TVD (Branchevereniging van Nederlandse Tentenverhuurbedrijven) draagt Van Ham Tenten & Podia ook informatie aan omtrent de richtlijn. Martijn van den Broek is daarover in periodiek contact met Dhr. Bert Winkel, bestuurslid van de COBc en voorzitter van de COBc commissie die aan dit document werkt.

Ter referentie, de afgelopen jaren hebben we onder andere podia en diverse steigerconstructies gebouwd op de volgende locaties en evenementen:

- Awakenings Festival, gemeente Amsterdam
- Pussy Lounge At The Park, gemeente Breda
- Veteranendag, gemeente Den Haag
- Decibel Outdoor, gemeente Hilvarenbeek
- Marathon Eindhoven, gemeente Eindhoven
- Kingsland Festival, Groningen
- We Love The 90's, gemeente Nijmegen
- Intents Festival, gemeente Oisterwijk
- Solar Weekend Festival, gemeente Roermond
- FEI European Championship Jumping, gemeente Rotterdam
- Woo Hah!, gemeente Tilburg
- A State Of Trance, gemeente Utrecht
- By The Creek, gemeente Vianen
- Efteling Kaatsheuvel, gemeente Waalwijk
- Bospop, gemeente Weert

Tevens bouwen we geregeld buiten de landsgrenzen zoals:

- Tomorrowland, Boom (BE)
- Pukkelpop, Hasselt (BE)
- Dreamville, Rumst (BE)
- The Day Before Tomorrow, Brasschaat (BE)
- Electrize, Erkelenz (DE)

Inhoudsopgave

Achtergrond	1
Inhoudsopgave	2
1. Inleiding	4
2. Samenvatting toegepaste lasten statische berekening.....	5
Beschrijving bouwset:	5
Ballast:	5
Windbelasting:.....	5
Vloerbelasting:.....	5
3. Aanpak.....	6
Werkwijze	6
Gebruikte software	6
Toegepaste normen	6
4. Algemene technische grondslagen	7
Type constructie	7
Windbelasting	7
Sneeuwbelasting	7
Gebruikslasten	8
Steunpuntlasten/Reactiekrachten	8
Gebruikte materialen/onderdelen.....	9
Opbouw SCIA model	10
Spindels	10
Schoren.....	10
Liggers.....	10
Staanders.....	11
Belastingen	11
5. Uitgangspunten berekeningen	12
Lasten.....	12
Permanente lasten:	12
Variabele lasten:	12
Partiële factoren bij berekening EQU (Equilibrium / Evenwicht).....	12
Partiële factoren bij berekening STR (Strength / Sterkte)	12
Toegepaste belastingcombinaties	13
Toelichting combinaties.....	13
6. Toegepaste belastingen	14
Eigen Gewicht	14
Extra Eigen Gewicht	15
Ballast.....	16
Stelconplaat.....	16
Betonblok	16
Belasting vloer Verticaal	18

Vrij publiekstoegankelijk.....	18
Gecontroleerd publiekstoegankelijk.....	18
Niet publiekstoegankelijk	18
Belasting vloer 10% Horizontaal	20
Vrij publiekstoegankelijk.....	20
Gecontroleerd publiekstoegankelijk.....	20
Niet publiekstoegankelijk	20
Windbelasting	22
Windgebied.....	23
Beaufort-tabel.....	24
Corresponderende gereduceerde stuwdruk	25
Drukcoëfficiënten	26
Belasting Wind Y+	27
Belasting Wind Y-	28
Belasting Wind X+	29
Belasting Wind X-	30
7. Toegepaste materialen.....	31
EN-10219-S235 JR	31
EN-10219-S235 JRH.....	31
EN-10305-5-E260	32
8. Toegepaste profielen	33
48,3 x 3,2mm	33
48,3 x 2,3mm	33
100 x 50 x 3,2mm.....	34
30 x 20 x 2mm.....	34
9. Resultaten sterkte	35
10. Resultaten reactiekrachten	37
Positie knooppelingen.....	37
Reactiekrachten, Ondervulling & Gronddrukken.....	38
Verschuiven	41
11. Conclusie	42
Bijlagen.....	43

1. Inleiding

In deze rapportage wordt de statische berekening uitgelicht met daarin de uitgangspunten van de berekening, uitleg van de belasting gevallen, weergave van de belasting combinaties en de conclusie van het doorgerekende bouwsel.

Het is van belang te weten dat de uitgangspunten bij het berekenen gebaseerd zijn op: **NPR 8020-51** (Evenementen – Podiumconstructies – Belastingen en constructieve uitgangspunten) en **NEN-EN 13814** (Machines en constructies op kermisterreinen en amusementsparken – Veiligheid). Beide zijn afgeleiden van het Bouwbesluit, maar met andere uitgangspunten voornamelijk vanwege de tijdelijke aard van de bouwsels. Deze 2 normen zijn dé uitgangspositie binnen de evenementenwereld.

Het bouwsel wordt door middel van de statische berekening getoetst op **Evenwicht (EQU)** en **Sterkte (STR)** welke hieronder nader verklaard worden:

EQU (Equilibrium / Evenwicht)

Verlies van statisch evenwicht van de constructie, of van welk deel ervan ook, beschouwd als star lichaam, waarbij:

- Kleine variaties van de waarde of de ruimtelijke verdeling van blijvende belastingen afkomstig van één enkele oorsprong van groot belang zijn, en
- De sterktes van de bouwmaterialen of de grond in het algemeen niet bepalend zijn.

(volgens NEN-EN 1990)

STR (Strength / Sterkte)

Intern bezwijken of buitensporige vervorming van de constructie of van constructieve elementen met inbegrip van funderingen of staal, palen, kelderwanden; enz., waarbij de sterkte van bouwmaterialen van de constructie bepalend is.

(volgens NEN-EN 1990)

Binnen de toetsing op sterkte wordt er beoordeeld op **Weerstand** en **Sterkte**. Beide begrippen worden hieronder nader verklaard:

Weerstand

Vermogen van een constructief element of onderdeel, of van een doorsnede van een constructief element of onderdeel van een constructie, om belastingen te weerstaan zonder mechanisch bezwijken, bijv. buigweerstand, knikweerstand, trekweerstand

(volgens NEN-EN 1990)

Sterkte

Mechanische eigenschap die de geschiktheid aangeeft van een materiaal om belastingen te weerstaan, meestal uitgedrukt in spanningseenheden.

(volgens NEN-EN 1990)

Van bouwsels, waarbij de constructieve veiligheid niet relevant is en waarbij geen risico's van persoonlijk letsel bij falen te verwachten is, hoeft geen constructieve verantwoording te worden afgelegd, e.e.a. in overleg met de vergunningverlener.

Bij bouwsels waarbij de constructieve veiligheid niet relevant is kan o.a. gedacht worden aan:

- Podia waarvan de hoogte maximaal ca. 1 meter is, die een beperkte oppervlakte hebben en waarbij geen overkapping aanwezig is.
- Tenten met een vloeroppervlakte kleiner dan 50 m².

(volgens COBc Richtlijn voor Constructieve Toetsingscriteria bij een aanvraag voor een Evenementenvergunning)

2. Samenvatting toegepaste lasten statische berekening

Beschrijving bouwsel:

Overdekt podium met extra verhoogde clearance en gekoppelde externe torens

Ballast:

9 Stelconplaten à 1200kg

Windbelasting: (volgens NPR 8020-51 / NEN-EN 1991-1-4)

Windgebied: III

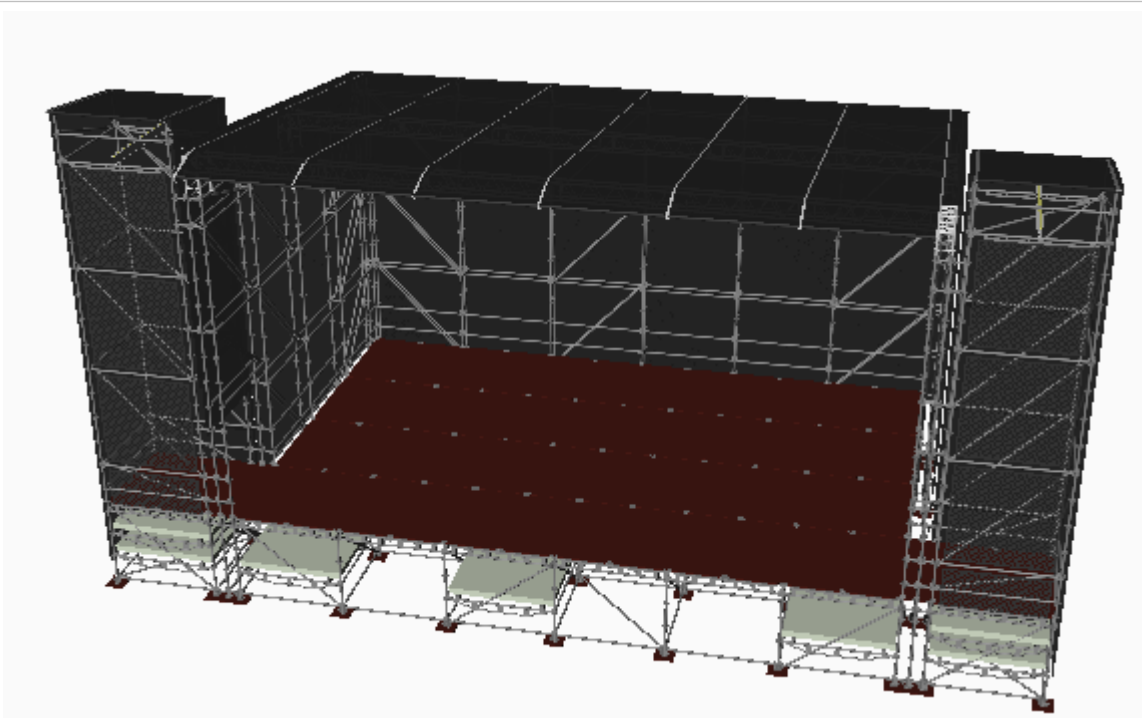
Windkracht: 17,20m/s (begin 8 beaufort)

Bij acute dreiging van zwaar onweer gepaard gaande met z.g. valwind en/of hagel moet de constructie en directe omgeving ontruimd-, en indien mogelijk, gesloten worden. De overkapping is hierin van ondergeschikt belang.

Bij vragen of twijfel over bovenstaande acties kunt u ten alle tijden contact opnemen met Van Ham Tenten & Podia.

Vloerbelasting: (volgens NPR 8020-51):

Niet publiekstoegankelijk: 1,5 kN/m² verticaal + 10% horizontaal



3. Aanpak

Bij het maken van deze berekening wordt er gebruik gemaakt van verschillende softwarepakketten. Bij alle softwarepakketten heeft Van Ham Tenten & Podia volledige ondersteuning en onderhoudscontracten waardoor er constant de laatste versies van de software beschikbaar is.

Werkwijze

Allereerst worden de wensen en eisen van de klant doorgenomen en vertaald in een technisch ontwerp. Hierbij is het ten alle tijde het streven van Van Ham Tenten & Podia: ***‘Een constructie ontwerpen waarbij de productie het beste tot zijn recht komt, maar veiligheid voorop staat.’***

Bij het maken van het ontwerp wordt begonnen met het maken van een 3D tekening in een CAD tekenprogramma. Hierbij worden verschillende componenten vanuit een bibliotheek ingevoerd en dit DWG model wordt gebruikt als basis voor de communicatie met alle partijen. Vanuit dit model is het mogelijk offerte- en bouwtekeningen te maken en stuklijsten voor het voorraadbeheer. Dit model wordt ook gebruikt voor het exporteren van het lijnmodel voor het 3D rekenprogramma. **Door deze koppeling tussen de teken- en rekensoftware zijn beide modellen altijd identiek.**

In het 3D rekenprogramma worden de profiel- en materiaaleigenschappen i.c.m. met de opleggingen en staaftaansluitingen toegewezen aan de desbetreffende staven en/of knopen om het model op te bouwen. Vervolgens worden de lasten volgens de uitgangspunten uit **NPR 8020-51** (Evenementen – Podiumconstructies – Belastingen en constructieve uitgangspunten) en **NEN-EN 13814** (Machines en constructies op kermisterreinen en amusementsparken – Veiligheid) toegepast i.c.m. **de lasten volgens opgave van de klant.**

Gebruikte software

Hieronder is een overzicht te vinden van de gebruikte softwarepakketten:

<i>Bricsys N.V. – BricsCAD</i>	BricsCAD is de basis van de tekensoftware die toegepast wordt en biedt vele voordelen door het gebruik van onze eigen bibliotheken met materialen en de koppeling met het 3D rekenprogramma.
<i>AniVizzion – SCAD Re-Event</i>	SCAD Re-Event is een toevoeging op BricsCAD en bevat vele handige tools specifiek voor de evenementen wereld en steigerbouw.
<i>SCIA N.V. – SCIA Engineer</i>	SCIA Engineer is een 3D berekeningsprogramma die gebruikt maakt van het EEM principe.

Toegepaste normen

Hieronder is een overzicht te vinden van de toegepaste normen:

<i>NPR 8020-50</i>	Evenementen – Podiumconstructies – Verantwoordelijkheden
<i>NPR 8020-51</i>	Evenementen – Podiumconstructies – Belastingen en constructieve uitgangspunten
<i>NEN-EN 13814</i>	Machines en constructies op kermisterreinen en amusementsparken - Veiligheid
<i>NEN-EN 1990</i>	Grondslagen van het constructief ontwerp
<i>NEN-EN 1991</i>	Belastingen op constructies
<i>NEN-EN 1993</i>	Staalconstructies

4. Algemene technische grondslagen

Type constructie

De meeste bouwsels die Van Ham Tenten & Podia in opdracht van onze opdrachtgevers ontwerpt en bouwt vallen in de categorie 'ruimtesteigers'.

'Een ruimtesteiger is een steiger met meerdere staanderrijen, zowel in dwars- als langsrichting. Op deze manier kan een groot werkoppervlak worden gecreëerd. Kenmerk is dat de steiger zijn stijfheid ontleent aan diagonalen die in principe in alle staanderrijen zijn aangebracht.'

(volgens Richtlijn Steigers)

De ruimtesteiger wordt over het algemeen niet geborgd aan een bestaand object zoals dat bij een 'gevelsteiger' het geval is en daarom wordt er vaak een steunbeer en/of ballast toegevoegd om de standvastigheid te verzekeren.

Windbelasting

Voor het berekenen van de windbelasting op het bouwsel wordt de rekenwijze van de Eurocode 1, deel 1-4 (**NEN-EN 1991-1-4**) inclusief Nationale Bijlage, als basis genomen.

Voor tijdelijke constructies in Nederland is het toegestaan, de extreme stuwdruk op een constructie te reduceren. In de berekening van de maximale stuwdruk mag daarvoor de basis windsnelheid (V_b) vervangen worden door V_r .

V_r is zodanig gekozen dat de veiligheid van personen niet in gevaar wordt gebracht. Dit kan betekenen dat voor V_r een hogere waarde gekozen moet worden voor constructies die een rol spelen bij of geplaatst zijn langs vlucht-/ontruimingsroutes. Voor "Tabel NB. 5 Extreme Stuwdruk in kN/m^2 als functie van de hoogte" uit de Nationale Bijlage (**NEN-EN 1991-1-4-NB**) betekent dit dat deze waarde wordt vermenigvuldigd met de volgende factor: $(v_r/v_{b,o})^2$

Buitenlocaties rekenen we standaard uit tot Beaufort 8. Hiervan kan worden afgeweken als het gebruiksplan hier om vraagt. Standaard dak systemen worden berekend volgens **NEN-EN 13814**. In deze norm wordt duidelijk rekening mee gehouden met het tijdelijke karakter van het bouwsel en vooral de mogelijkheid om aankleding (lees: windvlakken) vanaf bepaalde windkrachten te verwijderen, dan wel het terrein te ontruimen.

De krachten die optreden als gevolg van wind, worden bepaald door het oppervlak van het windvlak en de corresponderende stuwdruk. De windbelasting wordt in de berekening afgedragen aan de staanders en liggers als lijnbelasting. De waarde van deze lijnbelasting wordt door het programma bepaald als gevolg van de geometrie van het model en de posities van de staanders en liggers.

Op basis van de tussentijdse resultaten is zorgvuldig beoordeeld waar en in welke hoeveelheden er eventuele verstevigingen toegevoegd moeten worden. Deze worden direct mee genomen in het eindontwerp en eindrapportage van de berekening. Deze extra verstevigingen kunnen gerealiseerd worden door middels van extra materialen, of componenten te vervangen voor componenten met hogere sterkte-eigenschappen.

Om extra weerstand te bieden tegen kantelen kan het eigen gewicht van het bouwsel aangevuld worden met ballast. Deze ballast wordt als een aparte belastinggroep opgenomen in de berekening.

Sneeuwbelasting

Het is in Nederland aannemelijk dat er buiten de periode van 1 november t/m 31 april geen sneeuw valt. Om deze reden is er geen toetsing gedaan met een belasting onder invloed van sneeuw. Mocht het toch voorkomen dat het gaat sneeuwen terwijl het bouwsel staat, dient deze sneeuwvrij gehouden te worden.

Gebruikslasten

Naast het eigen gewicht van de constructie, de ballast en de toegepaste windbelastingen, zijn er ook gebruikslasten. Deze lasten worden al **vroeg in het ontwerpproces van de constructie opgevraagd**, zodat er rekening mee gehouden kan worden. Alvorens het maken van de berekening worden deze gebruikslasten nogmaals opgevraagd om zo over de meest actuele waarden te beschikken.

Er wordt hierbij o.a. geïnformeerd naar:

- Gebruik/toegankelijkheid van de podiumvloeren
- Toegepaste technieklasten zoals audio, licht & video
- Gewichten en montage van decoratieve elementen
- Mogelijkheid van beheersmaatregelen
- Bijzondere belastingen

Bovenstaande aspecten maken deel uit van het **gebruiksplan van de constructie**. Dit gebruiksplan wordt vertaald naar diverse vlaklasten, lijsten en puntlasten en toegepast op het rekenmodel.

De klant van de constructie is verantwoordelijk voor het gebruiksplan en daarmee de toegepaste gebruikslasten. De klant dient het doorgegeven gebruiksplan na te streven en wanneer hiervan afgeweken wordt, dient Van Ham Tenten & Podia hiervan op de hoogte gebracht te worden. Deze zal het nieuwe gebruiksplan vergelijken met de toegepaste belastingen en beoordelen of de statische berekening nog afdoende is, of er mogelijk extra toetsingen gedaan dienen te worden.

Steunpuntlasten/Reactiekrachten

Onder reactiekrachten wordt verstaan: *‘De maximale reactiekrachten die het bouwsel zal overdragen aan de ondergrond’*. Het bouwsel zal deze krachten uitoefenen op de ondergrond via de voet van de spindel. Deze voet is 15 x 15cm en wordt standaard geplaatst op een “woodpad”. Deze woodpads bestaan uit 21mm betonplex en hebben standaard een afmeting van 0,4m x 0,4m. De woodpad zorgt ervoor dat de kracht op de spindelvoet verdeeld wordt over een groter oppervlak en daarmee de verdeelde belasting daalt.

In verband met de tijdelijke aard van het bouwsel moet er anders gekeken worden naar het gedrag van de ondergrond dan bij permanente bouw. Hierdoor is er in de Europese norm voor evenementen (**NEN-EN 13814**) beschreven dat wanneer het terrein bereiden kan worden met zware machinerie zoals vrachtwagens een draagvermogen tot **200kN/m²** aangehouden moet worden. Deze waarde is Europees bepaald met de kanttekening dat deze waarde in de praktijk hoger uit kan vallen.

Zowel het door **COBc** opgestelde document **“Richtlijn voor Constructieve Toetsingscriteria bij een aanvraag voor een Evenementenvergunning”** als in de **NPR 8020-51** wordt er verwezen naar deze overkoepelende, Europese norm voor evenementen.

De klant is verantwoordelijk voor een draagkrachtige ondergrond en dient zorg te dragen dat de berekende belastingen en spanningen opneembaar zijn. Wanneer de verdeelde lasten onder het bouwsel hoger zijn dan het draagvermogen van de ondergrond, dienen de krachten verlaagd te worden of verdeeld te worden over een groter oppervlak.

Gebruikte materialen/onderdelen

Het bouwsel wordt samengesteld uit onderdelen uit het modulaire **Layher Allround systeem** welke door de jaren heen in verschillende sterkte klassen is geproduceerd en behoren tot **dé standaard in de bouw- en evenementensector**. De componenten van het Layher Allround systeem bestaan uit buizen met geprefabriceerde knooppunten, waardoor het een systeemsteiger vormt.

Van de introductie in 1974 tot een revisie in 2013 zijn de profielen en het materiaal gelijk gebleven en gingen onder de naam **Layher Allround**. Gedurende die periode zijn er 3 verschillende aansluitingen geweest namelijk, Variante I, Variante II en K2000+. In 2013 heeft Layher ervoor gekozen andere profielen te gaan gebruiken van hoog sterktestaal waardoor er een nieuwe serie is ontstaan, namelijk **Layher Allround LW**. Hierbij is er ook een nieuwe aansluiting ontworpen namelijk 'HS'. De combinatie van de nieuwe profielen en de nieuwe koppen zorgen voor de sterkste componenten tot nu toe.

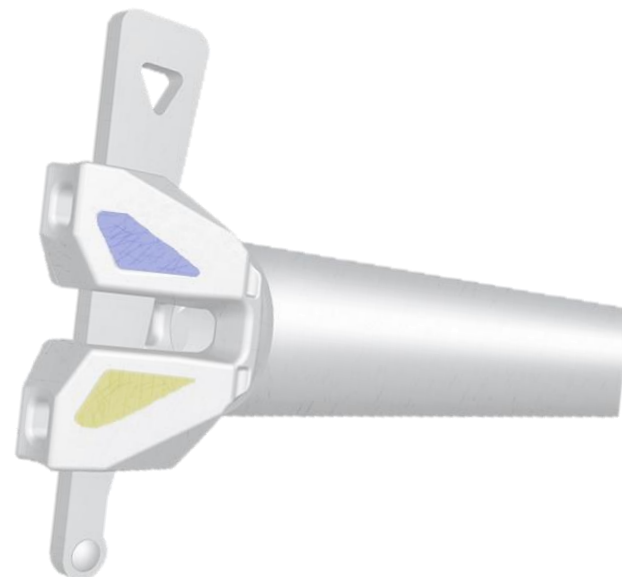
Van Ham Tenten & Podia bezit componenten uit de 2 sterkste klassen namelijk AR-K2000+ en AR_LW-HS. Aangezien deze 2 series in de praktijk door elkaar gebruikt worden, wordt de gehele constructie beoordeeld op de zwakste variant van deze 2, namelijk **'AR-K2000+'**.

Van Ham Tenten & Podia beschikt over 2 verschillende vloersystemen, namelijk het **'EV-vloersysteem'** en het **'HL-vloersysteem'**. Het **'EV-vloersysteem'** is ontwikkeld door Layher, beschikt over TÜV-certificaat en bestaat uit aluminium vloerdragers waar aluminium decks met 12mm betonplex voorzien van een antislip laag geplaatst worden. Het **'HL-vloersysteem'** bestaat uit stalen liggers met tussendragers waar 21mm betonplex platen voorzien van een antislip laag geplaatst worden en geborgd. Beide vloersystemen hebben een draagvermogen van 750kg/m².

Reling aan de randen van de podiumvloeren kan op de volgende manieren geplaatst worden:

- Met horizontale liggers op een hoogte van 0,30m en 0,80m boven de podiumvloer. De staanders staan hierbij over het algemeen 2,07m of 1,03m uit elkaar.
- Met kind veilige spijrelingen met een hoogte van 1,10m. De spijlen zijn van boven naar onder gemonteerd met een onderlinge afstand van 12,5cm.

Het ringsteigerprincipe waarvan het Layher Allround systeem gebruik maakt, kan krachten in alle richtingen opnemen alsmede momenten in het geval van staanders en liggers. Schoren (diagonalen in het verticale vlak) kunnen in verticale richting geen moment opnemen vanwege de toepassing van een draaikop. In het geval van het berekeningsprogramma in de verticale richting de Y-richting en krijgen de koppen van schoren in dit vlak scharnierende eigenschappen. De standaard spindel heeft een maximale uitspindelhoogte van 370mm.



Opbouw SCIA model

Zoals eerder bij de ‘Werkwijze’ vermeld, wordt er als basis van het SCIA model gebruik gemaakt van een export van het 3D-model in SCAD. De export bestaat uit lijnen met zorgvuldig bepaalde eigenschappen, zodat het SCIA model gelijkwaardig op te bouwen is als het SCAD model.

Spindels

De spindels worden in SCIA ingevoerd als knooppleggingen. Deze knooppleggingen worden de eigenschap toegewezen dat ze in verticale richting (Z) enkel druk op kunnen nemen en de opneembare krachten in de X en Y richting frictie-afhankelijk zijn van Z. Dit betekent dat dat SCIA rekent met een wrijvingscoëfficiënt om zo te bepalen of er voldoende verticale kracht is om de horizontale kracht op te nemen, indien dit niet het geval is zal de spindel verschuiven.

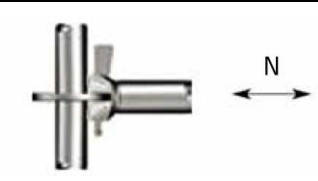
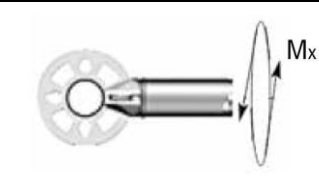
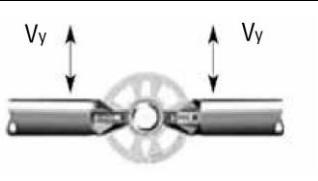

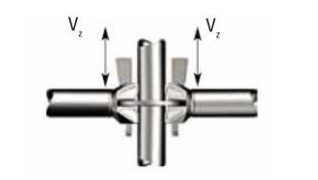
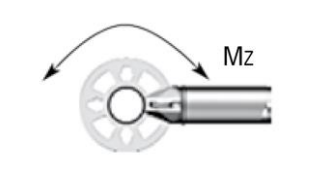
Beide eigenschappen zorgen voor een ‘Niet-Lineariteit’ waardoor het noodzakelijk is een **2^e orde berekening** uit te voeren. SCIA heeft daarmee de mogelijkheid de krachten te herverdelen om zo tot een evenwicht te komen.

Schoren

De schoren worden in SCIA ingevoerd met een offset van 50mm. Dit houdt in dat het profiel net als in de werkelijkheid 50mm naar buiten komt. Dit zorgt ervoor dat wanneer er krachten op de schoor komen, deze ook een torsiemoment in de staander opwekken. Daarbij krijgen de schoren ook een speling van 1mm zoals voorgeschreven door de fabrikant Layher. Deze speling komt voort uit de scharnierende verbinding van de kop aan de buis. Door het scharnier kan de schoor in de Y-richting ook geen krachten opnemen, deze staat daarom op ook ‘vrij scharnierend’.

Liggers

De liggers worden in SCIA ingevoerd als een profiel met een K2000+ spiekop. Zoals eerder vermeld bij ‘Gebruikte materialen/onderdelen’ zijn er verschillende sterkteklassen beschikbaar, maar wordt er gerekend met K2000+. De spiekop K2000+ heeft de volgende eigenschappen:

Normaalkracht N_x		34,1 kN	Torsiemoment M_x		0,577 kNm
Horizontale dwarskracht V_y		11,0 kN	Verticaal buigmoment M_y		1,11 kNm
Verticale dwarskracht V_z		29,0 kN	Horizontaal buigmoment M_z		0,409 kNm

De Koppelingen worden middels onderstaande formules getoetst naar bovenstaande limieten op het gebied van verdraaiing en overbelasting. Dit gebeurt in twee verschillende toetsingen.

Layher K2000+ koppelingscontrole interactie 1:

$$\frac{N^{(+)}}{N_{R,d}} + \frac{M_Y}{M_{Y,R,d}} + \frac{\max(V_{Z-2,1}; 0)}{V_{Z,R,d}} + \frac{V_Y}{27,1} + \frac{M_T}{M_{T,R,d}} \leq 1$$

Layher koppelingscontrole interactie 2:

$$(n^A + n^B)^2 + (V^A + V^B)^2 \leq 1$$

Ligger A / Schoor B	
n^A	$n^A = \frac{N^{A(+)} + M_Y^A I/e}{\xi N_{R,d}}$
n^B	$n^B = \frac{0,707 \sin \alpha N_V^{(+)} + \left(\frac{e_D}{e}\right) \times \cos \alpha N_Y }{\xi N_{R,d}}$
V^A	$V^A = \frac{V_z^A}{V_{z,R,d}}$
V^B	$V^B = \frac{\cos \alpha N_Y}{V_{z,R,d}}$

Deze beide interactietoetsingen worden in het geautomatiseerd uitgevoerd in scia.

Standers

De standers worden in SCIA ingevoerd als een profiel zonder extra eigenschappen. De verbindingen met de liggers en schoren wordt aan deze componenten toegewezen, waardoor dit niet meer nodig is bij de standers.

Belastingen

De belastingen worden aangebracht als puntlasten, lijnlasten of vlaklasten. Het eigen gewicht berekend SCIA zelf. De vlaklasten worden door SCIA zelf overgezet naar lijnlasten naar de betreffende componenten met de daarbij horende geometrische verdeling op basis van inlaatoppervlakten.

5. Uitgangspunten berekeningen

Lasten

De lasten op het bouwsel kunnen onderverdeeld worden in 2 categorieën namelijk **Permanente lasten** en **Variabele lasten**.

Permanente lasten:

Onder permanente lasten vallen o.a. het eigen gewicht van het bouwsel en de ballast. Deze lasten werken permanent op de onderdelen van het bouwsel gedurende de gebruikperiode. Decoratieve voorwerpen of onderdelen van de techniek kunnen ook een permanent karakter krijgen wanneer deze gedurende de gehele gebruikperiode op een vaste positie in het bouwsel worden geplaatst.

Variabele lasten:

Andere lasten die geen permanent karakter hebben vallen onder de categorie Variabele lasten. In deze groep vallen o.a. publieksbelastingen en de windbelasting. Deze hebben geen permanente invloed op het bouwsel en hebben vaak een grote invloed op het evenwicht in het bouwsel.

Partiële factoren bij berekening EQU (Equilibrium / Evenwicht)

γ	<i>Partiële factor per type belasting</i>
1	Gunstig werkende delen van de permanente belasting
1.1	Ongunstig werkende delen van de permanente belasting
1.2	Ongunstig werkende windbelasting
1.3	Ongunstig werkende delen v/d belastingen anders dan de belastingen gegeven in item 2 en 3

Tabel 5.1. Partiële factoren bij berekening EQU volgens NPR 8020-51 / NEN-EN 13814

Partiële factoren bij berekening STR (Strength / Sterkte)

γ	<i>Partiële factor bij enkel permanente belastingen</i>
1.35	Permanente belastingen

Tabel 5.2. Partiële factoren bij berekening STR volgens NEN-EN 13814

γ	<i>Partiële factor bij permanente en veranderlijke belastingen</i>
1.1	Permanente belastingen
1.35	Veranderlijke belastingen

Tabel 5.3. Partiële factoren bij berekening STR volgens NEN-EN 13814

Toegepaste belastingcombinaties

Naam	Type	Eigen Gewicht	Eigen Gewicht (Extra)	Ballast	Vloer Verticaal	Vloer Horizontaal Y+	Vloer Horizontaal Y-	Vloer Horizontaal X+	Vloer Horizontaal X-	Techniek	Wind Y+	Wind Y-	Wind X+	Wind X-
EQU1	UGT	1,00	1,00	1,00	0	0	0	0	0	1,00	1,20	0	0	0
EQU2	UGT	1,00	1,00	1,00	0	0	0	0	0	1,00	0	1,20	0	0
EQU3	UGT	1,00	1,00	1,00	0	0	0	0	0	1,00	0	0	1,20	0
EQU4	UGT	1,00	1,00	1,00	0	0	0	0	0	1,00	0	0	0	1,20
STR1	UGT	1,10	1,10	1,10	1,35	1,35	0	0	0	1,10	1,35	0	0	0
STR2	UGT	1,10	1,10	1,10	1,35	0	1,35	0	0	1,10	0	1,35	0	0
STR3	UGT	1,10	1,10	1,10	1,35	0	0	1,35	0	1,10	0	0	1,35	0
STR4	UGT	1,10	1,10	1,10	1,35	0	0	0	1,35	1,10	0	0	0	1,35

Tabel 5.4. Toegepaste belastingcombinaties

Alle belasting gevallen uit de bovenstaande tabel worden op de volgende pagina's verder toegelicht.

Toelichting combinaties

Zoals te zien en eerder te lezen zijn er 2 categorieën combinaties; **EQU** en **STR**. Beide groepen combinaties toetsen een andere eigenschap van de constructie, maar bekijkt ook een ander gebruik van de constructie.

De combinaties **EQU (Equilibrium / Evenwicht)** zijn zo samengesteld dat de situatie net vóór show wordt getoetst. Dit is het moment waarbij het in de meeste gevallen niet meer wenselijk is een aanpassing te doen aan de constructie, techniek en/of decoratieve elementen. Het gewicht van de constructie, ballast, techniek en decoratie wordt meegenomen, alsmede de krachten ten gevolge van de wind in de desbetreffende richting, maar geen vloerbelasting onder invloed van personen op het podium. Met deze combinaties wordt de standzekerheid van de constructie getoetst.

De combinaties **STR (Strength / Sterkte)** zijn zo samengesteld dat de situatie tijdens de show wordt getoetst. Dit is het moment waarbij het niet mogelijk is aanpassingen aan de constructie, techniek en/of decoratieve elementen te doen zonder de show stil te leggen. Het gewicht van de constructie, ballast, vloerbelasting onder invloed van personen, techniek en decoratie wordt meegenomen, alsmede de krachten onder invloed van de wind in de desbetreffende richting. Met deze combinaties wordt de sterkte van de constructie getoetst.

Wanneer er bepaalde elementen als gevolg van het actieplan al in een eerder stadium verwijderd dienen te worden, wordt het gewicht hiervan in een apart belastinggeval gezet zodat deze naar wens buiten beschouwing kan worden gelaten.

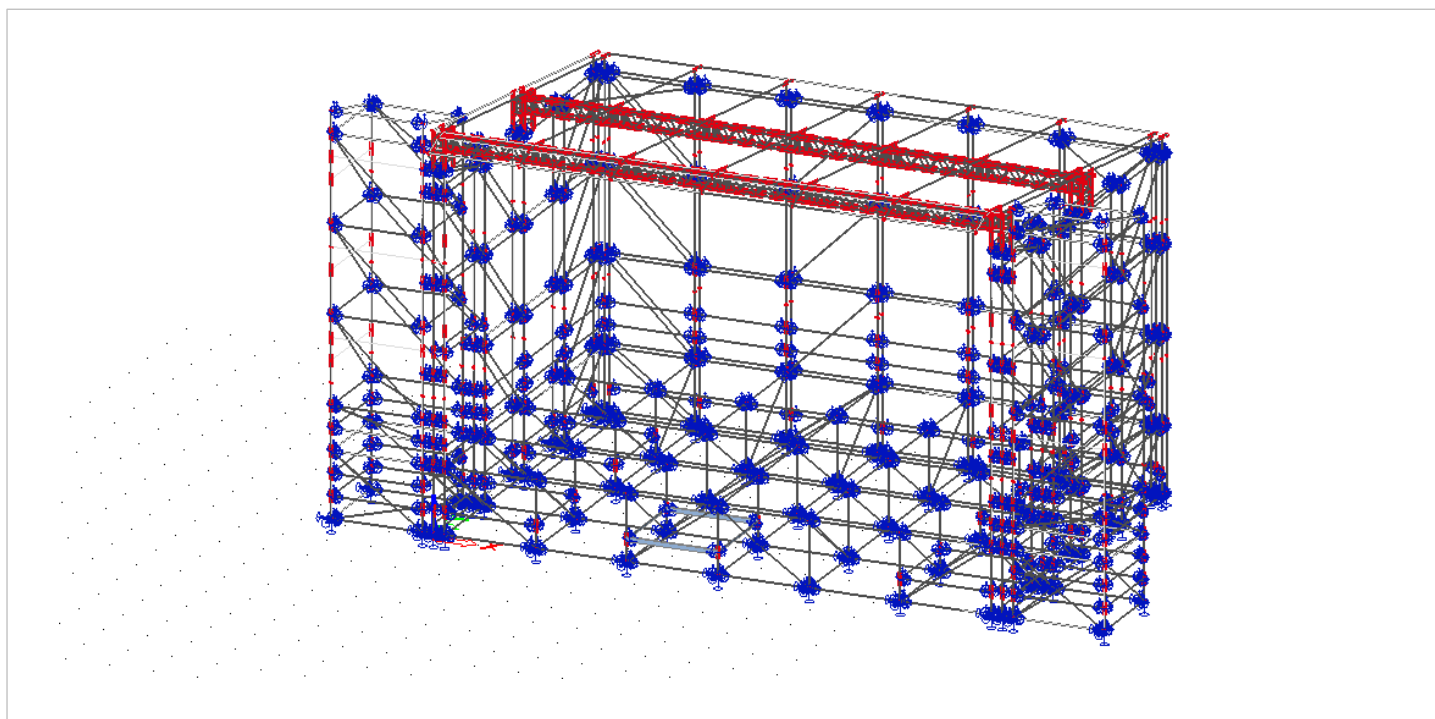
6. Toegepaste belastingen

Verdeeld over de volgende pagina's zijn de belastingen weergegeven die op het model zijn toegepast. De uitgangspunten van de berekening en de toegepaste belastingcombinaties zijn al eerder in het document verklaard.

Eigen Gewicht

Het eigen gewicht van het bouwsel, zonder eventueel toegevoegde ballast. De toegevoegde ballast is in het belasting geval "Ballast" terug te vinden.

De onderstaande afbeeldingen geven de posities weer van het **eigen gewicht** en de profielen waarop deze krachten werken. Het eigen gewicht wordt door het programma zelf bepaald, afhankelijk van het profiel en materiaal dat toegewezen is aan de staven. Het eigen gewicht wordt 10% hoger genomen dan gecalculeerd door het programma vanwege de rozetten en koppen van het Layher Allround systeem. Deze factor van 1,1 is opgenomen door een gravitatieconstante van 10,8 m/s² toe te passen.

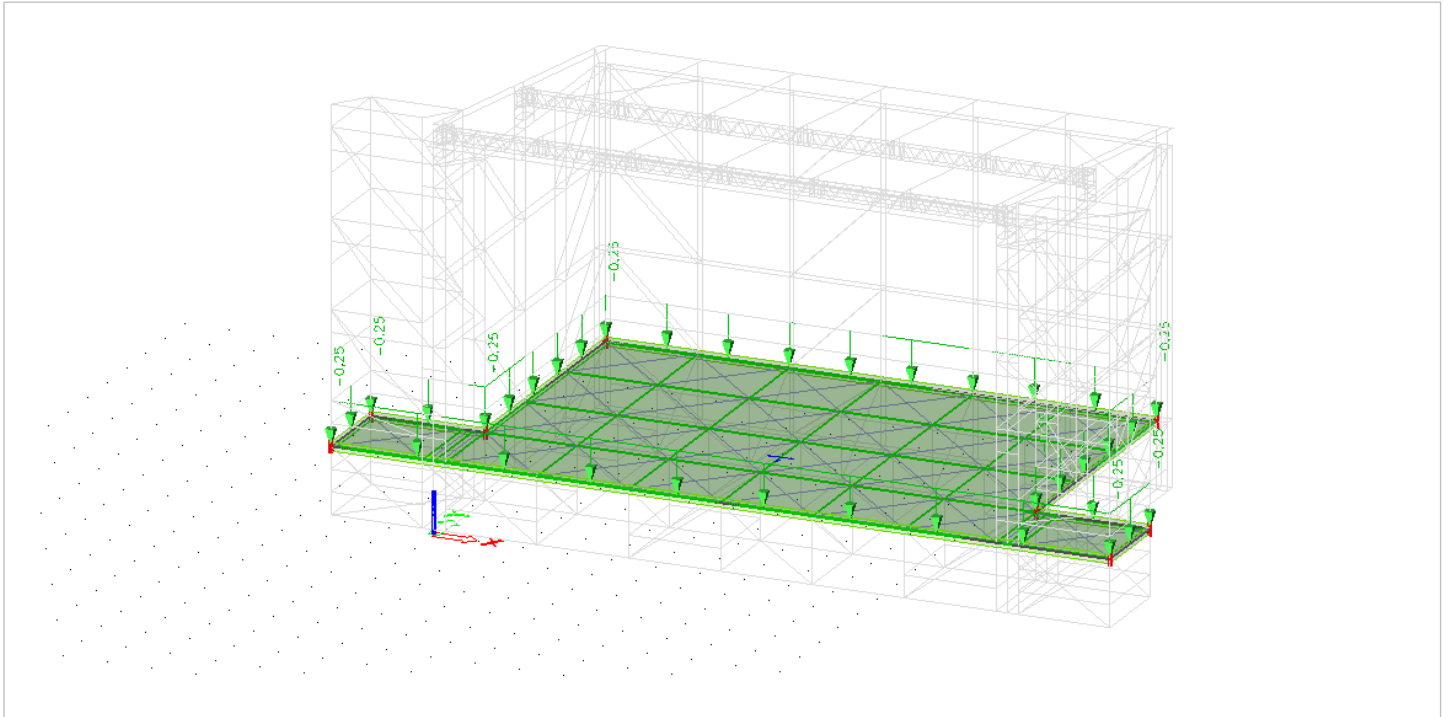


Extra Eigen Gewicht

Het eerder beschreven eigen gewicht van het bouwsel, is het gewicht dat berekend wordt doormiddel van de doorsnedes van de profielen, het materiaal en gravitatieconstante. Echter zijn er situaties waarbij er constructieve onderdelen met een noemenswaardig eigen gewicht in het bouwsel zitten, die niet automatisch op worden genomen in de berekening. Dit kunnen bijvoorbeeld podiumplaten/decks zijn, maar ook trappen, ladders, steeldecks, steigerplanken, kantplanken, enz. Deze worden in dit belastinggeval toegevoegd.

De onderstaande afbeeldingen geven de posities weer van het **extra eigen gewicht** en de profielen waarop deze krachten werken. De waardes in de afbeeldingen zeggen niets over de partiële factor die bovenop de belasting is toegepast.

Op het bouwsel is een Extra Eigen Belasting van toegepast van: 25kg/m^2 t.b.v. podiumplaten/decks.



Ballast

Het gewicht van de ballast die in het bouwsel geplaatst wordt. Deze ballast zorgt ervoor dat het bouwsel in evenwicht blijft bij elke belastingcombinatie. Ballast kan door van Ham Tenten & Podia geplaatst worden in de vorm van **Stelconplaten** en/of **betonblokken**.

Stelconplaat

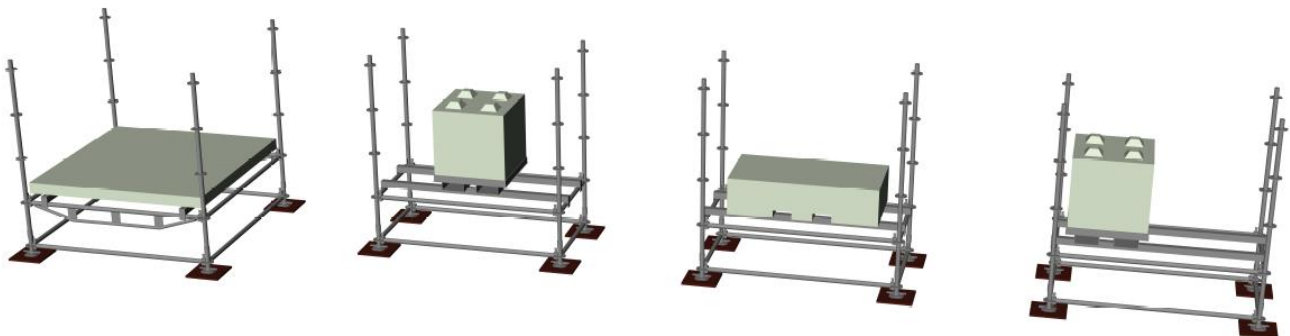
Een Stelconplaat weegt 1200kg (12kN) en ligt op 2 stalen kokers in het bouwsel. Deze kokers worden op liggers geplaatst en verdelen het gewicht gelijkmatig over 4 punten. Dit komt neer op een last van 300kg (3kN) per oplegpunt.

Betonblok

Betonblokken heeft Van Ham Tenten & Podia in verschillende uitvoeringen. Het gewicht van de betonblokken zijn onderling gelijk (1200kg / 12kN) om het overzichtelijk te houden. De verschillende vormen hebben echter onderling voordelen, zo kunnen de Legioblokken in een vak van 1,03x1,03m en de betonblokken van 1,6x0,4 weer gemakkelijk onder de vloer toe te passen. De betonblokken worden op 2 stalen kokers geplaatst in het bouwsel. Deze kokers worden op liggers geplaatst en verdelen het gewicht zo over de constructie.

Een betonblok kan in het midden van een vak geplaatst worden, waardoor de verdeling naar de 4 staanders gelijk is. Echter kan het betonblok ook uit het midden gepositioneerd worden, waardoor er vrijheid ontstaat om met het zwaartepunt van het bouwsel te schuiven. Hierdoor is het mogelijk met een tactische plaatsing van de ballast de hoeveelheid ballast tot een minimum te beperken.

Afhankelijk van de geometrie van het bouwsel en de krachten die erop werken is het mogelijk te kiezen uit de verschillende soorten ballast. Hieronder zijn beide vormen van ballast weergegeven:



Stelconplaat

ballastblok in het midden

Ballastblok aan één kant

Afb. 6.1 Voorbeelden van ballast

Een 3^e mogelijkheid voor ballast is het gebruik van **Watertanks**. Van Ham heeft deze niet in het assortiment, maar deze kunnen wel door de klant als alternatief geplaatst worden voor Stelconplaten en betonblokken. De verantwoordelijkheid voor de levering, het plaatsen en het vullen ligt bij de opdrachtgever. Van Ham kan deze watertanks wel meenemen in de berekening en de opdrachtgever adviseren over de aantallen en posities.

Een Stelconplaat draagt de krachten, als gevolg van zijn gewicht, evenredig af via 2 stalen kokers naar 4 oplegpunten. De verdeling komt daarmee op $12 / 4 = 3\text{kN}$ per oplegpunt. Van Ham Tenten & Podia heeft 3 verschillende ligger die deze krachten op kunnen nemen, namelijk de 'Dubbele buisligger', 'Versterkte buisligger' en 'Tralieligger'. De laatste 2 zijn zelfs in staat 2 stelconplaten te dragen.

Een Betonblok draagt de krachten, als gevolg van zijn gewicht, af via 2 stalen kokers naar 4 oplegpunten. De verdeling komt daarmee op $12 / 4 = 3\text{kN}$ per oplegpunt als deze in het midden van de kokers staat, als deze uit het midden staat is de verdeling maximaal 75/25 wat uitkomt op $2 \times 4,5\text{kN}$ en $2 \times 1,5\text{kN}$ (samen 12kN). Van Ham Tenten & Podia heeft 3 verschillende ligger die deze krachten op kunnen nemen, namelijk de 'Dubbele buisligger', 'Versterkte buisligger' en 'Tralieligger'. De Versterkte buisligger kan zelfs 2 betonblokken dragen en de Tralieligger maar liefst 4.

Wanneer de ballast in de grondslag toegepast wordt, moet er een verbinding gemaakt worden tussen de staanders en de grondslag. Hier zijn speciale staander voor.

Belasting vloer Verticaal

Belasting op de vloerdelen in de stelling door personen of andere externe krachten die uitgeoefend worden op de vloerdelen. De vloerbelasting in de berekening wordt afgedragen op de hoofd- en subliggers. Deze liggers zijn vereenvoudigd opgenomen in de berekening als een koker van 100x50x3,2mm.

Afhankelijk van het gebruik van het bouwsel wordt er gerekend met verschillende belastingniveaus. Er zijn 3 verschillende belastingniveaus volgens **NPR 8020-51**:

Vrij publiekstoegankelijk

Gelijkmatig verdeelde verticale vloerbelasting Q_k : 5,0 kN/m² (dichte mensenmassa)

Gecontroleerd publiekstoegankelijk

Gelijkmatig verdeelde verticale vloerbelasting Q_k : 3,5 kN/m²

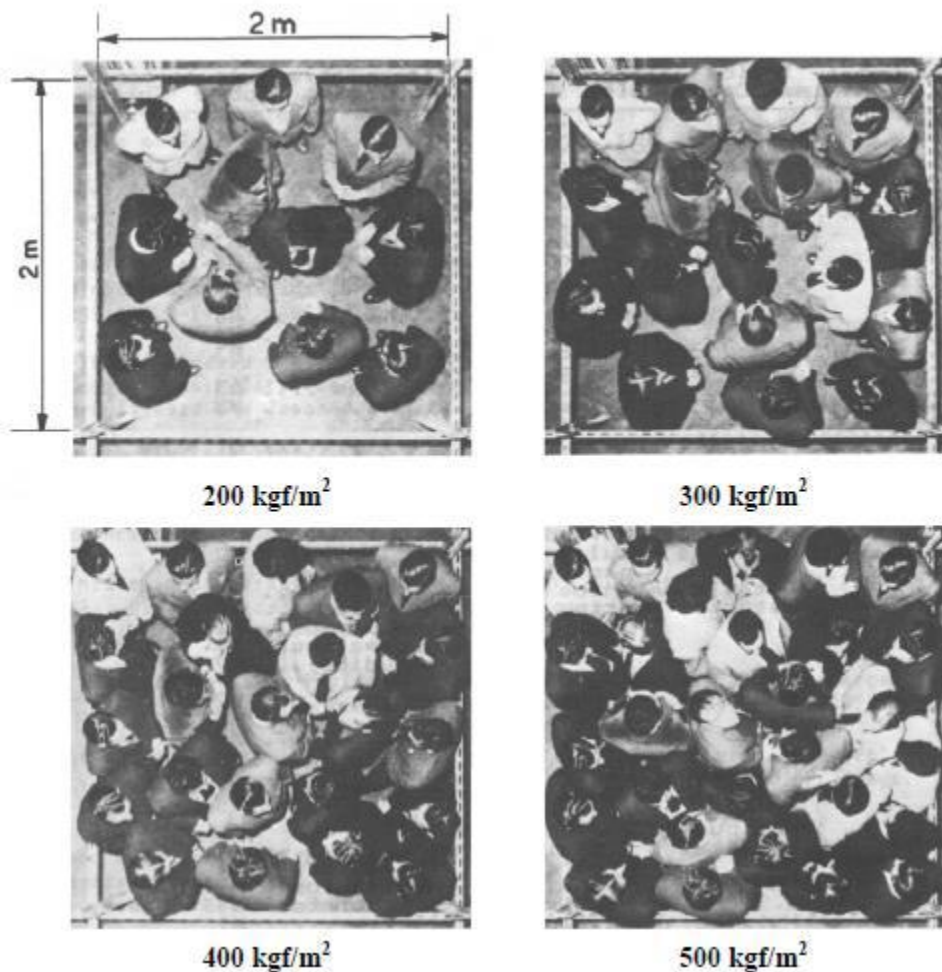
Niet publiekstoegankelijk

Gelijkmatig verdeelde verticale vloerbelasting Q_k : 1,5 kN/m²

Er kan ook een andere belasting worden toegepast buiten de genormeerde publieksbelasting om. Deze belasting is afhankelijk van het gebruiksplan van de klant/opdrachtgever en daardoor nader te bepalen per situatie.

Permanente vloerbelastingen zijn afhankelijk van het gebruiksplan van de klant/opdrachtgever en daardoor nader te bepalen per situatie en genereren meestal geen zijdelingse krachten.

De onderstaande afbeeldingen geven de posities weer van de **verticale vloerbelasting** op het bouwsel en de profielen waarop deze krachten werken. De waardes op de profielen worden door het programma zelf bepaald, afhankelijk van de verdeelde belasting en de geometrie van de profielen binnen het vloeroppervlak.

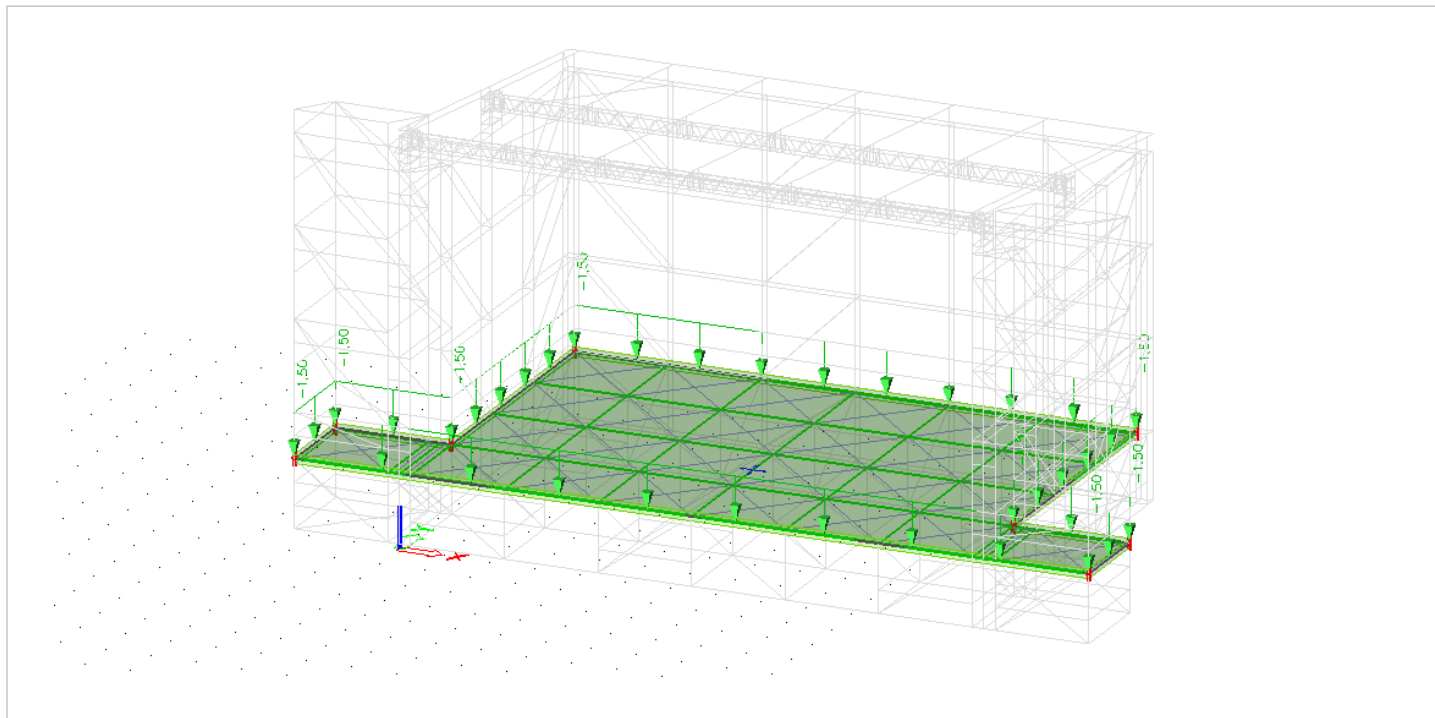


Afb. 6.2 Voorbeeld van publieksdichtheid bij corresponderende vloerlast.

Op het bouwsel is/zijn de volgende belastingniveau(s) toegepast (de waardes in de afbeeldingen zeggen niets over de partiële factor die bovenop de belasting is toegepast):

Niet publiekstoegankelijk Q_k:

1,5 kN/m²



Belasting vloer 10% Horizontaal

Zijdelingse belasting op de vloerdelen in het bouwsel bijvoorbeeld door het bewegen van personen. In het geval van een zijdelingse publieksbelasting bedraagt deze last volgens **NPR 8020-51** 10% van de verticale publieksbelasting en wordt zijwaarts op alle vloerdelen geplaatst. De belasting wordt in de berekening afgedragen op de hoofd- en subliggers. Deze liggers zijn vereenvoudigd opgenomen in de berekening als een koker van 100x50x3,2mm.

Afhankelijk van het gebruik van het bouwsel wordt er gerekend met verschillende belastingniveaus. Er zijn 3 verschillende belastingniveaus volgens **NPR 8020-51**:

Vrij publiekstoegankelijk

Gelijkmatig verdeelde horizontale vloerbelasting Q_k : 0,50 kN/m² (dichte mensenmassa)

Gecontroleerd publiekstoegankelijk

Gelijkmatig verdeelde horizontale vloerbelasting Q_k : 0,35 kN/m²

Niet publiekstoegankelijk

Gelijkmatig verdeelde horizontale vloerbelasting Q_k : 0,15 kN/m²

Er kan ook een andere belasting worden toegepast buiten de genormeerde publieksbelasting om. Deze belasting is afhankelijk van het gebruiksplan van de klant/opdrachtgever en daardoor nader te bepalen per situatie.

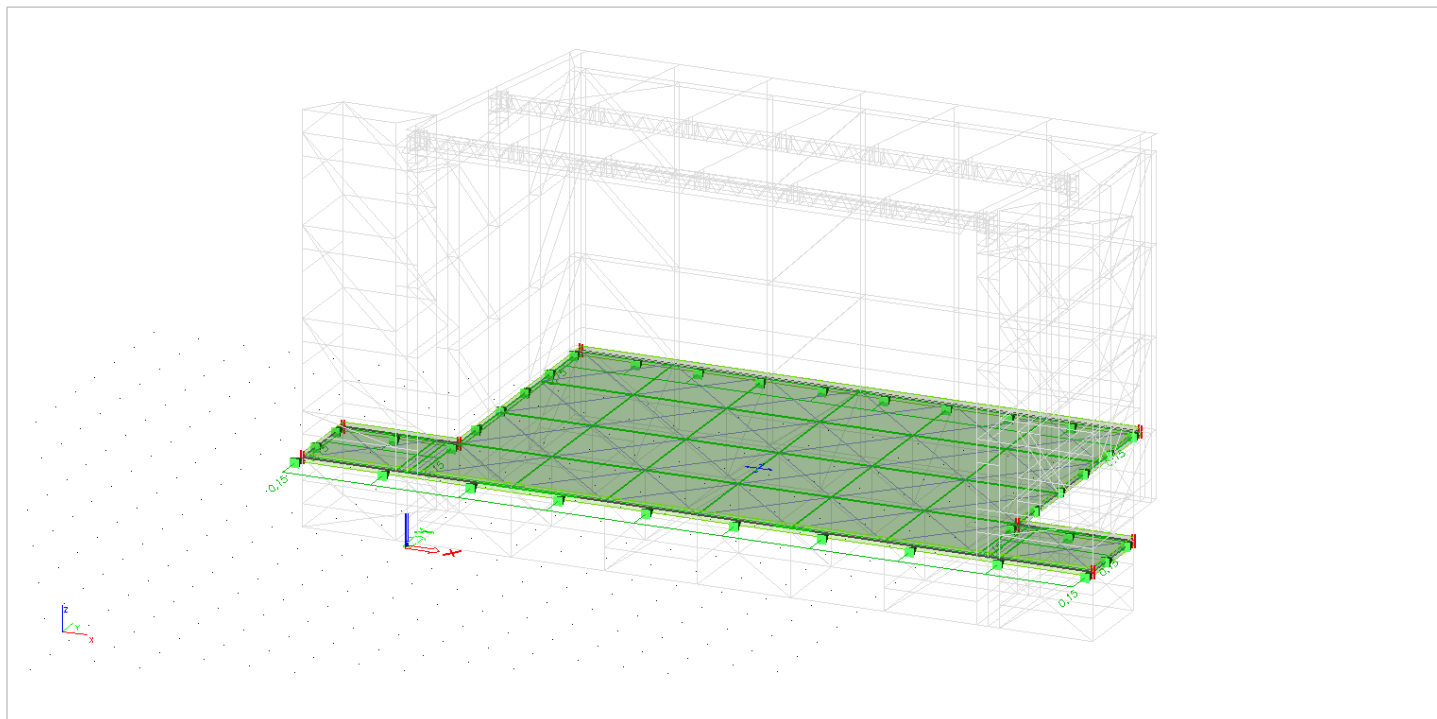
Permanente vloerbelastingen zijn afhankelijk van het gebruiksplan van de klant/opdrachtgever en daardoor nader te bepalen per situatie en genereren meestal geen zijdelingse krachten.

De onderstaande afbeeldingen geven de posities weer van de **horizontale vloerbelasting** op het bouwsel en de profielen waarop deze krachten werken. De waardes op de profielen worden door het programma zelf bepaald, afhankelijk van de verdeelde belasting en de geometrie van de profielen binnen het vloeroppervlak.

Op het bouwsel is/zijn de volgende belastingniveau(s) toegepast (de waardes in de afbeeldingen zeggen niets over de partiële factor die bovenop de belasting is toegepast):

Niet publiekstoegankelijk Q_k :

0,15 kN/m²



Windbelasting

Wind is de belangrijkste factor in het bepalen van het evenwicht in het bouwsel. De kracht die de wind uitoefent op het bouwsel is afhankelijk van het oppervlakte van de windvlakken in combinatie met de hoogte waarop deze windvlakken zich bevinden, de doorlaatbaarheid van de materialen, het windgebied waarin het bouwsel staat en de bebouwing in de omgeving.

De windvlakken in het bouwsel ontstaan meestal door het gebruik van decoratieve objecten zoals decopanelen en banners, en dienen door de opdrachtgever kenbaar gemaakt te worden aan Van Ham Tenten & Podia B.V. zodat deze meegenomen kunnen worden in de berekening. De kracht die de wind genereerd per m² wordt bepaald aan de hand van de stuwdruk welke wordt bepaald via **NPR 8020-51**, **NEN-EN 1991-1-4** en nationale bijlage **NEN-EN 1991-1-4 NB:2011**.

De afdracht van deze krachten vindt in deze berekening plaats op de verticale en horizontale liggers. De schoren worden buiten beschouwing gelaten, tenzij deze de randen van het windvlak bepalen.

In de praktijk wordt er vaak gebruik gemaakt van de schaal van Beaufort om de windkracht aan te duiden. Over het algemeen wordt er binnen de evenementenwereld gerekend met windkracht 8, maar er kan ook met andere windkrachten gerekend worden als blijkt uit een risicoanalyse van de opdrachtgever.

In deze berekening wordt gerekend met een **gemiddelde windsnelheid over 10 minuten op een hoogte van 10 meter boven vlak terrein/boven zee van 17,20m/s**. De gemiddelde windsnelheid van 17,20m/s de ondergrenswaarde van 8 beaufort (zie Tabel 6.1.).

De gemiddelde windsnelheid over 10 minuten op een hoogte van 10 meter boven vlak terrein/boven zee is 17,20m/s.

De corresponderende gereduceerde stuwdruk is afhankelijk van de hoogte en locatie van het bouwsel. Deze wordt verderop in het document gespecificeerd i.c.m. de Beaufort-tabel waarin alle windkrachten zijn beschreven.

Het is toegestaan met een gereduceerde stuwdruk te rekenen wanneer een vlak maar gedeeltelijk wind dicht is, zoals het geval bij gaasdoeken. Wanneer een windvlak 20% open is, mag deze met 20% gereduceerd worden van de stuwdruk. In dit geval wordt deze reductie direct verwerkt in de vlaklast (stuwdruk) door deze met een factor 0,8 te vermenigvuldigen.

Bij **acute dreiging** van zwaar onweer gepaard gaande met z.g. valwind en/of hagel moet de constructie en directe omgeving ontruimd-, en indien mogelijk, gesloten worden. De overkapping is hierin van ondergeschikt belang.

Bij vragen of twijfel over bovenstaande acties kunt u ten alle tijden contact opnemen met Van Ham Tenten & Podia.

NPR 8020-51 adviseert het gebruik van een goed functionerende en correct geplaatste **windmeter** op de locatie om de lokale windsnelheid te bewaken. De gemeten waardes die deze windmeter levert kunnen worden gebruikt in het gesprek tussen podiumbouwer, organisator en lokale overheid bij dreigende overschrijding van de gemiddelde windsnelheid. In geval van twijfel is de meting van het dichtstbijzijnde, werkende, officiële meetstation altijd bepalend.

Vraag Van Ham Tenten & Podia naar de mogelijkheden voor het huren van een windmeter.

Windgebied

Het toe te passen windgebied is te bepalen van onderstaande afbeelding. Er is sprake van een overgangsgebied van 5km waarbij er gekozen moet worden voor zwaarste gebied grenzend aan deze overgangsstrook (I is zwaarder dan II en II is zwaarder dan III). Als er twijfel is tussen 2 gebieden moet het zwaarste gebied gekozen worden waarover getwijfeld wordt.



Afb. 6.3 Verdeling windgebieden in Nederland volgens NEN-EN 1991-1-4 NB

Beschrijving van de windgebieden:

- Gebied I: Markermeer, IJsselmeer, Waddenzee, Waddeneilanden en de provincie Noord-Holland ten noorden v/d gemeente Heemskerk, Uitgeest, Wormerland, Purmerend en Edam-Volendam
- Gebied II: Het resterende deel v/d provincie Noord-Holland, het vasteland van de provincies Groningen en Friesland en de provincies Flevoland, Zuid-Holland en Zeeland
- Gebied III: Het resterende deel van Nederland

Beaufort-tabel

Windkracht (zie 1)	Windsnelheid gemiddeld over 10 minuten op 10 meter hoogte boven vlak terrein of boven zee		Benaming	
Beaufort	m/sec	Km/uur (zie 2)	Boven vlak terrein	Boven zee
0	0,0 – 0,2	0,0 – 0,7	Stil	Stil
1	0,3 – 1,5	1,1 – 5,4	Zwakke wind	Flauw en stil
2	1,6 – 3,3	5,8 – 11,9	Zwakke wind	Flauwe koelte
3	3,4 – 5,4	12,2 – 19,4	Matige wind	Lichte koelte
4	5,5 – 7,9	19,8 – 28,4	Matige wind	Matige koelte
5	8,0 – 10,7	28,8 – 38,5	Vrij krachtige wind	Frisse bries
6	10,8 – 13,8	38,9 – 49,6	Krachtige wind	Stijve bries
7	13,9 – 17,1	50,0 – 61,5	Harde wind	Harde wind
8	17,2 – 20,7	61,9 – 74,5	Stormachtige wind	Stormachtige wind
9	20,8 – 24,4	74,9 – 87,8	Storm	Storm
10	24,5 – 28,4	88,2 – 102,2	Zware storm	Zware storm
11	28,5 – 32,6	102,6 – 117,3	Zeer zware storm	Zeer zware storm
12	> 32,6	> 117,3	Orkaan	Orkaan

Tabel 6.1. Beaufort-tabel volgens Internationale Beaufortschaal

- 1) Het cijfer voor de windkracht is ontleend aan de Internationale Beaufortschaal, die oorspronkelijk gedefinieerd is boven zee. Afhankelijk van de afmetingen van de golven en het aanwezig zijn van schuimkoppen, kan men met behulp van deze schaal de windsnelheid schatten. Boven land is het daarom moeilijker met deze schaal te werken. De aanduiding van de windkracht en het verband met de thans te meten windsnelheid in m/sec worden echter internationaal, zowel boven land als boven zee toegepast voor klassering van de wind.
- 2) De waarden voor de windsnelheid in km/uur zijn afgeleid van die in m/sec.

Beaufort	0	1	2	3	4	5	6	7	8
----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Afb. 6.4 Positie van de toegepaste windsnelheid (17,2 m/s) op de Beaufortschaal

Corresponderende gereduceerde stuwdruk

De corresponderende gereduceerde stuwdruk bij een windsnelheid van 17,2m/s (begin 8 Beaufort) volgens **NPR 8020-51** is in onderstaande tabel per windgebied en type locatie af te lezen.

Hoogte m	Gebied I			Gebied II			Gebied III	
	Kust	Onbebouwd	Bebouwd	Kust	Onbebouwd	Bebouwd	Onbebouwd	Bebouwd
1	0,316	0,241	0,235	0,317	0,243	0,235	0,242	0,237
2	0,377	0,241	0,235	0,377	0,243	0,235	0,242	0,237
3	0,415	0,241	0,235	0,414	0,243	0,235	0,242	0,237
4	0,442	0,241	0,235	0,442	0,243	0,235	0,242	0,237
5	0,466	0,265	0,235	0,463	0,268	0,235	0,266	0,237
6	0,483	0,286	0,235	0,483	0,288	0,235	0,286	0,237
7	0,500	0,303	0,235	0,499	0,304	0,235	0,306	0,237
8	0,513	0,320	0,248	0,511	0,321	0,252	0,320	0,251
9	0,527	0,333	0,262	0,524	0,333	0,264	0,335	0,261
10	0,537	0,347	0,275	0,536	0,345	0,276	0,345	0,276
11	0,547	0,357	0,286	0,544	0,353	0,284	0,355	0,286
12	0,554	0,367	0,296	0,556	0,365	0,296	0,365	0,296
13	0,564	0,377	0,306	0,564	0,373	0,304	0,375	0,306
14	0,575	0,388	0,316	0,572	0,386	0,317	0,384	0,315
15	0,581	0,394	0,326	0,580	0,398	0,325	0,394	0,325
16	0,585	0,401	0,333	0,584	0,402	0,333	0,404	0,335
17	0,592	0,408	0,340	0,592	0,410	0,341	0,409	0,340
18	0,598	0,415	0,347	0,597	0,418	0,349	0,419	0,350
19	0,605	0,425	0,357	0,605	0,426	0,357	0,424	0,355
20	0,612	0,432	0,364	0,613	0,434	0,365	0,434	0,365
21	0,619	0,439	0,371	0,617	0,442	0,373	0,439	0,370
22	0,622	0,445	0,377	0,621	0,446	0,377	0,444	0,375
23	0,629	0,449	0,381	0,629	0,450	0,386	0,453	0,380
24	0,632	0,456	0,388	0,633	0,459	0,390	0,458	0,389
25	0,639	0,462	0,394	0,637	0,463	0,394	0,463	0,394
30	0,659	0,486	0,418	0,661	0,487	0,418	0,488	0,419

Tabel 6.2. Gereduceerde stuwdruk [kN/m²] volgens NPR 8020-51 bij 17,20m/s

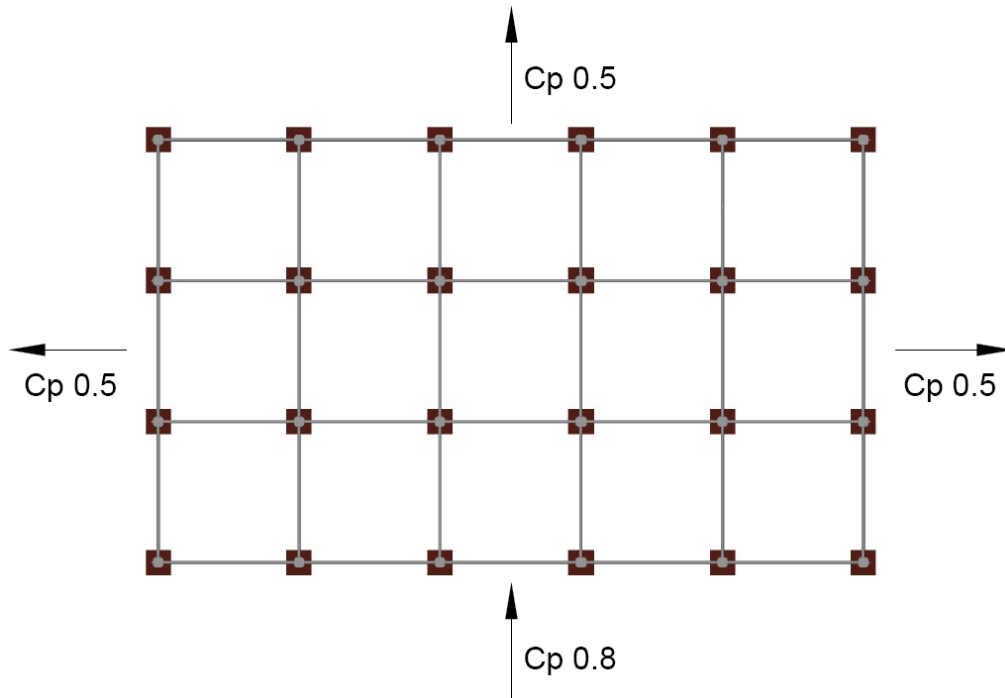
Toegepaste gereduceerde stuwdruk(ken) in deze statische berekening:

Gereduceerde Stuwdruk 4m $P_{wind,max}$ =	0,242 kN/m² in Windgebied III in de categorie Onbebouwd
Gereduceerde Stuwdruk 5m $P_{wind,max}$ =	0,236 kN/m² in Windgebied III in de categorie Onbebouwd
Gereduceerde Stuwdruk 6m $P_{wind,max}$ =	0,286 kN/m² in Windgebied III in de categorie Onbebouwd
Gereduceerde Stuwdruk 7m $P_{wind,max}$ =	0,306 kN/m² in Windgebied III in de categorie Onbebouwd
Gereduceerde Stuwdruk 8m $P_{wind,max}$ =	0,320 kN/m² in Windgebied III in de categorie Onbebouwd
Gereduceerde Stuwdruk 9m $P_{wind,max}$ =	0,335 kN/m² in Windgebied III in de categorie Onbebouwd

Drukcoëfficiënten

De drukcoëfficiënt bepaald mate waarin de stuwdruk uitwerking heeft op de verschillende oppervlakken. De waarden van de drukcoëfficiënten zijn o.a. afhankelijk van de vorm van het bouwsel en de positie van de windvlakken. Zo wordt er aan de voorzijde van het windvlak een druk gegenereerd en ontstaat er aan de achterzijde een zuigend effect.

Ook beide zijdes zijn onderhevig aan zuiging, maar deze zijn gelijk aan elkaar en in tegengestelde richting. Hierdoor heffen deze krachten elkaar in de meeste gevallen op en hebben (gekeken naar de algehele standzekerheid en sterkte van de constructie) geen effect. Hierdoor wordt deze in de meeste gevallen niet getoetst.



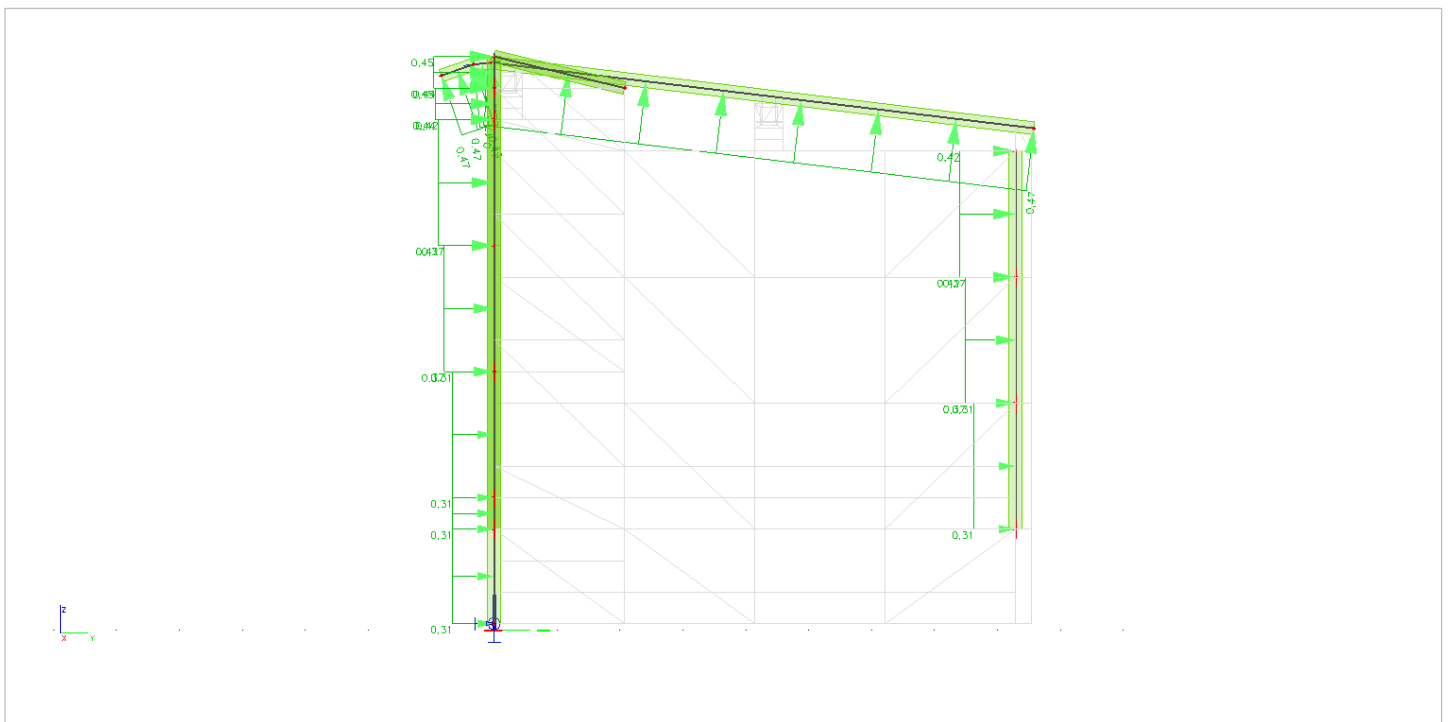
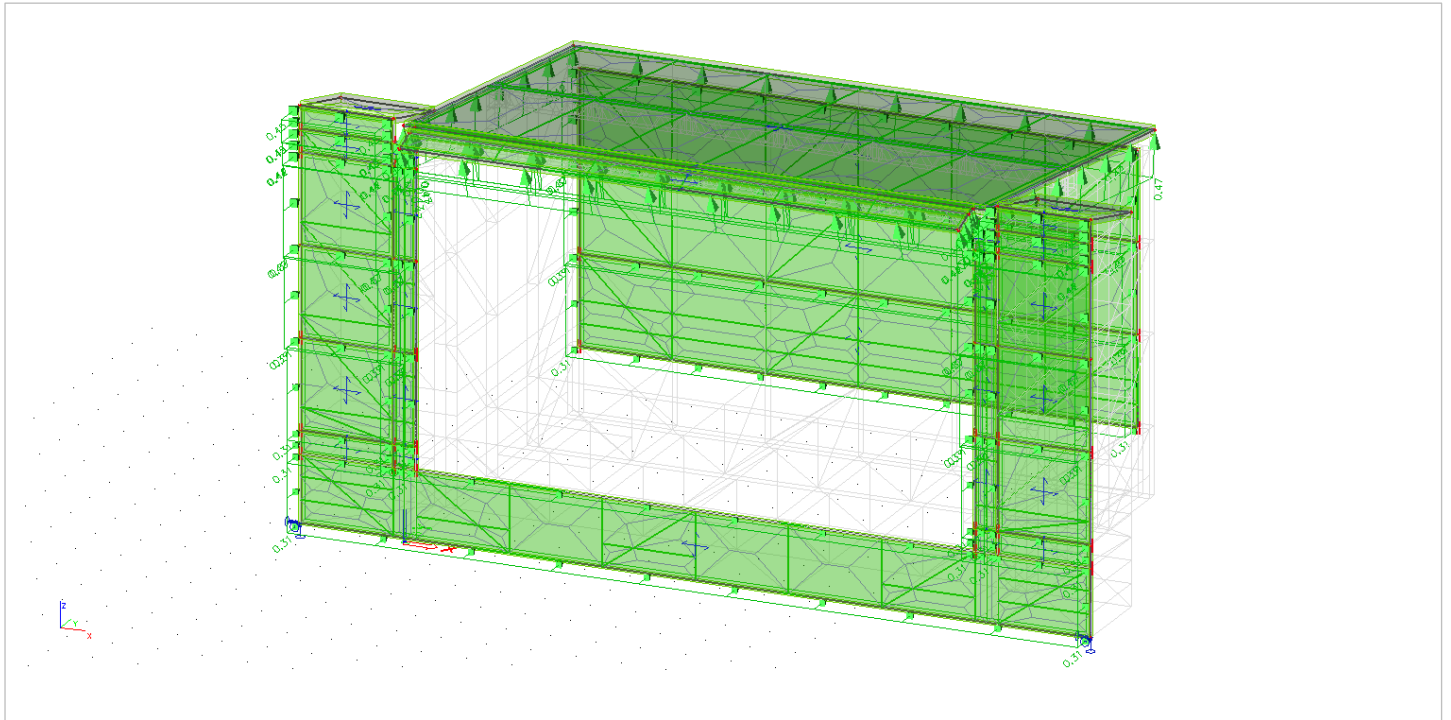
Afb. 6.4 Bovenaanzicht van een fictieve grondslag met de drukcoëfficiënt C_p op de wanden van het bouwsel. Er treedt druk en zuiging op en de zijwaartse drukcoëfficiënten zijn gelijk in tegengestelde richting en heffen elkaar daarmee op.

Wanneer de Layher-constructie vrij blijft van windvlakken, wordt er alsnog gerekend met een windbelasting. De doorlaatbaarheid van de constructie is dan maximaal, maar er wordt alsnog een C_p van 0,3 aangehouden. De invoer van deze windlast vindt plaats op de voorzijde of dieper in de constructie. In de praktijk heeft deze last namelijk gedeeltelijk werking op die verschillende componenten over de gehele diepte van de constructie.

Belasting Wind Y+

De onderstaande afbeeldingen geven de posities weer van **wind** op het bouwsel en de profielen waarop deze krachten werken. De waarden op de profielen worden door het programma zelf bepaald, afhankelijk van de verdeelde belasting en de geometrie van de profielen binnen het windvlak.

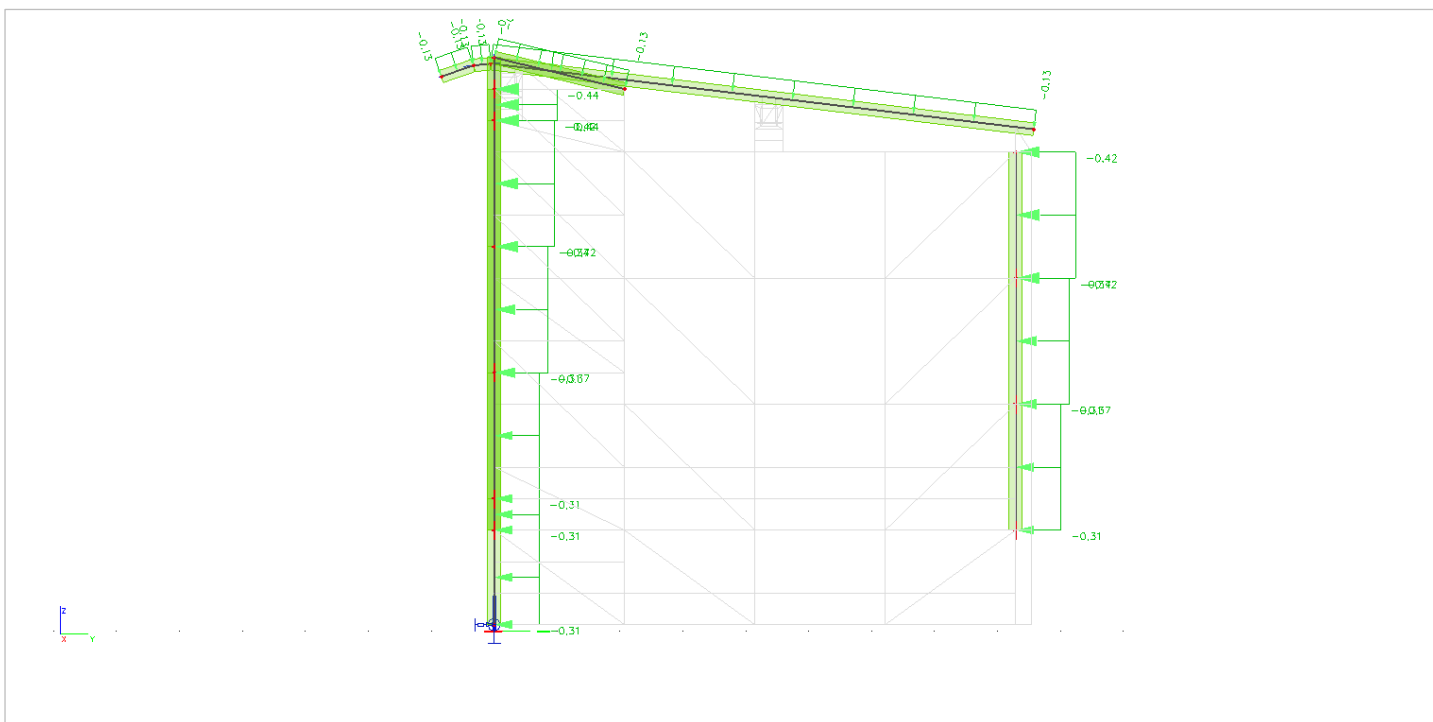
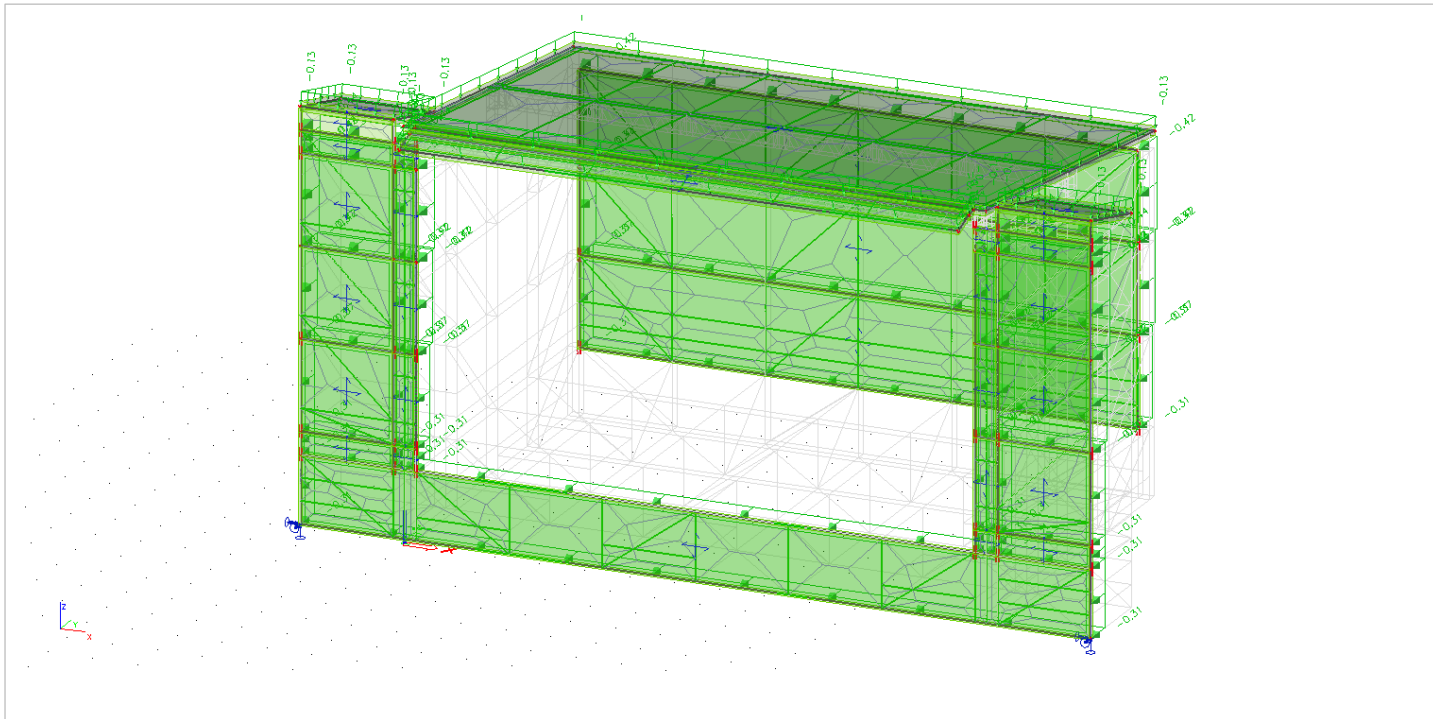
De waarden in de afbeeldingen zeggen niets over de partiële factor die bovenop de belasting is toegepast, de Cp waarde is al wel verwerkt.



Belasting Wind Y-

De onderstaande afbeeldingen geven de posities weer van **wind** op het bouwsel en de profielen waarop deze krachten werken. De waarden op de profielen worden door het programma zelf bepaald, afhankelijk van de verdeelde belasting en de geometrie van de profielen binnen het windvlak.

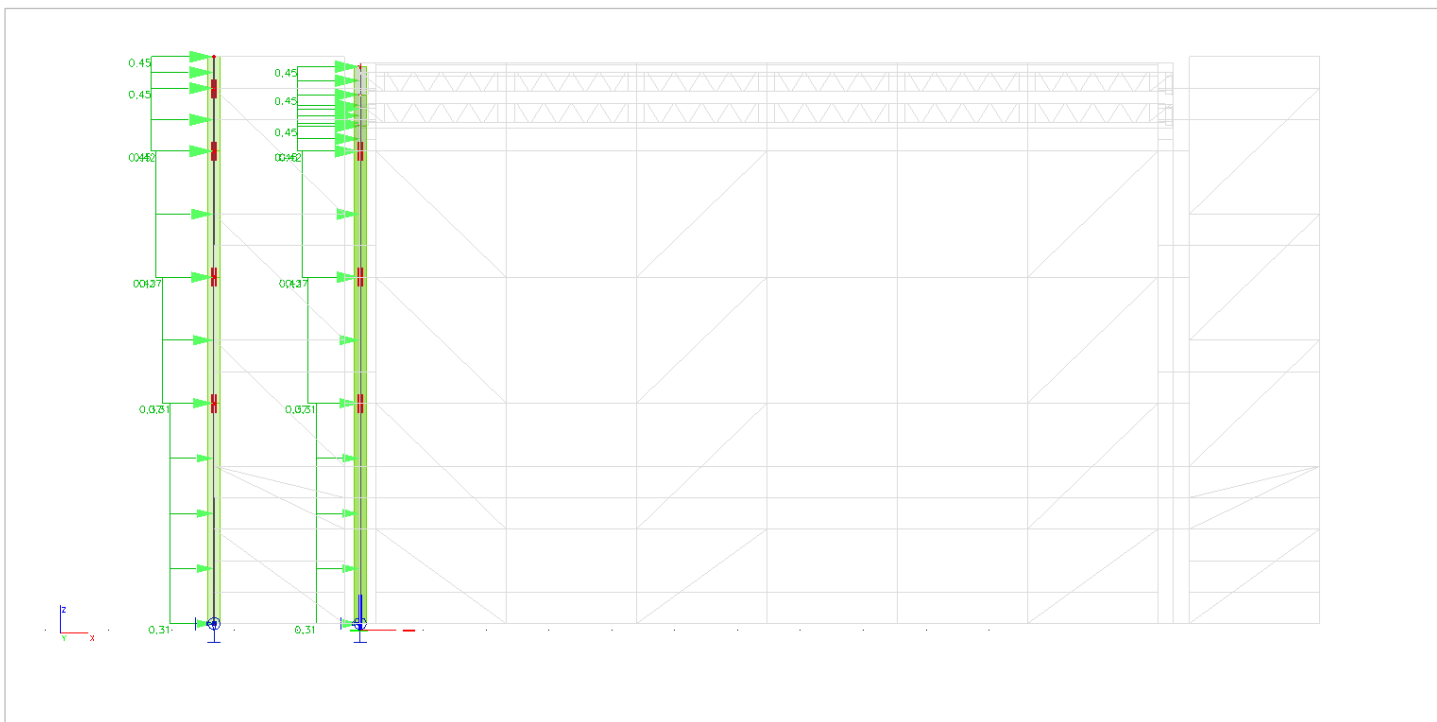
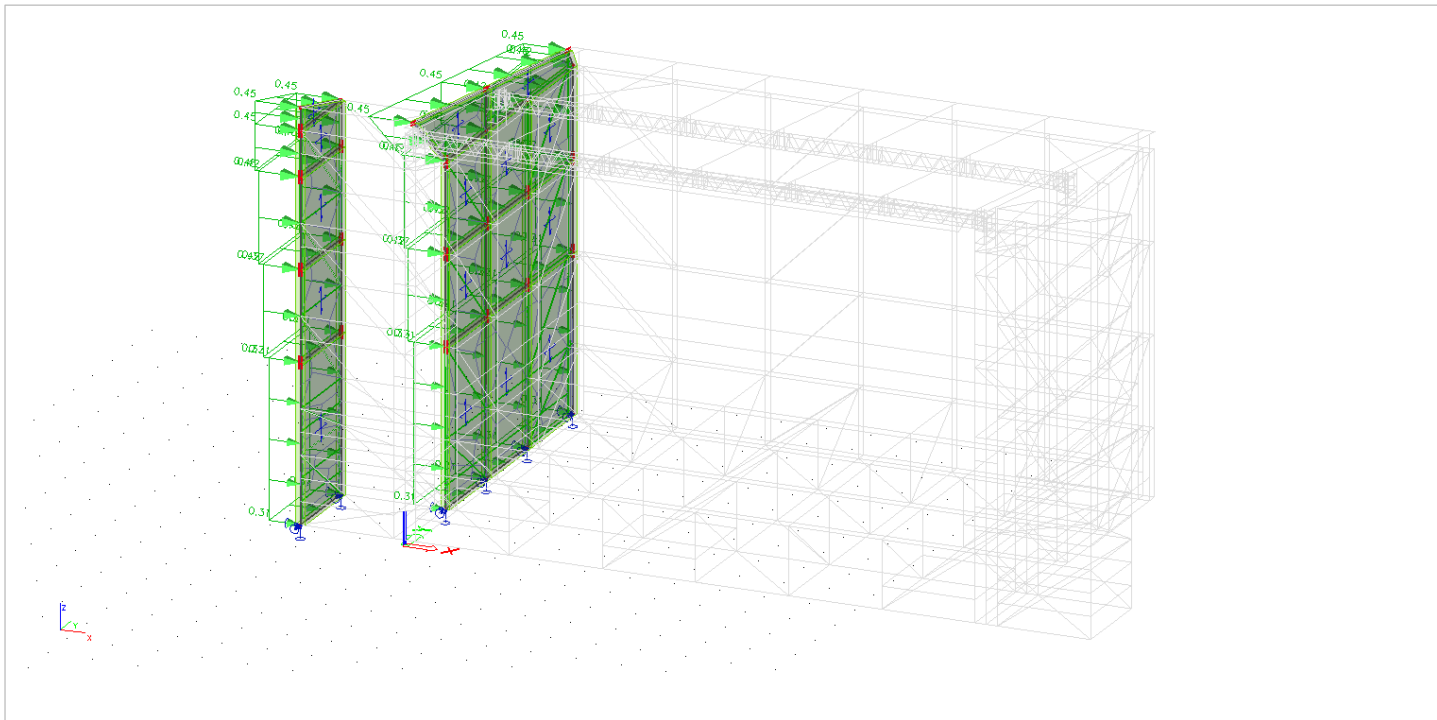
De waarden in de afbeeldingen zeggen niets over de partiële factor die bovenop de belasting is toegepast, de Cp waarde is al wel verwerkt.



Belasting Wind X+

De onderstaande afbeeldingen geven de posities weer van **wind** op het bouwsel en de profielen waarop deze krachten werken. De waarden op de profielen worden door het programma zelf bepaald, afhankelijk van de verdeelde belasting en de geometrie van de profielen binnen het windvlak.

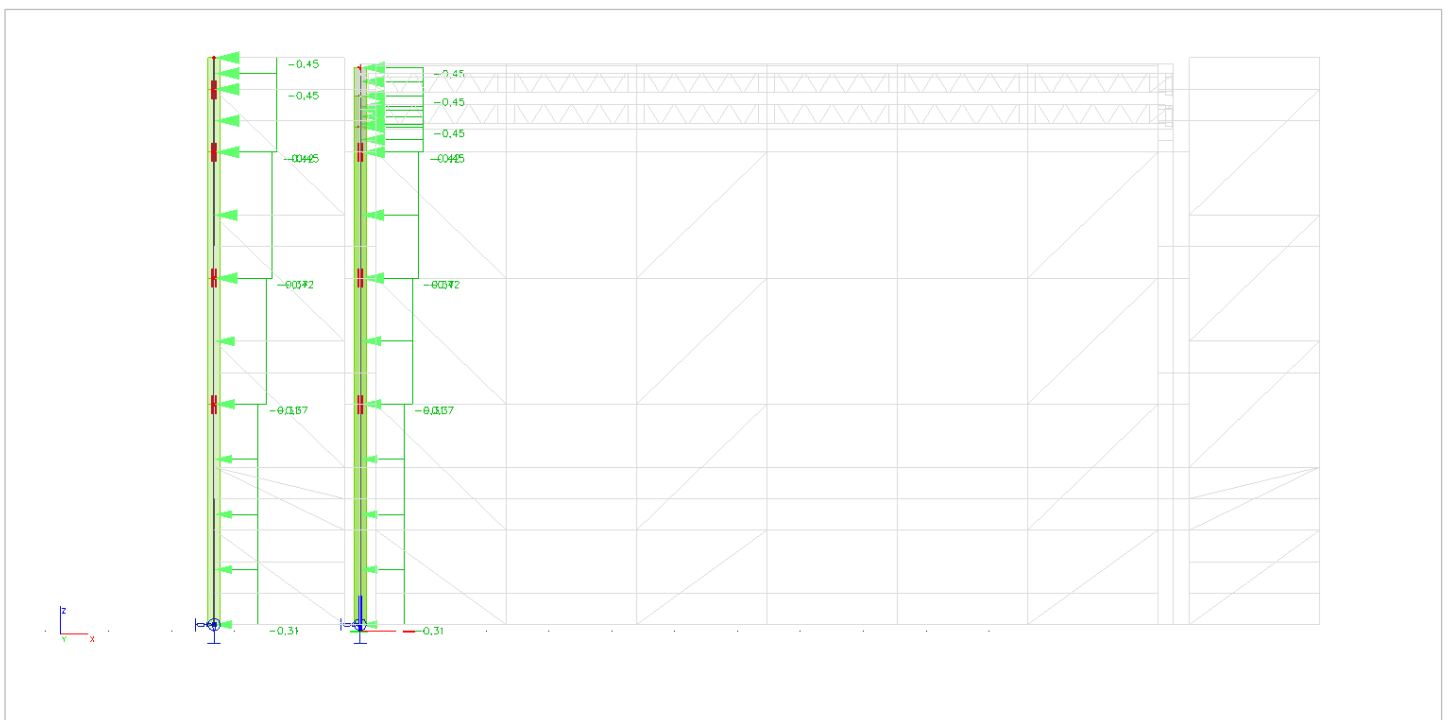
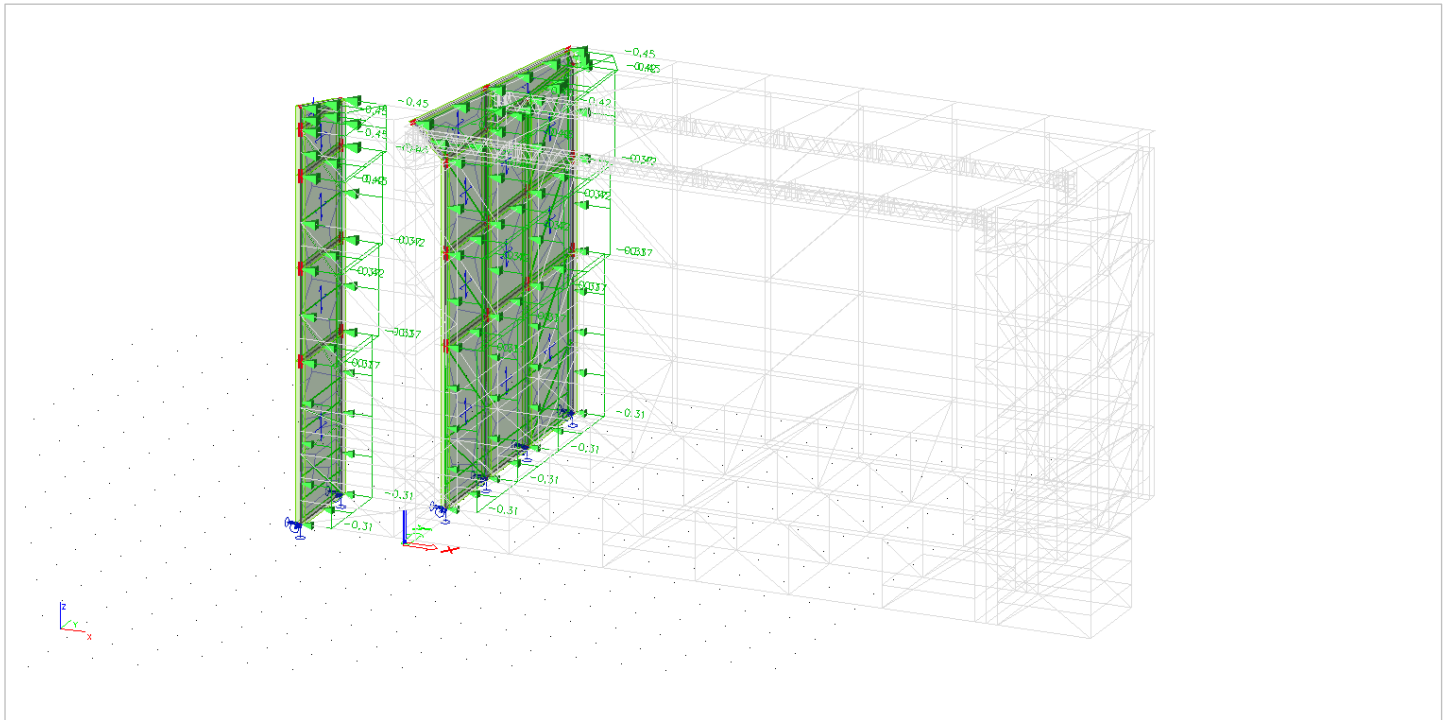
De waarden in de afbeeldingen zeggen niets over de partiële factor die bovenop de belasting is toegepast, de Cp waarde is al wel verwerkt.



Belasting Wind X-

De onderstaande afbeeldingen geven de posities weer van **wind** op het bouwsel en de profielen waarop deze krachten werken. De waarden op de profielen worden door het programma zelf bepaald, afhankelijk van de verdeelde belasting en de geometrie van de profielen binnen het windvlak.

De waarden in de afbeeldingen zeggen niets over de partiële factor die bovenop de belasting is toegepast, de Cp waarde is al wel verwerkt.



7. Toegepaste materialen

Hieronder staan de toegepaste materialen in de berekening weergegeven met de bijbehorende technische informatie.

EN-10219-S235 JR

Dit is een koud vervormd (EN-10219) buisprofiel met een minimum vloeigrens van 235 N/mm² voor dikten niet groter dan 16mm, met een gespecificeerde kerfslagwaarde ≥ 27 Joule bij kamertemperatuur (JR), 20 °C.

Het materiaal S235 JR valt onder het werkstofnummer: 1.0038

De staalsoort S235 JR welke gebruikt is in de statische berekening heeft de volgende mechanische eigenschappen aangeleverd door de fabrikant, Layher:

Dichtheid	7850	kg/m ³
Elasticiteitsmodulus (E-modulus)	210000	N/mm ²
Vloeigrens F _{yk}	235	N/mm ²
Trekgrens F _{uk}	360	N/mm ²
Materiaalfactor γ_M	1,1	

Tabel 7.1. Tabel met de mechanische eigenschappen voor EN-10219-S235 JR

EN-10219-S235 JRH

Dit is een koud vervormd (EN-10219) buisprofiel met een verhoogde minimum vloeigrens van 320 N/mm² voor dikten niet groter dan 16mm, met een gespecificeerde kerfslagwaarde ≥ 27 Joule bij kamertemperatuur (JR), 20 °C.

Het materiaal S235 JRH valt onder het werkstofnummer: 1.0039

De staalsoort S235 JRH welke gebruikt is in de statische berekening heeft de volgende mechanische eigenschappen aangeleverd door de fabrikant, Layher:

Dichtheid	7850	kg/m ³
Elasticiteitsmodulus (E-modulus)	210000	N/mm ²
Vloeigrens F _{yk}	320	N/mm ²
Trekgrens F _{uk}	360	N/mm ²
Materiaalfactor γ_M	1,1	

Tabel 7.2. Tabel met de mechanische eigenschappen voor EN-10219-S235 JRH

EN-10305-5-E260

Dit is een koud vervormde precisiebuis (EN-10305-5) met een minimum vloeigrens van 260 N/mm².

Het materiaal E260 valt onder het werkstofnummer: 1.0220

De staalsoort E260 welke gebruikt is in de statische berekening heeft de volgende mechanische eigenschappen:

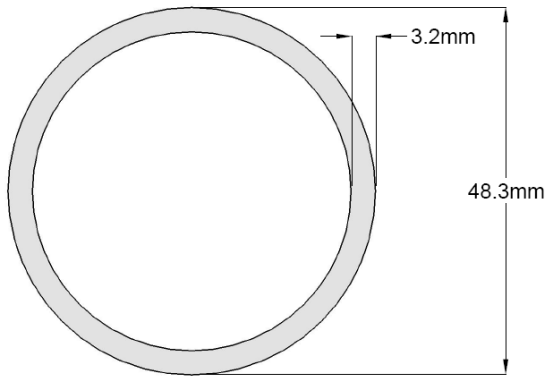
Dichtheid	7850	kg/m ³
Elasticiteitsmodulus (E-modulus)	210000	N/mm ²
Vloeigrens F_{yk}	260	N/mm ²
Trekgrens F_{uk}	340	N/mm ²
Materiaalfactor γ_M	1,1	

Tabel 7.3. Tabel met de mechanische eigenschappen voor EN-10305-5-E260

8. Toegepaste profielen

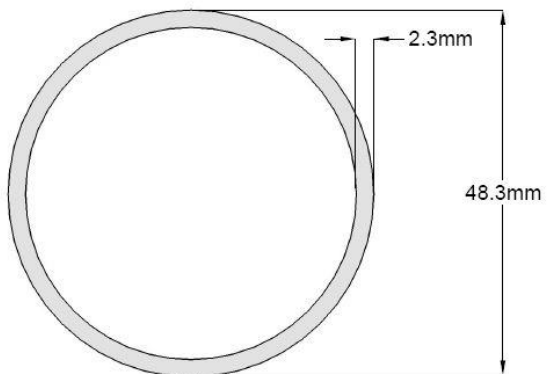
Hieronder staan de profielen weergegeven welke gebruikt zijn in de berekening met bijbehorende technische informatie.

48,3 x 3,2mm



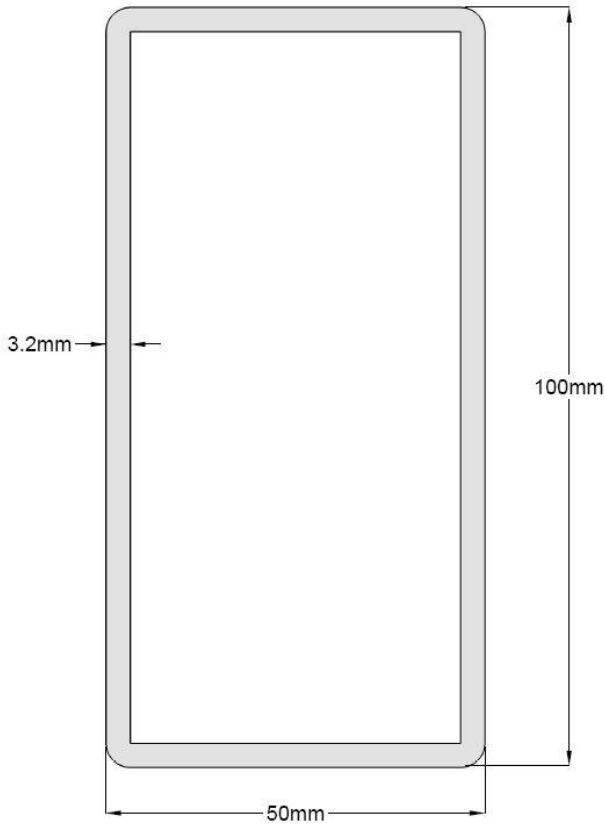
Dimensies	Buitendiameter	48,3 mm
	Wanddikte	3,2 mm
Oppervlakte	A_x	453,3 mm ²
	A_y	228,55 mm ²
	A_z	228,55 mm ²
Traagheidsmoment	I_x	231522,2 mm ⁴
	I_y	115809,5 mm ⁴
	I_z	115809,5 mm ⁴
Zwaartepunt	Y-richting	24,15 mm
	Z-richting	24,15 mm
Materiaal		EN-10219 - S235JRH

48,3 x 2,3mm



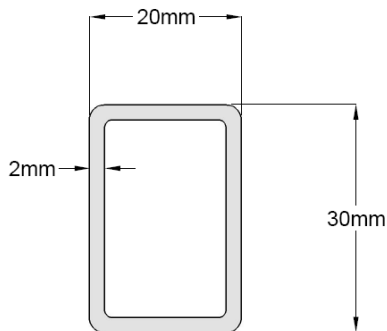
Dimensies	Buitendiameter	48,3 mm
	Wanddikte	2,3 mm
Oppervlakte	A_x	332,31 mm ²
	A_y	166,83 mm ²
	A_z	166,83 mm ²
Traagheidsmoment	I_x	176166,9 mm ⁴
	I_y	88098,6 mm ⁴
	I_z	88098,6 mm ⁴
Zwaartepunt	Y-richting	24,15 mm
	Z-richting	24,15 mm
Materiaal		EN-10219 - S235JR

100 x 50 x 3,2mm



Dimensies	Hoogte	100 mm
	Breedte	50 mm
	Wanddikte	3,2 mm
Oppervlakte	A_x	911,31 mm ²
	A_y	202,97 mm ²
	A_z	573,34 mm ²
Traagheidsmoment	I_x	933610,2 mm ⁴
	I_y	1168424 mm ⁴
	I_z	390609,5 mm ⁴
Zwaartepunt	Y-richting	25 mm
	Z-richting	50 mm
Materiaal	EN 10219 - S235JRH	

30 x 20 x 2mm



Dimensies	Hoogte	30 mm
	Breedte	20 mm
	Wanddikte	2 mm
Oppervlakte	A_x	180,56 mm ²
	A_y	55,5 mm ²
	A_z	102,69 mm ²
Traagheidsmoment	I_x	22964,87 mm ⁴
	I_y	20837,11 mm ⁴
	I_z	10811,27 mm ⁴
Zwaartepunt	Y-richting	10 mm
	Z-richting	15 mm
Materiaal	EN-10305-5 - E260	

9. Resultaten sterkte

De sterkte van de constructie wordt op verschillende manieren getoetst. Doormiddel van de technische documentatie van Layher worden de verdeelde lasten en puntlasten op liggers gecontroleerd alsmede de trek en drukkrachten op schoren. Het draagvermogen van de staanders wordt door het EEM-programma gecontroleerd. Hier zijn geen vaste waarden van, omdat o.a. kniklengtes en afschoringen variëren per constructie en toepassing.

Het controleren van de sterkte van de liggers wordt gedeeltelijk bij het tekenen van de constructie al gedaan. De keuze van het type ballastdrager wordt bijvoorbeeld bij het tekenen van de constructie al bepaald alsmede de liggers waar bijvoorbeeld een truss met lampen. Deze waarden worden bij de klant opgevraagd en daarbij de correcte ligger bepaald.

Het controleren van de sterkte van de liggers wordt gedaan aan de hand van maximale trek en drukkrachten opgegeven in de documentatie van Layher. De waarden die aangehouden worden zijn van Layher Allround sterkteklasse K2000+. De maximale trek en drukkrachten zijn verwerkt in een geprogrammeerd Excel-bestand. De optredende trek en drukkrachten in de liggers worden geëxporteerd vanuit het EEM-programma en geïmporteerd in het Excel-bestand. De optreden trek en drukkrachten worden vergeleken met de gedocumenteerde maximale trek en drukkrachten en daaruit rolt een Unity Check waarde.

Staaft	Omschrijving	Materiaal	Belastingcombinatie	Max.Trek/Druk (kN)	Optredende Trek/Druk (kN)	Unity Check Trek
S332	Ligger 2,07m (K306)	S 235 JRH	STR1	-20,7	-6,85	0,33
S335	Ligger 2,07m (K326)	S 235 JRH	EQU1	20,7	6,62	0,32
S20	Ligger 2,07m (K25)	S 235 JRH	STR1	20,7	6,57	0,31
S337	Ligger 2,07m (K327)	S 235 JRH	EQU1	20,7	6,51	0,31
S339	Ligger 2,07m (K328)	S 235 JRH	EQU1	20,7	6,11	0,29
S9	Ligger 2,07m (K8)	S 235 JRH	STR1	20,7	6,01	0,29

Tabel 9.1 Resultaten Liggers Unity Check (Enkel de 5 meest belaste staven weergegeven)

Het controleren van de sterkte van de schoren wordt gedaan aan de hand van maximale trek en drukkrachten opgegeven in de documentatie van Layher. De waarden die aangehouden worden zijn van Layher Allround sterkteklasse K2000+. De maximale trek en drukkrachten zijn verwerkt in een geprogrammeerd Excel-bestand. De optredende trek en drukkrachten in de schoren worden geëxporteerd vanuit het EEM-programma en geïmporteerd in het Excel-bestand. De optreden trek en drukkrachten worden vergeleken met de gedocumenteerde maximale trek en drukkrachten en daaruit rolt een Unity Check waarde.

Staaft	Omschrijving	Materiaal	Belastingcombinatie	Max.Trek (kN)	Optredende Trek (kN)	Unity Check Trek
S1426	Schoor 2,07 x 2,0m	S 235 JR	STR2	24,5	8,28	0,33
S1417	Schoor 2,07 x 2,0m	S 235 JR	STR2	24,5	8,22	0,33
S1419	Schoor 2,07 x 2,0m	S 235 JR	STR2	24,5	7,56	0,30
S1446	Schoor 2,07 x 2,0m	S 235 JR	STR4	24,5	7,12	0,29
S1500	Schoor 2,07 x 1,5m	S 235 JR	STR1	25,7	7,38	0,28

Tabel 9.2 Resultaten Schoren Unity Check (Enkel de 5 meest belaste staven weergegeven trek)

Staaft	Omschrijving	Materiaal	Belastingcombinatie	Max.Druk (kN)	Optredende Druk (kN)	Unity Check Druk
S1426	Schoor 2,07 x 2,0m	S 235 JR	STR1	-12,8	-9,03	0,70
S1417	Schoor 2,07 x 2,0m	S 235 JR	STR1	-12,8	-8,79	0,68
S1419	Schoor 2,07 x 2,0m	S 235 JR	STR1	-12,8	-7,81	0,61
S1424	Schoor 2,07 x 2,0m	S 235 JR	STR1	-12,8	-7,25	0,56
S1549	Schoor 2,07 x 1,5m	S 235 JR	STR1	-15,5	-8,65	0,55

Tabel 9.3 Resultaten Schoren Unity Check (Enkel de 5 meest belaste staven weergegeven druk)

De sterkte van de koppelingen (zowel van de liggers als schoren) wordt door het EEM-programma berekend. De eigenschappen van de componenten die aangehouden worden zijn van Layher Allround sterkteklasse K2000+. De componenten van sterkteklasse LW zijn sterker, maar worden door elkaar gebruikt bij Van Ham Tenten & Podia B.V., waardoor rekenen met K2000+ altijd de veilige keuze is.

Er worden twee interactiechecks gedaan volgens de formules zoals in hoofdstuk 4 weergegeven. Een waarde hoger dan 1 betekent dat er meer kracht uitgeoefend wordt op de koppeling dan deze fysiek aan kan en zal bezwijken.

Naam	dx [mm]	Belasting	UCFx [-]	UCFy [-]	UCFz [-]	UCMx [-]	UCMy [-]	UCMz [-]	UCInteraction1 [-]	UCInteraction2 [-]	UCInteraction3 [-]	UCMax [-]	
S310	250	STR2	0,02	0	0,2	0	0,62	0	0,75	0,15	0,95	0,95	
S347	0	STR3	0,03	0	0,02	0	0,08	0	0,08	0	0,92	0,92	
S289	0	STR2	0,02	0	0,23	0	0,75	0,01	0,92	0,22	0,78	0,92	
S290	0	STR2	0,03	0,06	0,17	0	0,57	0,21	0,92	0,13	0,67	0,92	
S284	0	STR2	0,03	0	0,22	0	0,72	0,02	0,91	0,2	0,73	0,91	

Tabel 9.4 Resultaten Koppeling Check (Enkel de 5 meest belaste Koppelingen weergegeven)

De sterkte van de staanders wordt door het EEM-programma berekend. De sterkte van de staanders is afhankelijk van het profiel en het materiaal. De eigenschappen van de componenten die aangehouden worden zijn van Layher Allround sterkteklasse K2000+. De componenten van sterkteklasse LW zijn sterker, maar worden door elkaar gebruikt bij Van Ham Tenten & Podia B.V., waardoor rekenen met K2000+ altijd de veilige keuze is.

Bij de unity-check worden er vele controles gedaan op o.a. spanning, doorbuiging, afschuiving, knik, kip en torsie. De waarde die in de kolom 'Unity Check' weergegeven wordt geven de mate van belasting aan ten opzichte van de limiet van de staaf. Een waarde hoger dan 1 betekent dat er meer kracht uitgeoefend wordt op de staaf dan deze fysiek aan kan en zal bezwijken.

Staaft	Omschrijving	Materiaal	Belastingcombinatie	Unity Check Trek	
S528	Staander	S 235 JRH	STR2	0,92	
S509	Staander	S 235 JRH	STR3	0,89	
S527	Staander	S 235 JRH	STR2	0,85	
S526	Staander	S 235 JRH	STR1	0,83	
S508	Staander	S 235 JRH	STR3	0,80	

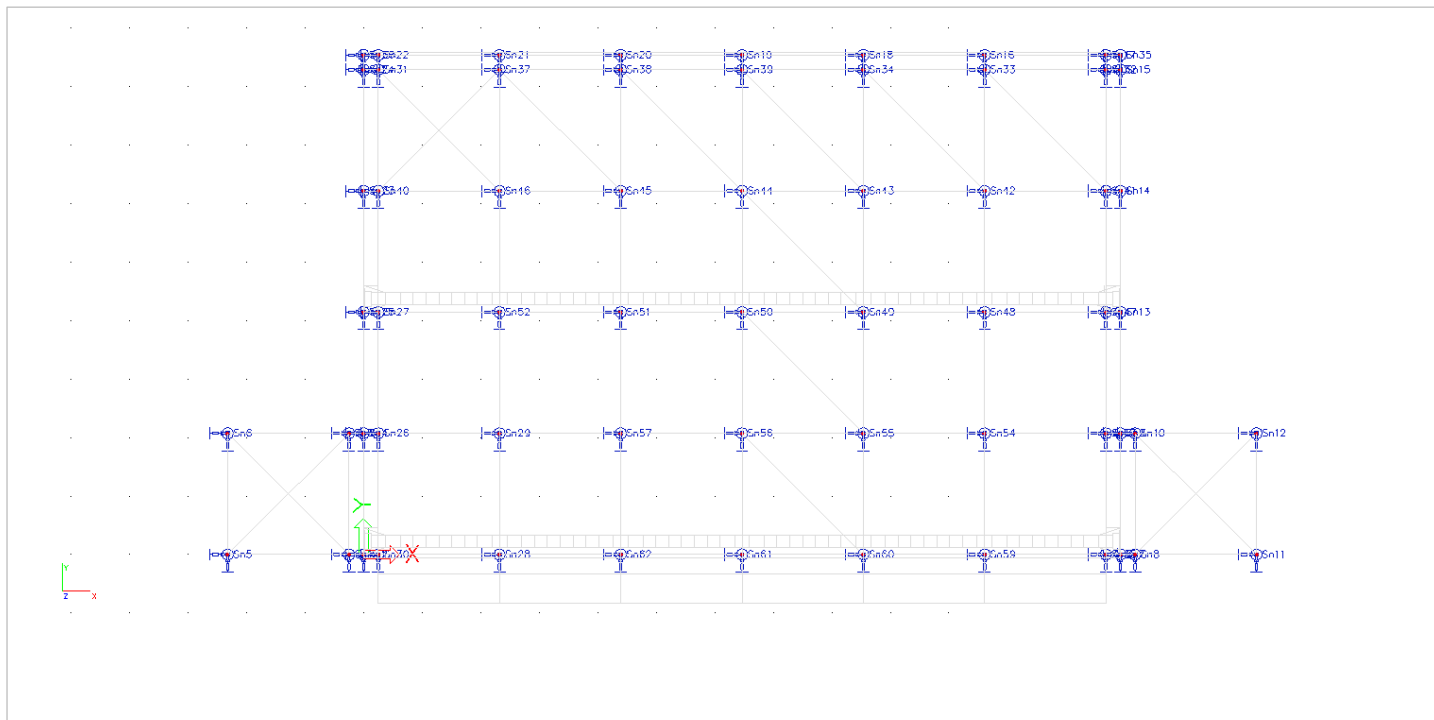
Tabel 9.5 Resultaten Staanders Unity Check (Enkel de 5 meest belaste staven weergegeven)

De volledige berekening van de 5 zwaarst belaste staanders is te vinden in bijlage: '03 Berekening (zwaarst belaste staanders)'.

10. Resultaten reactiekrachten

In onderstaande tabellen staan de reactiekrachten van de knooppleggingen per belastingcombinatie weergegeven. De positie van de knooppleggingen is in de afbeeldingen weergegeven.

Positie knooppleggingen



Reactiekrachten, Ondervulling & Gronddrukken

Onder reactiekrachten wordt verstaan: 'De maximale reactiekrachten die het bouwsel zal overdragen aan de ondergrond'. Het bouwsel zal deze krachten uitoefenen op de ondergrond via de voet van de spindel. Deze voet is 15 x 15cm en wordt standaard geplaatst op een "woodpad". Deze woodpads bestaan uit 21mm betonplex en hebben standaard een afmeting van 0,4m x 0,4m. De woodpad zorgt ervoor dat de kracht op de spindelvoet verdeeld wordt over een groter oppervlak en daarmee de verdeelde belasting daalt.

In verband met de tijdelijke aard van het bouwsel moet er anders gekeken worden naar het gedrag van de ondergrond dan bij permanente bouw. Hierdoor is er in de Europese norm voor evenementen (**NEN-EN 13814**) beschreven dat wanneer het terrein bereiden kan worden met zware machinerie zoals vrachtwagens een draagvermogen van **200kN/m²** aangehouden moet worden. Deze waarde is Europees bepaald met de kanttekening dat deze waarde in de praktijk **hoger uit kan vallen**.

Zowel het door **COBc** opgestelde document "**Richtlijn voor Constructieve Toetsingscriteria bij een aanvraag voor een Evenementenvergunning**" als in de **NPR 8020-51** wordt er verwezen naar deze overkoepelende, Europese norm voor evenementen.

De klant is verantwoordelijk voor een draagkrachtige ondergrond en dient zorg te dragen dat de berekende belastingen en spanningen opneembaar zijn. Wanneer de verdeelde lasten onder het bouwsel hoger zijn dan het draagvermogen van de ondergrond, dienen de krachten verlaagd te worden of verdeeld te worden over een groter oppervlak.

De spindels worden in SCIA ingevoerd als **knoopopleggingen**. Deze knoopopleggingen worden de eigenschap toegewezen dat ze in verticale richting (Z) enkel druk op kunnen nemen en de opneembare krachten in de X en Y richting **frictie-afhankelijk** zijn van Z. Dit betekent dat dat SCIA rekent met een wrijvingscoëfficiënt om zo te bepalen of er voldoende verticale kracht is om de horizontale kracht op te nemen, indien dit niet het geval is zal de spindel verschuiven.

Beide eigenschappen zorgen voor een 'Niet-Lineariteit' waardoor het noodzakelijk is een **2^e orde berekening** uit te voeren. SCIA heeft daarmee de mogelijkheid de krachten te herverdelen om zo tot een evenwicht te komen.

In onderstaande 2 tabellen zijn de reactiekrachten af te lezen per knoopoplegging, per belastingcombinatie. De verschillende belastingcombinaties zijn over de 2 tabellen gesorteerd per type; EQU dan wel STR. Per knoopoplegging is een type ondervulling aangeduid dat gebaseerd is op het draagvermogen van de ondergrond.

Steunpunt	EQU - Reactiekracht Fz [kN]				Ondervulling	
	EQU1	EQU2	EQU3	EQU4	Type	Gronddruk [kN/m ²]
Sn58/K352	0	22,38	9,88	12,59	Woodpad	139,875
Sn30/K204	0	20,7	13,64	9,05	Woodpad	129,375
Sn11/K139	0	19,66	14,35	4,28	Woodpad	122,875
Sn5/K93	0	17,36	0	18,92	Woodpad	118,25
Sn6/K94	15,72	0,17	0	18,06	Woodpad	112,875
Sn25/K187	16,71	0	0	1,37	Woodpad	104,4375
Sn12/K140	16,59	0	15,57	2,52	Woodpad	103,6875
Sn13/K175	15,1	0	2,27	0	Woodpad	94,375
Sn47/K335	14,77	0	10,29	9,12	Woodpad	92,3125
Sn27/K189	13,22	0	10,09	10,26	Woodpad	82,625
Sn1/K72	0	10,9	11,93	0	Woodpad	74,5625
Sn3/K74	3,36	6	11,81	3,25	Woodpad	73,8125
Sn40/K324	0	10,94	0	5,87	Woodpad	68,375
Sn10/K123	2,07	4,51	4,09	10,68	Woodpad	66,75
Sn8/K121	0	8,82	1,95	10,56	Woodpad	66
Sn33/K308	3,79	0	0	10,18	Woodpad	63,625
Sn2/K73	0	9,68	5,04	0,6	Woodpad	60,5
Sn7/K120	0	9,65	2,12	3,31	Woodpad	60,3125
Sn26/K188	0	9,06	9,06	5,26	Woodpad	56,625
Sn37/K320	2,8	0	8,72	0	Woodpad	54,5
Sn41/K325	0	8,67	7,84	0	Woodpad	54,1875

Sn53/K345	0	8,63	7,04	8,14	Woodpad	53,9375
Sn28/K202	0	8,29	5,91	4,32	Woodpad	51,8125
Sn59/K353	0	8,06	5	5,38	Woodpad	50,375
Sn29/K203	0,46	3,81	7,49	2,03	Woodpad	46,8125
Sn38/K321	1,53	0,87	0	7,03	Woodpad	43,9375
Sn54/K346	0,85	4,24	2,33	6,69	Woodpad	41,8125
Sn56/K348	6,56	3,11	6,24	2,73	Woodpad	41
Sn52/K340	6,35	2,81	6,52	3,85	Woodpad	40,75
Sn31/K306	6,5	0	0	5,23	Woodpad	40,625
Sn57/K349	6,48	4,59	3,01	6,04	Woodpad	40,5
Sn39/K323	0	2,98	6,43	0	Woodpad	40,1875
Sn48/K336	6,39	2,63	4,27	5,98	Woodpad	39,9375
Sn46/K330	0	5,37	5,72	1,3	Woodpad	35,75
Sn42/K326	0	5,63	1,15	5,52	Woodpad	35,1875
Sn62/K356	2,85	5,38	4,32	5,56	Woodpad	34,75
Sn61/K355	2,65	5,55	5,05	4,3	Woodpad	34,6875
Sn14/K176	0	5,47	2,94	0	Woodpad	34,1875
Sn23/K185	0	3,75	0	4,7	Woodpad	29,375
Sn45/K329	0	4,52	0	2,64	Woodpad	28,25
Sn4/K75	0	0,75	0,26	4,4	Woodpad	27,5
Sn21/K183	2,21	0	4,15	0	Woodpad	25,9375
Sn44/K328	0,08	3,82	2,87	0	Woodpad	23,875
Sn43/K327	0	3,78	1,91	1,83	Woodpad	23,625
Sn16/K178	1,98	0	0	3,47	Woodpad	21,6875
Sn32/K307	3,47	0	3,45	0	Woodpad	21,6875
Sn55/K347	3,03	0,53	1,91	1,96	Woodpad	18,9375
Sn35/K314	2,63	0	1,59	0	Woodpad	16,4375
Sn50/K338	1,74	1,76	2,6	1,04	Woodpad	16,25
Sn19/K181	2,11	0,19	2,59	0	Woodpad	16,1875
Sn51/K339	1,91	1,87	1,02	2,59	Woodpad	16,1875
Sn17/K179	2,56	0	0,89	0	Woodpad	16
Sn60/K354	0	2,52	1,14	1,07	Woodpad	15,75
Sn9/K122	0	0,94	2,5	2,2	Woodpad	15,625
Sn22/K184	2,48	0	0	2,05	Woodpad	15,5
Sn34/K311	0,64	1,7	2,22	2,41	Woodpad	15,0625
Sn15/K177	2,17	0	2,09	0	Woodpad	13,5625
Sn20/K182	0,44	1,82	0	2,1	Woodpad	13,125
Sn36/K318	1,9	0	0	0,92	Woodpad	11,875
Sn49/K337	1,78	1,83	1,82	1,81	Woodpad	11,4375
Sn18/K180	1,15	1,16	0,83	0,78	Woodpad	7,25
Sn24/K186	0,56	0	0	0	Woodpad	3,5

Tabel 10.1. Verticale reactiekrachten in knoopoplegging per belastingeval EQU.

Steunpunt	STR - Reactiekracht Fz [kN]				Ondervulling	
	STR1	STR2	STR3	STR4	Type	Gronddruk [kN/m ²]
Sn58/K352	0	25,53	13,38	15,57	Woodpad	159,5625
Sn11/K139	0	24,85	18,21	6,38	Woodpad	155,3125
Sn12/K140	24,5	0	19,74	4,46	Woodpad	153,125
Sn30/K204	0	24,03	16,59	12,36	Woodpad	150,1875
Sn5/K93	0,89	20,93	1,04	23,46	Woodpad	146,625
Sn6/K94	22,55	2,23	1,33	22,67	Woodpad	141,6875
Sn47/K335	20,58	0	16,79	13,64	Woodpad	128,625
Sn40/K324	0	19,13	4,76	11,14	Woodpad	119,5625
Sn27/K189	18,68	0,41	14,7	16,88	Woodpad	116,75
Sn29/K203	14,06	13,4	17,79	11,39	Woodpad	111,1875

Sn52/K340	16,05	13,45	17,41	11,76	Woodpad	108,8125
Sn42/K326	9,43	17,22	10,99	16,86	Woodpad	107,625
Sn56/K348	16,96	10,68	16,5	11,41	Woodpad	106
Sn25/K187	16,91	0	0,34	2,25	Woodpad	105,6875
Sn46/K330	9	16,89	16,89	11,95	Woodpad	105,5625
Sn54/K346	14,77	13,31	11,55	16,82	Woodpad	105,125
Sn48/K336	15,95	13,12	12,04	16,75	Woodpad	104,6875
Sn53/K345	0	16,71	12,87	12,01	Woodpad	104,4375
Sn57/K349	16,71	12,91	12,25	16,29	Woodpad	104,4375
Sn41/K325	0	16,41	13,77	3,63	Woodpad	102,5625
Sn3/K74	11,59	8,88	16,35	5,23	Woodpad	102,1875
Sn1/K72	0,53	14,55	16,18	1,81	Woodpad	101,125
Sn33/K308	9,82	0	0	15,82	Woodpad	98,875
Sn26/K188	0,11	15,8	12,97	10,78	Woodpad	98,75
Sn45/K329	6,5	15,26	8,11	13,36	Woodpad	95,375
Sn13/K175	15,2	0	3,34	0	Woodpad	95
Sn10/K123	10,42	8,72	6,28	14,7	Woodpad	91,875
Sn38/K321	8,59	3,51	0	14,48	Woodpad	90,5
Sn44/K328	7,71	14,33	13,58	7,62	Woodpad	89,5625
Sn43/K327	7,22	14,3	10,93	10,89	Woodpad	89,375
Sn8/K121	0	11,79	4,12	14,28	Woodpad	89,25
Sn28/K202	3,77	13,69	11,43	7,09	Woodpad	85,5625
Sn37/K320	9,04	0	13,69	0	Woodpad	85,5625
Sn55/K347	13,37	8,13	10,99	11,06	Woodpad	83,5625
Sn39/K323	5,09	5,99	13,21	0	Woodpad	82,5625
Sn59/K353	3,91	12,96	7,97	10,96	Woodpad	81
Sn51/K339	10,97	10,89	8,9	12,75	Woodpad	79,6875
Sn50/K338	10,46	10,48	12,51	8,66	Woodpad	78,1875
Sn62/K356	6,7	11,56	7,71	10,82	Woodpad	72,25
Sn61/K355	6,13	11,42	10,07	8,01	Woodpad	71,375
Sn31/K306	11,14	0	0	9,28	Woodpad	69,625
Sn49/K337	10,68	10,7	10,69	10,69	Woodpad	66,875
Sn2/K73	0	10,64	6,24	1,39	Woodpad	66,5
Sn7/K120	0	10,17	3,2	4,38	Woodpad	63,5625
Sn60/K354	3,01	8,32	5,45	5,33	Woodpad	52
Sn14/K176	0	7,84	2,91	0	Woodpad	49
Sn32/K307	7,75	0	7,64	0	Woodpad	48,4375
Sn34/K311	6,66	4,64	6,59	6,82	Woodpad	42,625
Sn4/K75	0	3,74	1,18	5,78	Woodpad	36,125
Sn23/K185	0	5,7	0	4,78	Woodpad	35,625
Sn21/K183	2,29	0	4,81	0	Woodpad	30,0625
Sn9/K122	0	4,45	3,69	3,36	Woodpad	27,8125
Sn16/K178	1,41	0	0	4,12	Woodpad	25,75
Sn19/K181	2,33	0,53	3,98	0	Woodpad	24,875
Sn15/K177	3,61	0	2,34	0	Woodpad	22,5625
Sn22/K184	2,08	0	0	3,57	Woodpad	22,3125
Sn20/K182	0,18	2,37	0	3,53	Woodpad	22,0625
Sn17/K179	2,48	0	2,12	0	Woodpad	15,5
Sn35/K314	2,14	0	1,46	0	Woodpad	13,375
Sn24/K186	1,7	0	0	0	Woodpad	10,625
Sn18/K180	0,91	1,69	1,19	1,16	Woodpad	10,5625
Sn36/K318	1,41	0	0	0,57	Woodpad	8,8125

Tabel 10.2. Verticale reactiekrachten in knooppogging per belastingeval STR.

Verschuiven

Onder invloed van de wind zou het bouwsel kunnen verschuiven. Om dit uit te sluiten wordt dit getoetst volgens **NEN-EN 13814** waarin beschreven staat dat de som van de verticale reactiekrachten, vermenigvuldigd met de bijbehorende wrijvingscoëfficiënt hoger moet zijn dan de som van alle horizontale krachten.

Deze toetsing is enkel om een verschuivingspercentage in kaart te brengen aangezien SCIA zelf al door middels van een wrijvingscoëfficiënt de opneembare krachten per spindel bepaald en een evenwicht zoekt. Indien er een evenwicht gevonden is betekent dit meteen dat het verschuivingspercentage onder de 100% blijft.

De wrijvingscoëfficiënt dient gekozen te worden uit **tabel 3** van **NEN-EN 13814** en de toetsing dient gedaan te worden bij de reactiekrachten in de **EQU** situatie.

Voor het bouwsel uit deze berekening betekent dit het volgende:

	EQU1	EQU2	EQU3	EQU4
F_{verticaal} [kN]	177,59	266,86	245,91	245,95
F_{horizontaal} [kN]	65,79	60,51	31,84	31,85
Wrijvingscoëfficiënt μ staal/hout	0,4	0,4	0,4	0,4
Verschuivingspercentage	92,62%	56,69%	32,37%	32,37%

Tabel 10.3. Verschuivingspercentage van het bouwsel volgens NEN-EN 13814

Uit bovenstaande tabel is af te lezen dat het Verschuivingspercentage lager is dan 100% wat betekent dat het bouwsel op zijn positie zal blijven staan onder vollast.

11. Conclusie

Uit de berekening blijkt dat er voldoende ballast in het bouwsel wordt geplaatst om de standvastigheid te garanderen bij een **gemiddelde windsnelheid van 17,20m/s**. Dit betekent niet dat de standvastigheid bij grotere windsnelheden niet zou voldoen, maar dat is in deze berekening niet getoetst.

In het bouwsel is ballast geplaatst in de vorm van **9 Stelconplaten** van ieder 1200kg.

Uit de berekening blijkt dat de sterkte van het bouwsel voldoet en met de opgegeven lasten gebruikt kan worden. Dit betekent niet dat de constructie extra krachten niet zou kunnen opvangen, maar dat is in deze berekening niet getoetst.

Het **evenwicht** van het bouwsel is **akkoord**.

De **weerstand** van het bouwsel is **akkoord**.

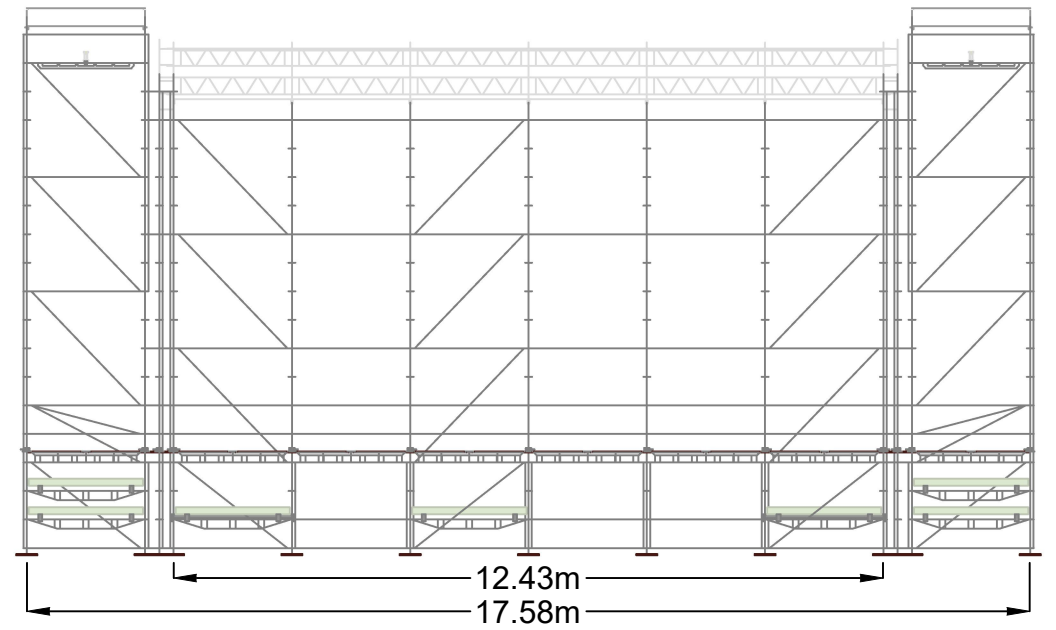
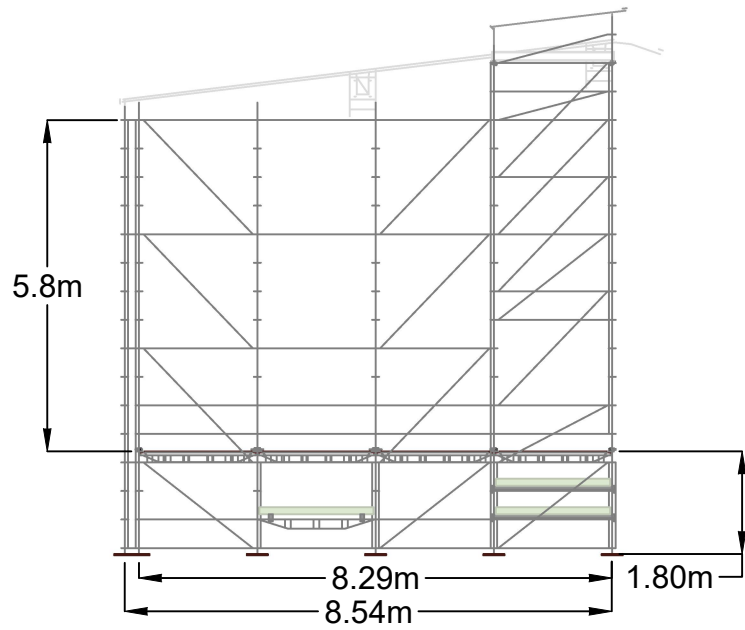
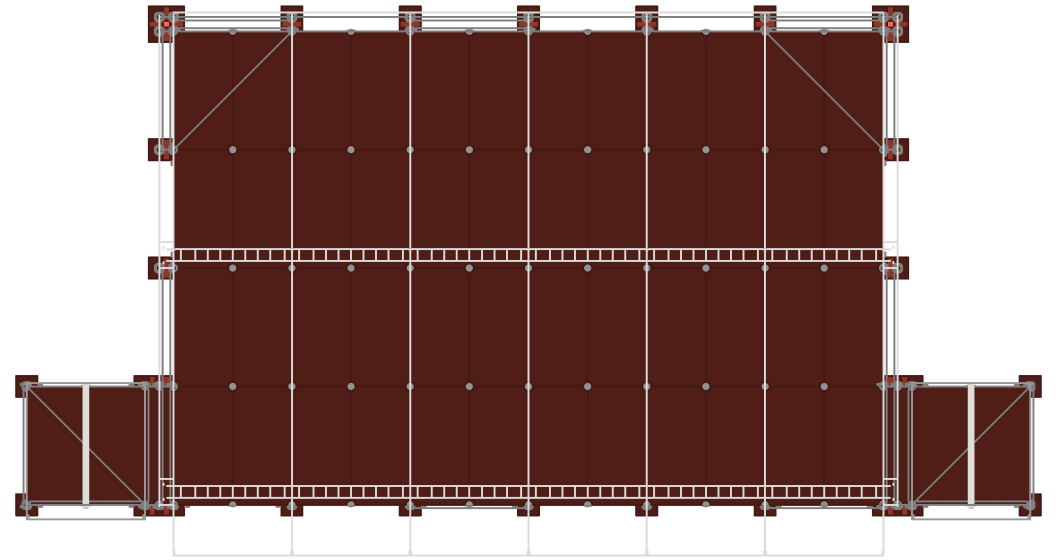
De **stabiliteit** van het bouwsel is **akkoord**.

Indien het gebruik van het bouwsel afwijkt van het gebruiksplan zoals voorafgaande aan de berekening is doorgegeven, dient dit in overleg met Van Ham Tenten & Podia gedaan te worden. Mogelijk is er een extra toetsing noodzakelijk om de standvastigheid en sterkte te waarborgen.

Bijlagen

Alle onderstaande bestanden zijn als bijlage onderdeel van dit document:

- 02 Tekeningen
- 03 Berekening (zwaarst belaste staanders)
- 04 Layher Technische Brochure
- 05 Berekening Podiumvloer
- 06 Specificaties Podiumvloer



Van Ham Tenten & Podia
 Hallenstraat 20
 5531 AB Bladel
 +31 (0)49 738 39 90
 info@vanhamtenten.com

vh_bp96_1800-5800+pa

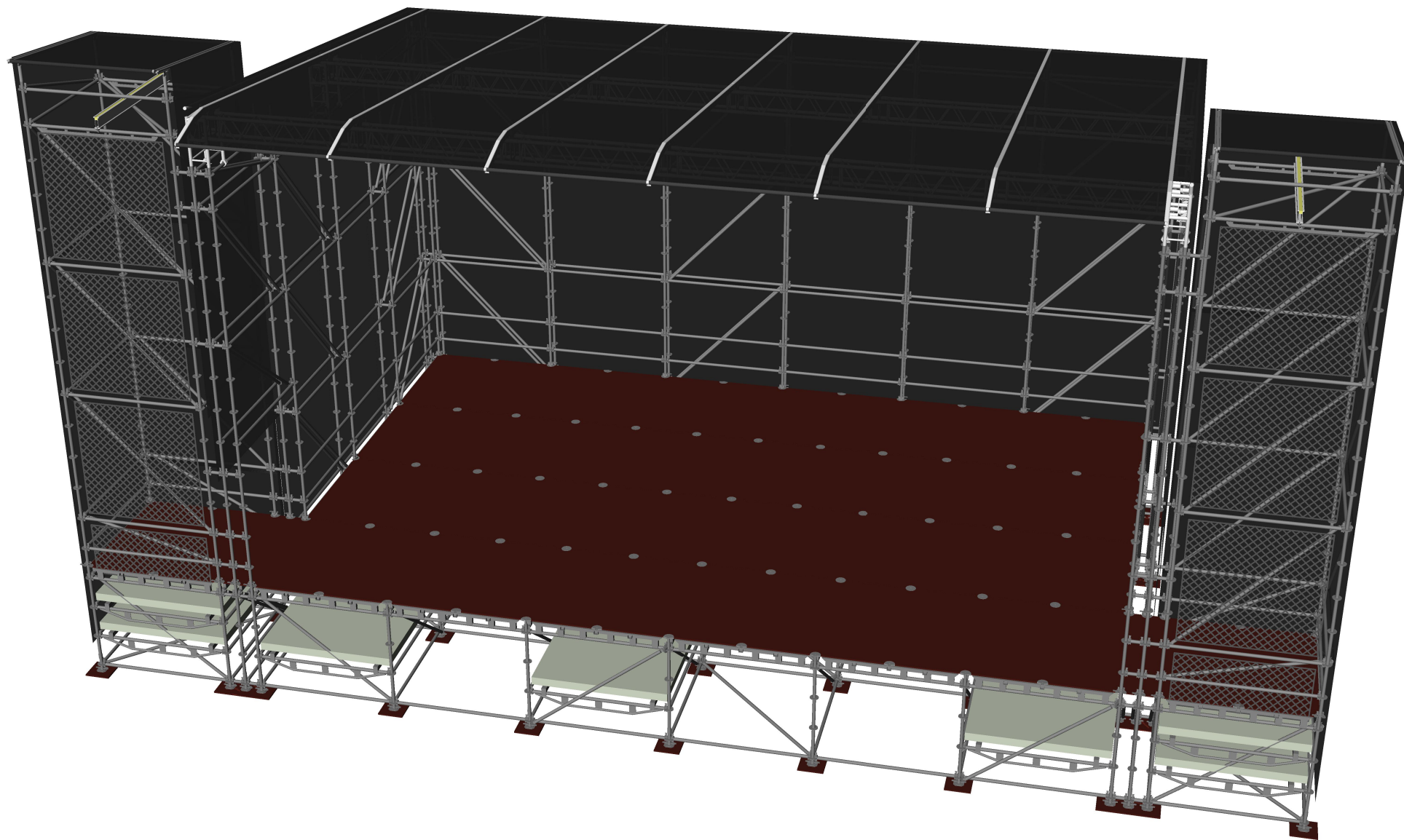
Projectnummer:

Bijzonderheden:

Getekend:
 Aangepast:

Opmerkingen locatie:

Aantal: 1x



Van Ham Tenten & Podia
 Hallenstraat 20
 5531 AB Bladel
 +31 (0)49 738 39 90
 info@vanhamtenten.com

vh_bp96_1800-5800+pa

Projectnummer:

Aantal: 1x

Bijzonderheden:

Opmerkingen locatie:

Getekend: CB
 Aangepast:

EC-EN 1993 UGT: staalcontrole

Niet-lineaire berekening

Klasse: RC Totaal

Assenstelsel: Hoofd

Extreme 1D: Element

Selectie: S508, S509, S526..S528

Filter: Laag = Staanders

EN 1993-1-1 Normcontrole

EN 12811-1 Steigerbouwcontrole

Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Element S508	1,500 / 1,500 m	RO48.3X3.2	S 235 JRH (EN 10210-1) Layher	RC Totaal	0,80 -
--------------	-----------------	------------	-------------------------------	-----------	--------

Combinatiesleutel
RC Totaal / STR3

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,10
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,10
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal			
Vloeisterkte	f_y	320,00	N/mm ²
Treksterkte	f_u	360,00	N/mm ²
Bouwwijze		Gewalst	

....:DOORSNEDECONTROLE:....

De kritische controle is op positie 1,500 m

Interne krachten		Berekende	Eenheid
Normaalkracht	N_{Ed}	-9,29	kN
Dwarskracht	$V_{y,Ed}$	-0,21	kN
Dwarskracht	$V_{z,Ed}$	-1,18	kN
Torsie	T_{Ed}	-0,03	kNm
Buigend moment	$M_{y,Ed}$	-1,39	kNm
Buigend moment	$M_{z,Ed}$	-0,06	kNm

Steigerbouw controle voor tubulaire staven

Volgens EN 12811-1 & DIN 4420 Deel 1 artikel 5.4.7.4 en tabel 7

Normaalkrachtweerstand	$N_{pl,d}$	131,78	kN
Schuifweerstand	$V_{pl,d}$	48,44	kN
Buigweerstand	$M_{pl,d}$	1,75	kNm
Eenheidscontrole N		0,07	-
Eenheidscontrole V		0,03	-
Eenheidscontrole M		0,80	-
Eenheidscontrole Interactie		0,80	-
Eenheidscontrole Max		0,80	-

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

EN 1993-1-1 Normcontrole

EN 12811-1 Steigerbouwcontrole

Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Element S509	1,500 / 1,500 m	RO48.3X3.2	S 235 JRH (EN 10210-1) Layher	RC Totaal	0,89 -
--------------	-----------------	------------	-------------------------------	-----------	--------

Combinatiesleutel
RC Totaal / STR3

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,10
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,10
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal			
Vloeisterkte	f_y	320,00	N/mm ²
Treksterkte	f_u	360,00	N/mm ²
Bouwwijze		Gewalst	

....:DOORSNEDECONTROLE:....

De kritische controle is op positie 1,500 m

Interne krachten		Berekende	Eenheid
Normaalkracht	N_{Ed}	-0,85	kN
Dwarskracht	$V_{y,Ed}$	-0,02	kN
Dwarskracht	$V_{z,Ed}$	-1,69	kN
Torsie	T_{Ed}	-0,01	kNm
Buigend moment	$M_{y,Ed}$	-1,56	kNm
Buigend moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Steigerbouw controle voor tubulaire staven

Volgens EN 12811-1 & DIN 4420 Deel 1 artikel 5.4.7.4 en tabel 7

Normaalkrachtweerstand	$N_{pl,d}$	131,78	kN
Schuifweerstand	$V_{pl,d}$	48,44	kN
Buigweerstand	$M_{pl,d}$	1,75	kNm
Eenheidscontrole N		0,01	-
Eenheidscontrole V		0,04	-
Eenheidscontrole M		0,89	-
Eenheidscontrole Interactie		0,89	-
Eenheidscontrole Max		0,89	-

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

EN 1993-1-1 Normcontrole**EN 12811-1 Steigerbouwcontrole**

Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Element S526	1,500 / 3,000 m	RO48.3X3.2	S 235 JRH (EN 10210-1) Layher	RC Totaal	0,83 -
---------------------	------------------------	-------------------	--------------------------------------	------------------	---------------

Combinatiesleutel
RC Totaal / STR1

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,10
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,10
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal			
Vloeisterkte	f_y	320,00	N/mm ²
Treksterkte	f_u	360,00	N/mm ²
Bouwwijze		Gewalst	

.....DOORSNEDECONTROLE:.....

De kritische controle is op positie 1,500 m

Interne krachten		Berekende	Eenheid
Normaalkracht	N_{Ed}	-4,89	kN
Dwarskracht	$V_{y,Ed}$	-1,59	kN
Dwarskracht	$V_{z,Ed}$	-0,22	kN
Torsie	T_{Ed}	0,02	kNm
Buigend moment	$M_{y,Ed}$	0,08	kNm
Buigend moment	$M_{z,Ed}$	1,44	kNm

Steigerbouw controle voor tubulaire staven

Volgens EN 12811-1 & DIN 4420 Deel 1 artikel 5.4.7.4 en tabel 7

Normaalkrachtweerstand	$N_{pl,d}$	131,78	kN
Schuifweerstand	$V_{pl,d}$	48,44	kN
Buigweerstand	$M_{pl,d}$	1,75	kNm
Eenheidscontrole N		0,04	-
Eenheidscontrole V		0,04	-
Eenheidscontrole M		0,83	-
Eenheidscontrole Interactie		0,83	-
Eenheidscontrole Max		0,83	-

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

EN 1993-1-1 Normcontrole**EN 12811-1 Steigerbouwcontrole**

Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Element S527	1,500 / 3,000 m	RO48.3X3.2	S 235 JRH (EN 10210-1) Layher	RC Totaal	0,85 -
---------------------	------------------------	-------------------	--------------------------------------	------------------	---------------

Combinatiesleutel
RC Totaal / STR2

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,10
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,10
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal			
Vloeisterkte	f_y	320,00	N/mm ²
Treksterkte	f_u	360,00	N/mm ²
Bouwwijze		Gewalst	

.....DOORSNEDECONTROLE:.....

De kritische controle is op positie 1,500 m

Interne krachten		Berekende	Eenheid
Normaalkracht	N_{Ed}	-1,33	kN
Dwarskracht	$V_{y,Ed}$	1,77	kN
Dwarskracht	$V_{z,Ed}$	0,00	kN
Torsie	T_{Ed}	0,08	kNm
Buigend moment	$M_{y,Ed}$	-0,04	kNm
Buigend moment	$M_{z,Ed}$	-1,48	kNm

Steigerbouw controle voor tubulaire staven

Volgens EN 12811-1 & DIN 4420 Deel 1 artikel 5.4.7.4 en tabel 7

Normaalkrachtweerstand	$N_{pl,d}$	131,78	kN
Schuifweerstand	$V_{pl,d}$	48,44	kN
Buigweerstand	$M_{pl,d}$	1,75	kNm
Eenheidscontrole N		0,01	-
Eenheidscontrole V		0,04	-
Eenheidscontrole M		0,85	-
Eenheidscontrole Interactie		0,85	-
Eenheidscontrole Max		0,85	-

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

EN 1993-1-1 Normcontrole

EN 12811-1 Steigerbouwcontrole

Nationale bijlage: Nederlandse NEN-EN NA

Element S528	1,500 / 3,000 m	RO48.3X3.2	S 235 JRH (EN 10210-1) Layher	RC Totaal	0,92 -
--------------	-----------------	------------	-------------------------------	-----------	--------

Combinatiesleutel
RC Totaal / STR2

Partiële veiligheidsfactoren	
γ_{M0} voor weerstand van doorsneden	1,10
γ_{M1} voor weerstand tegen instabiliteit	1,10
γ_{M2} voor weerstand van netto-doorsneden	1,25

Materiaal			
Vloeisterkte	f_y	320,00	N/mm ²
Treksterkte	f_u	360,00	N/mm ²
Bouwwijze		Gewalst	

.....DOORSNEDECONTROLE:.....

De kritische controle is op positie 1,500 m

Interne krachten		Berekende	Eenheid
Normaalkracht	N_{Ed}	0,53	kN
Dwarskracht	$V_{y,Ed}$	1,92	kN
Dwarskracht	$V_{z,Ed}$	0,06	kN
Torsie	T_{Ed}	0,06	kNm
Buigend moment	$M_{y,Ed}$	-0,05	kNm
Buigend moment	$M_{z,Ed}$	-1,60	kNm

Steigerbouw controle voor tubulaire staven

Volgens EN 12811-1 & DIN 4420 Deel 1 artikel 5.4.7.4 en tabel 7

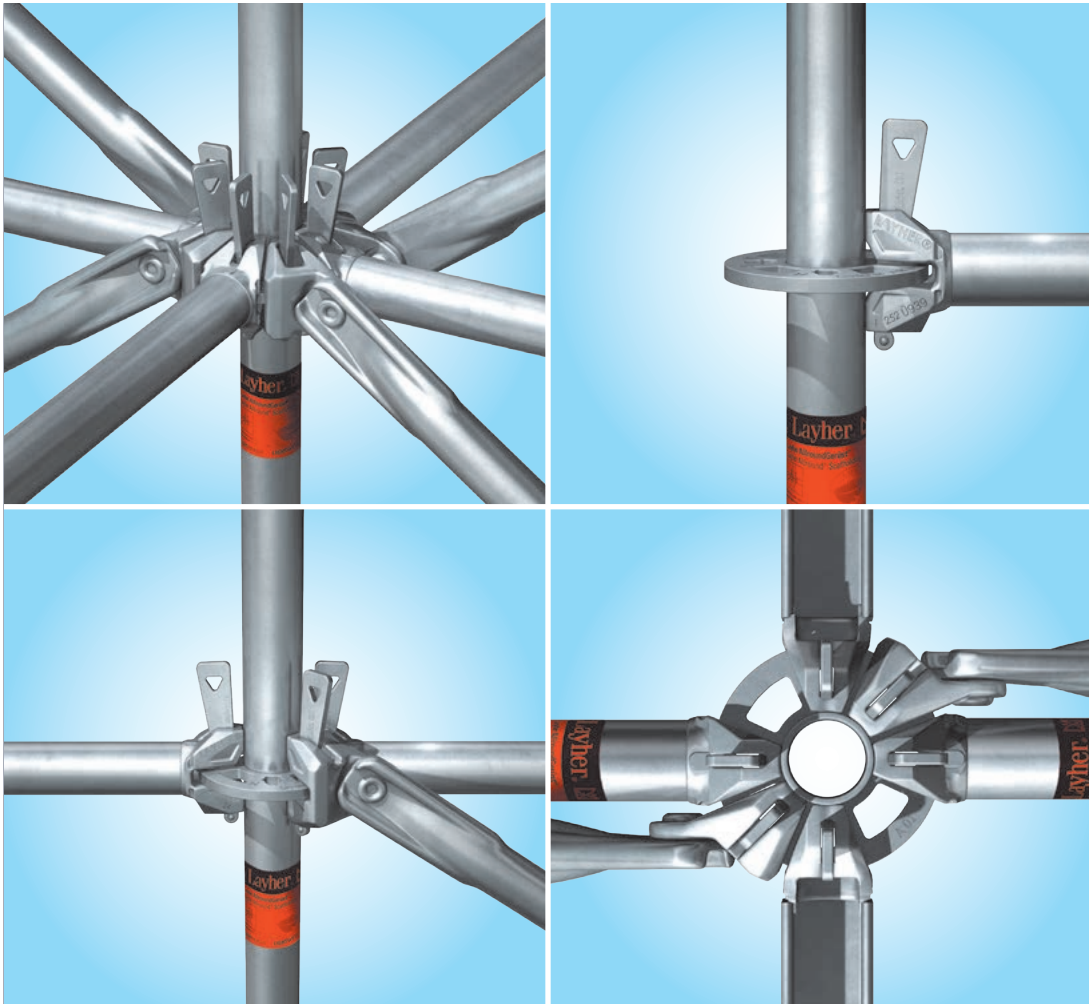
Normaalkrachtweerstand	$N_{pl,d}$	131,78	kN
Schuifweerstand	$V_{pl,d}$	48,44	kN
Buigweerstand	$M_{pl,d}$	1,75	kNm
Eenheidscontrole N		0,00	-
Eenheidscontrole V		0,04	-
Eenheidscontrole M		0,92	-
Eenheidscontrole Interactie		0,92	-
Eenheidscontrole Max		0,92	-

De staaf voldoet aan de doorsnedecontrole.

LAYHER ALLROUNDGERÜST® TECHNIKBROSCHÜRE

Ausgabe 12.2019
Art.-Nr. 8116.007

Qualitätsmanagement
zertifiziert nach
ISO 9001

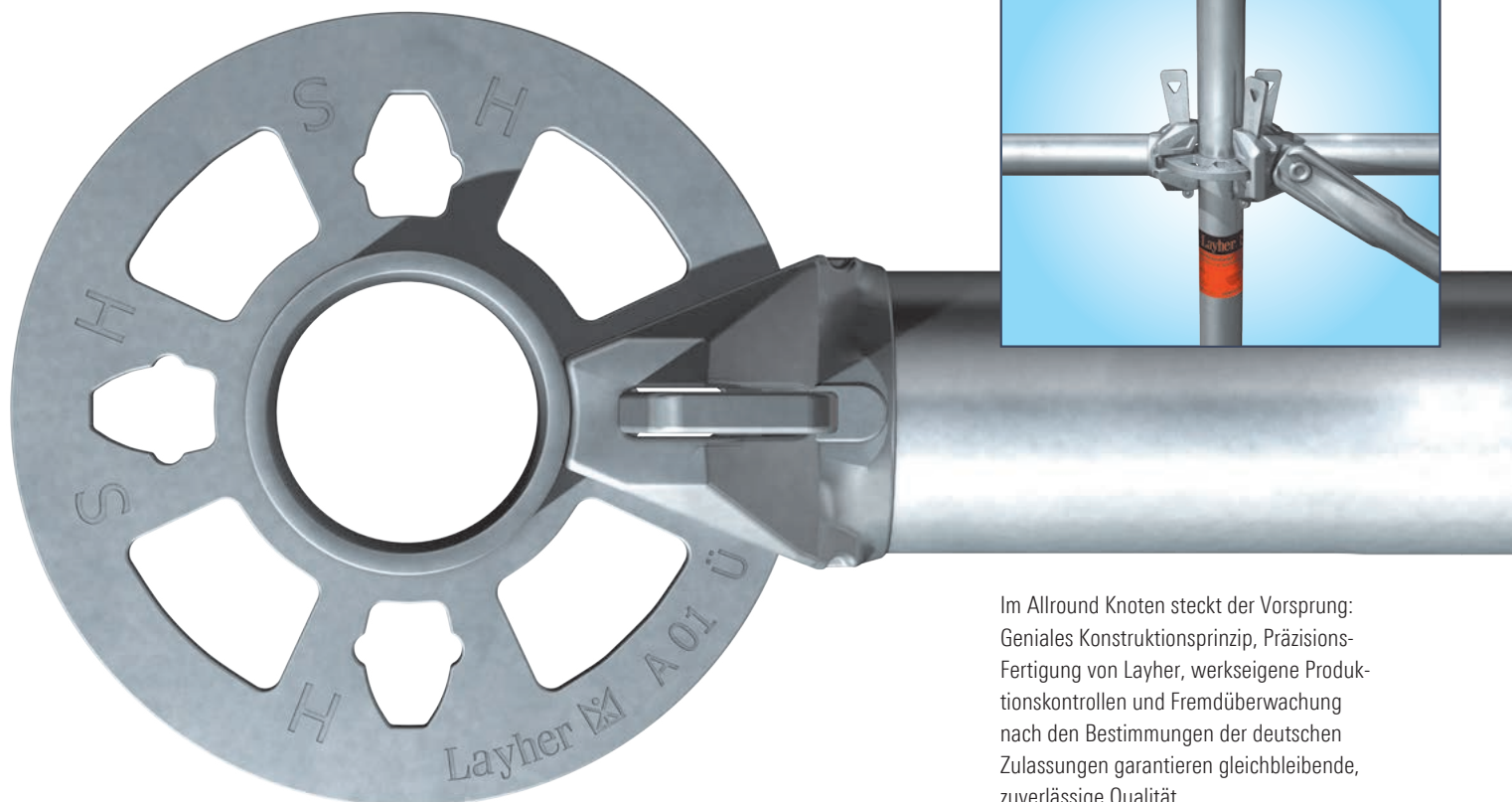


1. Einführung	3		
DAS ORIGINAL ALLROUNDGERÜST – UND SEINE GENIALE ALLROUND TECHNIK.....	3		
2. Digitale Gerüstplanung	4		
SIM SCAFFOLDING INFORMATION MODELING	4		
3. Bewährte Verbindungstechnik	8		
DER ALLROUND KRAFTKNOTEN MACHT'S.....	8		
GARANTIERT MIT ZULASSUNG	10		
ZULASSUNGEN FÜR DEN REGELAUFBAU	11		
ALLROUND GERÜSTKNOTEN AUS ALUMINIUM	11		
4. Einzelteile	12		
5. Der Aufbau	16		
6. Beanspruchbarkeiten Allround Stahl	20		
7. Gemeinsame Verwendung	23		
8. Belastungstabellen Allround Stahl	23		
9. Aufstiege	32		
PODESTTREPPE / KOMFORTTREPPE.....	32		
TREPPENWANGEN	34		
12. AllroundGerüst aus Aluminium	36		
ANSCHLUSSWERTE NACH ZULASSUNG	36		
BELASTUNGSTABELLEN ALLROUND ALUMINIUM	36		
13. Gerüstböden	37		
14. Einsatz als Fassadengerüst	38		
15. Spaltfreie Belagflächen	39		
LAYHER STAHLBOHLE.....	39		
SCHLIESSEN VON SPALTEN IN BELAGEBENEN	39		
16. Belagebenen	41		
17. Zugkraftübertragung Stielstoß	43		
18. Hängegerüst mit Layher Gitterträger 450 Stahl	44		
19. FlexBeam	46		
20. Alu-Profilträger mit Holz	48		
		21. Allround Fachwerkträger	49
		22. Freistehende Türme und Überbrückungen	52
		FREISTEHENDE TÜRME.....	52
		ÜBERBRÜCKUNGEN	53
		SCHWERLASTTURM.....	54
		23. Stützgerüste	54
		24. Anwendungsgebiete	56
		LAYHER ALLROUNDGERÜST® IM EINSATZ.....	56
		RAUMGERÜSTE	57
		INGENIEURGERÜSTBAU.....	58
		INDUSTRIEGERÜSTE.....	59
		ALS GRUNDSYSTEM FÜR VIELFÄLTIGEN EINSATZ	60
		WERFT- UND OFFSHORE-BEREICH.....	61
		FLUGZEUGE OPTIMAL EINGERÜSTET	62
		TRIBÜNEN. PODIEN. EVENTKONSTRUKTIONEN.	
		FÜR INNEN UND AUSSEN	63



DAS ORIGINAL ALLROUNDGERÜST – UND SEINE GENIALE ALLROUND TECHNIK

Das Original Layher AllroundGerüst mit dem Prinzip *Lochscheibe und Keilkopf* wurde erstmalig im Jahr 1974 beim deutschen Patentamt zum Patent angemeldet. Eine geniale Erfindung, die die Gerüsttechnik in jeder Hinsicht revolutionierte!



Im Allround Knoten steckt der Vorsprung: Geniales Konstruktionsprinzip, Präzisionsfertigung von Layher, werkseigene Produktionskontrollen und Fremdüberwachung nach den Bestimmungen der deutschen Zulassungen garantieren gleichbleibende, zuverlässige Qualität.

Das Original Layher AllroundGerüst bietet gerade im konstruktiven und ingenieurmäßigen Gerüstbau – in Einsatzfeldern mit immer wieder neuen und oft außergewöhnlichen Herausforderungen – die passende Lösung. Überzeugende Einsatzvielfalt, schnelle Montage bei stets überzeugender Wirtschaftlichkeit, nicht zuletzt auch durch ein umfangreiches Programm seriengefertigter Ausbauteile: Das ist uneingeschränkte Allround Vielfalt aus dem Baukasten.

Die bewährte Kombination von Form- und Kraftschluss in schraubenlos schneller Systemtechnik mit AutoLock-Funktion ermöglicht wahlweise automatisch rechtwinklige, stumpf- und spitzwinklige Anschlüsse und sie baut Sicherheit gleich ein. Das Layher AllroundGerüst hat sich als Synonym für Modulgerüste am Markt etabliert.

Mit dem Layher AllroundGerüst investieren Sie in ein ausgereiftes, komplettes System – in Stahl oder in Aluminium – mit allen Zulassungen für schnellen, sicheren, ertragsstarken und hochflexiblen Gerüstbau.

DIGITALE GERÜSTPLANUNG

SIM | SCAFFOLDING INFORMATION MODELING

Die Digitalisierung erfasst alle Branchen. Auch den Gerüstbau. Zurecht, denn kein anderes Instrument optimiert so effektiv die Projektplanung und eröffnet Ihnen damit ein enormes Potential zur Transparenz und Kosteneinsparung. Layher hat sich deshalb die Frage gestellt, wie sich das aus dem Hochbau kommende Konzept BIM – Building Information Modeling – auf Gerüste als temporäre Konstruktionen adaptieren lässt. Denn die bewährten Layher Systeme ermöglichen schnell einen sicheren Höhenzugang, sind aber kein Teil des eigentlichen Bauwerks. Außerdem können Gerüste auch unabhängig von Hochbauprojekten zum Einsatz kommen, zum Beispiel als eigenständige Konstruktionen wie temporäre Überbrückungen. Das Ergebnis ist SIM: Scaffolding Information Modeling.

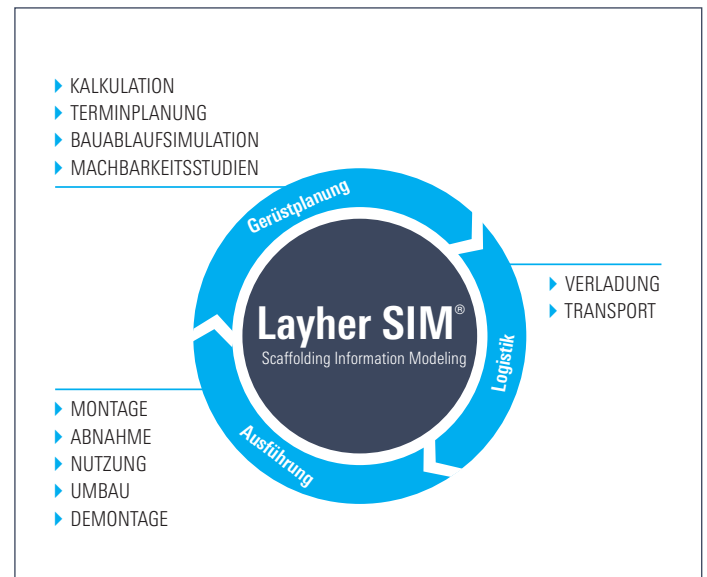
Die Zukunft im Gerüstbau ist digital – und heißt SIM

Scaffolding Information Modeling – kurz SIM – ist ein auf 3D-Modellen basierender Prozess, der von Layher für die speziellen Anforderungen im Gerüstbau entwickelt wurde. SIM erlaubt es Ihnen nicht nur, temporäre Gerüstkonstruktionen effizienter zu planen, zu montieren und zu managen, sondern bietet gleichzeitig auch einen Zugang zu BIM. Mit der integrierten Layher Softwarelösung „LayPLAN SUITE“ steht Ihnen für den SIM-Prozess ein leistungsfähiges Werkzeug zur Verfügung: LayPLAN CLASSIC erleichtert den Einstieg in die digitale Planung, indem sich vordefinierte Gerüstanwendungen automatisiert planen lassen – auf Wunsch sogar mit temporären Dachkonstruktionen. Für komplexe Gerüstkonstruktionen im Rahmen des ingenieurmäßigen Gerüstbaus gibt es LayPLAN CAD. Detaillierte Informationen zu den Modulen der LayPLAN SUITE finden Sie auf den nächsten Seiten.

Planungs- und Terminalsicherheit auf Baustellen

Eine verlässliche 3D-Planung von Gerüstkonstruktionen ohne Kollisionen ist nur einer der zahlreichen Vorteile. Hinzu kommen die realitätsnahe Visualisierung der Gerüste zur Abstimmung mit anderen Gewerken oder zur Bauablaufsimulation, die Übergabe der Gerüstplanung an Statikprogramme sowie die Ausgabe von Materiallisten und Montageplänen. Transparenz in allen Arbeitsschritten führt

zur Reduzierung von Kosten und zur Erhöhung von Sicherheit und Wirtschaftlichkeit. Bei einer Zusammenarbeit mit Layher Gerüstbaukunden profitieren Bauunternehmen sowie Endkunden in der Industrie durch SIM von einer hohen Planungssicherheit, Kostenkontrolle und vor allem von einer termingerechten Projektdurchführung dank effizienter und ungestörter Bauabläufe. Verzögerungen und Mehrkosten aufgrund einer unzureichenden Planung entfallen.



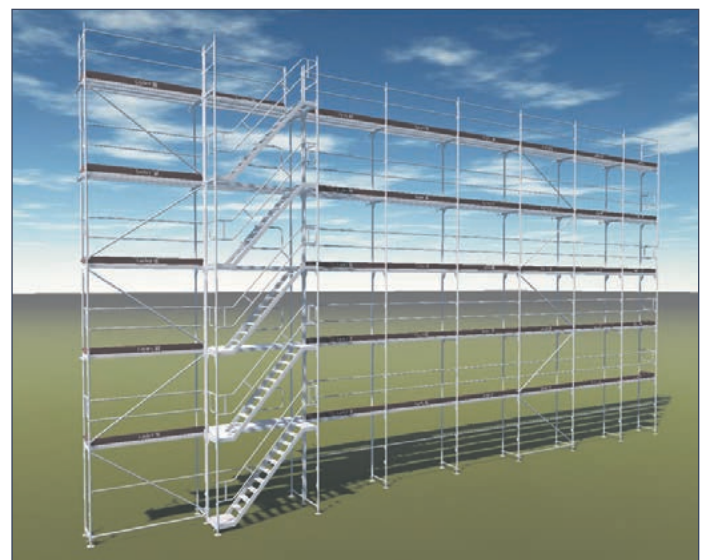
IHRE VORTEILE AUF EINEN BLICK

- ▶ Transparenz in allen Arbeitsschritten und Kostenkontrolle.
- ▶ Erhöhung von Sicherheit und Wirtschaftlichkeit bei jedem Projekt.
- ▶ Planungs- und Terminalsicherheit bei jeder Baustelle.
- ▶ Ihr Zugang zu BIM.

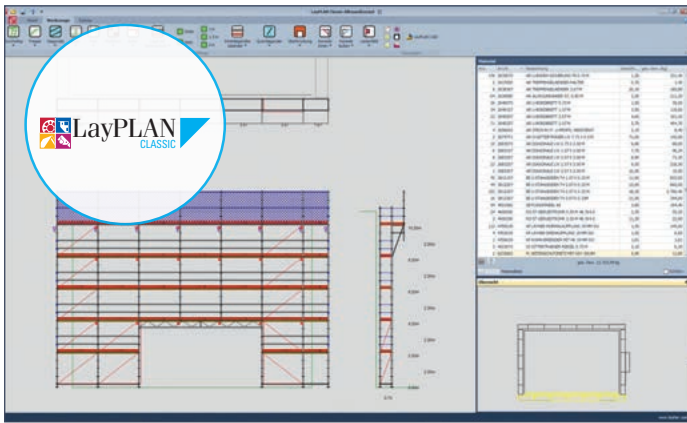
1. LayPLAN CLASSIC für Blitz Gerüst und AllroundGerüst

LayPLAN CLASSIC erleichtert den Einstieg in die digitale Planung, indem sich vordefinierte Gerüstanwendungen automatisiert planen lassen: egal ob Rund- oder Fassadengerüste aus Blitz Gerüst, Raumgerüste und freistehende Gerüsttürme aus AllroundGerüst oder Konstruktionen mit temporären Überdachungen.

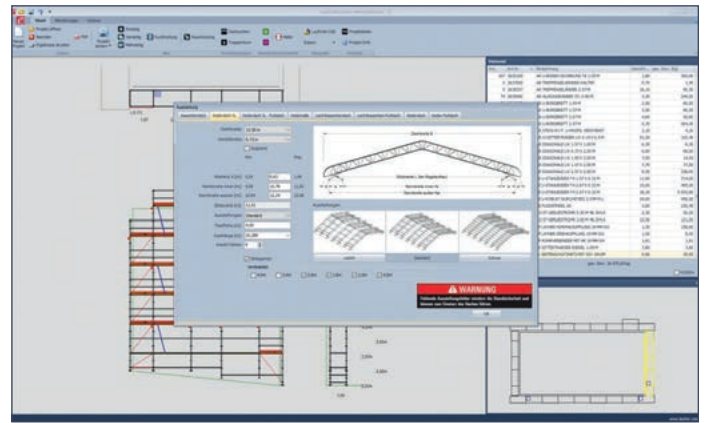
Nach Eingabe der Eckdaten erhalten Gerüstersteller sekundenschnell einen Rüstvorschlag inklusive Verankerung, Aussteifung und Seitenschutz. Während der Entwurfsphase werden Gesamtlänge, Standhöhen und Fläche immer aktuell berechnet und angezeigt. Einfach auf Knopfdruck lässt sich zudem eine Materialliste ermitteln: Gerüstersteller profitieren von kaufmännischer und technischer Planungssicherheit, einer optimierten Bestandsauslastung und voller Kostentransparenz zu jedem Projekt-Zeitpunkt.



3D-Visualisierung in LayPLAN CLASSIC



Fassadengerüst mit Dachfanglage und Durchfahrt mit LayPLAN CLASSIC Blitz Gerüst



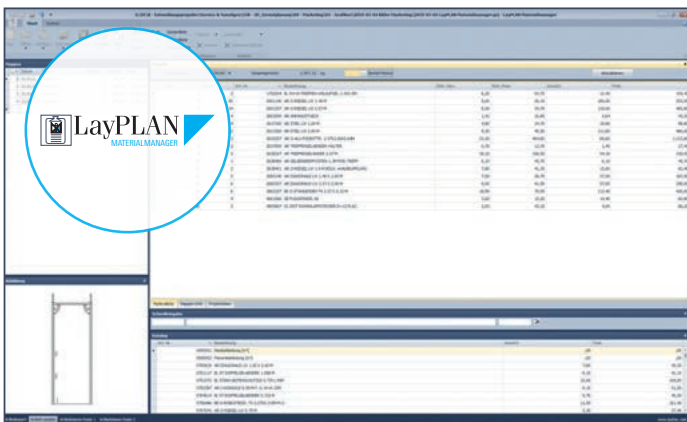
Planung eines Wetterschutzdaches mit Kederrach XL auf ein Allround Stützgerüst mit LayPLAN CLASSIC

DIE FUNKTIONEN VON LAYPLAN CLASSIC

- ▶ Automatisierte Planung von standardisierten Gerüstkonstruktionen aus Blitz Gerüst, AllroundGerüst und Layher Wetterschutzdächern.
- ▶ Exportfunktion nach LayPLAN CAD.
- ▶ Automatische 2D-Zeichnungen.
- ▶ 3D-Visualisierung für die Auftragsakquise.
- ▶ Echtzeit Materialliste – für Transport und Montage.

2. LayPLAN MATERIALMANAGER für LayPLAN CLASSIC und LayPLAN CAD

Mit dem LayPLAN MATERIALMANAGER lassen sich Materiallisten erstellen und bearbeiten – zum Beispiel die Einteilung in unterschiedliche Bauabschnitte, um Preise und Gewichte separat betrachten zu können.



DIE FUNKTIONEN VON LAYPLAN MATERIALMANAGER

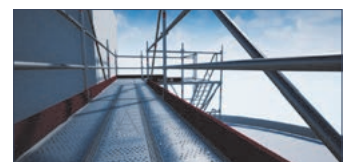
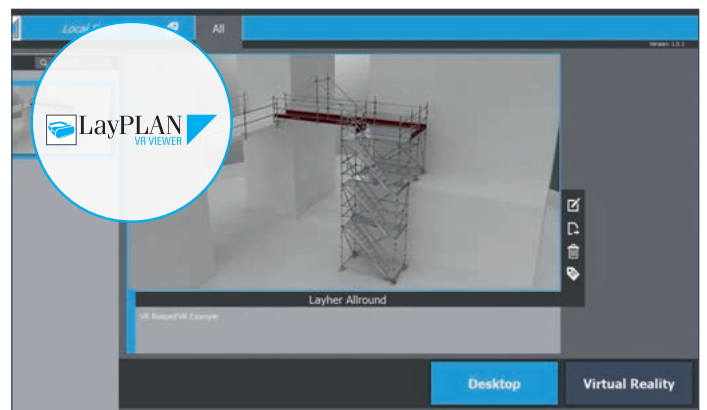
- ▶ Automatische Erstellung von Materiallisten aus LayPLAN CLASSIC und LayPLAN CAD.
- ▶ Manuelle Bearbeitung der Materiallisten, zum Beispiel Unterteilung in Bauabschnitte und Anwendungen.
- ▶ Detaillierte Informationen zu den Gerüstbauteilen inklusive Vorschaubild.
- ▶ Ausgabe als PDF sowie Export in Excel.
- ▶ Optionale Bauteilabbildung auf den Materiallisten im Ausdruck – dies erleichtert die Identifikation von Bauteilen bei Verladung und Montage.

3. LayPLAN VR VIEWER

Mit dem kostenlosen LayPLAN VR VIEWER ist eine virtuelle Begehung von Gerüstkonstruktionen möglich, wodurch sich ein realitätsnaher räumlicher Eindruck der Gesamtsituation vermitteln lässt. Auf Grundlage der Daten aus LayPLAN CAD kann Layher VR-Modelle zur Anzeige im LayPLAN VR VIEWER für Sie erstellen. Gerne unterstützen wir Sie vor Ort bei Ihrer VR-Präsentation mit unseren Spezialisten und Equipment.

DIE FUNKTIONEN VON LAYPLAN VR VIEWER

- ▶ Virtuelle Begehung von Gerüstkonstruktionen mit VR-Brille (z. B. Oculus Rift).
- ▶ Optionale Anzeige der VR-Modelle im Desktop-Modus.
- ▶ Integrierte Mess- und Kommentarfunktion.
- ▶ Vermittlung eines realitätsnahen räumlichen Eindrucks der Gesamtsituation für die Auftragsakquise sowie zur Abstimmung mit anderen Gewerken oder zur Bauablaufsimulation.

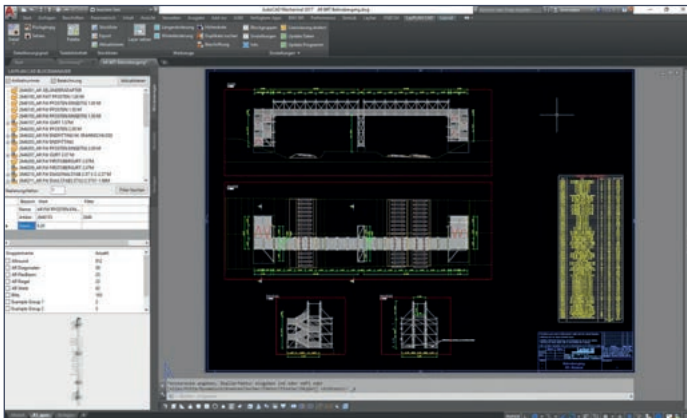


4. LayPLAN CAD für die Planung in 3D

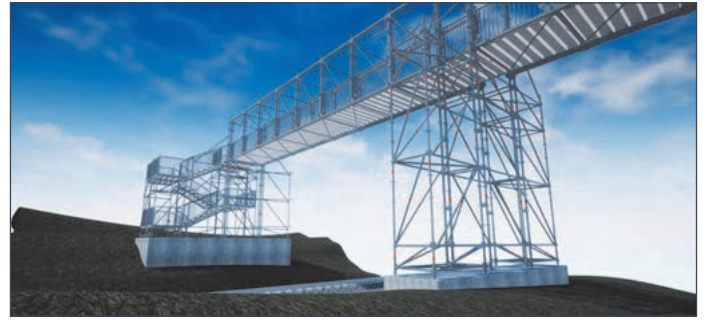
Für komplexe Gerüstkonstruktionen im Rahmen des ingenieurmäßigen Gerüstbaus steht das LayPLAN CAD zur Verfügung. Hierbei handelt es sich um ein Plug-in für Autodesk AutoCAD. Dieses ermöglicht Ihnen die 3-dimensionale Planung von Gerüstkonstruktionen aller Art.



Planung von individuellen Gerüstkonstruktionen in LayPLAN CAD



Erstellung von Planungsunterlagen mit integrierten Materiallisten in LayPLAN CAD



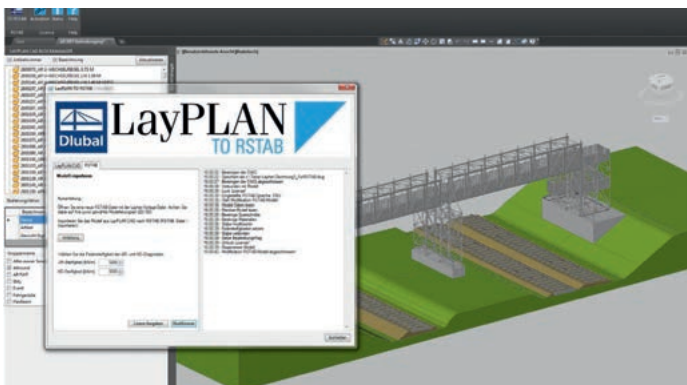
Professionelle 3D-Darstellung der LayPLAN CAD-Modelle

DIE FUNKTIONEN VON LAYPLAN CAD

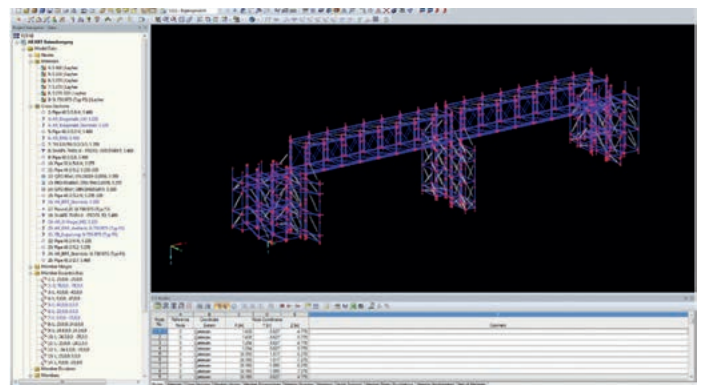
- ▶ Gerüstplanung und -konstruktion in 3D.
- ▶ Grundplanung kann automatisiert im bewährten LayPLAN CLASSIC erfolgen – dies spart Zeit.
- ▶ Verlässliche visuelle Kollisionsprüfung durch realitätsnahe Darstellung als Volumenmodell.
- ▶ Umfangreiche Bauteil-Bibliothek mit komfortabler Suchfunktion – inklusive vorgefertigter Baugruppen und Vorlagenzeichnungen für schnelles Konstruieren.
- ▶ Vorschau der Bauteile sowie Ausgabe als 3D-Modelle.
- ▶ Automatische Bauteilbeschriftungen.
- ▶ Echtzeit-Materialliste für Transport und Montage – das erforderliche Material ist so verlässlich vor Ort.
- ▶ Weiterverarbeitung der Modelldaten in Visualisierungs-Software (z. B. Rendering, VR) für die Auftragsakquise sowie zur Abstimmung mit anderen Gewerken oder zur Bauablaufsimulation.
- ▶ Weiterverarbeitung der Modelldaten in RSTAB für statische Berechnungen im Rahmen von projektbezogenen Standsicherheitsnachweisen. Im Gegensatz zu sonst notwendigen Nachmodellierungen vermeidet dies Fehlerquellen und spart Zeit bei der Planung. Bei Interesse senden wir Ihnen gerne die ergänzende Layher Info für den Export in RSTAB.
- ▶ Erhältlich in deutscher, englischer, französischer und spanischer Sprache.

5. LayPLAN to RSTAB

Für den statischen Nachweis von Gerüstkonstruktionen werden üblicherweise Stabwerkprogramme herangezogen. Mithilfe des Moduls LayPLAN TO RSTAB können alle zur Modellierung relevanten Informationen einer AllroundGerüst-Konstruktion dreidimensional in das Stabwerkprogramm RSTAB von Dlubal importiert werden. Durch die automatisierte Übertragung der Informationen wird eine erneute Eingabe der Modelldaten überflüssig. Dadurch profitiert der Anwender von einer enormen Zeitersparnis und kann zusätzlich mögliche Fehlerquellen bei der Modellierung vermeiden.



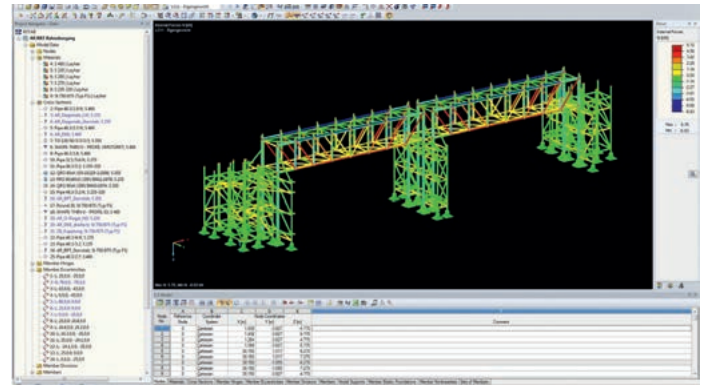
Übergabe von Modelldaten mithilfe von LayPLAN TO RSTAB



Importiertes RSTAB-Modell, vorbereitet für statische Berechnungen

DIE FUNKTIONEN VON LAYPLAN TO RSTAB

- ▶ Zeitersparnis durch automatisierte 3D-Modellübergabe von AllroundGerüst-Konstruktionen.
- ▶ Übergabe aller statisch relevanten Informationen gemäß Zulassungen (Geometrie, Querschnitte, Werkstoffe, Stabtypen, Exzentrizitäten und nichtlineare Anschlüsse).
- ▶ Vermeidung möglicher Fehlerquellen bei der Modellierung im Stabwerkprogramm.

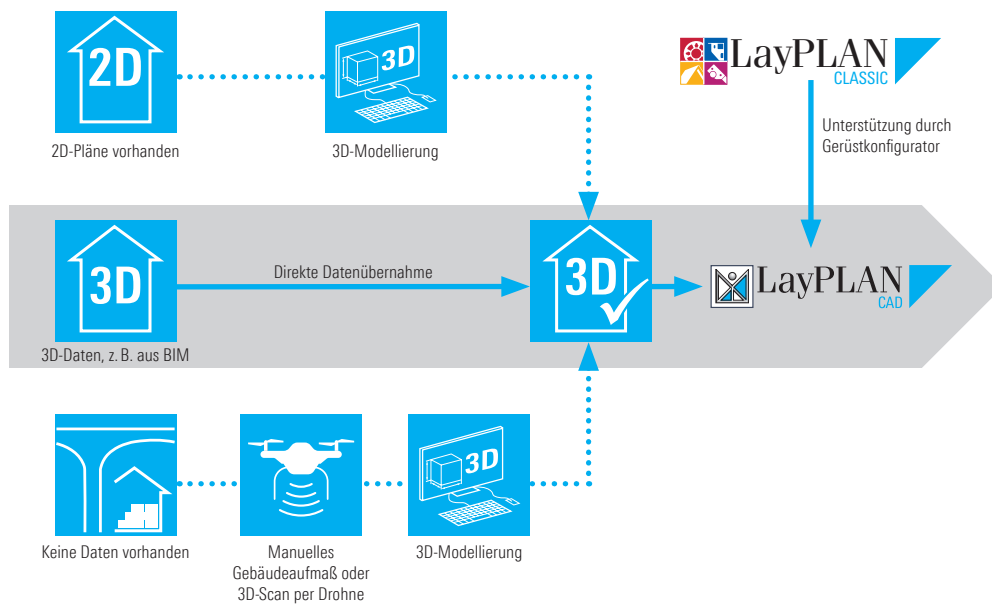


Statische Berechnungen nach Definition von Knotenlagern und Lasten

VERARBEITUNG DER MODELLDATEN BIS ZUR 3D-NUTZUNG IN SIM

Die digitale 3D-Gerüstplanung bringt gegenüber der früher gängigen Planung in 2D zahlreiche Vorteile: vom hohen Detaillierungsgrad der Planung und der Zeichnungen über die visuelle Kollisionsprüfung bis hin zur professionellen Visualisierung der Gerüstkonstruktion. Basis der Gerüstplanung sind 3D-Gebäudemolldaten. Diese erhalten Sie in der Regel von Ihrem Auftraggeber im Rahmen des BIM-Prozesses. Alternativ besteht die Möglichkeit, die

3D-Gebäudemolldaten auf Basis von 2D-Plänen oder manuellem Gebäudeaufmaß bzw. 3D-Scan – stationär oder per Drohne – nachzumodellieren. Steht die 3D-Gerüstplanung mit LayPLAN CAD, können die Daten zudem problemlos für nachgelagerte Prozesse genutzt werden, zum Beispiel die Erstellung von Stücklisten oder die Bauablaufs simulation.



- ▶ Realitätsnahe 3D-Gerüstplanung.
- ▶ Visualisierung der Konstruktion zur professionellen Präsentation.
- ▶ Kollisionsprüfung.
- ▶ Datenübergabe an Statik-Programme.
- ▶ Materiallisten zur Logistikplanung und Kalkulation.
- ▶ 2D-Pläne zur Montage.
- ▶ Bauablaufs simulation.
- ▶ VR-Modell zur virtuellen Begehung.
- ▶ Kommunikation / Datenaustausch mit mobilen Endgeräten.



Weitere Infos zu SIM im Baugewerbe finden Sie im Film unter: <http://yt-sim-de.layher.com>



Weitere Infos zu SIM in der Industrie finden Sie im Film unter: <http://yt-sim-ind-de.layher.com>

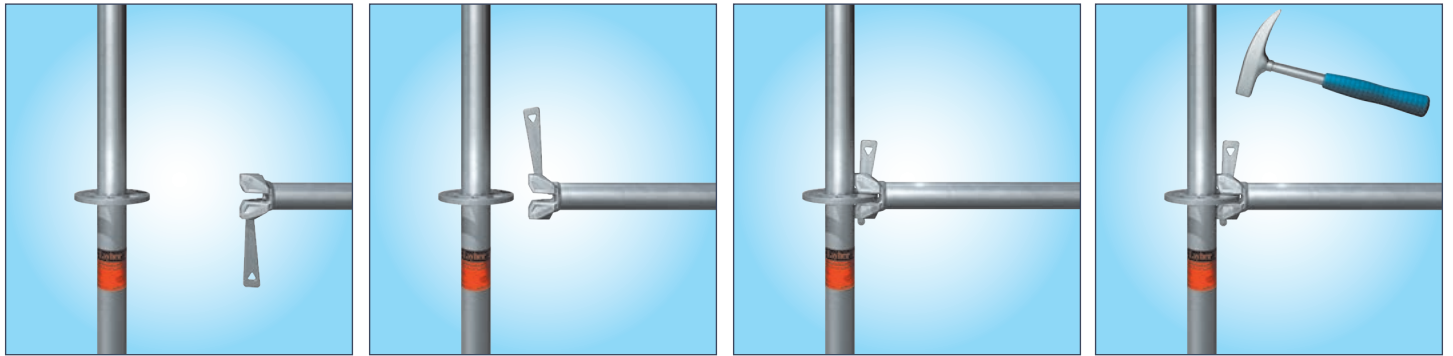


Weitere Infos zu LayPLAN SUITE finden Sie im Film unter: qrsoftwarede.layher.com

DER ALLROUND KRAFTKNOTEN MACHT'S

Ob in Industrie, Chemie, Kraftwerk, Flugzeug- und Schiffswerft, Theater und Arenen, auf jeder Baustelle, an jeder Anlage macht „das Original“ seinem Ruf als „Allrounder“ alle Ehre. Als Arbeits- und Schutzgerüst an der Fassade, als Raum-, Bock-, Hänge- und Fahrgerüst, stets das richtige Gerüst für alle Arbeiten und Anforderungen. Bei schwierigsten Grundrissen und Verankerungs-Voraussetzungen, bei stark gegliederten Konstruktionen genauso wie bei erhöhten Sicherheitsanforderungen.

AUTOLOCK-FUNKTION BEIM ALLROUND RIEGEL LW



So leicht haben Sie den Dreh raus:
Drehen des Riegels und leichtes Kippen vor der Montage aktiviert die AutoLock-Funktion.

Beim Aufschieben des Keilkopfes über die Lochscheibe fällt der Keil automatisch in die Aussparung und das Riegelende ist **sofort gegen jegliche Verschiebung gesichert**. Das bedeutet: sichere 1-Mann-Montage, ganz gleich in welcher Höhe.

Die flache Scheibe ohne Vertiefungen oder Wulste verhindert das montageerschwerende Zusetzen mit Schmutz aller Art.

Ein Hammerschlag auf den Keil verwandelt den Formschluss in den Kraftschluss.

DER ALLROUND KRAFTKNOTEN



Der Keilkopf ist stirnseitig exakt dem Radius des Stiels angepasst – Kräfte werden flächig und immer zentrisch in den Stiel eingeleitet.

Eingebaute Aufbauschnelligkeit: Die 4 schmalen Ausstattungen in der Lochscheibe zentrieren die Riegel automatisch und maßhaltig im rechten Winkel – die 4 breiten Ausstattungen erlauben das Ausrichten von Riegel und Diagonalen auf den jeweils geforderten Winkel.

Qualitätsmanagement zertifiziert nach ISO 9001



Zulassung für das Modulsystem Allround in Stahl:
Z-8.22-64, Z-8.22-939,
Z-8.22-949

Zulassung für den Allround Knoten in Aluminium:
Z-8.22-64.1



Zertifikat für das Modulsystem Allround in Stahl



Zertifikat für das Modulsystem Allround in Stahl



Zertifikat für das Modulsystem Allround in Stahl



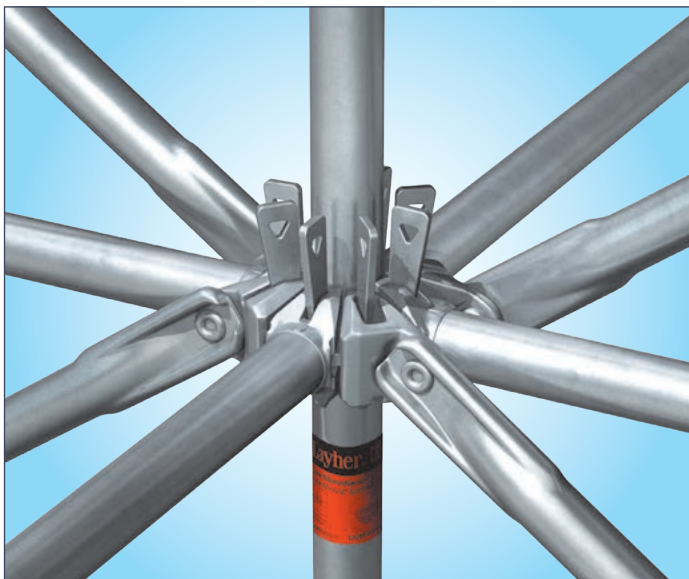
Zertifikat für das Modulsystem Allround in Stahl



Zulassung für das Modulsystem Allround in Stahl und Aluminium



EIN GENIALES KONSTRUKTIONSPRINZIP



Bis zu 8 Anschlüsse lassen sich in dem statisch idealen Allround Knoten auf einer Ebene in verschiedenen Winkeln anschlagen. Der Aufbau des Systems funktioniert selbsterklärend.



Zulassung für das Modulsystem Allround in Stahl



Zertifikat für das Modulsystem Allround in Stahl und Aluminium



Zertifikat für das Modulsystem Allround in Stahl und Aluminium



Zertifikat für das Modulsystem Allround in Stahl und Aluminium



Zertifikat für das Modulsystem Allround in Stahl

Weitere Zulassungen und Zertifikate weltweit

In verschiedenen Ländern werden auch die angeführten Zulassungen oder Zertifikate akzeptiert.



GARANTIERT MIT ZULASSUNG

SICHER. ZERTIFIZIERT. GEPRÜFT.

Z-8.22-939: DAS ALLROUND LIGHTWEIGHT AUS HÖHERFESTEM STAHL

Z-8.22-64: DAS MODULSYSTEM ALLROUND AUS STAHL

(AUSFÜHRUNG K 2000+ UND FRÜHERE AUSFÜHRUNGEN [VARIANTE I UND VARIANTE II])

Z-8.22-949: DAS MODULSYSTEM ALLROUND LWV AUS STAHL

(GEMEINSAME VERWENDUNG DER AUSFÜHRUNGEN DER VARIANTE I BIS LW)

Der Layher Allround LW-Knoten wurde durch Optimierung aus der Variante K2000+ und dem im Jahr 1974 von Layher zum Patent angemeldeten und seitdem bewährten Allround Knoten entwickelt.

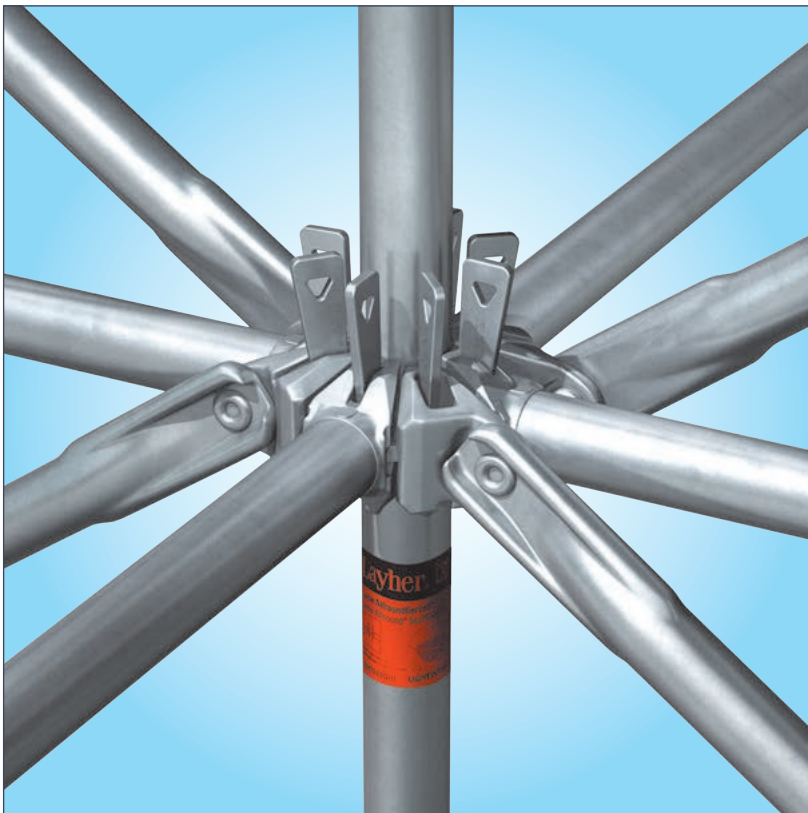
Der Layher Allround LW-Knoten bietet gegenüber der früheren Knotenausführung

- ▶ wesentlich höhere Tragfähigkeiten
- ▶ z. B. Biegemoment Riegelanschluss: + 18,8 %

**Das bedeutet:
Noch mehr Möglichkeiten.**

- ▶ Die gemeinsame Verwendung mit dem Allround Material früherer Ausführungen ist generell gewährleistet und durch Zulassung geregelt.

Das bedeutet: Vorhandenes Allround Material kann weiterhin uneingeschränkt eingesetzt werden.



Das Layher AllroundGerüst hat neben der deutschen Zulassung weitere Zulassungen und Zertifikate weltweit.

- ▶ Im Allround Knoten steckt der Vorsprung: Konstruktion, Qualitäts-Material und Präzisions-Fertigung von Layher garantieren Stabilität, zuverlässige Qualität und Sicherheit.

Soweit in den Tabellen und Übersichten nicht anderweitig vermerkt, basieren die in dieser Broschüre angegebenen Lastwerte (zulässige Lasten, Lastklassen, Beanspruchbarkeiten) auf Layher internen Berechnungen. Sie wurden nach bestem Wissen und Gewissen von hierfür qualifizierten Bauingenieuren aufgestellt.

Grundlage dieser Berechnungen sind die Bestimmungen der folgenden technischen Regelwerke:

- DIN EN 12810-1:2004-03
- DIN EN 12811-1:2004-03 in Verbindung mit der „Anwendungsrichtlinie für Arbeitsgerüste nach DIN EN 12811-1“
- Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten
- Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken
(mit Ausnahme der Aluminium AllroundGerüst-Bauteile, welche auf der Grundlage der „DIBt Zulassungsgrundsätze für die Bemessung von Aluminiumbauteilen im Gerüstbau“, Ausgabe Mai 1996 bemessen wurden)

sowie die zum Zeitpunkt der Drucklegung gültigen Ausgaben der deutschen Layher Zulassungen.

ZULASSUNGEN FÜR DEN REGELAUFBAU

SICHER. ZERTIFIZIERT. GEPRÜFT.

Z-8.22-939 / Z-8.22-64 / Z-8.22-949

▶ Zulassungen für den Regelaufbau als Fassadengerüst.

Die Zulassungen des AllroundGerüsts umfasst den Gerüstknoten und den Aufbau als Fassadengerüst. In der Regelausführung des Fassadengerüsts gemäß Zulassung sind keine Vertikaldiagonalen erforderlich.

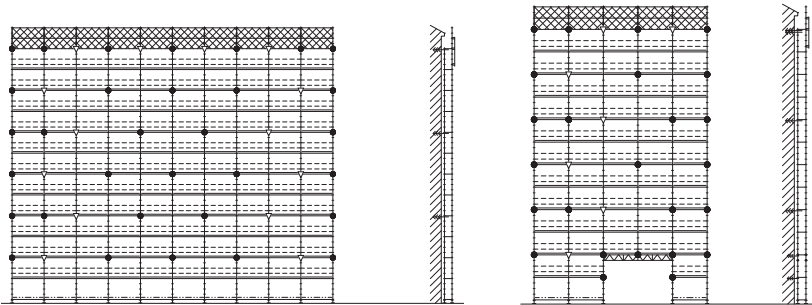
▶ Auch an der Fassade bietet das AllroundGerüst die bewährten Allround Vorteile:

- ▶ Geringe Verschmutzungsanfälligkeit
- ▶ „automatisch“ rechteckiger Aufbau
- ▶ Flexibilität
- ▶ hohe Belastbarkeit
- ▶ Böden können jederzeit und an jeder Stelle herausgenommen oder eingebaut werden

▶ Das AllroundGerüst als intelligente und wirtschaftliche Lösung.

Besonders stark gegliederte Fassaden und Bauwerke mit gerundetem Grundriss werden mit dem AllroundGerüst wirtschaftlich und sicher eingerüstet.

Hier bietet das AllroundGerüst mit seiner überzeugenden Anpassungsfähigkeit die intelligente und wirtschaftliche Lösung.



ALLROUND GERÜSTKNOTEN AUS ALUMINIUM

SICHER. ZERTIFIZIERT. GEPRÜFT.

Z-8.22-64.1

Mögliche Einsatzbereiche, in denen die besonderen Vorteile des Layher AllroundGerüst aus Aluminium sowohl in Wirtschaftlichkeit als auch im Design besonders vorteilhaft genutzt werden, sind z. B.

- ▶ fahrbare Gerüste
- ▶ Hängegerüste
- ▶ als Kulisse im Theater
- ▶ im Messe- und Eventbereich

Des Weiteren sind

- ▶ höhere Aufbauleistung
- ▶ körperliche Entlastung der Monteure
- ▶ geringes Gewicht

spezielle Ansprüche, um das Layher AllroundGerüst aus Aluminium zu verwenden.

Beispiele typischer Einsatzfälle:

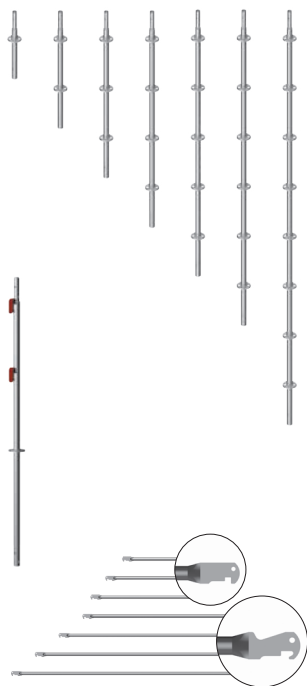
- ▶ Eine Aufstandsfläche, die nicht ausreichend tragfähig ist, um das Gewicht einer Stahlgerüstkonstruktion aufzunehmen.
- ▶ Historisches Natursteinmauerwerk – durch Umwelteinflüsse brüchig – ist zu sanieren und kann ein Stahlgerüst nicht mehr tragen.
- ▶ In Kesseln, Kraftwerken u. ä. mit Mannloch-Beschickung, wo es beim Handling besonders auf geringes Gewicht ankommt

All dieses sind Szenarien, wo ein Einsatz des Layher AllroundGerüst aus Aluminium zweckmäßig ist.

ALLROUNDGERÜST – EINZELTEILE

Drei Grundelemente – Stiel, Riegel, Diagonale – in praxisgerechten Maßen und dazu anwendungsorientierte Ausbauteile bilden das Allround-System. Alle Teile sind aus eigener, zertifizierter Fertigung und je nach Funktion, aus Stahl und feuerverzinkt oder aus Aluminium. Geprüfte Qualität durch laufende Kontrollen schon beim Wareneingang und in jeder Fertigungsphase. Kurze Lieferzeiten aus reichlichem Lagerbestand und zuverlässiger Verfügbarkeit durch Spezialtransporter des eigenen, großen Fuhrparks sowie zusätzlicher Vorratshaltung für Sie in dicht gestreuten Auslieferungslagern.

VERTIKALE TRAGELEMENTE IN STAHL



Stiel LW, Stahl
mit angeformtem Rohrverbinder
Länge 0,50 m – 4,00 m
Gewicht 2,7 kg – 18,1 kg
Art.-Nr. 2617.xxx

Stiel LW, Stahl
ohne Rohrverbinder
Länge 0,50 m – 3,00 m
Gewicht 2,5 kg – 13,7 kg
Art.-Nr. 2619.xxx

Allround AGS-Stiel LW
Länge 2,00 m
Gewicht 8,0 kg
Art.-Nr. 2602.065

AGS-Geländer
Länge 0,73 m – 3,07 m
Gewicht 1,4 kg – 5,5 kg
Art.-Nr. 2602.xxx

HORIZONTALE TRAGELEMENTE, SEITENSCHUTZ



Allround O-Riegel LW, Stahl
mit AutoLock-Funktion
Länge 0,25 m – 4,14 m
Gewicht 1,4 kg – 13,4 kg
Art.-Nr. 2601.xxx



U-Riegel LW T14, Stahl
Länge 0,45 m – 1,40 m
Gewicht 2,1 kg – 5,4 kg
Art.-Nr. 2618.xxx



U-Riegel verstärkt LW T14, Stahl
Länge 1,40 m – 3,07 m
Gewicht 8,9 kg, 19,0 kg
Art.-Nr. 2618.xxx



U-Riegel Stahlboden – Stahlboden
Länge 0,32 m – 0,96 m
Gewicht 3,1 kg – 5,5 kg
Art.-Nr. 2614.xxx



U-Riegel Stahlboden – O-Riegel
Länge 0,32 m – 0,96 m
Gewicht 3,3 kg – 6,5 kg
Art.-Nr. 2614.xxx



U-Riegel, Aluminium
Länge 0,73 m
Gewicht 1,5 kg
Art.-Nr. 3203.073



U-Riegel verstärkt, Aluminium
Länge 1,09 m – 1,40 m
Gewicht 3,7 kg, 4,5 kg
Art.-Nr. 3203.109, 3203.140



U-Doppel-Riegel, Aluminium
Länge 1,57 m, 2,07 m
Gewicht 4,3 kg, 5,5 kg
Art.-Nr. 3207.157, 3207.207



O-Riegel verstärkt LW, Stahl
Länge 1,09 m – 3,07 m
Gewicht 5,9 kg – 17,0 kg
Art.-Nr. 2672.xxx



U-Bodensicherung T8
Länge 0,39 m – 1,29 m
Gewicht 0,6 kg – 2,1 kg
Art.-Nr. 2635.xxx



U-Bodensicherung T9
Länge 1,40 m – 3,07 m
Gewicht 5,3 kg – 11,9 kg
Art.-Nr. 2658.xxx



U-Bordbrett, Holz
für Böden mit U-Einhängung,
für Längs- und Stirnseite
Länge 0,73 m – 4,14 m
Gewicht 1,5 kg – 7,5 kg
Art.-Nr. 2640.xxx



U-Bordbrett, Aluminium
für Längs- und Stirnseite,
leicht und langlebig
Länge 0,73 m – 3,07 m
Gewicht 1,5 kg – 5,7 kg
Art.-Nr. 2651.xxx



U-Stahlbordbrett
Länge 0,73 m – 3,07 m
Gewicht 1,8 kg – 6,3 kg
Art.-Nr. 2644.xxx



Universal U-Abhubsicherung
universell einsetzbar in jedem U-Profil
(Stahl und Aluminium), SW 19 und SW 22
Länge 0,28 m
Gewicht 1,0 kg
Art.-Nr. 2635.xxx

DIAGONAL AUSSTEIFUNG



Diagonale LW, Stahl
Für Feldhöhen von 0,50 m – 2,00 m
Für Feldlängen von 0,73 m – 4,14 m
Gewicht 3,9 kg – 4,5 kg
Art.-Nr. 2683.xxx, 2682.xxx,
2681.xxx, 2680.xxx

Diagonale, Aluminium
Für Feldlängen von 0,73 m – 3,07 m
Länge 2,12 m – 3,58 m
Gewicht 3,9 kg – 5,3 kg
Art.-Nr. 3204.xxx



O-Riegel LW, horizontaldiagonal, Stahl
Länge 1,54 m – 4,34 m
Gewicht 5,5 kg – 14,5 kg
Art.-Nr. 2678.xxx

GERÜSTBÖDEN, DURCHSTIEGSBÖDEN



U-Stahlboden LW, 0,32 m breit
Länge 0,73 m – 3,07 m
Gewicht 5,6 kg – 19,3 kg
Art.-Nr. 3883.xxx



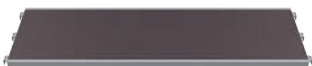
U-Stahlboden T4, 0,32 m breit
Länge 0,73 m – 4,14 m
Gewicht 6,0 kg – 29,8 kg
Art.-Nr. 3812.xxx, 3802.xxx



U-Stahlboden, 0,19 m breit
als Ausgleichsboden,
Länge 0,73 m – 3,07 m
Gewicht 5,1 kg – 15,3 kg
Art.-Nr. 3801.xxx



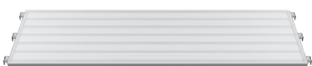
U-Xtra-N-Boden, 0,61 m breit
Länge 0,73 m – 3,07 m
Gewicht 7,0 kg – 23,5 kg
Art.-Nr. 3866.xxx



U-Robustboden, 0,61 m breit
Länge 0,73 m – 3,07 m
Gewicht 7,2 kg – 24,2 kg
Art.-Nr. 3835.xxx



U-Xtra-N-Boden, 0,32 m breit
Länge 1,57 m – 3,07 m
Gewicht 8,5 kg – 15,2 kg
Art.-Nr. 3877.xxx



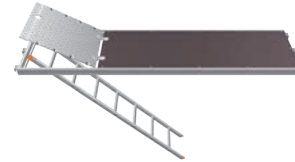
U-Stalu-Boden T9, 0,61 m breit
Länge 0,73 m – 3,07 m
Gewicht 6,6 kg – 21,0 kg
Art.-Nr. 3867.xxx



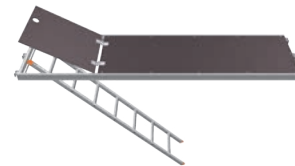
U-Stalu-Boden T9, 0,32 m breit
Länge 1,57 m – 3,07 m
Gewicht 7,4 kg – 13,3 kg
Art.-Nr. 3856.xxx



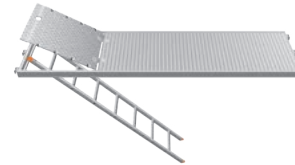
U-Stalu-Boden T9, 0,19 m breit
Länge 1,57 m – 3,07 m
Gewicht 5,6 kg – 10,2 kg
Art.-Nr. 3857.xxx



U-Xtra-N-Durchstieg, 0,61 m breit, mit integrierter Etagenleiter
Länge 2,57 m – 3,07 m
Gewicht 25,4 kg – 29,5 kg
Art.-Nr. 3869.xxx



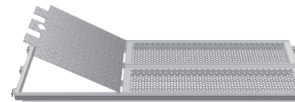
U-Robust-Durchstieg, 0,61 m breit, mit integrierter Etagenleiter
Länge 2,57 m – 3,07 m
Gewicht 24,0 kg – 27,4 kg
Art.-Nr. 3838.xxx



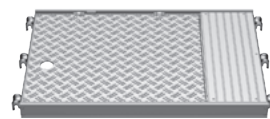
U-Alu-Durchstieg, 0,61 m breit, mit integrierter Etagenleiter
Länge 2,57 m – 3,07 m
Gewicht 24,0 kg – 28,0 kg
Art.-Nr. 3852.xxx



U-Durchstieg, Aluminium, 0,61 m breit, Deckel versetzt, ohne Leiter
Länge 2,07 m
Gewicht 17,6 kg
Art.-Nr. 3875.207



U-Durchstieg Stahlboden, 0,64 m breit
Durchstiegsklappe aus Aluminium
Länge 2,07 m, 2,57 m
Gewicht 28,9 kg, 38,0 kg
Art.-Nr. 3813.207, 3813.257



U-Durchstieg, Aluminium, 0,61 m breit ohne Leiter
Länge 1,00 m
Gewicht 10,0 kg
Art.-Nr. 3851.100



Etagenleiter, 7 Sprossen T15/T19, Stahl für Durchstiegsboden
Länge 2,15 m
Gewicht 7,6 kg
Art.-Nr. 4008.007 / 4009.007



Stahlbohle 0,20 m feuerverzinkt
Länge 1,00 m – 2,50 m
Gewicht 4,8 kg – 11,8 kg
Art.-Nr. 3878.xxx



Stahlbohle 0,30 m feuerverzinkt
Länge 1,00 m – 2,50 m
Gewicht 6,5 kg – 15,3 kg
Art.-Nr. 3880.xxx



Sicherungsschraube, lang (rot), Stahl verzinkt, zur Sicherung von Stahlbohlen auf Stahlböden, 50 Stück
Länge 0,08 m, SW 19 / 22
Gewicht 4,0 kg, 3,9 kg
Art.-Nr. 3800.009, 3800.010



Sicherungsschraube, kurz (blau), Stahl verzinkt, zur Sicherung von Stahl Spaltblech auf Stahlböden, 50 Stück
Länge 0,04 m, SW 19 / 22
Gewicht 2,3 kg
Art.-Nr. 3800.011, 3800.012



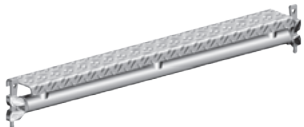
Stahl Spaltblech, 0,32 m
Einsatz bis Lastklasse 6 bei einer max. Spaltbreite von 20 cm
Für Feldlängen von 0,73 m – 2,00 m
Gewicht 2,6 kg – 12,0 kg
Art.-Nr. 3881.xxx



U-Spaltblech, mit Haken, 0,32 m für Feldlängen von 1,57 m – 3,07 m
Gewicht 4,5 kg – 12,3 kg
Art.-Nr. 3882.xxx



Teleskopierbarer U-Spaltboden
schließt Spalte zwischen 40 und 255 mm, stufenlos verstellbar
Länge 0,73 m – 3,07 m
Gewicht 5,2 kg – 22,3 kg
Art.-Nr. 3881.xxx



U-Spaltriegel LW, 0,11 m breit
Länge 0,73 m – 2,57 m
Gewicht 5,2 kg – 17,6 kg
Art.-Nr. 2675.xxx

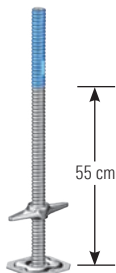


Rastzapfen aus Kunststoff, Ø 11 mm
nur einmal verwendbar, 100 Stück
Länge 0,08 m
Gewicht 0,1 kg
Art.-Nr. 3800.006

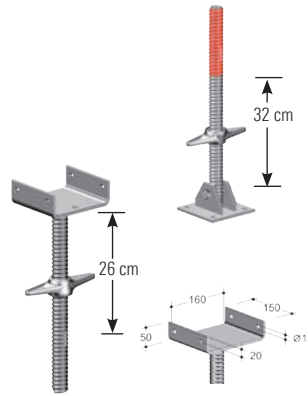
GERÜSTSPINDELN



Fußspindel 60
(max. Spindelweg 41 cm)
Länge 0,56 m
Gewicht 3,6 kg
Art.-Nr. 4001.060



Fußspindel 80, verstärkt
(max. Spindelweg 55 cm)
Länge 0,73 m
Gewicht 4,9 kg
Art.-Nr. 4002.080



Schwenkbare Fußspindel 60, verstärkt
(max. Spindelweg 32 cm), Statik beachten
Länge 0,58 m
Gewicht 6,1 kg
Art.-Nr. 4003.000

Kopfspindel 45, massiv, 16 cm
(max. Spindelweg 26 cm)
Gabelweite 16 cm
Länge 0,45 m
Gewicht 6,6 kg
Art.-Nr. 5314.045



Keil-Spindel-Drehkupplung
Gewicht 1,8 kg
Art.-Nr. 4735.000

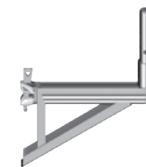


Anfangsstück
Länge 0,24 m
Gewicht 1,4 kg
Art.-Nr. 2602.000

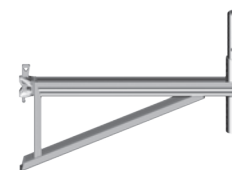
KONSOLEN



U-Konsole LW, 0,28 m breit
für U-Boden 0,19 m breit
U-Bodensicherung bauseits
Länge 0,28 m
Gewicht 3,4 kg
Art.-Nr. 2632.019



U-Konsole LW, 0,39 m breit
für U-Boden 0,32 m breit
Länge 0,39 m
Gewicht 3,9 kg
Art.-Nr. 2632.039



U-Konsole LW, 0,73 m breit
für 2 U-Böden 0,32 m oder
1 U-Boden 0,61 m breit
Länge 0,73 m
Gewicht 6,4 kg
Art.-Nr. 2632.073



Konsolstrebe
Länge 2,05 m
Gewicht 8,8 kg
Art.-Nr. 2631.205

GITTERTRÄGER



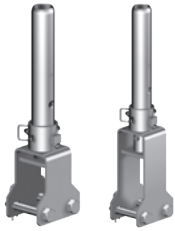
O-Gitterträger LW, mit 4 Keilköpfen,
Stahl
Länge 2,07 m – 7,71 m
Gewicht 22,2 kg – 71,0 kg
Art.-Nr. 2674.xxx



U-Gitterträger LW, mit 4 Keilköpfen,
Stahl
Länge 2,07 m – 6,14 m
Gewicht 21,4 kg – 60,5 kg
Art.-Nr. 2673.xxx



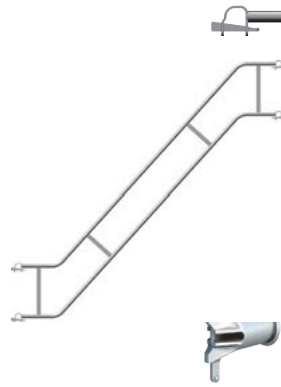
U-Gitterträger, mit 4 Keilköpfen,
Aluminium
Länge 1,57 m – 5,14 m
Gewicht 8,6 kg – 30,2 kg
Art.-Nr. 3206.xxx



**Rohrverbinder für U-Profil/
Rohrverbinder für U-Profil verstärkt**
für Gitterträger, inkl. 2 Bolzen
auch für U-Doppel-Riegel
Gewicht 2,1 kg
Art.-Nr. 2656.001 / 2656.002



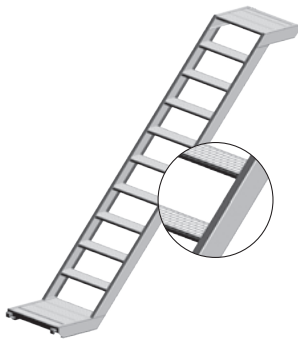
Rohrverbinder für O-Profil
mit Halbkupplung, für Gitterträger
und Riegel
Gewicht 1,8 kg, SW 19 / 22
Art.-Nr. 4706.019, 4706.022



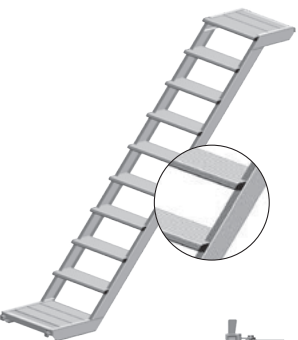
Treppengeländer, 2,00 m hoch
mit U-Gabeln, Stahl verzinkt
für 2,57 m und 3,07 m-Feldlänge
Gewicht 18,1 kg, 20,1 kg
Art.-Nr. 2638.257, 2638.307

Treppengeländer-Halter
Gewicht 0,7 kg
Art.-Nr. 2637.000

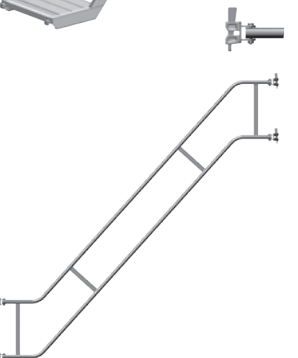
TREPPENAUFSTIEG



U-Podesttreppe, 2,00 m hoch,
0,64 m breit / 0,94 m breit
Aluminium
Treppenklasse A nach EN 12811-1
für 2,57 m und 3,07 m-Feldlänge
Gewicht 21,9 kg – 40,1 kg
Art.-Nr. 1753.xxx



U-Podesttreppe, 1,50 m hoch,
0,64 m breit / 0,94 m breit
Aluminium
Treppenklasse A nach EN 12811-1
für 2,57 m-Feldlänge
Gewicht 21,5 kg, 36,6 kg
Art.-Nr. 1753.251, 1753.252



U-Komforttreppe, 2,00 m hoch,
0,64 m breit
Aluminium
Treppenklasse B nach EN 12811-1
für 2,57 m und 3,07 m-Feldlänge
Gewicht 27,0 kg, 32,0 kg
Art.-Nr. 1755.257, 1755.307



Keilkopfkupplung, starr
SW 19 / 22
Gewicht 1,1 kg, 1,1 kg
Art.-Nr. 2628.019, 2628.022



Keilkopfkupplung, drehbar
SW 19 / 22
Gewicht 1,5 kg, 1,5 kg
Art.-Nr. 2629.019, 2629.022



Keilkopfkupplung LW, doppelt
Gewicht 1,2 kg
Art.-Nr. 2629.000



Lochscheibe, klemmbar
SW 19 / 22
Länge 0,12 m, 0,12 m
Gewicht 1,1 kg, 1,2 kg
Art.-Nr. 2602.019, 2602.022



Lochscheibe mit Gewinde, klemmbar
SW 19 / 22
Länge 0,12 m, 0,12 m
Gewicht 1,7 kg, 1,7 kg
Art.-Nr. 2602.119, 2602.122

VERANKERUNG

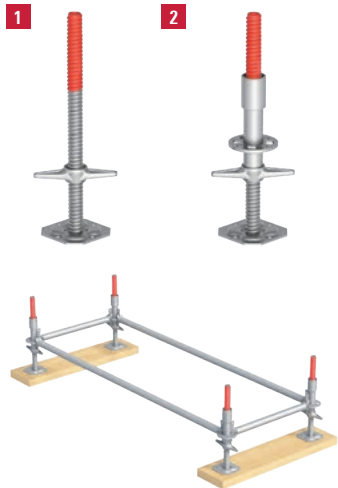


Allround Anker, 0,80 m
Länge 0,80 m
Gewicht 3,3 kg
Art.-Nr. 2639.080

DER AUFBAU

Das Allround Keilschloss-System gibt schon beim Aufbau jeder Verbindung von Stielen, Riegeln und Diagonalen den Formschluss. Diese Grundsicherheit begleitet Monteure und Benutzer des Gerüsts in die Höhe. Mit dem vorgeschriebenen Prellschlag und der Verwendung eines mindestens 500 g schweren Hammers wird der erforderliche Kraftschluss erreicht.

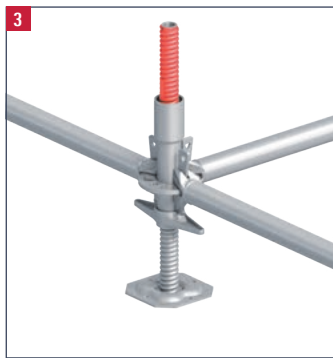
DIE GERÜSTANLAGE



1 Spindeln im Rastermaß aufstellen. Bei nicht ausreichend tragfähigem Untergrund lastverteilende Unterlagen verwenden.

Zulässige Belastungen und maximale Ausspindelungslängen sind zu beachten (siehe Belastungstabellen Fußspindeln).

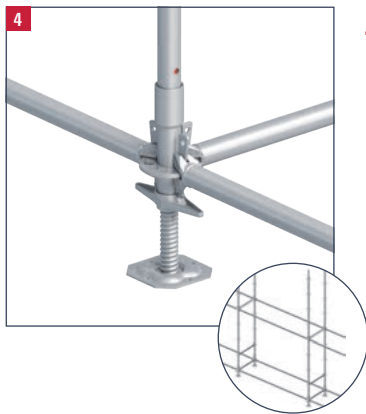
2 Anfangsstück auf Fußspindel aufstecken.



3 Anfangsstücke in Längs- und Querichtung durch Riegel im gewählten Rastermaß verbinden.

Für **rechtwinklige** Verbindungen die **kleinen Löcher** der Lochscheibe verwenden.

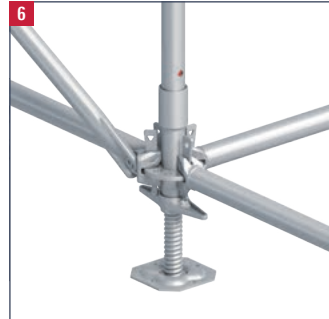
Dann die Gerüst-Basisebene, beginnend am höchsten Gelände-punkt, durch Einstellen der Spindel-mutter horizontal ausrichten.



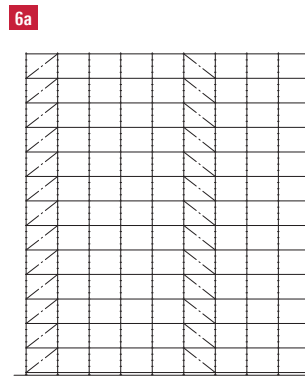
4 Stiele aufstecken und in maximal 2,0m Höhe durch einen Querriegel und Gerüstböden verbinden. In Gerüstlagen ohne Gerüstböden sind Längsriegel einzubauen. Nach statischer Erfordernis, wie z. B. bei einigen Fassadengerüst-Aufbauvarianten, ist 0,5 m über dem untersten Querriegel ein weiterer Querriegel einzubauen.



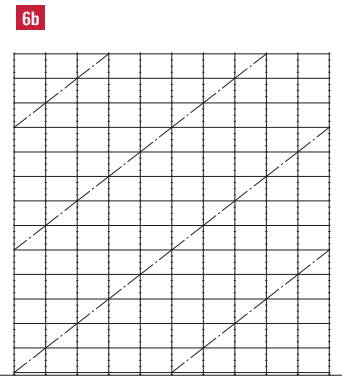
5 Wir empfehlen, in üblichen Anwendungen die Stiellängen so zu wählen, dass die Stöße auf einer Belagebene oder ausgesteiften Riegelebene liegen. Abweichende Anordnungen der Stöße sind statisch nachzuweisen. Hinweis: Beim Einsatz des AGS ergibt sich eine andere Anordnung der Ständerstöße. Bei Fassadengerüsten nach Regelausführung sind keine Längsriegel in Belagebenen mit Gerüstböden erforderlich.



6 Diagonalen nach statischer Erfordernis einbauen. Bei der Regelausführung gemäß Zulassung sind keine Diagonalen erforderlich. Wenn Diagonalen erforderlich sind, können diese turmartig **6a** oder durchlaufend **6b** eingebaut werden.

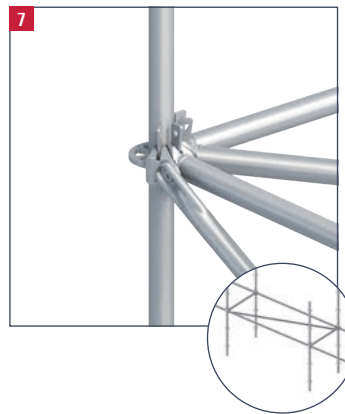


Diagonalen gleichlaufend turmartig.



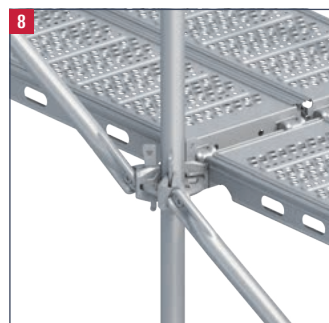
Diagonalen durchlaufend.

Die Darstellungen zeigen die übliche Diagonalenanordnung: eine Diagonale pro 5 Gerüstfelder; Verankerungen sind nicht dargestellt.



7 Alle Keilverbindungen sind mit einem min. 500 g schweren Hammer bis zum Prellschlag anzuschlagen.

Wenn keine Gerüstböden eingebaut werden, sind Längsriegel und in jedem 5. Feld Riegel horizontal-diagonal einzubauen. Das gilt auch bei Bohlenbelag.

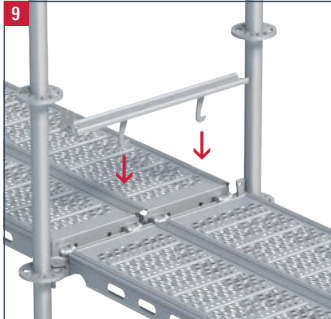


8 Der Weiterbau erfolgt durch Wiederholen der Schritte **4**, **5**, **6** und **7**.

Aussteifende Gerüstböden mit dem Baufortschritt im Höhenabstand alle 2,0 m einhängen.

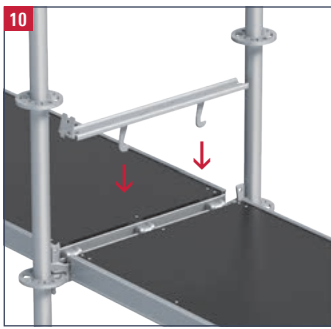
DER GERÜSTBODEN

Im Layher System wählen Sie nach Einsatzart und Lastklasse, auch nach Ihren betrieblichen Voraussetzungen, Böden aus feuerverzinktem Stahl, Aluminium oder einen Aluminiumrahmen mit glasfaserverstärkter Kunststoffplatte bzw. Sperrholzplatte. Allen Layher Böden gemeinsam ist die horizontal aussteifende Wirkung im Gerüst.



U-Gerüstböden

9/10 Böden in U-Riegel einhängen und mit U-Boden-Sicherung sichern. Belagwahl nach Belastung und Feldweite.



O-Gerüstböden

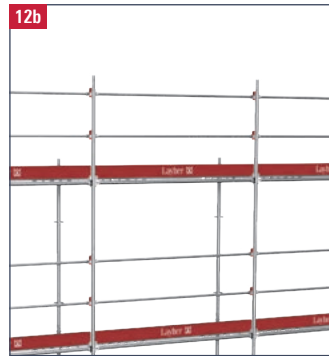
11 Böden mit zurückgeschwenkter Abhubsicherung auf den O-Riegel auflegen. Abhubsicherung nach vorn schwenken. Wahl der Gerüstböden nach Belastung und Feldweite.

DER 3-TEILIGE SEITENSCHUTZ

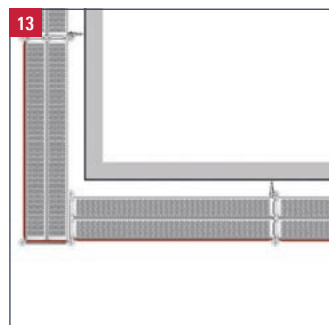


12a Riegel 0,5m über Belagebene als Zwischenholm und 1,0m über Belagebene als Geländerholm einbauen.

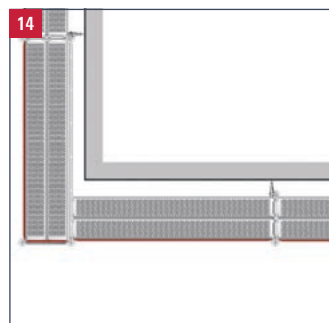
Bordbretter an der Längsseite und an den Stirnseiten der Belagebene einbauen.



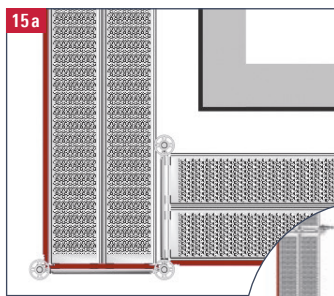
12b Bei Anwendungen des Allround Geländersystems (AGS) werden Allround AGS-Stiele LW 2,0m **12c** und schwenkbare AGS-Geländer **12d** verwendet. Der Ständerstoß der AGS-Stiele liegt in 1,0m Höhe zwischen den Gerüstlagen. Das AGS-System ermöglicht eine sichere und schnelle Montage der Geländer aus der unteren gesicherten Lage.



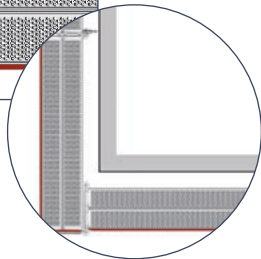
13/14 Längs- und Stirnbordbretter hinter den Keilen einsetzen.



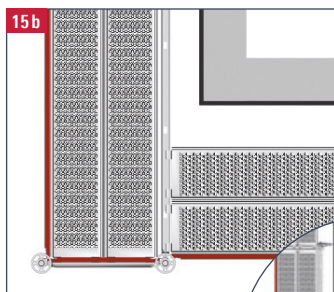
DIE PRAXISGERECHTE ECKAUSBILDUNG



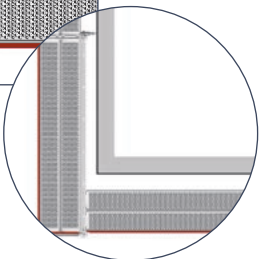
15 a Ecke mit 3 Stielen wie dargestellt ausbilden..



oder



15 b in jeder Bodenebene Riegel verstärkt, LW oder Doppelriegel wie gezeigt einbauen. Böden auflegen und mit entsprechender Bodensicherung sichern.



BOCK- UND RAUMGERÜSTE



16/17 Einsatz von Riegeln verstärkt, LW, Doppelriegeln und Gitterträgern.



AUSKRAGUNGEN



Konsolverbreiterung

18 0,3m Konsolverbreiterung mit Allround Konsole und Gerüstböden.



19 0,7m Konsolverbreiterung mit Allround Konsole, Konsolstrebe und Gerüstböden.

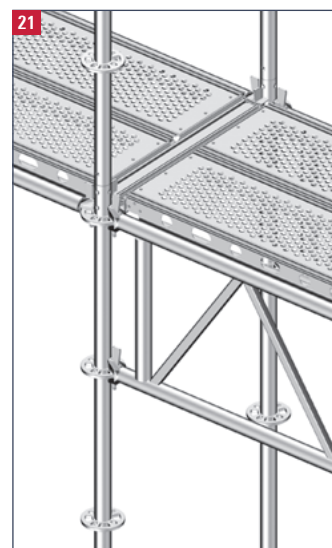


Allround Gerüstverbreiterung

20 Auskragungen 0,5m unter der Belagebene mit Konsolstreben oder Allround Diagonalen abstützen. Gerüstböden auf Konsolverbreiterungen und Auskragungen mit entsprechender Bodensicherung gegen unbeabsichtigtes Ausheben sichern.

ALLROUND ÜBERBRÜCKUNGEN

Überbrückungen bis 4,14 m Spannweite können mit Stahlböden der Länge 4,14 m zusammen mit 4,14 m langen Geländern und Bordbrettern realisiert werden. Überbrückung von Toreinfahrten, Gebäudevorsprüngen, Balkonen oder Öffnungen mit Allround Gitterträger (siehe Überbrückungsvariante A) oder Abfangung mit Vertikaldiagonalen (siehe Überbrückungsvariante B).



21 Allround Gitterträger:

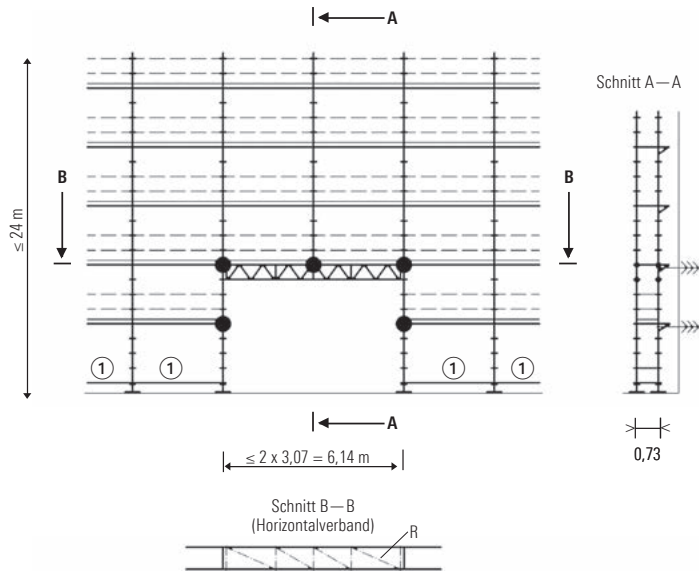
Keilköpfe der Gitterträger an die Lochscheiben der Vertikalstiele anschließen. Für Überbrückungsvariante A.

ÜBERBRÜCKUNGSVARIANTEN FASSADENGERÜST

Überbrückungsvariante A

für Lastklasse 3, Gerüstbreite 0,73 m

bis 24 m Höhe

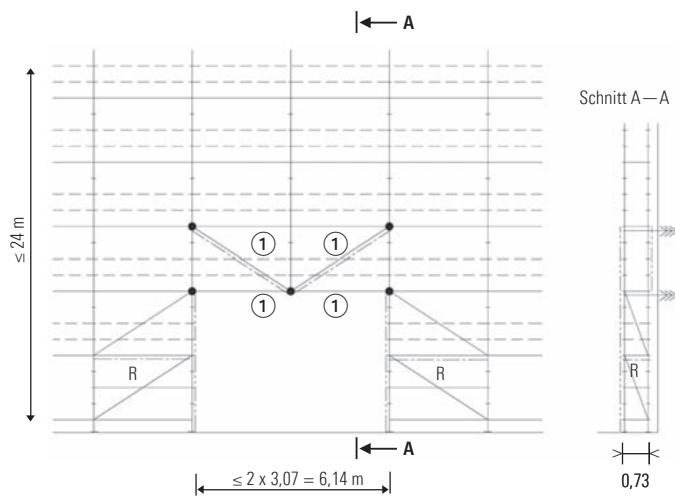


- Verankerungspunkt
- R Gerüstrohr $\varnothing 48,3$ nach EN 39
- ① Riegel innen und außen

Überbrückungsvariante B1

für Lastklasse 3, Gerüstbreite 0,73 m

bis 24 m Höhe

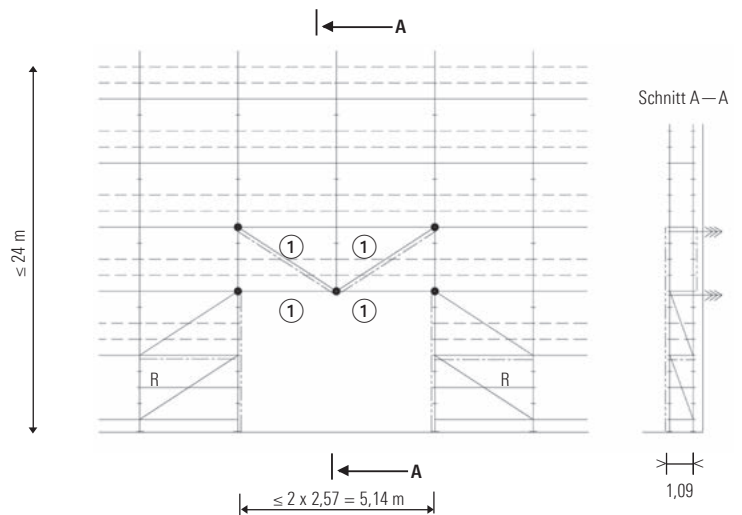


Überbrückungsvariante B2

für Lastklasse 4, Gerüstbreite 1,09 m

bis 24 m Höhe,

mit Diagonalen K 2000+ oder Diagonalen LW



- Verankerungspunkt
- R Gerüstrohr $\varnothing 48,3$ nach EN 39 als Horizontaldiagonale
- ① Riegel innen und außen

Lage der Vertikaldiagonalen:

- außen
- innen

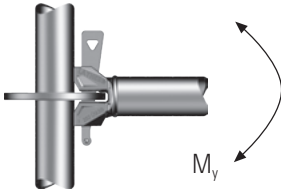
BEANSPRUCHBARKEITEN NACH ZULASSUNG

BEANSPRUCHBARKEITEN IM ALLROUND RIEGELANSCHLUSS

BEANSPRUCHBARKEITEN DER DIAGONALEN AUF NORMALKRAFT

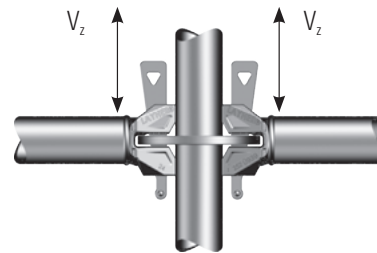
Z-8.22-939: LIGHTWEIGHT

Biegemoment



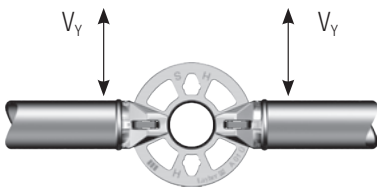
Biegemoment
 $M_{y, Rd} = \pm 120,0 \text{ kNm}$

Vertikale Querkraft

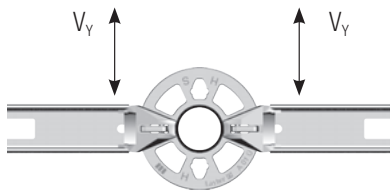


Vertikale Querkraft,
 Einzelanschluss
 $V_{z, Rd} = \pm 31,7 \text{ kN}$
 Vertikale Querkraft je
 Lochscheibe
 $\sum V_{z, Rd} = \pm 117,0 \text{ kN}$

Horizontale Querkraft

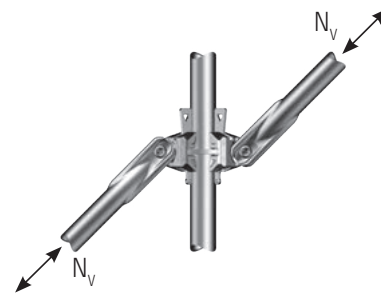


O-Riegel: $V_{y, Rd} = \pm 16,6 \text{ kN}$

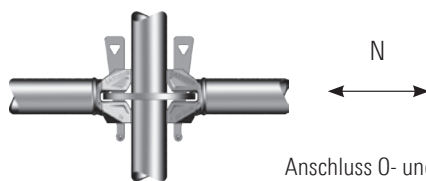


U-Riegel: $V_{y, Rd} = \pm 16,6 \text{ kN}$

Normalkraft, Diagonale

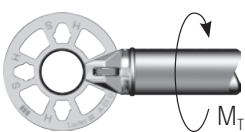


Normalkraft



Anschluss O- und U-Riegel:
 $N_{Rd} = \pm 42,3 \text{ kN}$ für Anschluss im kleinen Loch
 $N_{Rd} = \pm 35,1 \text{ kN}$ für Anschluss im großen Loch

Torsionsmoment



$M_{T, Rd} = \pm 52,5 \text{ kNm}$

Beanspruchbarkeiten der Vertikaldiagonalen LW für Feldhöhe 2,0 m									
Feldlänge [m]	0,73	1,036	1,09	1,40	1,57	2,07	2,57	3,07	4,14
Druck $N_{V, Rd}$ [kN]	-18,6	-19,9	-20,1	-18,6	-17,6	-14,4	-11,7	-9,5	-6,0
Zug $N_{V, Rd}$ [kN]	+20,9	+24,2	+24,7	+25,6	+26,3	+28,5	+30,9	+32,2	+29,7

Beanspruchbarkeiten der Vertikaldiagonalen LW für Feldhöhe 1,5 m						
Feldlänge [m]	0,73	1,09	1,57	2,07	2,57	3,07
Druck $N_{V, Rd}$ [kN]	-19,4	-21,3	-22,5	-17,8	-13,9	-10,8
Zug $N_{V, Rd}$ [kN]	+23,0	+25,6	+28,3	+31,6	+31,3	+29,9

Beanspruchbarkeiten der Vertikaldiagonalen LW für Feldhöhe 1,0 m						
Feldlänge [m]	0,73	1,09	1,57	2,07	2,57	3,07
Druck $N_{V, Rd}$ [kN]	-21,0	-23,2	-18,7	-17,1	-15,9	-12,1
Zug $N_{V, Rd}$ [kN]	+25,3	+28,2	+32,2	+30,0	+28,7	+28,1

Beanspruchbarkeiten der Vertikaldiagonalen LW für Feldhöhe 0,5 m						
Feldlänge [m]	0,73	1,09	1,57	2,07	2,57	3,07
Druck $N_{V, Rd}$ [kN]	-21,1	-17,2	-16,1	-15,7	-15,5	-13,0
Zug $N_{V, Rd}$ [kN]	+30,4	+30,1	+28,2	+27,4	+27,1	+26,9

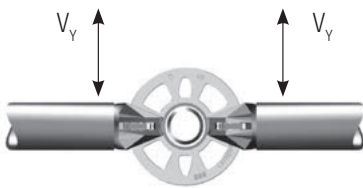
Z-8.22-64: K 2000+

Biegemoment

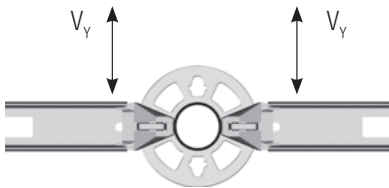


Biegemoment
 $M_{y,Rd} = \pm 101,0 \text{ kNcm}$

Horizontale Querkraft

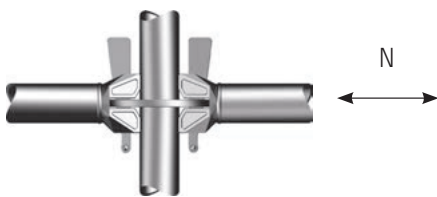


O-Riegel: $V_{y,Rd} = \pm 10,0 \text{ kN}$



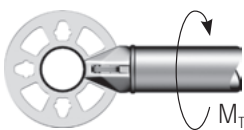
U-Riegel: $V_{y,Rd} = \pm 5,9 \text{ kN}$

Normalkraft



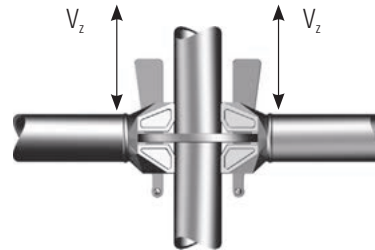
Anschluss O- und U-Riegel:
 $N_{Rd} = \pm 31,0 \text{ kN}$ für Anschluss im großen und kleinen Loch

Torsionsmoment



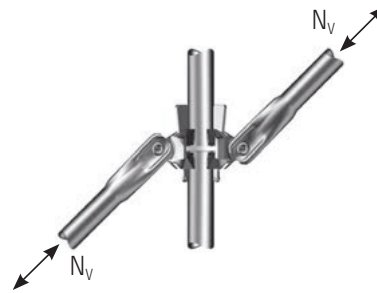
$M_{T,Rd} = \pm 52,5 \text{ kNcm}$

Vertikale Querkraft



Vertikale Querkraft,
 Einzelanschluss
 $V_{z,Rd} = \pm 26,4 \text{ kN}$
 Vertikale Querkraft je
 Lochscheibe
 $\sum V_{z,Rd} = \pm 105,6 \text{ kN}$

Normalkraft, Diagonale



Beanspruchbarkeiten der Vertikaldiagonalen K2000+ für Feldhöhe 2,0 m									
Feldlänge [m]	0,73	1,036	1,09	1,40	1,57	2,07	2,57	3,07	4,14
Druck $N_{v,Rd}$ [kN]	-16,6	-17,9	-17,7	-16,3	-15,4	-12,8	-10,5	-8,5	-5,4
Zug $N_{v,Rd}$ [kN]	+18,0	+20,8	+21,2	+22,0	+22,6	+24,5	+26,7	+27,6	+25,5

Beanspruchbarkeiten der Vertikaldiagonalen K2000+ für Feldhöhe 1,5 m							
Feldlänge [m]	0,73	1,09	1,57	2,07	2,57	3,07	
Druck $N_{v,Rd}$ [kN]	-17,8	-20,4	-19,3	-15,5	-12,3	-9,7	
Zug $N_{v,Rd}$ [kN]	+19,8	+22,0	+24,4	+27,3	+26,8	+25,6	

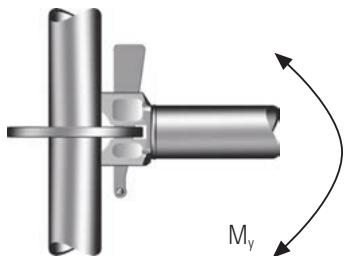
Beanspruchbarkeiten der Vertikaldiagonalen K2000+ für Feldhöhe 1,0 m						
Feldlänge [m]	0,73	1,09	1,57	2,07	2,57	3,07
Druck $N_{v,Rd}$ [kN]	-20,0	-23,1	-18,7	-17,1	-14,0	-10,8
Zug $N_{v,Rd}$ [kN]	+21,7	+24,3	+27,6	+25,7	+24,6	+24,1

Beanspruchbarkeiten der Vertikaldiagonalen K2000+ für Feldhöhe 0,5 m						
Feldlänge [m]	0,73	1,09	1,57	2,07	2,57	3,07
Druck $N_{v,Rd}$ [kN]	-21,1	-17,2	-16,1	-15,7	-15,2	-11,5
Zug $N_{v,Rd}$ [kN]	+26,2	+25,8	+24,1	+23,5	+23,2	+23,1

Z-8.22-64: Variante II

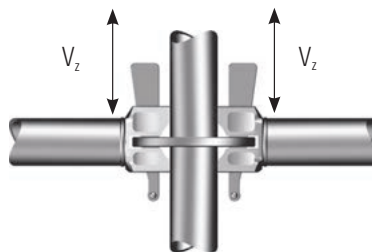
(Vertikalstiele, Riegel und Diagonalen früherer Bauart)

Biegemoment



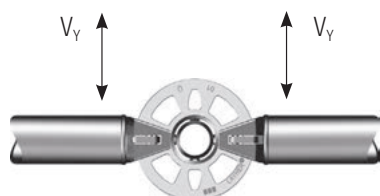
Biegemoment
 $M_{y,Rd} = \pm 68,0 \text{ kNm}$

Vertikale Querkraft

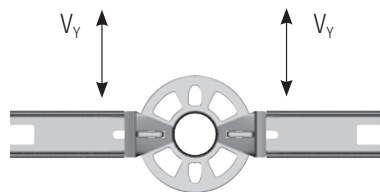


Vertikale Querkraft, Einzelanschluss
 $V_{z,Rd} = \pm 17,4 \text{ kN}$
 Vertikale Querkraft je Lochscheibe
 $\sum V_{z,Rd} = \pm 69,5 \text{ kN}$

Horizontale Querkraft

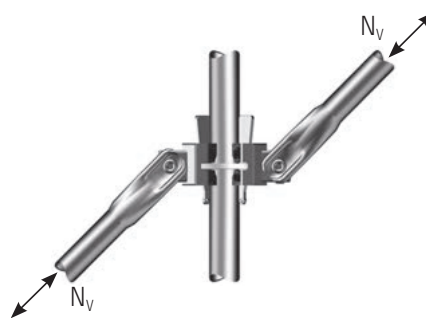


O-Riegel: $V_{y,Rd} = \pm 6,7 \text{ kN}$

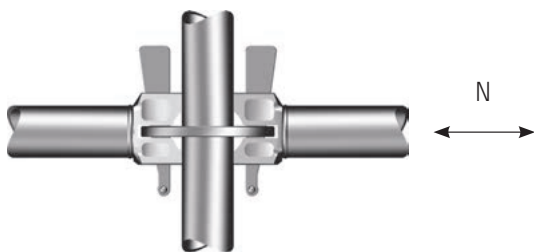


U-Riegel: $V_{y,Rd} = \pm 5,9 \text{ kN}$

Normalkraft, Diagonale



Normalkraft



Anschluss O- und U-Riegel:
 $N_{Rd} = \pm 22,7 \text{ kN}$ für Anschluss im großen und kleinen Loch

Beanspruchbarkeiten der Vertikaldiagonalen Variante II für Feldhöhe 2,0 m								
Feldlänge [m]	0,73	1,09	1,40	1,57	2,07	2,57	3,07	4,14
Druck $N_{v,Rd}$ [kN]				-8,4				-5,3
Zug $N_{v,Rd}$ [kN]				+8,4				

GEMEINSAME VERWENDUNG

BAUTEILE VERSCHIEDENER ALLROUNDGERÜST-GENERATIONEN

Die Bauteile der verschiedenen Generationen des AllroundGerüsts dürfen ohne Einschränkung gemeinsam verwendet werden. Dies ist geregelt in den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Z-8.22-64 und Z-8.22-949.

Gemäß diesen Zulassungen gelten für statische Berechnungen von Gerüstkonstruktionen, die Gerüstbauteile verschiedener AllroundGerüst-Generationen enthalten, folgende Regelungen:

Kombination AllroundGerüst-Bauteile	Beanspruchbarkeiten		Steifigkeiten	
	Riegelanschlüsse	Vertikaldiagonalen	Riegelanschlüsse ³⁾	Vertikaldiagonalen
Variante II + K2000+	wie Variante II	wie Variante II ¹⁾	wie K2000+	wie (Variante II und K2000+) ⁴⁾
LW + Variante II + K2000+ und LW + Variante II	wie Variante II	wie Variante II ²⁾	wie Variante II	
LW + K2000+	wie K2000+		wie K2000+	

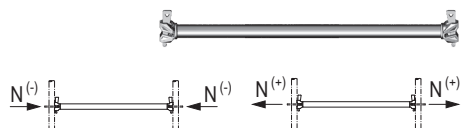
- ¹⁾ Wenn Vertikaldiagonalen K2000+ an Stielen Variante II verwendet werden, dürfen alternativ die dafür zugelassenen Werte gemäß Z-8.22-64 verwendet werden.
- ²⁾ Wenn nur Vertikaldiagonalen LW und / oder K2000+ verwendet werden, dürfen alternativ die dafür zugelassenen Werte verwendet werden, siehe ¹⁾ und Z-8.22-949
- ³⁾ Die Riegelanschlüsse dürfen – wie bei allen AllroundGerüst-Konstruktionen – auch gelenkig angenommen werden.
- ⁴⁾ Anmerkung: Vertikaldiagonalen Variante II und Vertikaldiagonalen K2000+ haben die gleichen Steifigkeiten.

Auch die Verwendung von AllroundGerüst-Bauteilen der ersten Generation Variante I gemeinsam mit AllroundGerüst-Bauteilen Variante II, K2000+ und LW ist uneingeschränkt zulässig. Regelungen zu den Steifigkeiten und Beanspruchbarkeiten der Riegelanschlüsse und Diagonalen können den o. g. Zulassungen entnommen werden.

BELASTUNGSTABELLEN ALLROUND STAHL

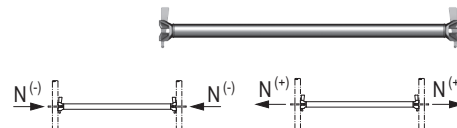
ALLE ANGEGEBENEN LASTEN SIND GEBRAUCHSLASTEN.

O-Riegel LW



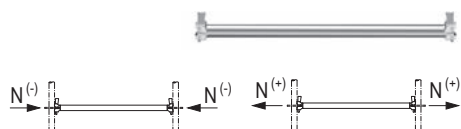
Zulässige Normalkraft O-Riegel LW				
Riegellänge [m]	Druck N ⁽⁻⁾ [kN]		Zug N ⁽⁺⁾ [kN]	
	Anschluss im kleinen Loch	Anschluss im großen Loch	Anschluss im kleinen Loch	Anschluss im großen Loch
≤ 1,57	-28,2	-23,4	+28,2	+23,4
2,07	-27,3	-23,4		
2,57	-18,1			
3,07	-12,9			

O-Riegel K2000+



Zulässige Normalkraft O-Riegel K2000+		
Riegellänge [m]	Druck N ⁽⁻⁾ [kN]	Zug N ⁽⁺⁾ [kN]
≤ 2,07	-20,7	+20,7
2,57	-19,1	
3,07	-13,8	

O-Riegel Variante II



Zulässige Normalkraft O-Riegel Variante II		
Riegellänge [m]	Druck N ⁽⁻⁾ [kN]	Zug N ⁽⁺⁾ [kN]
≤ 2,57	-15,1	+15,1
3,07	-13,8	

O-Riegel LW

an LW Stielen



Zulässige Belastung O-Riegel LW

Riegelänge (Systemmaß) [m]	0,73	1,09	1,40	1,57	2,07	2,57	3,07
gleichmäßig verteilte Streckenlast (q) [kN/m]	29,2	14,1	8,8	7,0	4,1	2,7	1,9
Einzellast (P) in Feldmitte [kN]	10,1	7,1	5,7	5,1	4,0	3,3	2,7

O-Riegel LW

an K 2000+ Stielen



Zulässige Belastung O-Riegel LW

Riegelänge (Systemmaß) [m]	0,73	1,09	1,40	1,57	2,07	2,57	3,07
gleichmäßig verteilte Streckenlast (q) [kN/m]	29,2	14,1	8,8	7,0	4,1	2,3	1,5
Einzellast (P) in Feldmitte [kN]	10,1	7,1	5,7	5,1	4,0	3,3	2,7

O-Riegel K 2000+

an K 2000+ Stielen



Zulässige Belastung O-Riegel K2000+

Riegelänge (Systemmaß) [m]	0,73	1,09	1,40	1,57	2,07	2,57	3,07
gleichmäßig verteilte Streckenlast (q) [kN/m]	22,1	10,4	6,5	5,3	3,1	2,1	1,5
Einzellast (P) in Feldmitte [kN]	7,4	5,2	4,2	3,8	3,0	2,4	2,1

O-Riegel Variante II

an Stielen Variante II



Zulässige Belastung O-Riegel Variante II

Riegelänge (Systemmaß) [m]	0,73	1,09	1,40	1,57	2,07	2,57	3,07
gleichmäßig verteilte Streckenlast (q) [kN/m]	22,1	8,8	4,6	3,5	1,8	1,1	0,7
Einzellast (P) in Feldmitte [kN]	7,4	5,2	4,1	3,5	2,4	1,8	1,4

U- und O-Doppelriegel

an Stielen LW, K2000+ und Variante II



Zulässige Belastung U/O-Doppelriegel

Riegelart [m]	U 1,57	U 2,07	U 2,57	U 3,07	O 1,57	O 2,07	O 2,57	O 3,07
gleichmäßig verteilte Streckenlast (q) [kN/m]	15,2	8,7	5,1	3,6	14,5	8,6	5,4	3,6
Einzellast (P) in Feldmitte [kN]	8,0	6,9	5,3	5,2	10,6	6,9	4,6	3,6

O- und U-Doppelriegel gibt es in Variante K2000+ und Variante II

Diagonalen, H = 2,0 m



Zulässige Belastung der Vertikaldiagonalen LW, H = 2,0 m

Feldlänge [m]	0,73	1,09	1,40	1,57	2,07	2,57	3,07
Zul. Druckkraft [kN]	-12,4	-13,4	-12,4	-11,7	-9,6	-7,8	-6,3
Zul. Zugkraft [kN]	+13,9	+16,5	+17,1	+17,5	+19,0	+20,6	+21,5

Zulässige Belastung der Vertikaldiagonalen K2000+, H = 2,0 m

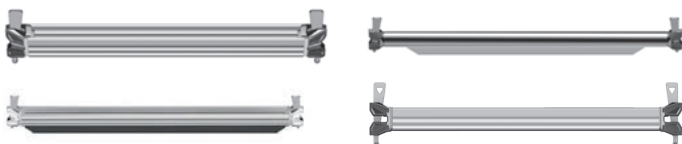
Feldlänge [m]	0,73	1,09	1,40	1,57	2,07	2,57	3,07
Zul. Druckkraft [kN]	-11,1	-11,8	-10,9	-10,3	-8,5	-7,0	-5,7
Zul. Zugkraft [kN]	+12,0	+14,1	+14,7	+15,1	+16,3	+17,8	+18,4

Zulässige Belastung der Vertikaldiagonalen Variante II, H = 2,0 m

Feldlänge [m]	0,73	1,09	1,40	1,57	2,07	2,57	3,07
Zul. Zug-/Druckkraft [kN]	±5,6	±5,6	±5,6	±5,6	±5,6	±5,6	±5,6

U-Riegel/U-Riegel verstärkt/O-Riegel verstärkt/U-Riegel LW

an Stielen LW, K2000+ und Variante II

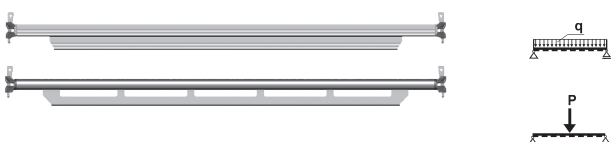


Zulässige Belastung U-Riegel (U), verstärkter Riegel (V), O-Riegel (O)

Riegelart	U	U-V	U-V	O-V	O-V	U-LW	U-LW
Länge [m]	0,73	1,09	1,40	1,09	1,29	1,09	1,40
gleichmäßig verteilte Streckenlast (q) [kN/m]	19,0	17,3	10,4	21,8	15,6	17,5	10,8
Einzellast (P) in Feldmitte [kN]	6,1	8,8	6,8	11,0	9,3	8,6	6,4

U-Riegel verstärkt LW/O-Riegel verstärkt LW

an Stielen LW und K2000+



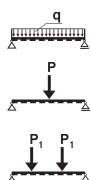
Zulässige Belastung U/O-Riegel LW verstärkt

Riegelart	U-LW-V					O-LW-V					
Länge [m]	1,40	1,57	2,07	2,57	3,07	1,09	1,40	1,57	2,07	2,57	3,07
gleichmäßig verteilte Streckenlast (q) [kN/m]	19,8	17,7	13,0	8,4	5,0	21,4	17,1	16,1	11,1	8,5	6,0
Einzellast (P) in Feldmitte [kN]	19,2	17,1	12,9	10,4	8,7	19,6	19,4	17,3	13,2	10,7	9,0

ALLROUND O-GITTERTRÄGER LW

Zulässige Belastung Allround O-Gitterträger LW

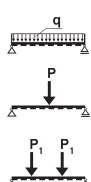
Trägerlänge [m]	2,07	2,57	3,07	4,14	5,14	6,14	7,71
Aussteifung Obergurt	A	B	C	D	E	F	G
gleichmäßig verteilte Streckenlast (q) [kN/m]	21,6 ^{A1}	11,3 ^{B1}	5,5 ^{C1}	8,5	3,6 ^{E1}	3,4 ^{F1}	1,3 ^{G1}
Einzellast (P) in Feldmitte [kN]	21,6 ^{A2}	17,7 ^{B2}	14,1 ^{C2}		25,8	7,7 ^{E2}	6,2 ^{F2}
Zwei Einzellasten (P ₁) in den Drittelpunkten [kN]	26,9 ^{A1}	14,2 ^{B1}	8,3 ^{C1}	25,8	13,6 ^{E1}	10,3 ^{F1}	5,1 ^{G1}
	35,3 ^{A2}	37,2 ^{B2}	[13,9 ¹ /32,4 ²] ^{C2}		27,3 ^{E2}	21,7 ^{F2}	17,1 ^{G2}
	–	–	–	–	–	–	3,9 ^{G1}
							12,8 ^{G2}



ALLROUND O-GITTERTRÄGER K2000+ UND VARIANTE II

Zulässige Belastung Allround O-Gitterträger K2000+ und Variante II

Trägerlänge [m]	2,07	2,57	3,07	4,14	5,14	6,14	7,71
Aussteifung Obergurt	A1	B	C	D	E	F	G
gleichmäßig verteilte Streckenlast (q) [kN/m]	16,7	11,0 ^{B1}	5,5 ^{C1}	7,3	3,6 ^{E1}	3,4 ^{F1}	1,3 ^{G1}
Einzellast (P) in Feldmitte [kN]	25,4	12,7 ^{B2}	10,1 ^{C2}		25,8	5,5 ^{E2}	4,5 ^{F2}
Zwei Einzellasten (P ₁) in den Drittelpunkten [kN]	–	14,2 ^{B1}	8,3 ^{C1}	25,8	13,6 ^{E1}	10,3 ^{F1}	5,1 ^{G1}
	–	26,7 ^{B2}	[11,2 ¹ /23,3 ²] ^{C2}		23,4 ^{E2}	18,8 ^{F2}	14,8 ^{G2}
	–	–	–	–	–	–	3,9 ^{G1}
							11,1 ^{G2}



¹ Einzellast exakt in der Mitte des Gitterträgers (= zwischen den beiden mittleren Pfosten)


² Einzellast über einem der mittleren Pfosten

AUSSTEIFUNG DER GITTERTRÄGER DURCH EINEN VERBAND AUS ROHREN UND KUPPLUNGEN



Gitterträger 2,07 m	Gitterträger 2,57 m	Gitterträger 3,07 m	Gitterträger 4,14 m
A1: Keine Aussteifung	B1: Keine Aussteifung	C1: Keine Aussteifung	D: Mittig: am Pfosten* oder am Obergurt**
A2: Mittig, am Pfosten* oder am Obergurt**	B2: Mittig, am Obergurt**	C2: An einem der mittleren Pfosten* oder am Obergurt** zwischen den mittleren Pfosten	
Gitterträger 5,14 m	Gitterträger 6,14 m	Gitterträger 7,71 m	
E1: Mittig, am Pfosten* oder am Obergurt**	F1: Am Obergurt** in den Drittelpunkten	G1: In den Drittelpunkten: an den Pfosten* oder am Obergurt**	<p>* Aussteifung an den Pfosten bedeutet: Längsrohre an den Pfosten, unmittelbar unter dem Obergurt angeschlossen. Die horizontal-diagonal verlaufenden Rohre werden an den Längsrohren angeschlossen.</p> <p>** Aussteifung am Obergurt bedeutet: Längsrohre am Obergurt angeschlossen. Die horizontal-diagonal verlaufenden Rohre werden an den Längsrohren angeschlossen.</p> <p>Horizontal-diagonal verlaufende Rohre in mindestens jedem 5. Feld.</p> <p>Die Skizzen sind Prinzipdarstellungen. Stützgerüste einschließlich deren Aussteifung sowie Seitenschutz sind nicht dargestellt.</p>
E2: An den Pfosten*	F2: An den Pfosten*	G2: In 6 Abständen von je 1,285 m, am Obergurt** und an den Pfosten*	

ALLROUND U-GITTERTRÄGER LW, K2000+

Zulässige Lasten, wenn die Gitterträger vollflächig mit U-Böden ausgelegt sind, gesichert mit Belagsicherung

Zulässige Belastung Allround U-Gitterträger LW und K2000+							
	Trägerlänge [m]	2,07	2,57	3,07	4,14	5,14	6,14
	gleichmäßig verteilte Streckenlast (q) [kN/m]	17,3	12,5	10,2	7,3	5,2	4,3
	Einzellast (P) in Feldmitte [kN]	25,1	26,6	8,2 ¹ /19,5 ²	16,2	15,9	10,9

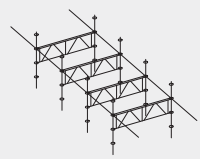
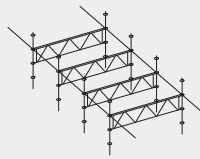
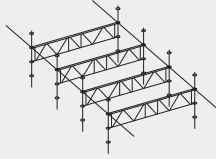
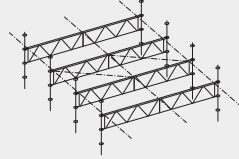
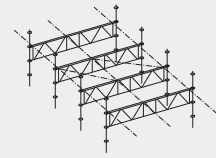
Zulässige Lasten, wenn die Gitterträger durch einen Verband aus Rohren und Kupplungen ausgesteift sind oder wenn die Gitterträger nicht ausgesteift sind

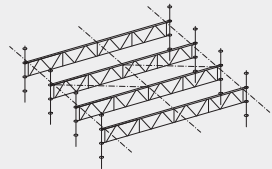
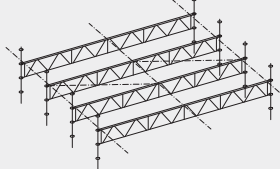
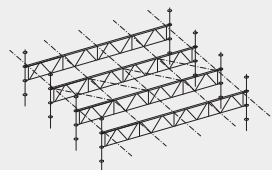
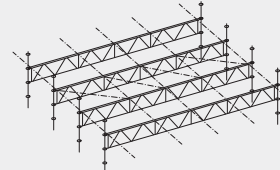
Zulässige Belastung Allround U-Gitterträger LW und K2000+							
	Trägerlänge [m]	2,07	2,57	3,07	4,14	5,14	6,14
	Aussteifung Obergurt	A	B	C	D	E	F
	gleichmäßig verteilte Streckenlast (q) [kN/m]	17,3	12,5	$\frac{7,5^{C1}}{10,2^{C2}}$	7,3	$\frac{4,6^{E1}}{5,2^{E2}}$	$\frac{2,4^{F1}}{4,3^{F2}}$
	Einzellast (P) in Feldmitte [kN]	25,1	17,9	$\frac{(8,2^1/11,3^2)^{C1}}{(8,2^1/19,5^2)^{C2}}$	16,2	15,9 ^{E1, E2}	10,9 ^{F1, F2}

¹ Einzellast exakt in der Mitte des Gitterträgers (= zwischen den beiden mittleren Pfosten)

² Einzellast über einem der mittleren Pfosten

AUSSTEIFUNG DER GITTERTRÄGER DURCH EINEN VERBAND AUS ROHREN UND KUPPLUNGEN

Gitterträger 2,07 m	Gitterträger 2,57 m	Gitterträger 3,07 m	Gitterträger 4,14 m
A: Keine Aussteifung	B: Keine Aussteifung	C1: Keine Aussteifung	D: Mittig, am Pfosten*
			
		C2: An einem der mittleren Pfosten*	
			

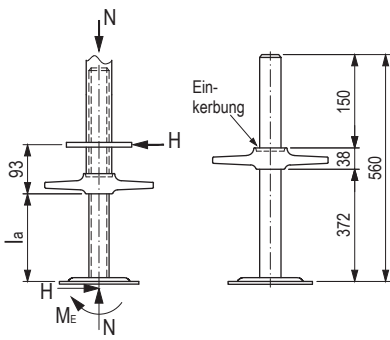
Gitterträger 5,14 m	Gitterträger 6,14 m
E1: Mittig, am Pfosten*	F1: Mittig, am Pfosten*
	
E2: An allen Pfosten*	F2: An allen Pfosten*
	

* Aussteifung an den Pfosten bedeutet: Längsrohre an den Pfosten, unmittelbar unter dem Obergurt angeschlossen. Die horizontal-diagonal verlaufenden Rohre werden an den Längsrohren angeschlossen.

Horizontal-diagonal verlaufende Rohre in mindestens jedem 5. Feld.

Die Skizzen sind Prinzipdarstellungen. Stützgerüste einschließlich deren Aussteifung sowie Seitenschutz sind nicht dargestellt.

FUSSSPINDEL 60 BELASTUNGSTABELLE



Ausspindel- länge l_a [cm]		Zulässige Vertikallast N [kN] bei gleichzeitiger Wirkung einer Horizontallast H [kN] für verschiedene Lagenhöhen																					Zul. Horizontallast H [kN], wenn N = 0 kN			
		Lagenhöhe [m]																								
		2,0			1,5			1,0			2,0			1,5			1,0			2,0				1,5		
0		39 ¹	53	59	39 ¹	51	58	39 ¹	50	57	39 ¹	49	55	38	47	54	36	45	52	35	43	51		26,3		
5		39 ¹	52	58	39 ¹	50	56	38	47	54	36	44	51	34	42	49	32	39	46	30	37	42		7,8		
10		39 ¹	51	57	38	47	52	36	43	46	33	40	40	29	36	33	26	31	25	24	23	16		4,6		
15		39 ¹	49	54	36	44	46	33	39	37	29	30	27	24	20	16	-	-	-	-	-	-		3,2		
20		38	47	49	34	40	39	29	29	27	-	17	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-		2,5		
25		37	44	44	31	33	32	22	20	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		2,0		
30		35	38	39	27	26	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		1,7		
35		32	33	34	21	20	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		1,5		
37		30	31	31	17	18	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		1,4		

Die zulässigen Vertikallasten wurden berechnet unter Anwendung des Berechnungsmodells nach DIN EN 12811-1, Abs. 10.2.3.2. Zur Erfassung der Biegesteifigkeit des Ständerrohres, der Schnittgrößenanteile aus Theorie II. Ordnung und der maximalen Beanspruchbarkeit der Ständer wurden Raumgerüste mit Rastermaß 2,57 x 2,57 m und verschiedenen Lagenhöhen berücksichtigt. (-) Bei dieser Kombination von Ausspindellänge und Horizontallast ist die Beanspruchbarkeit der Spindel überschritten.

¹ Hier ist die zulässige Vertikallast des 2,0 m Stieles erreicht (39 kN)

Ersatzquerschnittswerte der Spindel

$A = 3,84 \text{ cm}^2$

$W_{el} = 2,61 \text{ cm}^3$

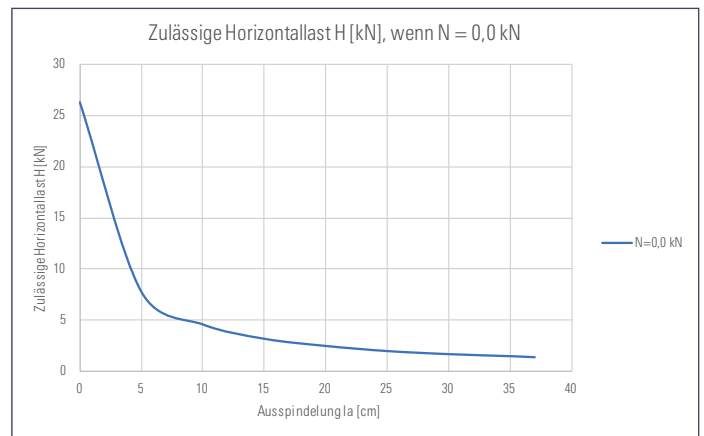
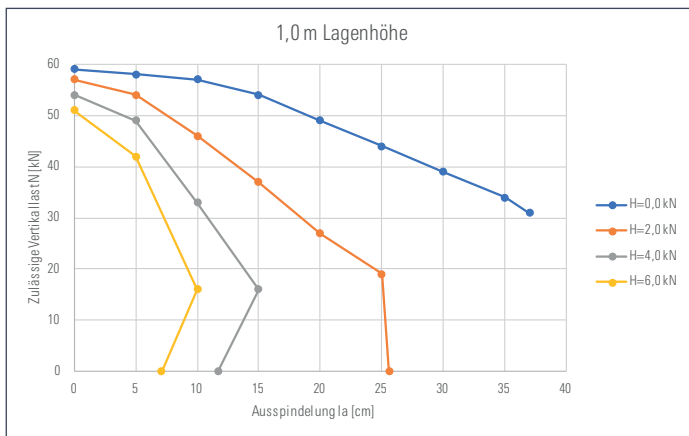
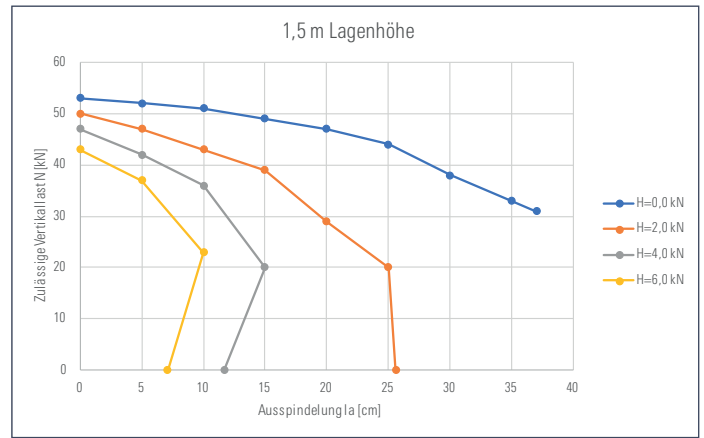
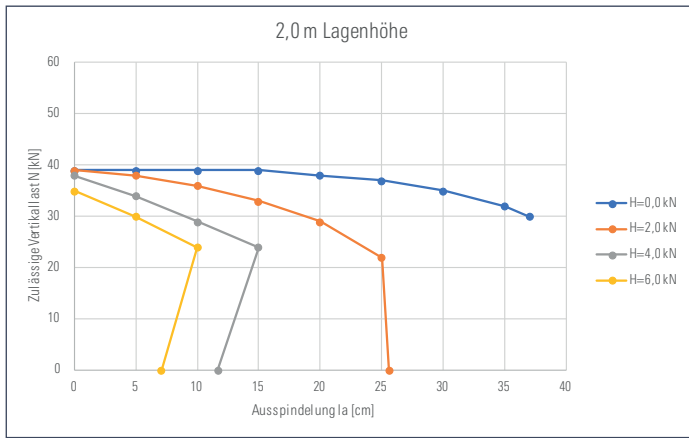
$W_{pl} = 3,26 \text{ cm}^3$

$I = 3,74 \text{ cm}^4$

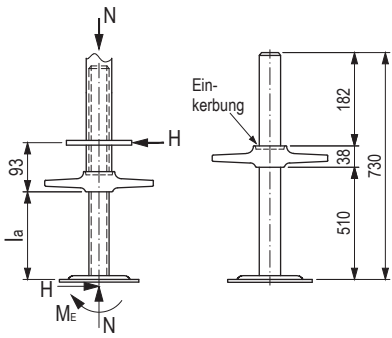
Material: EN 10219-S235JRH

→ Rollgewinde: $f_{y,k} = 280,0 \text{ N/mm}^2$

GRAFISCHE DARSTELLUNG DER TABELLENWERTE



FUSSSPINDEL 80 VERSTÄRKT BELASTUNGSTABELLE



Ersatzquerschnittswerte der Spindel

$A = 4,71 \text{ cm}^2$

$W_{el} = 2,97 \text{ cm}^3$

$W_{pl} = 3,71 \text{ cm}^3$

$I = 4,29 \text{ cm}^4$

Material: EN 10219-S235JRH

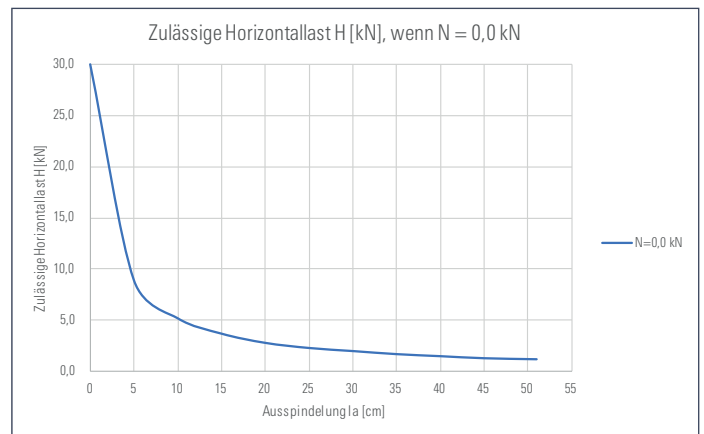
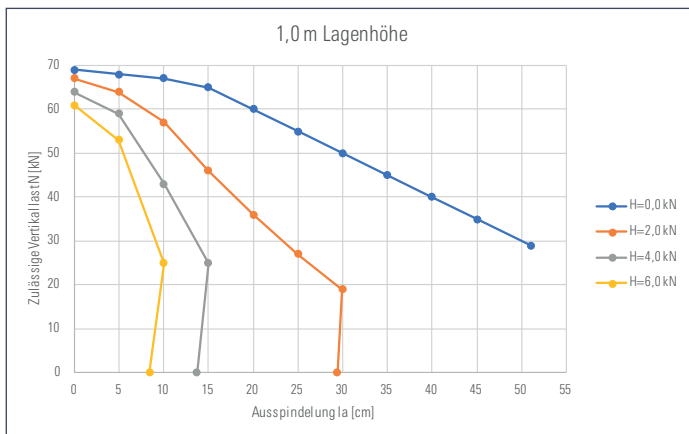
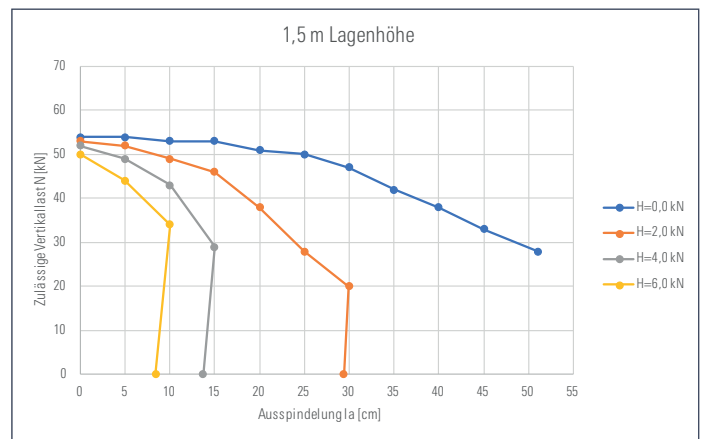
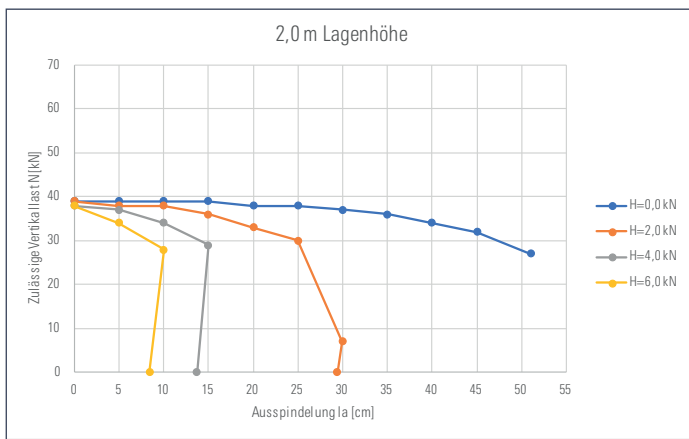
→ Rollgewinde: $f_{y,k} = 280,0 \text{ N/mm}^2$

Zulässige Belastung Fußspindel 80 verstärkt																						
Ausspindel- länge l_a [cm]	Zulässige Vertikallast N [kN] bei gleichzeitiger Wirkung einer Horizontallast H [kN] für verschiedene Lagenhöhen																				Zul. Hori- zontallast H [kN], wenn N = 0 kN	
	H = 0,0		H = 1,0		H = 2,0		H = 3,0		H = 4,0		H = 5,0		H = 6,0									
	Lagenhöhe [m]																					
	2,0	1,5	1,0	2,0	1,5	1,0	2,0	1,5	1,0	2,0	1,5	1,0	2,0	1,5	1,0	2,0	1,5	1,0	2,0	1,5	1,0	
0	39 ¹	54 ²	69	39 ¹	54 ²	68	39 ¹	53	67	39 ¹	53	66	38	52	64	38	51	63	38	50	61	30,0
5	39 ¹	54 ²	68	39 ¹	53	66	38	52	64	38	50	62	37	49	59	35	47	56	34	44	53	8,9
10	39 ¹	53	67	38	52	64	38	49	57	36	47	50	34	43	43	31	40	36	28	34	25	5,2
15	39 ¹	53	65	38	50	55	36	46	46	33	40	36	29	29	25	-	-	-	-	-	-	3,7
20	38	51	60	37	47	48	33	38	36	28	26	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,8
25	38	50	55	35	41	41	30	28	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3
30	37	47	50	33	35	35	7	20	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0
35	36	42	45	28	29	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,7
40	34	38	40	23	24	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5
45	32	33	35	13	16	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3
51	27	28	29	5	6	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2

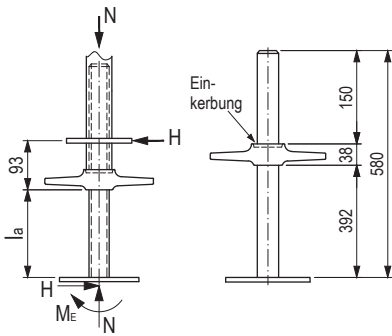
Die zulässigen Vertikallasten wurden berechnet unter Anwendung des Berechnungsmodells nach DIN EN 12811-1, Abs. 10.2.3.2. Zur Erfassung der Biegesteifigkeit des Ständerrohres, der Schnittgrößenanteile aus Theorie II. Ordnung und der maximalen Beanspruchbarkeit der Ständer wurden Raumgerüste mit Rastermaß 2,57 x 2,57 m und verschiedenen Lagenhöhen berücksichtigt. (-) Bei dieser Kombination von Ausspindelänge und Horizontallast ist die Beanspruchbarkeit der Spindel überschritten.

¹ Hier ist die zulässige Vertikallast des 2,0 m Stieles erreicht (39 kN)
² Hier ist die zulässige Vertikallast des 1,5 m Stieles erreicht (54 kN)

GRAFISCHE DARSTELLUNG DER TABELLENWERTE



FUSSSPINDEL 60 MASSIV BELASTUNGSTABELLE



Ersatzquerschnittswerte der Spindel

$A = 8,80 \text{ cm}^2$

$W_{el} = 3,84 \text{ cm}^3$

$W_{pl} = 4,79 \text{ cm}^3$

$I = 6,51 \text{ cm}^4$

Material: EN 10025-2-S355J2

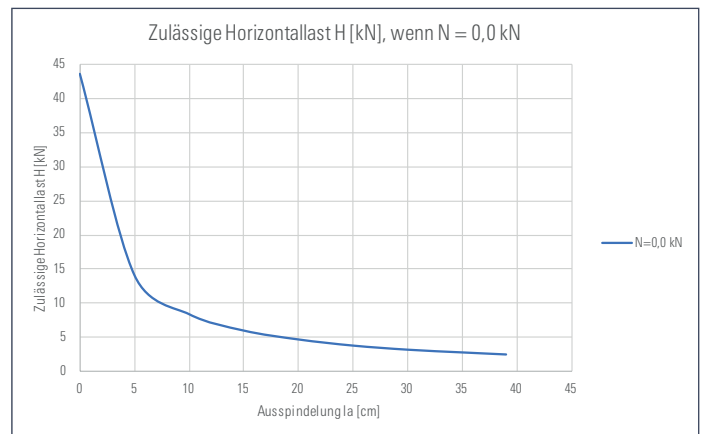
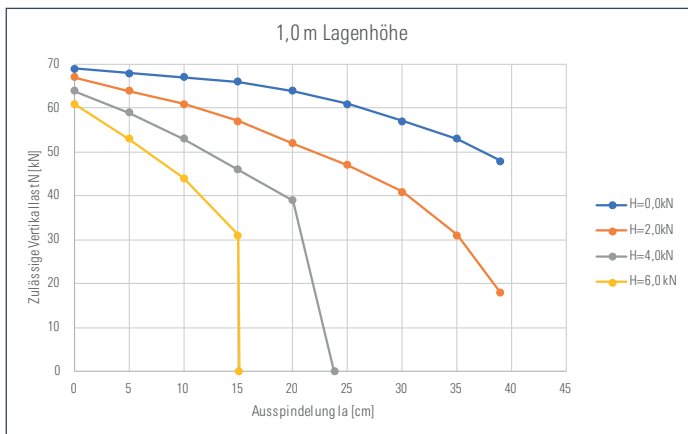
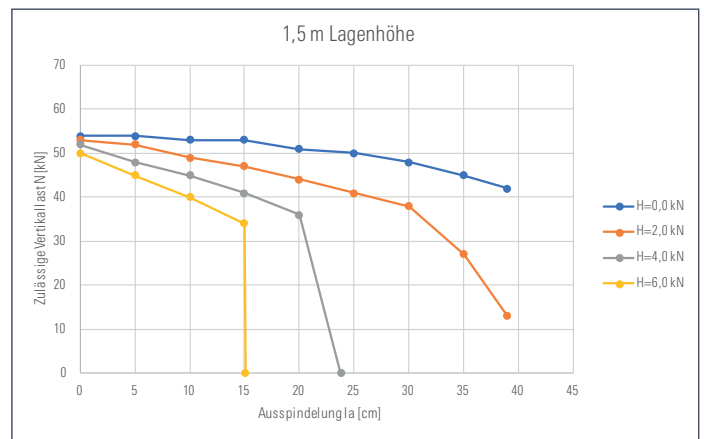
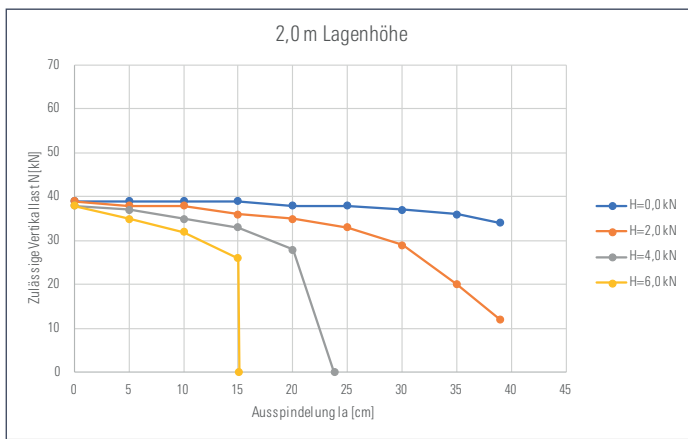
→ Rollgewinde: $f_{y,k} = 360,0 \text{ N/mm}^2$

Zulässige Belastung Fußspindel 60 massiv																						
Ausspindel-länge l_a [cm]	Zulässige Vertikallast N [kN] bei gleichzeitiger Wirkung einer Horizontallast H [kN] für verschiedene Lagenhöhen																		Zul. Horizontallast H [kN], wenn N = 0 kN			
	H = 0,0		H = 1,0		H = 2,0		H = 3,0		H = 4,0		H = 5,0		H = 6,0									
	Lagenhöhe [m]																					
	2,0	1,5	1,0	2,0	1,5	1,0	2,0	1,5	1,0	2,0	1,5	1,0	2,0	1,5	1,0	2,0	1,5	1,0				
0	39 ¹	54 ²	69	39 ¹	54 ²	68	39 ¹	53	67	39 ¹	53	65	38	52	64	38	51	62	38	50	61	43,6
5	39 ¹	54 ²	68	39 ¹	53	66	38	52	64	38	50	61	37	48	59	36	47	56	35	45	53	14,1
10	39 ¹	53	67	38	52	64	38	49	61	36	47	57	35	45	53	33	42	49	32	40	44	8,4
15	39 ¹	53	66	38	50	61	36	47	57	35	43	52	33	41	46	29	38	40	26	34	31	6,0
20	38	51	64	37	48	58	35	44	52	31	41	46	28	36	39	-	-	29	-	-	-	4,7
25	38	50	61	36	45	54	33	41	47	28	37	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,8
30	37	48	57	34	43	50	29	38	41	11	15	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,2
35	36	45	53	30	40	44	20	27	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,8
39	34	42	48	27	35	36	12	13	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5

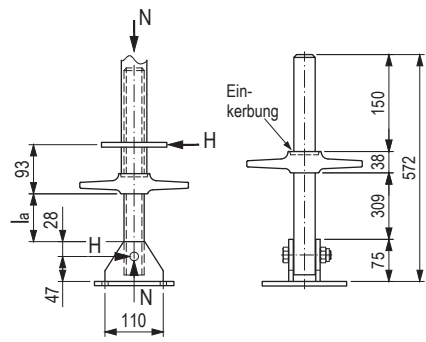
Die zulässigen Vertikallasten wurden berechnet unter Anwendung des Berechnungsmodells nach DIN EN 12811-1, Abs. 10.2.3.2. Zur Erfassung der Biegesteifigkeit des Ständerrohres, der Schnittgrößenanteile aus Theorie II. Ordnung und der maximalen Beanspruchbarkeit der Ständer wurden Raumgerüste mit Rastermaß 2,57 x 2,57 m und verschiedenen Lagenhöhen berücksichtigt. (-) Bei dieser Kombination von Ausspindellänge und Horizontallast ist die Beanspruchbarkeit der Spindel überschritten.

¹ Hier ist die zulässige Vertikallast des 2,0 m Stieles erreicht (39 kN)
² Hier ist die zulässige Vertikallast des 1,5 m Stieles erreicht (54 kN)

GRAFISCHE DARSTELLUNG DER TABELLENWERTE



FUSSSPINDEL 60 SCHWENKBAR VERSTÄRKT BELASTUNGSTABELLE



Ersatzquerschnittswerte der Spindel

- A = 4,71 cm²
- W_{el} = 2,97 cm³
- W_{pl} = 3,71 cm³
- I = 4,29 cm⁴

Material: EN 10219-S235JRH

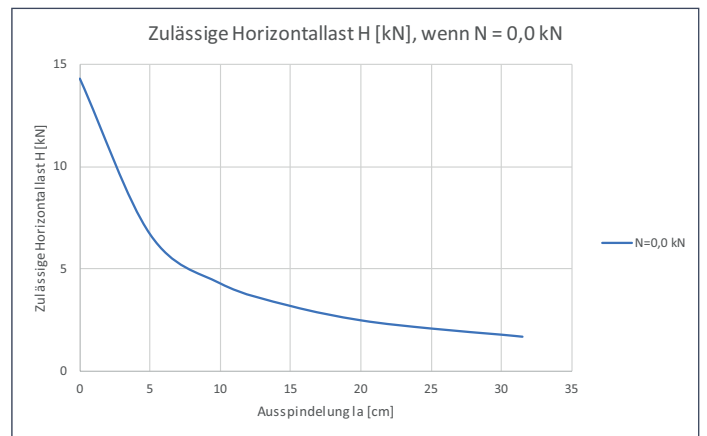
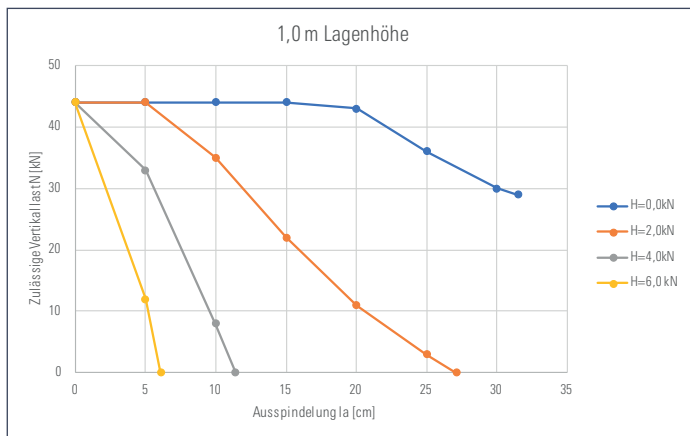
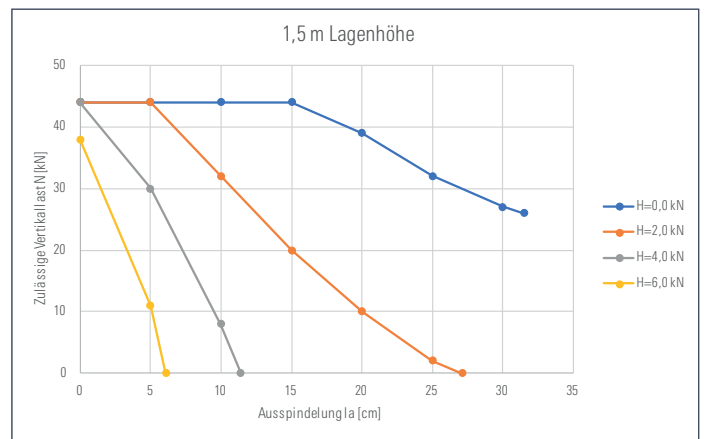
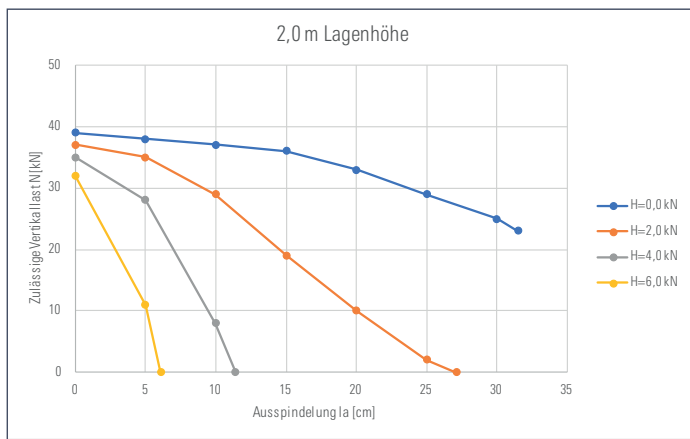
→ Rollgewinde: f_{y,k} = 280,0 N/mm²

Ausspindel-länge l _a [cm]	Zulässige Vertikallast N [kN] bei gleichzeitiger Wirkung einer Horizontallast H [kN] für verschiedene Lagenhöhen																					Zul. Hori- zontallast H [kN], wenn N = 0 kN																												
	H = 0,0							H = 1,0							H = 2,0								H = 3,0							H = 4,0							H = 5,0							H = 6,0						
	Lagenhöhe [m]																																																	
	2,0	1,5	1,0	2,0	1,5	1,0	2,0	1,5	1,0	2,0	1,5	1,0	2,0	1,5	1,0	2,0	1,5	1,0	2,0	1,5	1,0		2,0	1,5	1,0																									
0	39 ¹	44 ³	44 ³	38	44 ³	44 ³	37	44	44	36	44	44	35	44	44	34	44	44	32	38	44			14,3																										
5	38	44 ³	44 ³	37	44 ³	44 ³	35	44	44	33	39	41	28	30	33	21	22	23	11	11	12			6,7																										
10	37	44 ³	44 ³	35	43	44 ³	29	32	35	20	21	23	8	8	8	-	-	-	-	-	-	-	-	4,3																										
15	36	44 ³	44 ³	29	34	37	19	20	22	5	5	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,2																										
20	33	39	43	23	25	28	10	10	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5																										
25	29	32	36	17	19	20	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,1																										
30	25	27	30	12	13	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8																										
31,5	23	26	29	11	12	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,7																										

Zur Erfassung der Biegesteifigkeit des Ständerrohres, der Schnittgrößenanteile aus Theorie II. Ordnung und der maximalen Beanspruchbarkeit der Ständer wurden Raumgerüste mit Rastermaß 2,57 x 2,57 m und verschiedenen Lagenhöhen berücksichtigt.
 (-) Bei dieser Kombination von Ausspindellänge und Horizontallast ist die Beanspruchbarkeit der Spindel überschritten.

¹ Hier ist die zulässige Vertikallast des 2,0 m Stieles erreicht (39 kN)
³ Hier ist die Beanspruchbarkeit der M16 Schraube erreicht (Interaktion Biegung und Abscheren, zulässige Vertikallast 44 kN)

GRAFISCHE DARSTELLUNG DER TABELLENWERTE



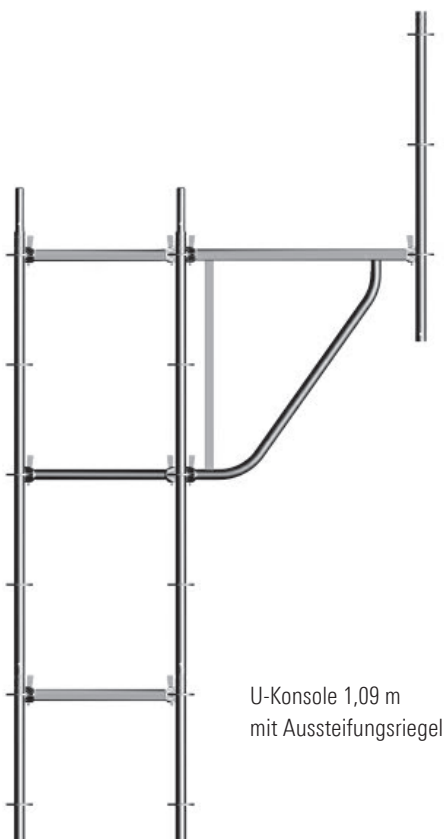
ALLROUND KONSOLEN



Zulässige Belastung Allround Konsolen, K 2000+ und LW										
Feldlänge w [m]	Konsolle 0,39 m			Konsolle 0,73 m				Konsolle 1,09 m mit Aussteifungsriegel		
	zul. Einzellast auf Rohrverbinder [kN]	zul. Nutzlast auf Konsolbelag [kN/m ²]	Lastklasse*	ohne Abstützung			mit Abstützung	zul. Einzellast [kN]	zul. Nutzlast auf Konsolbelag [kN/m ²]	Lastklasse
				zul. Einzellast auf Rohrverbinder [kN]	zul. Nutzlast auf Konsolbelag [kN/m ²]	Lastklasse	Lastklasse*			
2,07	2,6	6,7	5	2,2	3,4	3	6	5,2	4,2	3
2,57		5,2	4		2,6		5		3,3	
3,07		4,3	4		2,1		4		2,7	

Zur Beachtung: Die angegebenen Einzellasten und die Nutzlast auf dem Konsolbelag dürfen **nicht gleichzeitig** wirken!
 Die angegebenen Lastklassen gelten für den Einsatz von Stahlböden.
 Die angegebenen zulässigen Lasten gelten für beidseitige Bodenbelegung.

*1 Nur Nennlast, keine Teilflächenlast



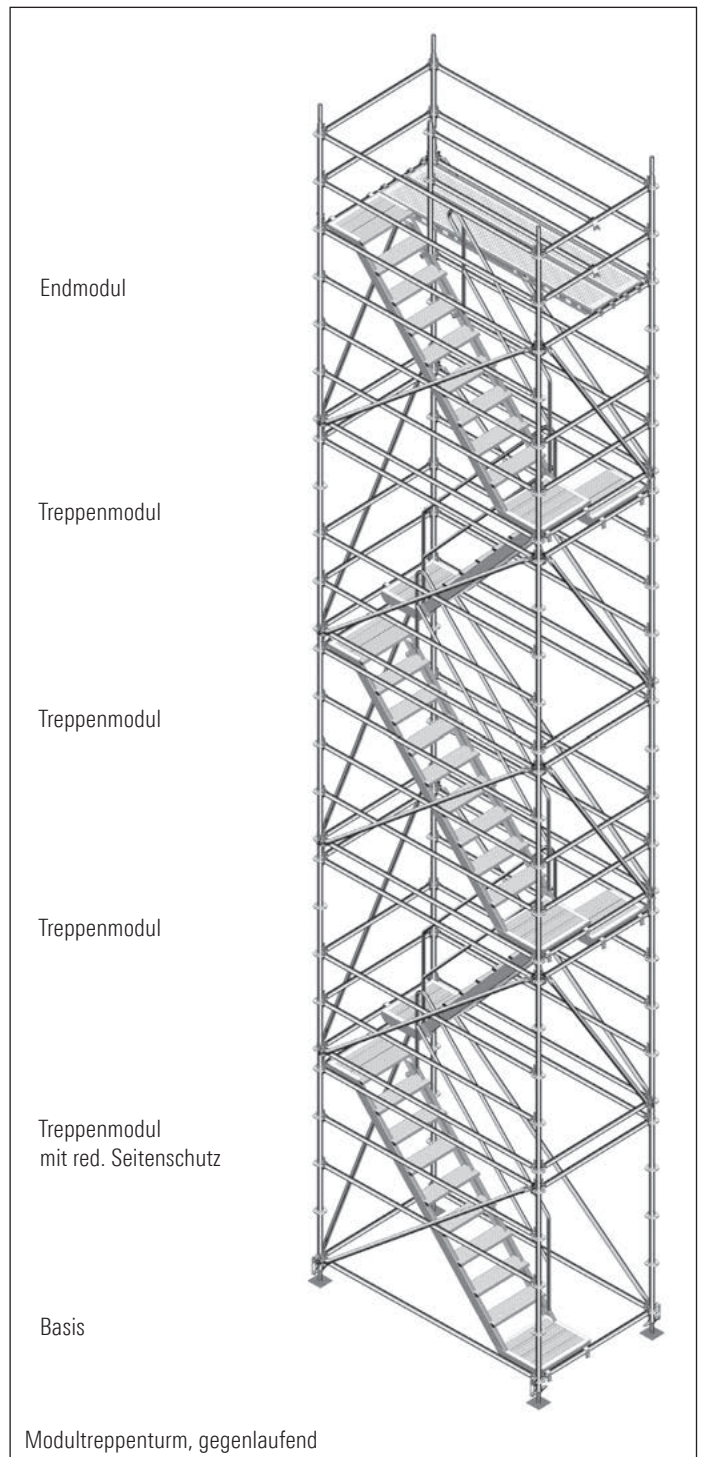
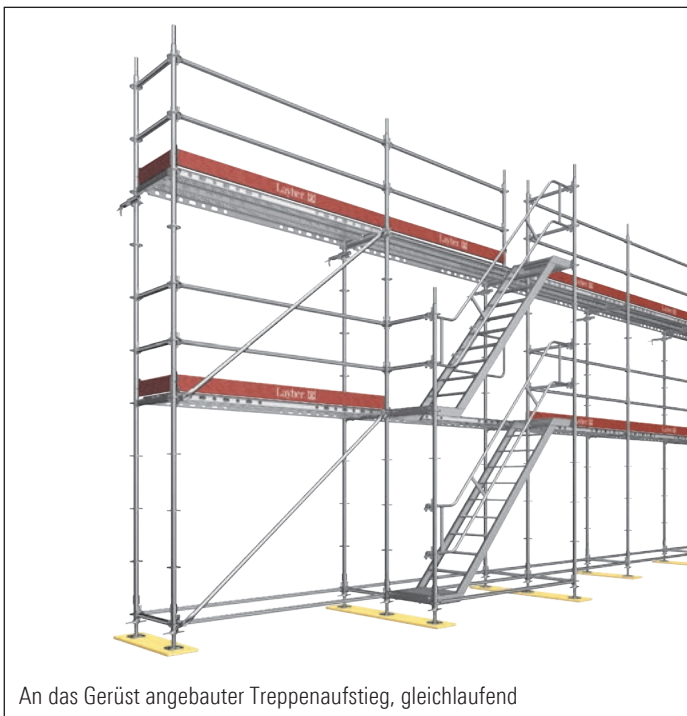
U-Konsolle 1,09 m mit Aussteifungsriegel

PODESTTREPPE / KOMFORTTREPPE

ANWENDUNGSMITTEL

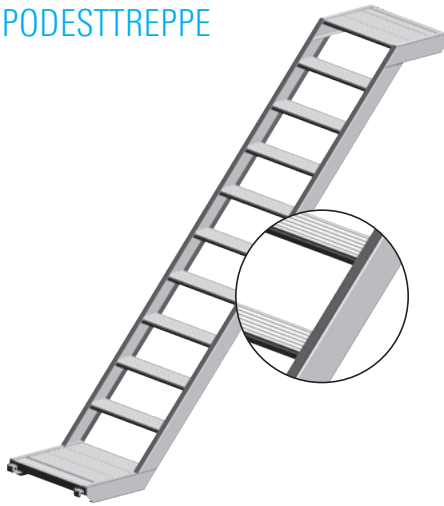
Die Podesttreppe / Komforttreppe aus Aluminium gewährleistet den sicheren Auf- und Abstieg am Gerüst. Gerüstbenutzer haben immer eine Hand frei und können problemlos Werkzeug oder Arbeitsmaterial mitführen. Die Podesttreppe / Komforttreppe gibt es für die Feldlängen 2,57 m und 3,07 m, in U- und O-Ausführung sowie in den Breiten 0,64 m und 0,94 m. Treppen der Breite 0,64 m passen in 0,73 m breite Gerüstfelder und Treppen der Breite 0,94 m passen in 1,09 m breite Gerüstfelder. Mit der Podesttreppe / Komforttreppe können Aufstiege verschiedenen Typs und mit verschiedenen Merkmalen realisiert werden, z. B.:

- 4-stieliger Treppenturm: entweder ins Gerüst integriert oder als separater Aufstieg mit Verankerung am Gebäude
- Gleichlaufender oder gegenlaufender Treppenaufstieg
- Treppenaufstieg „klassisch“ mit Treppenauflaufhöhe 2,0 m oder Modultreppenturm mit Modul-/Treppenauflaufhöhe 2,21 m, bestehend aus vormontierbaren und kranversetzbaren Modulen



Für den Höhenausgleich im Gelände stehen verschiedene Anfangstrecken der Höhe 1,0 m, 1,20 m und 1,70 m zu Verfügung. Passende Außen-, Innen- und Umlaufgeländer runden das Programm für die Aluminium-Podesttreppen / Komforttreppen ab.

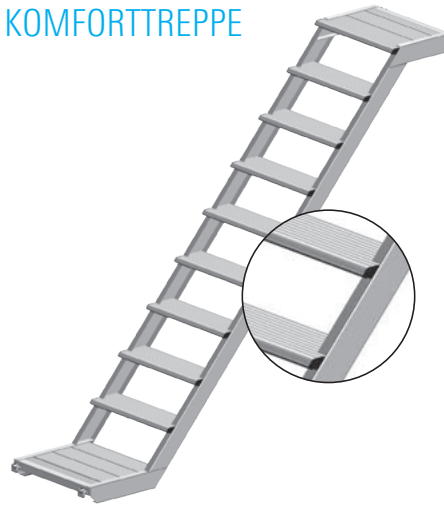
PODESTTREPPE



Die bewährte Podesttreppe entspricht der Treppenklasse A nach EN 12811-1.

- 10 Steigungen bei Treppenhöhe 2,0 m

KOMFORTTREPPE



Die Komforttreppe entspricht der Treppenklasse B nach EN 12811-1. Die Komforttreppe basiert auf der Podesttreppe, hat jedoch ein noch komfortableres Trittmass sowie ein verstärktes und somit steiferes Stufenprofil und Wangenprofil. All diese Eigenschaften ermöglichen ein noch angenehmeres Auf- und Absteigen, weswegen sich die Komforttreppe besonders für größere Steighöhen eignet.

- 9 Steigungen bei Treppenhöhe 2,0 m

BELASTUNGSTABELLE

Treppen	Zulässige Flächenlast auf der gesamten Fläche der Treppe (auf allen Treppenstufen und Podesten) [kN/m ²]
Alle Treppen der Breite 0,64 m	2,5*
Alle Treppen der Breite 0,94 m	2,0*

* Die Anforderung der EN 12811-1: $q_{zul} = 1,0 \text{ kN/m}^2$ wird erfüllt.

Die Treppenstufen und Podeste der Podesttreppe und der Komforttreppe wurden außer für die zulässige Flächenlast für eine zulässige Einzellast von 1,5 kN nach den Festlegungen der EN 12811-1, 6.2.4 nachgewiesen. Der Nachweis der Ermüdungsfestigkeit der angeschweißten Treppenstufen aus Aluminium erfolgte nach den Festlegungen der EN 12810-1, 8.5.1 durch Versuch gemäß EN 12810-2, Anhang C.

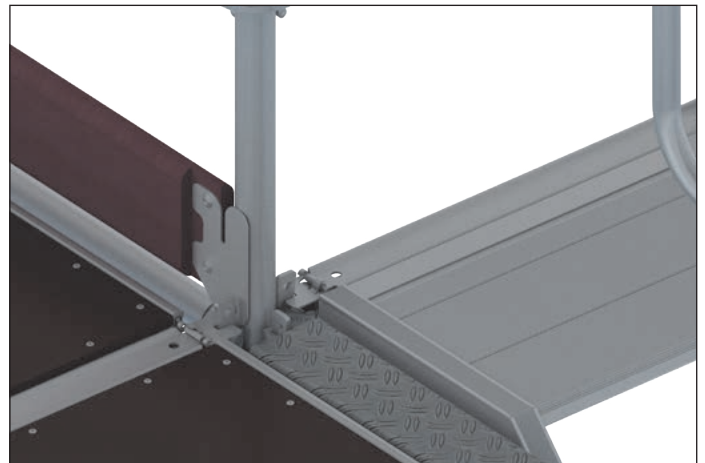
SPALTFREIER ÜBERGANG ZUM GERÜST

Ein spaltfreier Übergang von der Treppe zum Gerüst kann mithilfe des Spaltriegels 0,11 m oder des teleskopierbaren U-Spaltbodens realisiert werden. Die Ausführung hängt ab von der Breite des Gerüstfeldes und der Breite der verwendeten Gerüstböden.

Beispiel: Spaltfreier Übergang zum 0,73 m breiten Gerüst mit Spaltriegel 0,11 m und 0,61 m breitem Gerüstboden (Xtra-N-Boden, Robustboden, Stalu-Boden)



Gesamtansicht des Übergangs



Detailansicht

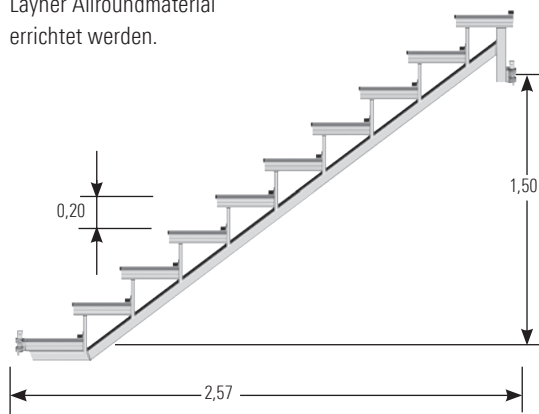
TREPPENWANGEN

TREPPENWANGE 200

Rechteckrohr 60 x 50 x 2,0 mm
Material: EN 10219-S235JRH

Verkehrslast der Treppenwange 200		
Länge der Stufen [m]	Stahlboden einseitig zul. p [kN/m ²]	
1,09	2,7	
1,29	2,2	
1,40	2,0	
1,57	1,7	
2,07	1,3	
2,57	1,0	

Beim Allround Bautreppenturm 200, 12-stielig, werden die Treppen jeweils aus 2 separaten U-Treppenwangen 200 und 32 cm breiten Stahlböden als Stufen zusammengesetzt. Separate Wangen und Böden ermöglichen variable Treppenbreiten (1,09 m, 1,57 m, 2,07 m, 2,57 m). Gewicht und Volumen der Einzelteile werden gering gehalten und die Treppe kann vollständig aus serienmäßigem Layher Allroundmaterial errichtet werden.

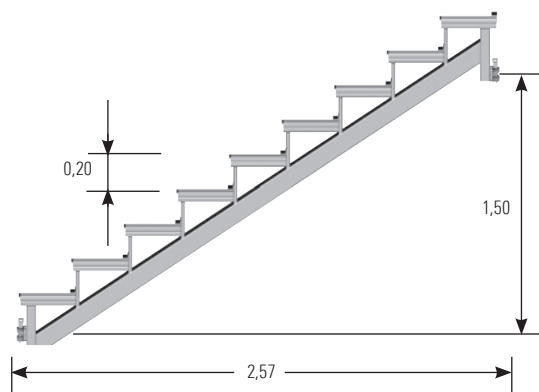


Treppenmaße: Steigung $s = 20,0$ cm; Auftritt $a = 24,1$ cm;
Unterschneidung $u = 7,9$ cm



TREPPENWANGE 500

Der Treppenturm 500 ist für temporäre Treppenkonstruktionen mit erhöhter Verkehrslast vorgesehen. Er wird bevorzugt als Bautreppenturm, z. B. als Zugang zur Baustelle oder als nicht öffentlich begehbarer Straßenübergang während einer Baumaßnahme, aber auch an Gebäuden als zusätzlicher Fluchttreppenturm verwendet. Als Treppenstufen dienen 32 cm breite Stahlböden. Unter bestimmten Voraussetzungen kann der Treppenturm 500 auch im öffentlichen Bereich bei Baumaßnahmen oder als notwendiger Fluchttreppenturm eingesetzt werden.



Treppenmaße: Steigung $s = 20,0$ cm; Auftritt $a = 27,5$ cm;
Unterschneidung $u = 4,5$ cm



Fertigung bis 2012

Rechteckrohr 100 x 50 x 3,6 mm
Material: EN 10219-S235JRH

Verkehrslast Treppenwange 500		
Länge der Stufen [m]	zul. p auf den Stahlböden [kN/m ²]	
	Stahlboden einseitig	Stahlboden beidseitig
1,09	11,7	5,6
1,40	9,0	4,3
1,57	7,9	3,8
2,07	5,9	2,8
2,57	4,7	2,2

Fertigung ab 2012

Rechteckrohr 100 x 50 x 2,5 mm
Material: EN 10219-S355JRH

Verkehrslast Treppenwange 500		
Länge der Stufen [m]	zul. p auf den Stahlböden [kN/m ²]	
	Stahlboden einseitig	Stahlboden beidseitig
1,09	12,8	6,1
1,40	9,8	4,7
1,57	8,7	4,2
2,07	6,5	3,1
2,57	5,2	2,4

Bemessungsgrundlage: EN 1993-1-1
Verwendete Teilsicherheitsbeiwerte:

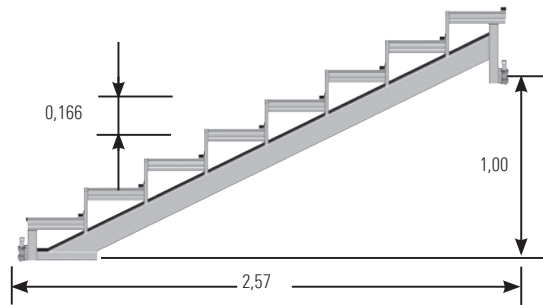
$\gamma_{M0} = 1,0$ gemäß der Empfehlung der DIN EN 1993-1-1 und der Festlegung in DIN EN 1993-1-1NA für Querschnittsnachweise, bei denen die Schnittgrößen nicht nach Theorie II. Ordnung ermittelt wurden.

$\gamma_G = 1,35$ gemäß DIN EN 1990

$\gamma_F = 1,5$

TREPPENWANGE 750

Der Treppenturm 750 mit kindersicherem Geländer ist wegen seiner Steigungsmaße für temporäre und permanente Treppenkonstruktionen im öffentlichen Bereich vorgesehen. Typische Anwendungen sind Straßenübergänge während Baumaßnahmen, Treppen in Gebäuden über die Dauer der Bauzeit, als notwendiger Flucht-treppenturm oder als Bautreppenturm. Als Treppenstufen dienen 32 cm breite Stahlböden. Im Veranstaltungsbereich wird der Treppenturm 750 aufgrund seiner hohen Tragfähigkeit als Zugang zu Tribünen und Bühnen verwendet.



Treppenmaße: Steigung $s = 16,6$ cm; Auftritt $a = 31,0$ cm;
Unterschneidung $u = 1,0$ cm

Fertigung bis 2012

Rechteckrohr 120 x 50 x 4,0 mm
Material: EN 10219-S235JRH

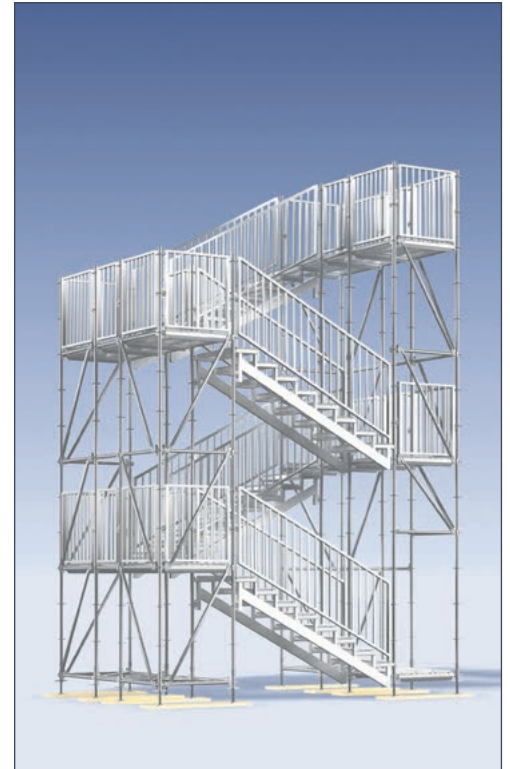
Verkehrslast Treppenwange 750		
Länge der Stufen [m]	zul. p auf den Stahlböden [kN/m ²]	
	Stahlboden einseitig	Stahlboden beidseitig
1,09	17,5	8,4
1,40	13,4	6,5
1,57	11,9	5,7
2,07	8,9	4,3
2,57	7,1	3,4

Fertigung ab 2012

Rechteckrohr 120 x 50 x 3,0 mm
Material: EN 10219-S355JRH

Verkehrslast Treppenwange 750		
Länge der Stufen [m]	zul. p auf den Stahlböden [kN/m ²]	
	Stahlboden einseitig	Stahlboden beidseitig
1,09	20,5	9,9
1,40	15,7	7,6
1,57	14,0	6,8
2,07	10,5	5,0
2,57	7,5*/8,4**	4,0

*Stahlböden früherer Ausführung **Stahlböden LW



Bemessungsgrundlage: EN 1993-1-1

Verwendete Teilsicherheitsbeiwerte:

$\gamma_{M0} = 1,0$ gemäß der Empfehlung der DIN EN 1993-1-1 und der Festlegung in DIN EN 1993-1-1NA für Querschnittsnachweise, bei denen die Schnittgrößen nicht nach Theorie II. Ordnung ermittelt wurden.

$\gamma_G = 1,35$ gemäß DIN EN 1990

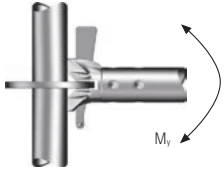
$\gamma_F = 1,5$

ANSCHLUSSWERTE NACH ZULASSUNG

BEANSPRUCHBARKEITEN IM ALLROUND RIEGEL- UND DIAGONALANSCHLUSS

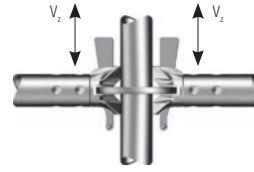
Z-8.22-64.1: ALLROUND ALUMINIUM

Biegemoment



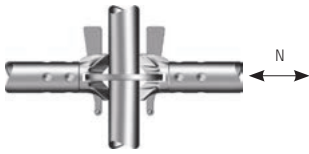
- a) Wenn Normalkraft N_{st} [kN] im Stiel ≤ 45 kN ist: $M_{y, Rd} = \pm 60 \text{ kNcm}$
- b) Wenn Normalkraft N_{st} [kN] im Stiel > 45 kN ist:
 $M_{y, Rd} = \pm \left[\frac{60 \times (63 - N_{st})}{18} \right] \text{ [kNcm]}$

Vertikale Querkraft



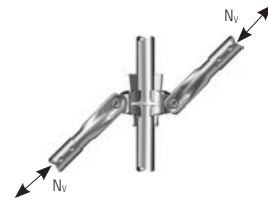
- a) Vertikale Querkraft Einzelanschluss $V_{z, Rd} = \pm 18,1 \text{ kN}$
- b) Vertikale Querkraft je Lochscheibe $\sum V_{z, Rd} = 46,4 \text{ kN}$

Normalkraft



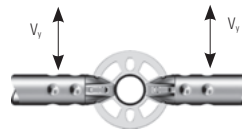
$N_{Rd} = \pm 18,5 \text{ kN}$

Normalkraft, Diagonale



$N_{v, Rd} = \pm 9,0 \text{ kN}$

Horizontale Querkraft



$V_{y, Rd} = \pm 6,0 \text{ kN}$

BELASTUNGSTABELLEN ALLROUND ALUMINIUM

ALLE ANGEGEBENEN LASTEN SIND GEBRAUCHSLASTEN.

Innenstiel 2,0 m Etagenhöhe							
Feldweite [m]	0,73	1,09	1,57	2,07	2,57	3,07	
Diagonalführung	A	B	A, B	A, B	A, B	B	B
Zulässige Vertikallast V _i [kN]	15,5	13,7	14,7	14,6	14,4	14,2	14,0

Außenstiel 2,0 m Etagenhöhe							
Feldweite [m]	0,73	1,09	1,57	2,07	2,57	3,07	
Diagonalführung	A	B	B	B	B	B	B
Zulässige Vertikallast V _A [kN]	13,5	11,5	12,5	12,5	12,1	11,9	11,7



Zulässige Belastung Aluminium U-Riegel (U) und U-Riegel verstärkt (U-V)			
Riegeltyp und Länge [m]	0,73 (U)	1,09 (U-V)	1,40 (U-V)
gleichm. verteilte Streckenlast (q) [kN/m]	17,8	10,7	8,4
Einzellast (P) in Feldmitte [kN]	5,9	7,2	5,7

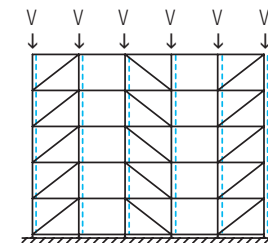


Zulässige Belastung Alu-U-Gitterträger				
Feldweite [m]	2,57	3,07	4,14	5,14
gleichm. verteilte Streckenlast (q) [kN/m]*	7,7	6,0	4,1	3,2
Einzellast (P) in Feldmitte [kN]*	6,7	11,4	8,9	8,0

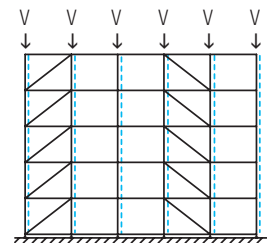


Zulässige Belastung Alu-Riegel							
Feldweite [m]	0,73	1,09	1,40	1,57	2,07	2,57	3,07
gleichm. verteilte Streckenlast (q) [kN/m]	18,7	7,4	3,9	2,9	1,5	0,9	0,6
Einzellast (P) in Feldmitte [kN]	6,3	4,5	3,4	2,9	2,0	1,5	1,2

Zulässige Belastung der Aluminium Allround Stiele

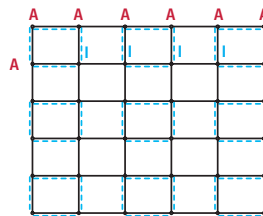


Diagonalführung A: 1 Diagonale für 2 Felder

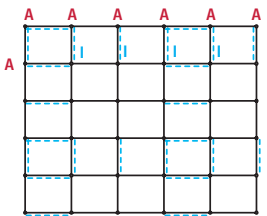


Diagonalführung B: 1 Diagonale für 3 Felder

Ansicht



A = Außenstiel I = Innenstiel



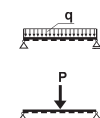
A = Außenstiel I = Innenstiel

Draufsicht



* Vollflächig mit Gerüstböden ausgelegt

Zulässige Belastung Alu-U-Doppelriegel		
Feldweite [m]	1,57	2,07
gleichmäßig verteilte Streckenlast (q) [kN/m]*	6,9	3,7
Einzellast (P) in Feldmitte [kN]*	6,2	2,3



GERÜSTBÖDEN

LASTKLASSEN UND VERWENDUNG IM FANG- UND DACHFANGGERÜST NACH ZULASSUNG

Stahlböden															
Lastklasse EN 12811-1	zul. q [kN/m ²]	U- und O-Stahlböden 0,32 m breit (ohne Steglöcher, T4/T9, LW) Art.-Nr. 3802, 3812, 3883, 3844, 3861, 3862, 3890							Stahlböden 0,19 m breit, Art.-Nr. 3801, 3863				Durchstieg-Stahl- böden, Art.-Nr. 3813		
		0,73	1,09	1,40	1,57	2,07	2,57	3,07	4,14	1,57	2,07	2,57	3,07	2,07	2,57
	bis einschl. T4/T9 LW	37,6	25,3	19,7	17,5	11,4 13,3	7,5 9,3	5,0 6,5	2,0	17,7	11,4	7,5	5,0	–	–
1		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4		•	•	•	•	•	•	•	–	•	•	•	•	•	•
5		•	•	•	•	•	•	•	–	•	•	•	–	–	–
6		•	•	•	•	•	–	–	–	•	•	–	–	–	–
Fang- und Dachfanggerüst		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

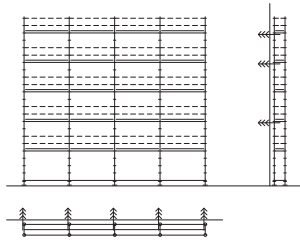
Robustböden, Xtra-N-Böden													
Lastklasse EN 12811-1	Robustboden 0,61 m breit, Art.-Nr. 3835 Xtra-N-Boden, 0,61 m breit, Art.-Nr. 3866						Robustboden 0,32 m breit, Art.-Nr. 3836				Robust-Durchstiegsböden, Art.-Nr. 3838, 3858, 3859, Xtra-N-Durchstiegsboden Art.-Nr. 3869		
	0,73	1,09	1,57	2,07	2,57	3,07	1,57	2,07	2,57	3,07	2,57	3,07	
1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4	–	–	–	–	–	–	•	•	•	–	–	–	–
5	–	–	–	–	–	–	•	•	–	–	–	–	–
6	–	–	–	–	–	–	•	–	–	–	–	–	–
Fang- und Dachfanggerüst		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Stalu-Böden													
Lastklasse EN 12811-1	Stalu-Böden 0,61 m breit, Art.-Nr. 3850, 3867				Stalu-Böden 0,32 m breit, Art.-Nr. 3856					Stalu-Böden 0,19 m breit, Art.-Nr. 3857			
	1,57	2,07	2,57	3,07	1,57	2,07	2,57	3,07	4,14	1,57	2,07	2,57	3,07
1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4	•	•	•	•	•	•	•	•	–	•	•	•	•
5	•	•	•	–	•	•	•	–	–	•	•	•	–
6	•	•	–	–	•	•	–	–	–	•	•	–	–
Fang- und Dachfanggerüst		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Alu-Böden														
Lastklasse EN 12811-1	Alu-Böden 0,32 m breit, Art.-Nr. 3803						Alu-Böden 0,19 m breit, Art.-Nr. 3824			Alu-Durchstiegsböden, Art.-Nr. siehe unten				
	0,73	1,09	1,57	2,07	2,57	3,07	1,57	2,07	2,57	3851, 3852				3851.100, 3871.100
										1,57	2,07	2,57	2,57	1,00
1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4	•	•	•	•	•	–	•	•	•	–	–	–	–	–
5	•	•	•	•	–	–	•	•	–	–	–	–	–	–
6	•	•	•	–	–	–	•	–	–	–	–	–	–	–
Fang- und Dachfanggerüst		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

• Für die Verwendung in der Lastklasse zugelassen bzw. für die Verwendung im Fang- und Dachfanggerüst zugelassen.
Die Eignung zur Verwendung im Fang- und Dachfanggerüst wurde nachgewiesen durch Fallversuche gemäß EN 12810-2, Anhang B.
(–) nicht für diese Lastklasse zugelassen.

EINSATZ ALS FASSADENGERÜST



Beim Regelaufbau gemäß Zulassung sind keine Vertikaldiagonalen erforderlich. Aufbauvarianten, die von der Regelausführung abweichen, sind statisch nachzuweisen. Dabei können in Abhängigkeit von der Höhe des Gerüsts, vom Verankerungsraster, vom Vorhandensein von Bekleidung, von der Belastung und von der Gerüstbreite Vertikaldiagonalen erforderlich sein. Nach Erfahrung können Aufbauvarianten außerhalb der Regelausführung in jedem 5. Feld mit Vertikaldiagonalen ausgeführt werden.

In Gerüstlagen ohne Gerüstböden sind O-Horizontaldiagonalen in jedem 5. Feld sowie Längsriegel innen und außen einzubauen. Dies gilt auch für Gerüstlagen mit Holzbohlen.

Einsatz als Fassadengerüst									
Lastklasse EN 12811-1	Nutzlast q_1 [kN/m ²]	Teilflächenlast q_2		Einzel- last F_1 [kN]	Einsatzbereich	Gerüst- breite b [m]	Gerüst- feldlänge [m]	Tragriegel	Belagart
		[kN/m ²]	Teilfläche A_c ¹⁾ [m ²]						
1	0,75	Nicht erforderlich		1,5	Inspektionszwecke, Arbeiten mit leichtem Werkzeug, ohne Baustofflagerung. Inspektionsarbeiten, Arbeiten mit Baustoffen, die sofort verbraucht werden, z. B. Anstricharbeiten, Steine säubern, Verfugen, Putzen usw.	0,73	3,07	U-Riegel LW, O-Riegel LW, U-Riegel, O-Riegel	Alle Gerüstböden
2	1,5	Nicht erforderlich		1,5		0,73	3,07	U-Riegel LW, O-Riegel LW, U-Riegel, O-Riegel	Alle Gerüstböden
3	2,0	Nicht erforderlich		1,5		0,73	3,07	U-Riegel LW, O-Riegel LW, U-Riegel, O-Riegel	Alle Gerüstböden
4	3,0	5,0	0,4 x A ²⁾	3,0	Maurerarbeiten, Anbringen von Betonfertigteilen, Putzen usw.	1,09	3,07	U-Riegel LW, O-Riegel LW, U-Riegel verstärkt	Stahlböden, Stalu-Böden
						1,40	3,07	U-Riegel LW, U-Riegel LW verstärkt, O-Riegel LW verstärkt	
						1,40	2,57	U-Riegel LW, U-Riegel ver- stärkt, O-Riegel LW ver- stärkt	Stahlböden, Stalu-Böden, Robustböden (0,32 m breit), Alu-Böden (0,32 m breit), Xtra-N-Böden (0,32 m breit)
						1,09	2,07	O-Riegel LW, O-Riegel, U-Riegel LW	
						1,09	2,57	U-Riegel LW, O-Riegel LW, O-Riegel ver- stärkt, U-Riegel ver- stärkt	
						1,57	3,07	U-Riegel LW ver- stärkt, U-Dop- pelriegel, O-Doppelriegel, O- Riegel LW ver- stärkt	Stahlböden, Stalu-Böden
5	4,5	7,5	0,4 x A ²⁾	3,0		1,09	2,07	O-Riegel LW, U-Riegel ver- stärkt, U-Riegel LW	Stahlböden, Stalu-Böden, Robustböden (0,32 m breit), Alu-Böden (0,32 m breit), Xtra-N-Böden (0,32 m breit)
						1,40	2,07	U-Riegel LW ver- stärkt, O-Riegel LW ver- stärkt	
						1,40	1,57	U-Riegel ver- stärkt	
						1,57	2,07	U-Riegel LW ver- stärkt, U-Doppelriegel, O-Doppel- riegel, O-Riegel LW ver- stärkt	Stahlböden, Stalu-Böden
						1,57	2,57	U-Riegel LW ver- stärkt, U-Doppelriegel, O-Doppel- riegel, O-Riegel LW ver- stärkt	
						2,07	2,07	U-Riegel LW ver- stärkt	
6	6,0	10,0	0,5 x A ²⁾	3,0	Schwere Mauer- oder Natursteinar- beiten. Lagern einer größeren Menge an Baustoffen oder Bauteilen	1,09	1,57	O-Riegel LW, U-Riegel ver- stärkt, U-Riegel LW	Stahlböden und Stalu-Böden bis Gerüstfeldlänge 2,07 m, Xtra-N-Böden (0,32 m breit) und Robustböden (0,32 m breit) bis Gerüstfeldlänge 1,57 m
						1,09	2,07	U-Riegel ver- stärkt, U-Riegel LW, O-Riegel LW ver- stärkt	
						1,40	2,07	U-Riegel LW ver- stärkt, O-Riegel LW ver- stärkt	
						1,57	1,57	U-Riegel LW ver- stärkt, U-Doppelriegel, O-Riegel LW ver- stärkt	
						1,57	2,07	U-Riegel LW ver- stärkt	

¹⁾ A_c = Teilfläche

²⁾ A = Belagfläche eines Gerüstfeldes

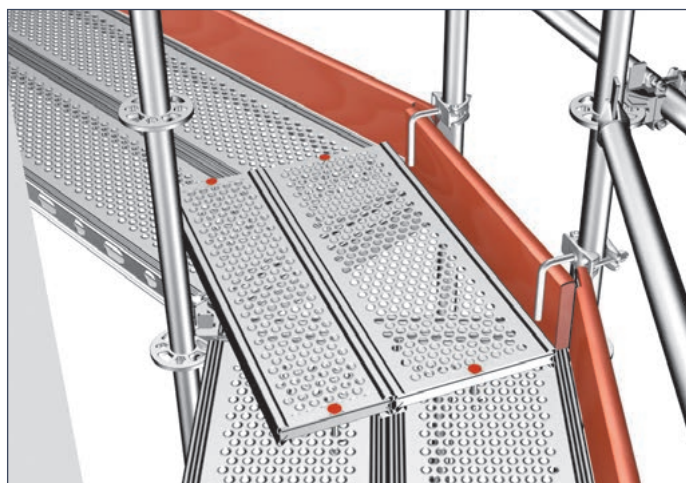
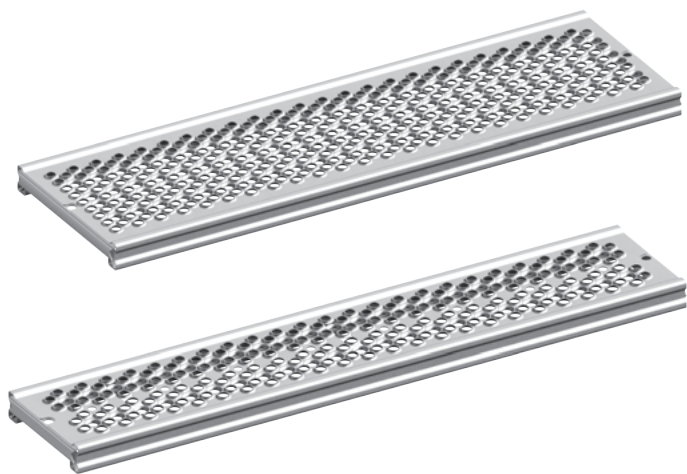
Zulässige Stützweite in [m] für Gerüstbeläge aus Holzbohlen oder -brettern (gem. Tab. 2, DIN 4420-3:2006)						
Lastklasse EN 12811-1	Brett- o. Bohlen- breite [mm]	Brett- oder Bohlen dicke [mm]				
		30	35	40	45	50
1, 2, 3	200	1,25	1,50	1,75	2,25	2,50
	240 und 280	1,25	1,75	2,25	2,50	2,75
4	200	1,25	1,50	1,75	2,25	2,50
	240 und 280	1,25	1,75	2,00	2,25	2,50
5	200, 240, 280	1,25	1,25	1,50	1,75	2,00
6	200, 240, 280	1,00	1,25	1,25	1,50	1,75

Wählen Sie die Layher Gerüstböden nach erforderlicher Lastklasse (siehe vorherige Seite)

Für die Verwendung von Holzbohlen und -brettern in der Fanglage gelten die Angaben nach Tab. 2 DIN 4420-1:2004

LAYHER STAHLBOHLE

Die Stahlbohle dient zum Schließen größerer Öffnungen in der Belagebene.



LASTKLASSEN UND ZULÄSSIGE FLÄCHENLASTEN

Stahlbohle		Lastklasse nach EN 12811-1	Zulässige Flächenlast (auf der gesamten Fläche der Stahlbohle) [kN/m ²]
Breite [cm]	Länge [m]		
20	1,0	6	10,0
	1,5		
	2,0	5	7,5
	2,5	3	2,0
30	1,0	6	10,0
	1,5		
	2,0	5	7,5
	2,5	3	2,0

Wenn mindestens 2 Stahlbohlen nebeneinander liegen, dürfen diese auch im Fang- und Dachfangerüst verwendet werden.

Dies wurde nachgewiesen durch Fallversuche gemäß EN 12810-2, Anhang B.

Im Vergleich zur Holzbohle ist die Stahlbohle langlebig, nicht brennbar, rutschsicher und hat ein geringeres Gewicht. Es gibt Stahlbohlen der Breite 20 cm und 30 cm. Die Auflagerlänge an jedem Auflager muss mindestens 10 cm betragen.

Die Sicherung gegen Verschieben und Abheben erfolgt von oben

mit langen Sicherungsschrauben (rot), eine pro Auflager



mit Kunststoff-Rastzapfen, zwei pro Auflager



SCHLIESSEN VON SPALTEN IN BELAGEBENEN



STAHL SPALTBLECH

Zum Schließen von Spalten zwischen Stahlböden oder Aluminiumböden, U- oder O-Ausführung, findet das Stahl Spaltblech seinen Einsatz. Das Stahl Spaltblech wird mit kurzen Sicherungsschrauben (blau) gegen Verrutschen und Abheben gesichert. Die Breite des Spaltbleches beträgt 32 cm.

Gemäß Zulassung

Größte zulässige Spaltbreite: 22 cm

Lastklasse 6 nach EN 12811-1

Zulässige Flächenlast: 10 kN/m²

(auf der gesamten Fläche des Spaltbleches)

Lastabtragung in Querrichtung



U-SPALTBLECH, MIT HAKEN

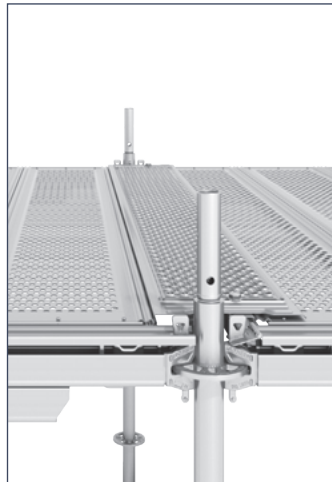
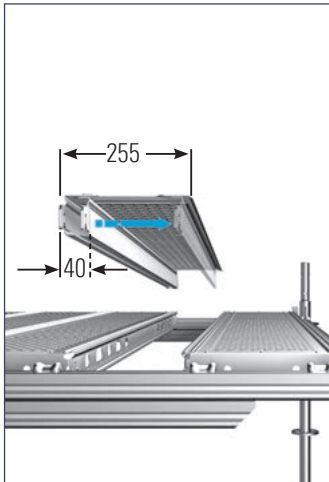
Das U-Spaltblech, mit Haken wurde konzipiert zum Schließen von Spalten zwischen ungelochten U-Gerüstböden (Robustböden, Xtra-N Böden, Stalu-Böden). Die Sicherung erfolgt über die jeweils eingebaute Allround Abhub-sicherung. Die Breite des U-Spaltbleches beträgt 32 cm.

Größte zulässige Spaltbreite: 22 cm

Lastklasse 6 nach EN 12811-1

Zulässige Flächenlast: 10 kN/m²

(auf der gesamten Fläche des Spaltbleches)



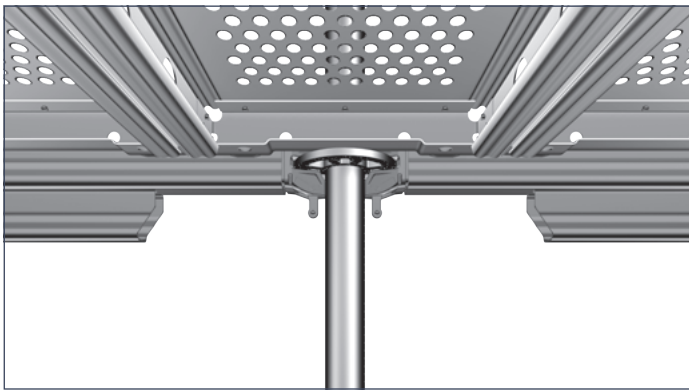
TELESKOPIERBARER U-SPALTBODEN

Der teleskopierbare U-Spaltboden ermöglicht das Schließen von 40 mm bis 255 mm breiten Spalten. Stufenlose Anpassung an das jeweilige Spaltmaß. Fixierung durch zwei von oben bedienbare integrierte Schrauben. Passgenaue Ausdeckung über der Lochscheibe auch bei eingebautem Systemriegel. Verspannt die Böden im Gerüstfeld und sichert sie somit gegen unbeabsichtigtes Verschieben.

Lastabtragung in Längsrichtung.

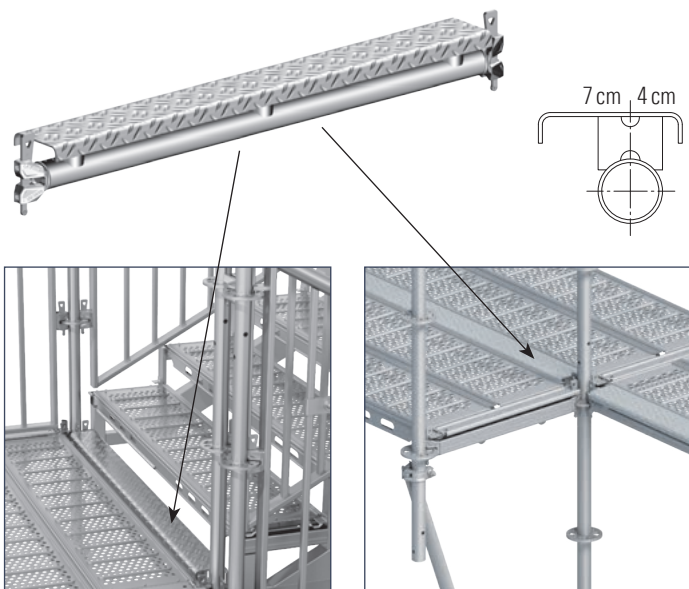
Gemäß Zulassung

Länge des teleskopierbaren Spaltbodens [m]	Lastklasse nach EN 12811-1	Zulässige Flächenlast (auf der gesamten Fläche des Spaltbodens) [kN/m ²]
≤ 2,07	6	10,0
2,57	5	7,5
3,07	4	5,0



U-STAHLBODEN

Die Kappe der 32 cm breiten U-Stahlböden ist in ihrer Form so optimiert, dass eine passgenaue Ausdeckung über der Lochscheibe möglich ist. Lastklassen und zulässige Flächenlasten siehe Tabelle Gerüstböden.



O-/U-SPALTRIEGEL 0,11 M BREIT

Der 0,11 m breite Spaltriegel dient zum Schließen des Spaltes zwischen zwei Gerüstfeldern oder zwischen Gerüstfeld und Auskragung. Des Weiteren benötigt man den 0,11 m breiten Spaltriegel am Anfang und Ende eines Treppenlaufes, als Anbindung zum Treppenpodest.

Gemäß Zulassung (beide Tabellen)

Lastklasse und zulässige Flächenlast Spaltriegel LW 0,11 m		
Länge des Spaltriegels LW [m]	Lastklasse nach EN 12811-1	Zulässige Flächenlast (auf der gesamten Fläche des Spaltriegels) [kN/m ²]
≤ 3,07	6	10,0

Lastklasse und zulässige Flächenlast Spaltriegel K2000+ 0,11 m		
Länge des Spaltriegels K2000+ [m]	Lastklasse nach EN 12811-1	Zulässige Flächenlast (auf der gesamten Fläche des Spaltriegels) [kN/m ²]
≤ 2,07	6	10,0
2,57	5	7,5
3,07	4	5,0

ARTEN VON BELAGEBENEN IM ALLROUNDGERÜST

Böden einseitig auf dem Riegel*		Böden beidseitig auf dem Riegel*	
Bockgerüste	Raumgerüste: Böden wechselnd	Fassadengerüste	Raumgerüste: Böden gleichlaufend

* Riegel = Tragriegel, auf dem die Böden aufgelegt sind

LASTKLASSEN VON BELAGEBENEN IM ALLROUNDGERÜST

Lastklassen für Belagebenen im AllroundGerüst																																	
Riegelan- schluss an Stiel/ Typ	Riegeltyp	Riegel- länge [m]	zul. Linien- last Riegel [kN/m]	Stahlböden einseitig auf dem Riegel												Stahlböden beidseitig auf dem Riegel																	
				zulässige Lastklasse bei Belaglänge [m]												zulässige Lastklasse bei Belaglänge [m]																	
				1,57			2,07			2,57			3,07			1,57			2,07			2,57			3,07								
NL	6 m²	TL	NL	6 m²	TL	NL	6 m²	TL	NL	6 m²	TL	NL	6 m²	TL	NL	6 m²	TL	NL	6 m²	TL	NL	6 m²	TL	NL	6 m²	TL							
Allround Stiele LW, K2000+ oder Variante II	O-Riegel K2000+	0,73	22,07	6	6	6	6	6	6	6	6	5 ⁺	5 ⁺	5 ⁺	4 ⁺⁺	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5 ⁺	5 ⁺	5 ⁺	4 ⁺					
		1,09	10,44	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5 ⁺	5 ⁺	4 ⁺	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	—			
		1,40	6,54	6	6	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3	—	3	3	—	2	3	—	2	3	—			
		1,57	5,26	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	—	4	4	—	3	3	—	2	2	—	2	2	—		
		2,07	3,12	4	4	4	3	3	—	3	3	—	2	2	—	2	2	—	1	1	—	1	1	—	1	1	—	1	1	—	1	1	—
		2,57	2,06	3	3	—	2	2	—	1	1	—	1	1	—	1	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3,07	1,46	2	2	—	1	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Allround Stiele K2000+ oder Variante II	O-Riegel LW	0,73	29,24	6	6	6	6	6	6	6	5 ⁺	5 ⁺	5 ⁺	4 ⁺⁺	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5 ⁺	5 ⁺	5 ⁺	4 ⁺⁺				
		1,09	14,09	6	6	6	6	6	6	6	6	5 ⁺	5 ⁺	5 ⁺	4 ⁺⁺	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4			
		1,40	8,76	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	4 ⁺	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	—	3	3	—	3	3	—	
		1,57	7,03	6	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	—	3	3	—	3	3	—		
		2,07	4,09	5	5	5	4	4	4	3	3	—	3	3	—	3	3	—	2	2	—	1	1	—	1	1	—	1	1	—	1	1	—
		2,57	2,33	3	3	—	3	3	—	2	2	—	1	1	—	1	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3,07	1,48	2	2	—	1	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Allround Stiele LW	O-Riegel LW	0,73	29,24	6	6	6	6	6	6	6	5 ⁺	5 ⁺	5 ⁺	4 ⁺⁺	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5 ⁺	5 ⁺	5 ⁺	4 ⁺⁺					
		1,09	14,09	6	6	6	6	6	6	6	6	5 ⁺	5 ⁺	5 ⁺	4 ⁺⁺	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4			
		1,40	8,76	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	4 ⁺	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	—	3	3	—	3	3	—	
		1,57	7,03	6	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	—	3	3	—	3	3	—		
		2,07	4,09	5	5	5	4	4	4	3	3	—	3	3	—	3	3	—	2	2	—	1	1	—	1	1	—	1	1	—	1	1	—
		2,57	2,65	4	4	—	3	3	—	2	2	—	2	2	—	1	1	—	1	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3,07	1,85	3	3	—	2	2	—	1	1	—	1	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Allround Stiele LW, K2000+ oder Variante II	O-Riegel verstärkt	1,09	21,82	6	6	6	6	6	6	6	5 ⁺	5 ⁺	5 ⁺	4 ⁺⁺	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5 ⁺	5 ⁺	5 ⁺	4 ⁺					
		O-Doppel- riegel	1,57	14,46	6	6	6	6	6	6	6	5	5 ⁺	5 ⁺	4 ⁺⁺	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4			
			2,07	8,63	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	4 ⁺	5	5	5	4	4	4	4	4	4	—	3	4	—	3	4	—		
			2,57	5,37	6	6	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	—	3	3	—	2	3	—	2	3	—	2	2	—		
	3,07	3,53	4	4	4	4	4	—	3	3	—	3	3	—	3	3	—	1	2	—	1	1	—	1	1	—	1	1	—				
	U-Riegel verstärkt	0,73	19,01	6	6	6	6	6	6	6	5 ⁺	5 ⁺	5 ⁺	4 ⁺⁺	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5 ⁺	5 ⁺	5 ⁺	4 ⁺				
		1,09	17,34	6	6	6	6	6	6	6	5 ⁺	5 ⁺	5 ⁺	4 ⁺	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	4 ⁺			
		1,40	10,42	6	6	6	6	6	6	6	5 ⁺	5 ⁺	5 ⁺	4 ⁺	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	—		
		U-Doppel- riegel	1,57	15,16	6	6	6	6	6	6	6	5 ⁺	5 ⁺	5 ⁺	4 ⁺⁺	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4			
			2,07	8,65	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	4 ⁺	5	5	5	4	4	4	4	4	—	3	4	—	3	4	—			
2,57			5,12	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	—	4	4	—	3	3	—	2	3	—	1	2	—	1	2	—				
3,07	3,59	4	4	4	4	4	—	3	3	—	3	3	—	3	3	—	2	2	—	1	1	—	1	1	—	1	1	—					
Allround Stiele LW oder K2000+ oder Variante II	U-Riegel LW	1,09	17,55	6	6	6	6	6	6	5 ⁺	5 ⁺	5 ⁺	4 ⁺⁺	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	4	4				
		1,40	10,84	6	6	6	6	6	6	6	5 ⁺	5 ⁺	5 ⁺	4 ⁺⁺	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			
	U-Riegel LW ver- stärkt	1,40	19,80	6	6	6	6	6	6	6	5 ⁺	5 ⁺	5 ⁺	4 ⁺⁺	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5 ⁺	5 ⁺	5 ⁺	4 ⁺				
		1,57	17,70	6	6	6	6	6	6	6	5 ⁺	5 ⁺	5 ⁺	4 ⁺⁺	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5 ⁺	5 ⁺	5 ⁺	4 ⁺			
		2,07	13,00	6	6	6	6	6	6	6	5 ⁺	5 ⁺	5 ⁺	4 ⁺⁺	6	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4	4	5	4				
		2,57	8,40	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	4 ⁺	5	5	5	4	4	4	4	4	—	3	4	—	3	4	—				
		3,07	5,00	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	—	3	4	—	3	3	—	2	3	—	1	2	—	1	2	—				
	O-Riegel LW ver- stärkt	1,09	21,40	6	6	6	6	6	6	6	5 ⁺	5 ⁺	5 ⁺	4 ⁺⁺	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5 ⁺	5 ⁺	5 ⁺	4 ⁺					
		1,40	17,10	6	6	6	6	6	6	6	5 ⁺	5 ⁺	5 ⁺	4 ⁺⁺	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	4 ⁺				
		1,57	16,10	6	6	6	6	6	6	6	5 ⁺	5 ⁺	5 ⁺	4 ⁺⁺	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	4 ⁺				
2,07		11,10	6	6	6	6	6	6	6	5 ⁺	5 ⁺	5 ⁺	4 ⁺	6	6	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4				
2,57		8,50	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	4	4	—	3	4	—	3	4	—					
3,07	6,00	6	6	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	—	3	3	—	2	3	—						

ANWENDUNG DER TABELLE LASTKLASSEN VON BELAGEBENEN IM ALLROUNDGERÜST

Bezeichnung	Erklärung	Skizze oder Beispiel
NL	Nennlast q_1 nach EN 12811-1, Tabelle 3 gleichmäßig verteilt auf der gesamten Fläche:	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Stahlböden einseitig:</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Stahlböden beidseitig:</p> </div> </div>

Lastklasse	Zugehörige Nennlast q_1 [kN/m ²]
1	0,75
2	1,50
3	2,00
4	3,00
5	4,50
6	6,00

Bezeichnung	Erklärung	Skizze oder Beispiel
TL	Teilflächenlast q_2 nach EN 12811-1, Tabelle 3 auf 40% oder 50% der Belagfläche jedes Gerüstfeldes wirkend:	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Stahlböden einseitig:</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Stahlböden beidseitig:</p> </div> </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">w_1, ℓ = Achsmaße Ständer b'' = gesamte Bodenbreite im Gerüstfeld</p>

Lastklasse	Zugehörige Teilflächenlast q_2 [kN/m ²]	Teilflächenfaktor a_p	Bedeutung
1	–	–	keine Teilflächenlast vorgeschrieben
2	–	–	keine Teilflächenlast vorgeschrieben
3	–	–	keine Teilflächenlast vorgeschrieben
4	5,00	0,4	q_2 wirkt auf 40% der Belagfläche jedes Gerüstfeldes
5	7,50	0,4	q_2 wirkt auf 40% der Belagfläche jedes Gerüstfeldes
6	10,00	0,5	q_2 wirkt auf 50% der Belagfläche jedes Gerüstfeldes

Bezeichnung	Erklärung	Skizze oder Beispiel
6 m^2	Begrenzung der Nennlast auf eine Fläche von 6 m^2 gemäß EN 12811-1, 6.2.2.6: Die auf die tragenden Bauteile eines Raumgerüsts einwirkenden Lasten dürfen unter der Annahme einer Lasteinwirkungsfläche von 6 m^2 für die Nennlast q_1 und einer Last von $0,75\text{ kN/m}^2$ auf die übrige Fläche ermittelt werden. Die Lastfläche 6 m^2 wird so angeordnet, dass sie für den Riegel den ungünstigsten Effekt hat.	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Stahlböden einseitig:</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Stahlböden beidseitig:</p> </div> </div>

⁺ Die Tragfähigkeit der Stahlböden entspricht der vor dem Symbol „+“ angegebenen Lastklasse.
Die Tragfähigkeit des Riegels ist eine Lastklasse höher.

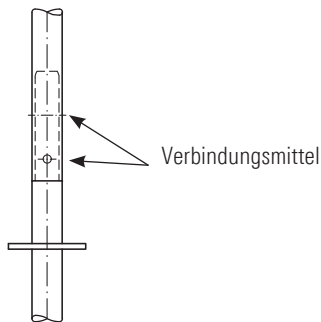
NL	
5 ⁺	Die Stahlböden können die Nennlast der Lastklasse 5 ($4,5\text{ kN/m}^2$) tragen. Die Tragfähigkeit des Riegels entspricht der Nennlast der Lastklasse 6 ($6,0\text{ kN/m}^2$).

⁺⁺ Die Tragfähigkeit der Stahlböden entspricht der vor dem Symbol „++“ angegebenen Lastklasse.
Die Tragfähigkeit des Riegels ist zwei Lastklassen höher.

6 m^2	
5 ⁺	Die Stahlböden können die Nennlast der Lastklasse 5 ($4,5\text{ kN/m}^2$) auf einer Fläche von 6 m^2 plus $0,75\text{ kN/m}^2$ auf der Restfläche tragen. Die Tragfähigkeit des Riegels entspricht der Nennlast der Lastklasse 6 ($6,0\text{ kN/m}^2$) auf einer Fläche von 6 m^2 plus $0,75\text{ kN/m}^2$ auf der Restfläche.

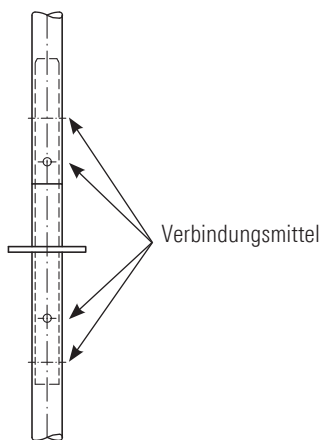
TL	
4 ⁺⁺	Die Stahlböden können die Teilflächenlast der Lastklasse 4 ($5,0\text{ kN/m}^2$ auf 40% der Belagfläche jedes Gerüstfeldes) tragen. Die Tragfähigkeit des Riegels entspricht der Teilflächenlast der Lastklasse 6 ($10,0\text{ kN/m}^2$ auf 50% der Belagfläche jedes Gerüstfeldes).

ZUGKRAFTÜBERTRAGUNG STIELSTOSS



Verbindungsmittel: Rohrklappstecker oder
Spezialschrauben M12-8.8 mit Mutter

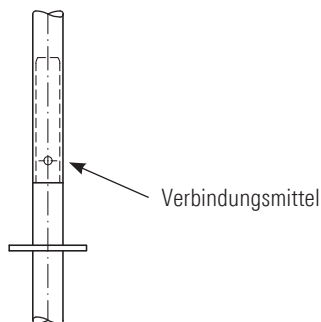
Zulässige Zugkraft Allroundstiel LW mit angeformten Rohrverbinder [kN]			
Stiel unten	Anzahl der Verbindungsmittel	Stiel oben	
		Allround LW	Allround K2000+ oder Variante II
Allround LW mit angeformten Rohrverbinder	1	36,4	29,5
	2	69,3	59,0



Verbindungsmittel: Rohrklappstecker oder
Spezialschrauben M12-8.8 mit Mutter

Zulässige Zugkraft Allroundstiel LW mit eingeschraubtem Rohrverbinder [kN]			
Stiel unten, ohne Rohrverbinder	Anzahl der Verbindungsmittel oben / unten	Stiel oben	
		Allround LW	Allround K2000+ oder Variante II
Allround LW	1 / 1		29,5
	2 / 2		56,1
Allround K2000+ oder Variante II	1 / 1	32,6	29,5
	2 / 2	56,1	56,1

Zulässige Zugkraft Allroundstiel Aluminium mit eingeschraubtem Rohrverbinder [kN]		
Stiel unten, ohne Rohrverbinder	Anzahl der Verbindungsmittel oben / unten	Stiel oben: Allround Aluminium
Allround Aluminium	2 / 2	42,2



Verbindungsmittel: Rohrklappstecker oder Spezialschrauben M12-8.8 mit Mutter oder Fallstecker rot, Ø 11 mm

Zulässige Zugkraft Allroundstiel mit eingepresstem Rohrverbinder, K2000+ und Variante II:	
6,7 kN	

HÄNGEGERÜST MIT LAYHER GITTERTRÄGER 450 STAHL

Lastklasse 3 EN 12811-1 ($q_1 = 2,0 \text{ kN/m}^2$ auf 6 m^2 , Restfläche mit $0,75 \text{ kN/m}^2$)
 Belag: Stahlboden, Alu-Boden, Stalu-Boden, Robustboden, Holzbohlen $d = 4,5 \text{ cm}$

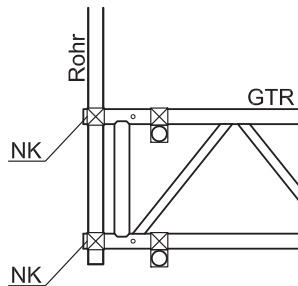
Hängegerüst mit Layher Gitterträger 450 Stahl			
Spannweite a der Gitterträger [m]	Abstand der Obergurtaussteifung b [m]	Maximale Aufhängkraft ¹ in [kN]	
		Einfeldträger	Mehrfeldträger
4,0	2,0	9,6	20,2
6,0	1,5	13,4	27,9

Anmerkungen:

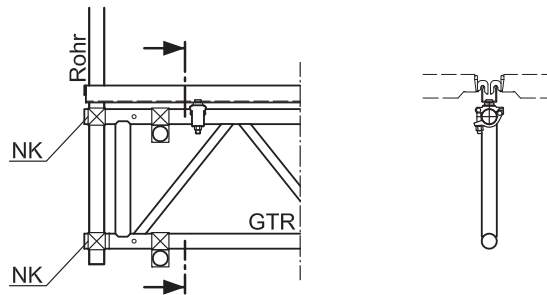
Böden sind gegen Abheben zu sichern.
 Das Hängegerüst ist gegen Pendeln auszusteifen.

¹ Die Werte sind Gebrauchslasten.

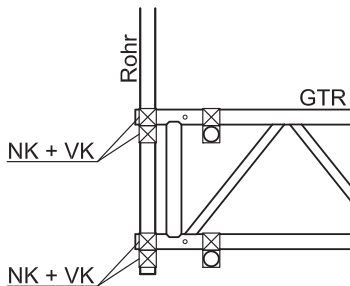
Detail A — Ausführung: Holzbohlen



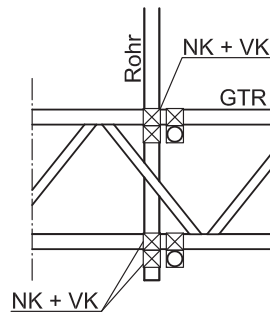
Detail A1 — Ausführung: Alu-U-Profil mit Halbkupplung für Böden



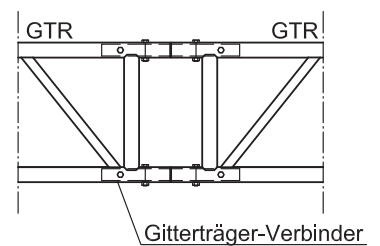
Detail B



Detail C

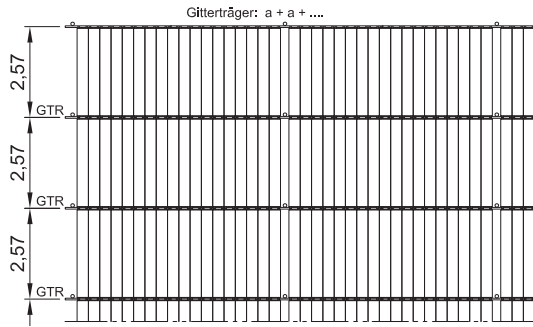
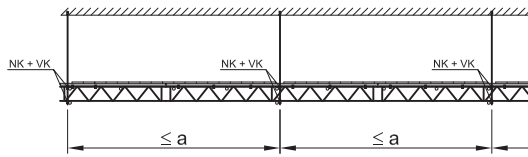


Detail Trägerstoß

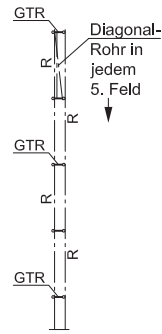


- GTR = Gitterträger
- NK = Normalkupplung
- R = Rohr
- VK = Vorsatzkupplung

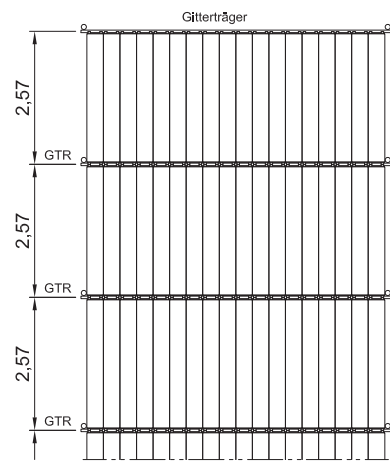
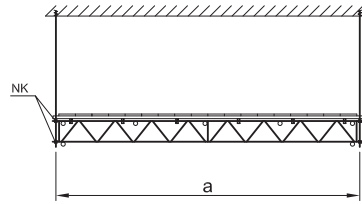
Mehrfeldträger



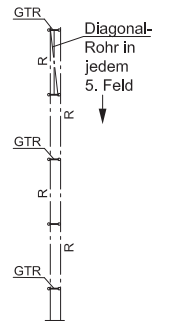
Ansicht A



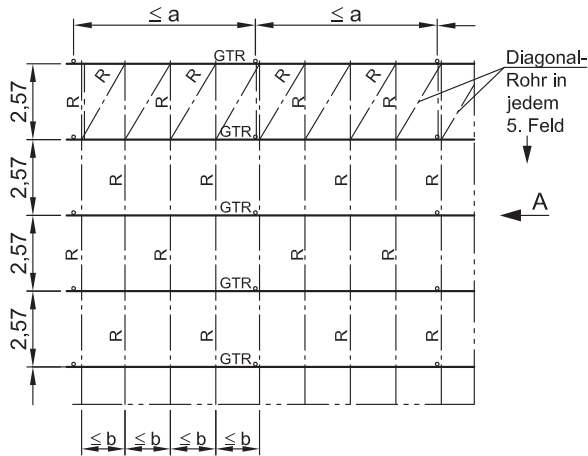
Einfeldträger



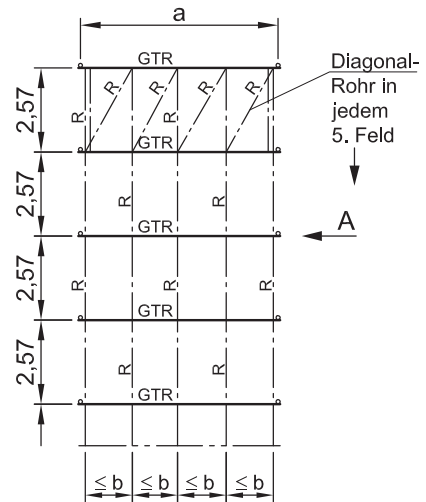
Ansicht A



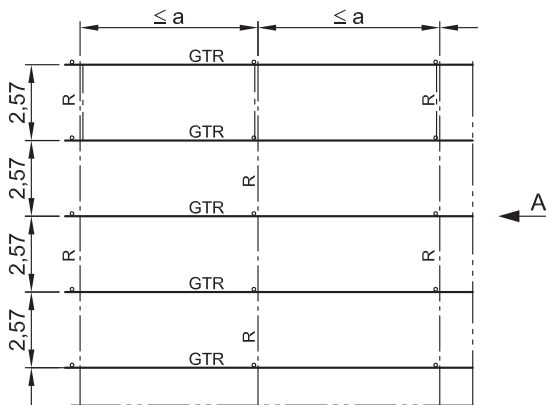
Aussteifung Obergurt



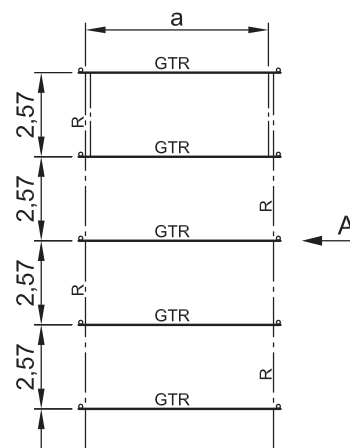
Aussteifung Obergurt



Aussteifung Untergurt



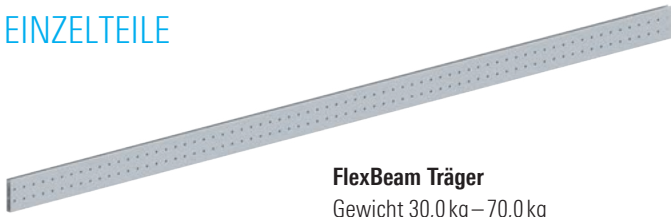
Aussteifung Untergurt



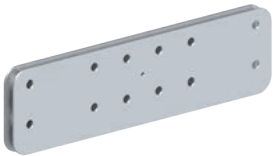
GTR = Gitterträger R = Rohr
 NK = Normalkupplung VK = Vorsatzkupplung

ALUMINIUM-TRÄGER FLEXBEAM

EINZELTEILE



FlexBeam Träger
Gewicht 30,0 kg – 70,0 kg
Art.-Nr. 2657.300, 2657.400, 2657.500,
2657.600, 2657.700



FlexBeam Trägerverbinder
Gewicht 16,4 kg
Art.-Nr. 2657.010



FlexBeam Stielanschluss
Gewicht 6,6 kg
Art.-Nr. 2657.080



FlexBeam Gewindestabadapter
Gewicht 5,7 kg
Art.-Nr. 2657.050



FlexBeam Stieladapter Male
Gewicht 1,7 kg
Art.-Nr. 2657.060



FlexBeam Stieladapter Female
Gewicht 2,9 kg
Art.-Nr. 2657.070



FlexBeam Aufhängeschuh
Gewicht 9,3 kg
Art.-Nr. 2657.040



FlexBeam Trägeranschluss
Gewicht 12,0 kg
Art.-Nr. 2657.030



FlexBeam Trägeranschlussrohr
Gewicht 1,3 kg
Art.-Nr. 2657.020



FlexBeam Kantholzeinhängung
Gewicht 3,4 kg
Art.-Nr. 2657.090



FlexBeam Abhuhsicherung
Gewicht 3,3 kg
Art.-Nr. 2657.100



**FlexBeam Abhuhsicherungs-
verriegelung**
Gewicht 8,1 kg, 50 Stück
Art.-Nr. 2657.110



FlexBeam Abhuhsicherungsschraube
Gewicht 2,8 kg, 20 Stück
Art.-Nr. 2657.120



FlexBeam Lochscheibenadapter
Gewicht 2,7 kg
Art.-Nr. 2657.130



Bolzen, Ø 20 x 113 mm
Gewicht 3,0 kg, 10 Stück
Art.-Nr. 2646.280



Sicherungsstecker Ø 4 mm
Gewicht 1,5 kg, 50 Stück
Art.-Nr. 5905.001

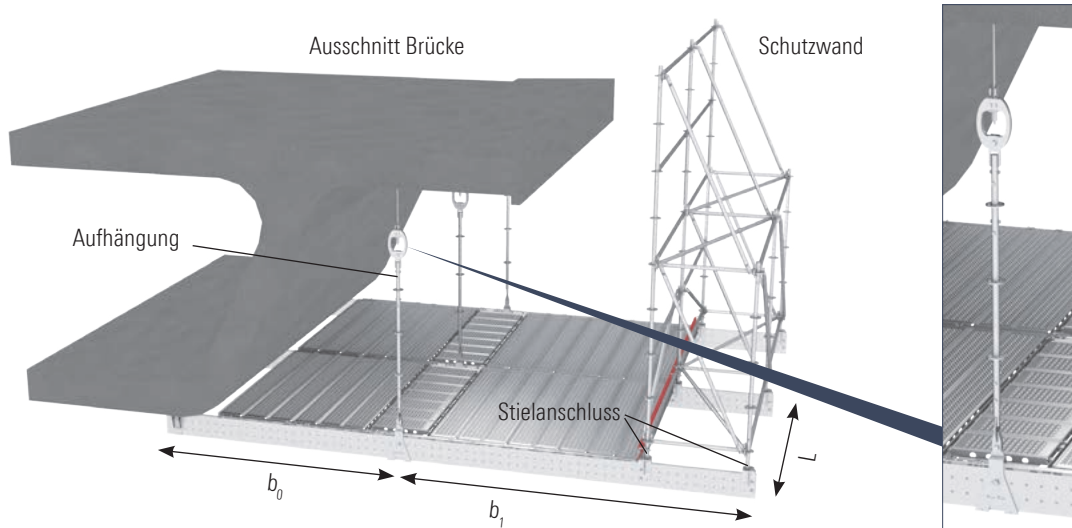


FlexBeam Stirnträgeradapter
Gewicht 11,8 kg
Art.-Nr. 2657.015

ANWENDUNGSBEISPIEL BRÜCKENSANIERUNG

Der Aluminium-Träger FlexBeam besitzt eine hohe Tragfähigkeit bei niedriger Bauhöhe. Stehende und hängende Flächengerüste lassen sich so noch wirtschaftlicher montieren. Auch der Weiterbau mit Allround Serienteilen im Systemmaß – zum Beispiel für den Seitenschutz – ist möglich. U-Wechselriegel gewährleisten zudem eine hohe Flexibilität bei der Positionierung des Aufhängeschuhs.

Weiterführende Informationen sind der Aufbau- und Verwendungsanleitung zu entnehmen.



Die Berechnungen der Tabellenwerte b_1 erfolgte unter Annahme einer vier Meter hohen, voll bekleideten Schutzwand mit einem Meter Überstand über den Brückenkörper. Auf die Schutzwand wurde die Arbeitswindlast w , berechnet mit dem Staudruck $0,2 \text{ kN/m}^2$, angesetzt.

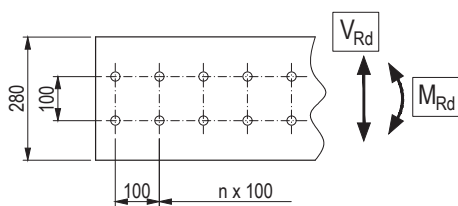
$$w = 1,3 \times 0,2 \text{ kN/m}^2 = 0,26 \text{ kN/m}^2$$

Der Abstand b_0 sollte mindestens $2,0 \text{ m}$ betragen.

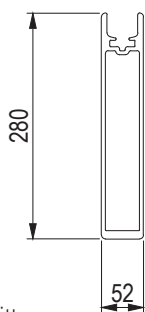
Maximale Auskragung b_1 (Abstand Aufhängung zu Schutzwand, siehe Bild oben)			
Trägerabstand L	zul. Flächenlast p		
	2,0 kN/m ²	3,0 kN/m ²	4,0 kN/m ²
2,07 m	3,4 m	2,9 m	2,5 m
2,57 m	3,0 m	2,6 m	2,2 m

DIE BEANSPRUCHBARKEITEN DES FLEXBEAM TRÄGERS UND DER AUFHÄNGUNG BETRAGEN:

FlexBeam Träger



Detail Lochung



Querschnitt

Biege- und Querkraftbeanspruchbarkeit

$$M_{Rd} = \pm 51,2 \text{ kNm} (\pm 34,1 \text{ kNm})$$

$$V_{Rd} = \pm 191,2 \text{ kN} (\pm 127,5 \text{ kN})$$

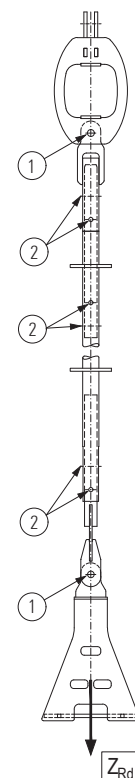
Klammerwerte sind Gebrauchslasten ($\gamma_f = 1,5$)

Aufhängung

- 1 x Bolzen $\text{Ø} 20 - 8.8$ mit Sicherungsstecker
- 2 x Spezialschraube M 12 - 8.8 mit Mutter oder 2 x Rohrklappstecker Bolzen $\text{Ø} 12 - 8.8$

Zugbeanspruchbarkeit der Aufhängung

$$Z_{Rd} = 89,2 \text{ kN} (59,5 \text{ kN})$$



BEISPIELE MÖGLICHER ÜBERTRAGBAREN SCHNITTGRÖSSENKOMBINATIONEN

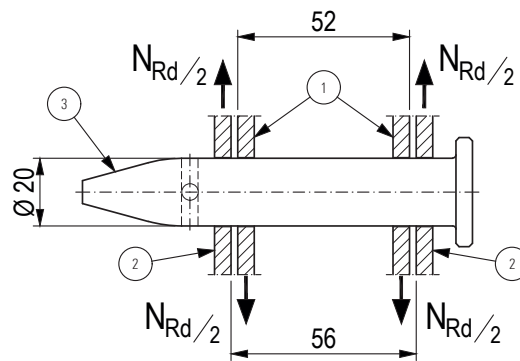
Beispiele möglicher übertragbarer Schnittgrößenkombinationen im Stoß													
	Abblutung mit 4 Bolzen je Seite						Abblutung mit 6 Bolzen je Seite						
M_{Rd} [kNm]	10	20	25,6	30	40	43	10	20	25,6	30	40	43	
V_{Rd} [kN]	94	66	50,5	38	9	0	138	106	87,8	73	30	0	

Zwischenwerte dürfen interpoliert werden.

BOLZENVERBINDUNG ZWISCHEN FLEXBEAM TRÄGER UND STIELANSCHLUSS (Z. B. FÜR DIE SCHUTZWAND)

- 1 FlexBeam Träger
- 2 FlexBeam Stielanschluss
- 3 Bolzen $\varnothing 20-8.8$ mit Sicherungsstecker

$N_{Rd} = 68,2 \text{ kN}$ (45,5 kN)
 Klammerwerte sind Gebrauchslasten ($\gamma_f = 1,5$)

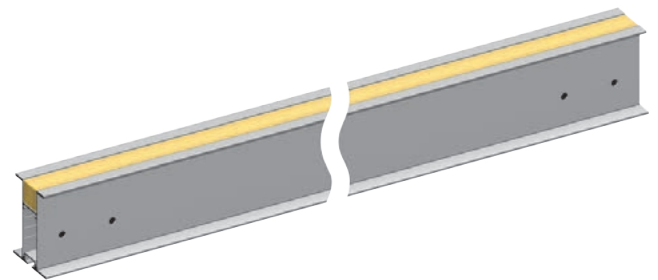


ALU-PROFILTRÄGER MIT HOLZ

Der Alu-Profilträger mit Holz ist ein leichter Alu-Träger mit geringer Bauhöhe für Deckengerüste, Laufstege und Überbrückungen.

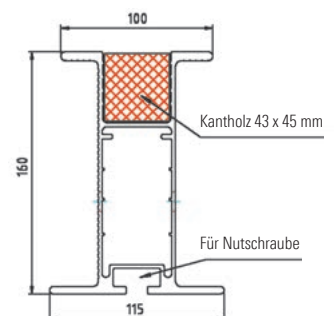
Spezifikationen:

Doppelstegträger aus Aluminium, 160 mm hoch. 1 Flansch 115 mm breit, mit T-Nut für Anschlüsse mit Nutschrauben.
 1 Flansch 100 mm breit, mit auswechselbarer Kantholzeinlage, für genagelte oder geschraubte Anschlüsse.



Zulässige Belastung Alu-Profilträger mit Holz

Spannweite l [m]	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
zul. Streckenlast q [kN/m]	12,0	6,7	4,3	3,0	2,2	1,7
Durchbiegung [cm]	2,5	4,4	6,8	9,8	13,4	17,5
zul. Einzellast P in Feldmitte [kN]	17,9	13,4	10,7	9,0	7,7	6,7
Durchbiegung [cm]	2,0	2,5	5,5	7,9	10,7	14,0



Hinweis: Die zulässigen Lasten wurden unter Berücksichtigung eines Sicherheitsfaktors $\gamma_f = 1,5$ ermittelt, die Durchbiegungen unter Berücksichtigung von $\gamma_f = 1,0$.

ALLROUND FACHWERKTRÄGER

EINZELTEILE



Fachwerkträger Gurt
Gewicht 10,5 kg – 17,4 kg
Art.-Nr. 2646.157, 2646.207, 2646.257



Fachwerkträger Endfitting mit Spanschluss
Gewicht 3,8 kg
Art.-Nr. 2646.202



Fachwerkträger Pfosten
Gewicht 8,8 kg – 16,2 kg
Art.-Nr. 2646.100, 2646.150, 2646.200



Fachwerkträger Endfitting
Gewicht 1,0 kg
Art.-Nr. 2646.203

Fachwerkträger Pfosten, verlängert
Gewicht 19,0 kg
Art.-Nr. 2646.250



Fachwerkträger Diagonalstab
Gewicht 1,4 kg – 3,3 kg
Art.-Nr. 2646.xxx



Bolzen, Ø = 20 mm
Gewicht 1,6 kg, 10 Stück
Art.-Nr. 2646.220



Sicherungsstecker Ø = 4 mm
Gewicht 1,5 kg, 50 Stück
Art.-Nr. 5905.001



Fachwerkträger Pfosten, einseitig
Gewicht 6,4 kg – 13,8 kg
Art.-Nr. 2646.105, 2646.155, 2646.205



Allround Fachwerkträger Kontermutter, Ø = 20 mm
Gewicht 1,5 kg, 10 Stück
Art.-Nr. 2646.230

Fachwerkträger Pfosten, einseitig, verlängert
Gewicht 16,6 kg
Art.-Nr. 2646.255



Fachwerkträger Geländeradapter
Gewicht 1,2 kg
Art.-Nr. 2646.001

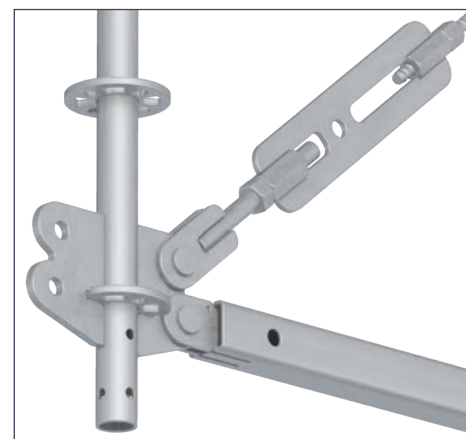
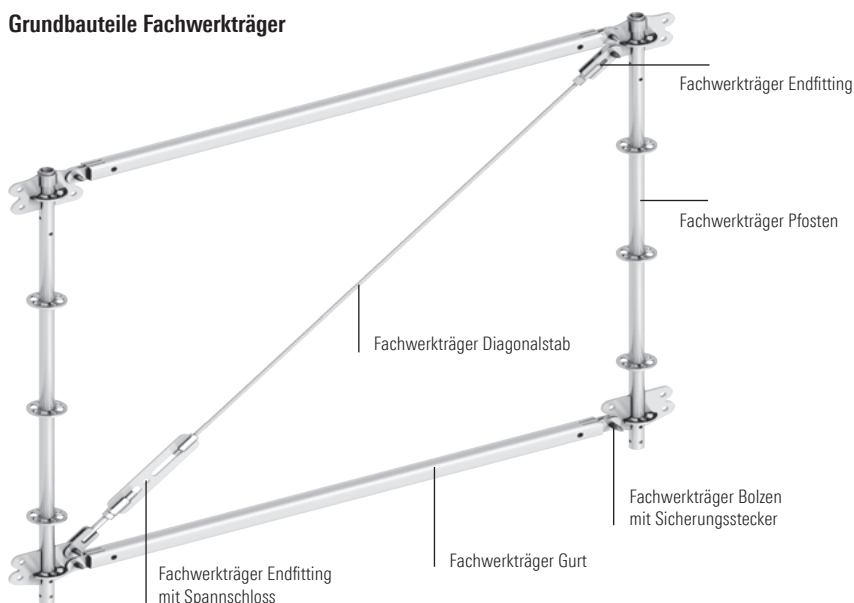
ANWENDUNGSBEISPIEL ALLROUND FACHWERKTRÄGER

Durch den modularen Aufbau des Fachwerkträgers und die Integration in das AllroundGerüst können die Gerüstkonstruktionen optimal an bauliche Gegebenheiten angepasst werden. So ist der vertikale Aufbau an den offenen Enden des Fachwerkträger Pfostens mit Allround Stielen und Fachwerkträger Pfosten möglich. In Querrichtung werden die Fachwerkträger mit Allround Serienbauteilen ausgesteift. Dadurch ist das Erstellen von Überbrückungs- und Abfangträgern möglich. Mit wenigen Ausbauteilen kann der Fachwerkträger auch als tragende Struktur von Dächern genutzt werden.

Weiterführende Informationen sind der Aufbau- und Verwendungsanleitung zu entnehmen.



Grundbauteile Fachwerkträger

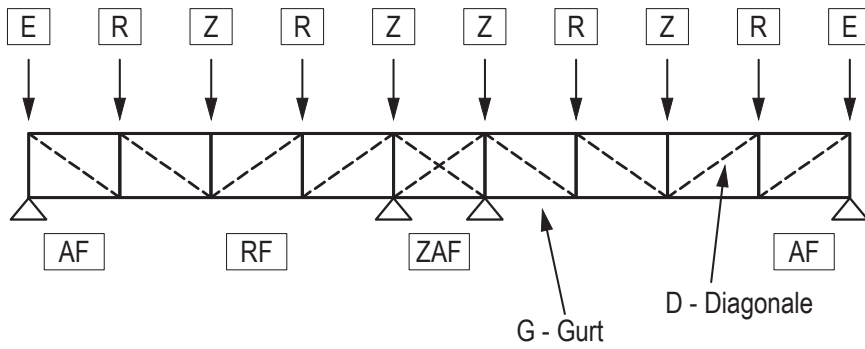


Pfosten-Gurt Kombinationsmöglichkeiten				
Systemhöhe H Pfosten	Länge Gurte			Statische Höhe h
	2,57 m	2,07 m	1,57 m	
2,0 m				1,8 m
1,5 m				1,3 m
1,0 m	Ergibt aus statischer Sicht keine Sinn			0,8 m

Beanspruchbarkeiten Ober- und Untergurt F_{Rd} [kN]				
	Feldlänge L			
	1,09 m	1,57 m	2,07 m	2,57 m
Druck		-123,4		-95,5
Zug	123,4 (Bolzenverbindung)			

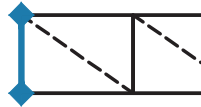
Zugbeanspruchbarkeit Diagonale Z_{Rd} [kN]				
Systemhöhe H	Feldlänge L [m]			
	1,09 m	1,57 m	2,07 m	2,57 m
	123,4 (Bolzenverbindung)			
	Abgeleitete Querkraftbeanspruchbarkeit $V_{z,Rd}$ [kN]			
2,0 m	105,6	93,0	81,0	70,8
1,5 m	94,6	78,7	65,6	55,7
1,0 m	73,0	56,0	44,5	36,7

STATISCHES SYSTEM – REINES FACHWERK



Hinweise:
Die nachfolgend angegebenen Beanspruchbarkeiten der Stiele wurden für das System in der Fachwerkebene ermittelt. Sie berücksichtigen den exzentrischen Anschluss der Diagonalen an den Knotenblechen.

E - Endauflagerstiel



Z - Zwischenauflegerstiel



R - Innenstiel / Regelstiel



AF - Auflagerfeld

RF - Regelfeld

ZAF - Zwischen-Auflagerfeld

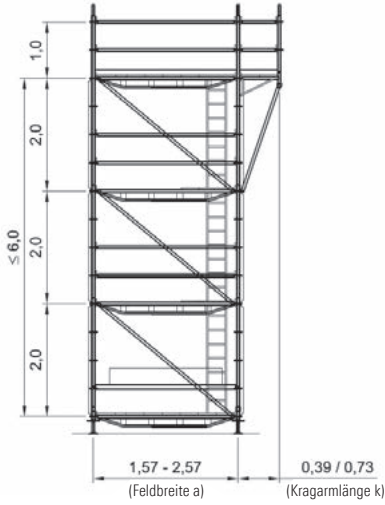
Beanspruchbarkeiten der Pfosten F_{Rd} [kN] in der Fachwerkebene						
Beanspruchbarkeiten Endauflagerstiel (E), Regelstiel (R) und Zwischenauflegerstiel (Z)						
Systemhöhe H der Pfosten	Feldlänge L_2	Endauflagerstiel E	Regelstiel R		Zwischenauflegerstiel Z	
		Feldlänge L_1				
		E	$L_1 = 1,09\text{ m}$ R/Z	$L_1 = 1,57\text{ m}$ R/Z	$L_1 = 2,07\text{ m}$ R/Z	$L_1 = 2,57\text{ m}$ R/Z
2,0 m	$L_2 = 1,09\text{ m}$	35,0	46,0/61,7	40,0/44,0	34,0/34,0	29,5/27,0
	$L_2 = 1,57\text{ m}$	45,5		59,0/61,7	43,5/43,0	35,0/33,0
	$L_2 = 2,07\text{ m}$	58,0			61,7/61,7	43,0/44,0
	$L_2 = 2,57\text{ m}$	42,0				56,0/61,7
1,5 m	$L_2 = 1,09\text{ m}$	28,0	31,0/99,0	30,0/58,0	29,0/39,0	28,0/28,0
	$L_2 = 1,57\text{ m}$	39,0		43,0/99,0	41,0/57,0	39,0/39,0
	$L_2 = 2,07\text{ m}$	58,0			70,0/99,0	58,0/58,0
	$L_2 = 2,57\text{ m}$	99,0				99,0/99,0
1,0 m	$L_2 = 1,09\text{ m}$	48,0	55,0/144,2	48,0/48,0	38,0/26,0	23,0/18,0
	$L_2 = 1,57\text{ m}$	144,2		144,2/144,2	46,0/46,0	25,0/25,0
	$L_2 = 2,07\text{ m}$	46,0			53,0/144,2	27,0/46,0

Beanspruchbarkeit der Pfosten senkrecht zur Fachwerkebene F_{Rd} [kN]	
H = 2,00 m	51,8
H = 1,50 m	81,3
H = 1,00 m	126,6

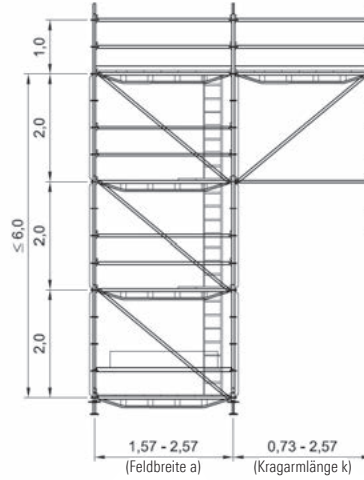
Beanspruchbarkeit der Pfosten senkrecht zur Fachwerkebene F_{Rd} [kN]	
h = 1,80 m	61,6
h = 1,30 m	98,1
h = 0,80 m	144,2

FREISTEHENDE TÜRME

Ausführung Konsole (K)
Seitenansicht



Ausführung Allround (A)
Seitenansicht



Ausführung Konsole (K)
Ausführung Allround (A)
Vorderansicht



Freistehende Türme					
Standhöhe: 2,25 m		Feldlänge L: 2,57 m			
		Im Freien		In geschlossenen Räumen	
Feldbreite a [m]	Kragarmlänge k [m]	Ballast insgesamt [kg]	max. Stiellast [kN]	Ballast insgesamt [kg]	max. Stiellast [kN]
1,57	0,39 (K)	370	6,4	–	5,2
	0,73 (K)	490	8,2	45	6,9
2,07	0,39 (K)	100	6,4	–	6,0
	0,73 (K)	190	8,1	–	7,5
2,57	0,00	–	5,5	–	5,4
	0,39 (K)	–	6,9	–	6,9
	0,73 (K)	–	8,3	–	8,3
Standhöhe: 4,25 m		Feldlänge L: 2,57 m			
1,57	0,39 (K)	1400	10,4	–	6,2
	0,73 (K)	1515	12,2	–	7,8
	0,73 (A)	1595	12,8	95	8,4
2,07	0,39 (K)	745	9,2	–	6,9
	0,73 (K)	835	10,9	–	8,4
	0,73 (A)	895	11,4	–	8,8
	1,09 (A)	1050	13,5	115	10,8
2,57	1,57 (A)	1340	16,8	780	15,1
	0,00	275	7,4	–	6,4
	0,39 (K)	330	8,9	–	7,7
	0,73 (K)	405	10,4	–	9,2
	0,73 (A)	450	10,9	–	9,5
	1,09 (A)	580	12,8	–	11,1
	1,57 (A)	810	15,8	360	14,5
2,07 (A)	1330	19,8	1090	19,5	
2,57 (A)	2230	25,1	2025	24,6	

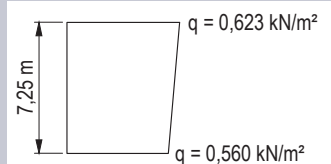
Bemessungsgrundlage für freistehende Türme:

Die Aufbauvarianten im Freien wurden berechnet unter Ansatz des Staudruckes nach EN 12810-1, Bild 3, abgemindert mit dem Faktor 0,7 zur Berücksichtigung einer Standzeit von ≤ 2 Jahren:

$$q_{(H=0)} = 0,800 \text{ kN/m}^2 \times 0,7 = 0,560 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{(H=7,25)} = 0,891 \text{ kN/m}^2 \times 0,7 = 0,623 \text{ kN/m}^2$$

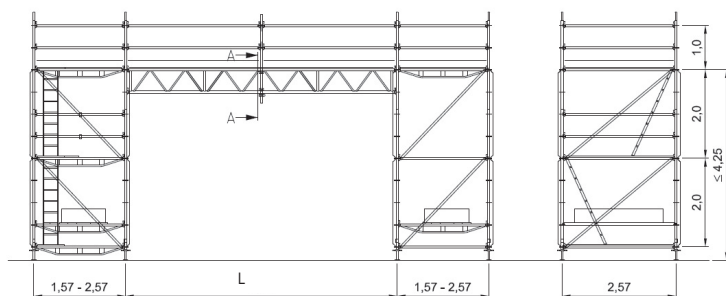
In Deutschland wird damit abgedeckt: Windzone 3, Binnenland, Standzeit ≤ 2 Jahren



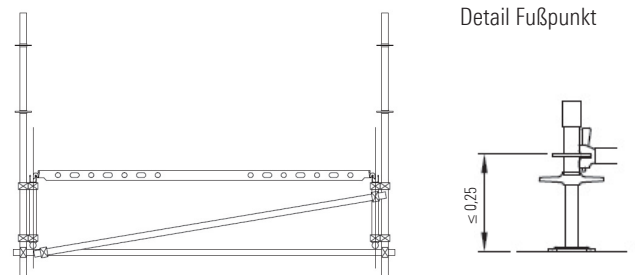
Freistehende Türme					
Standhöhe: 6,25 m		Feldlänge L: 2,57 m			
		Im Freien		In geschlossenen Räumen	
Feldbreite a [m]	Kragarmlänge k [m]	Ballast insgesamt [kg]	max. Stiellast [kN]	Ballast insgesamt [kg]	max. Stiellast [kN]
1,57	0,39 (K)	2980	17,7	–	7,2
	0,73 (K)	3095	18,6	–	8,8
	0,73 (A)	3175	19,2	70	9,4
2,07	0,39 (K)	1880	13,8	–	7,9
	0,73 (K)	1970	15,3	–	9,4
	0,73 (A)	2030	15,8	–	9,8
	1,09 (A)	2190	17,9	40	11,7
	1,57 (A)	2480	21,1	715	16,1
2,57	0,00	1150	11,1	–	7,5
	0,39 (K)	1200	12,5	–	8,8
	0,73 (K)	1270	14,1	–	10,3
	0,73 (A)	1320	14,6	–	10,7
	1,09 (A)	1445	16,4	–	12,3
	1,57 (A)	1680	19,4	265	15,4
	2,07 (A)	1985	22,9	1000	20,1
	2,57 (A)	2395	27,0	1950	25,7

ÜBERBRÜCKUNGEN

Vorder- und Seitenansicht



Schnitt A-A (Aussteifung mit Rohr und Kupplung)



Überbrückungen					
Standhöhe: 4,25 m					
		Im Freien		In geschlossenen Räumen	
Feldbreite a [m]	Feldlänge L [m]	Ballast insgesamt [kg]	max. Stiellast [kN]	Ballast insgesamt [kg]	max. Stiellast [kN]
1,57	4,14 (2x 2,07)	820	10,4	–	10,8
	5,14 (2x 2,57)	930	11,9	–	12,6
	6,14 (2x 3,07)	1040	13,1	–	14,2
	7,71 (3x 2,57)	1200	13,8	–	11,3
2,07	4,14 (2x 2,07)	920	10,9	–	11,8
	5,14 (2x 2,57)	1030	12,3	–	13,6
	6,14 (2x 3,07)	1140	13,4	–	15,2
	7,71 (3x 2,57)	1290	13,9	–	11,9
2,57	4,14 (2x 2,07)	1020	11,8	–	12,8
	5,14 (2x 2,57)	1140	13,2	–	14,6
	6,14 (2x 3,07)	1240	14,3	–	16,3
	7,71 (3x 2,57)	1400	14,7	–	12,5

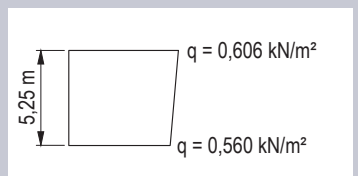
Bemessungsgrundlage für Überbrückungen:

Die Aufbauvarianten im Freien wurden berechnet unter Ansatz des Staudruckes nach EN 12810-1, Bild 3, abgemindert mit dem Faktor 0,7 zur Berücksichtigung einer Standzeit von ≤ 2 Jahren:

$$q_{(H=0)} = 0,800 \text{ kN/m}^2 \times 0,7 = 0,560 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{(H=5,25)} = 0,866 \text{ kN/m}^2 \times 0,7 = 0,606 \text{ kN/m}^2$$

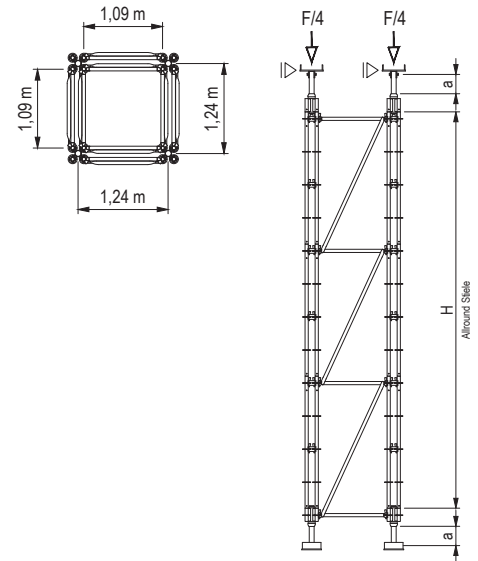
In Deutschland wird damit abgedeckt: Windzone 3, Binnenland, Standzeit ≤ 2 Jahren



SCHWERLASTTURM

Zulässige Vertikallast F [kN] pro Allround Schwerlastturm 1,09 x 1,09 m, oben gehalten				
Turmhöhe H [m]	Windstaudruck q_w [kN/m ²]			
	ohne Wind	0,5	0,8	1,2
2	602,0	593,6	588,8	582,4
4	564,4	548,8	544,0	536,0
6	564,4	555,6	540,4	481,2
8	554,8	518,4	452,0	363,6
10	535,2	436,8	352,8	240,8
12	518,0	398,8	290,0	145,6
16	504,0	298,0	144,8	–
20	492,4	201,6	–	–

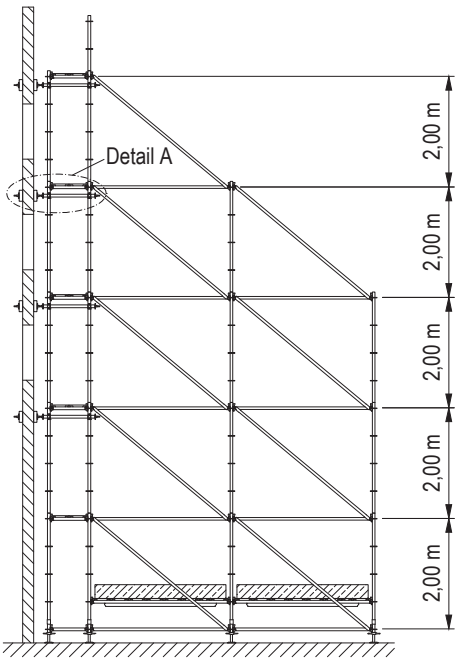
Abstand Doppelkeilkopfkupplung 50 cm oder 100 cm
 Ausspindelung Kopf- und Fußspindel $a \leq 0,25$ m



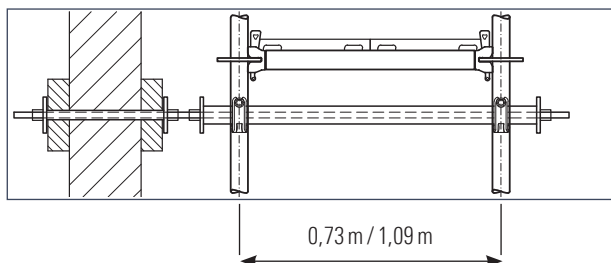
STÜTZGERÜSTE

ABSTÜTZEN EINER FREISTEHENDEN FASSADE MIT ALLROUNDGERÜST

Eine freistehende Wand oder Fassade lässt sich hervorragend mit einem AllroundGerüst abstützen, z. B. bei der Renovierung von historischen Gebäuden. Das Stützgerüst muss die Windlasten auf die Fassade abtragen. Dazu sind projektbezogene statische Berechnungen erforderlich. Das Gerüst muss, wie unten links gezeigt, mit der Fassade verbunden werden.



Verbindung des Gerüsts mit der freistehenden Fassade



Beispiel eines Stützgerüsts für eine freistehende Fassade

Um die **Standsicherheit** eines Stützgerüsts zu gewährleisten, muss es, gemäß der statischen Berechnung, ballastiert werden.

Im Stützgerüst müssen immer Allround Stiele mit einschraubbaren Rohrverbindern oder verschraubte Stiele LW verwendet werden!

Das erforderliche Gewicht des Ballasts hängt ab von:

- ▶ der Höhe der Wand
- ▶ dem verfügbaren Platz an der Grundfläche, um das Gerüst zu verbreitern
- ▶ der Windbelastung

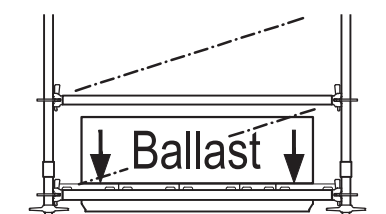
Die konstruktive Ausbildung der Ebene(n) zur Auflegung des Ballasts hängt ab von:

- ▶ der Beanspruchbarkeit der Böden, Belagriegel oder Gitterträger, auf die der Ballast aufgelegt wird

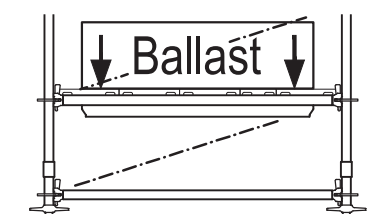
Hinweise zur Ballastierung mit aufgelegten Ballastgewichten:

- ▶ Ballast nicht auf Höhe der Anfangsstücke auflegen, denn dann können keine Zugkräfte übertragen werden (siehe Abb. unten)
- ▶ Ballastmaterialien sind üblicherweise feste Materialien, wie z. B. Beton oder Stahl
- ▶ Statischer Nachweis erforderlich

FALSCH



RICHTIG

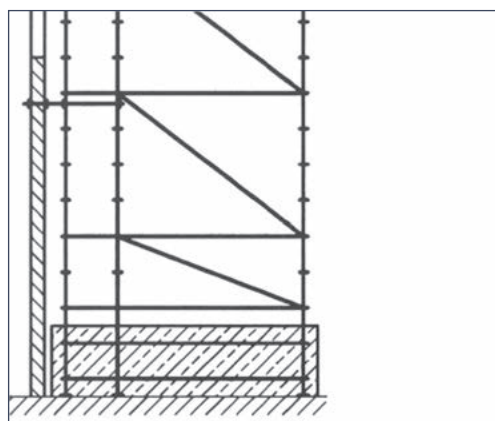


BALLASTIERUNG MIT BETONFUNDAMENT:

Manchmal ist es nicht möglich, ein Stützgerüst mit aufgelegten Ballastgewichten ausreichend standsicher zu machen. Die Belastbarkeit der Standfläche, die zulässige Belastung der Allround Stiele und der Gerüstbelagfläche zum Auflegen der Ballastgewichte wären überschritten. Das kann insbesondere dann passieren, wenn nur eine begrenzte Aufstellfläche für das Gerüst zur Verfügung steht oder wenn die Gerüstbreite aus anderen Gründen begrenzt werden soll.

In solchen Fällen können die Gerüststiele in einem Betonfundament vergossen werden.

Natürlich sind auch Stützgerüste mit Betonfundament statisch nachzuweisen.



Beispiel: Vergießen der Gerüststiele in einem Betonfundament

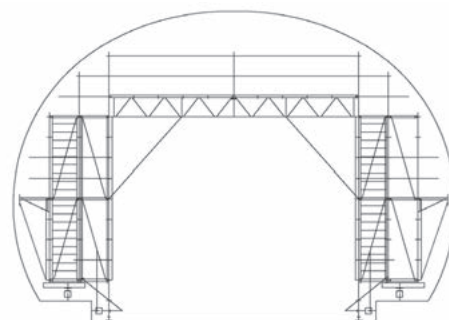
LAYHER ALLROUNDGERÜST® IM EINSATZ

MEHR MÖGLICH



Das Layher AllroundGerüst sorgt für kurze Montagezeiten, optimiert die Kosten, erhöht die Sicherheit beim Einrüsten von Kirchen, Baudenkmalern und Türmen aller Art – Gerüste an und in Kesseln, Tanks und Rohrleitungen, Gerüste über Arbeitsplätze und Verkehrswege, um Maschinen an / oder unter Brücken – Baugerüste oder fahrbare Tunnelrüstungen: Es gibt nichts, was Sie mit dem Layher Allround System nicht schnell, kostengünstig und sicher lösen.

Die Bauwirtschaft stellt hohe Anforderungen an die Belastbarkeit und die konstruktive Vielfalt der Gerüste. Hier setzt das AllroundGerüst die Maßstäbe: ein System, als Maurergerüst, Arbeitsgerüst oder Schutzgerüst mit 0,73 m, 1,09 m oder 1,40 m Feldbreite, mit wählbaren Etagenhöhen und Verkehrslasten bis Lastklasse 6, je nach Feldweite. Oder aufgebaut als Traggerüst, als Schalungsgerüst oder Stützgerüst: Mit dem AllroundGerüst sind Sie auf alles vorbereitet.



Verfahrbares Tunnelgerüst

RAUMGERÜSTE

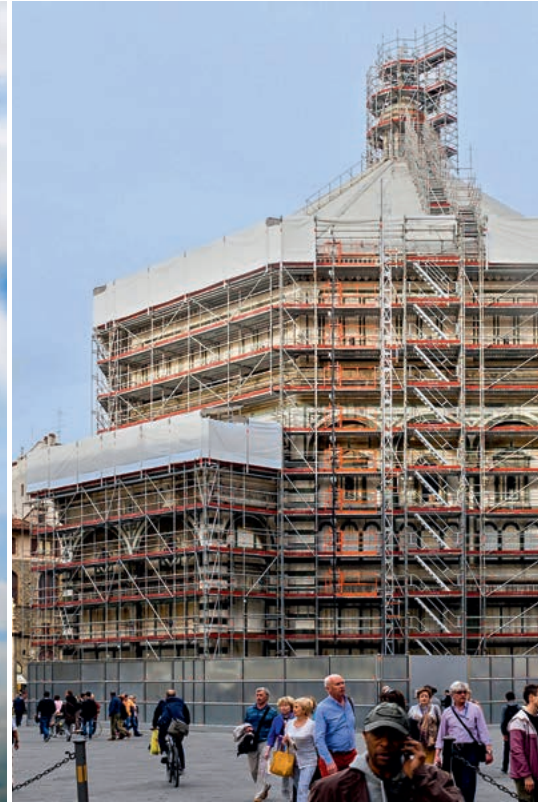
SANIERUNG – RENOVIERUNG



Die Bausanierung ist ein ständiges Aufgabengebiet. Mit dem AllroundGerüst können Sie jeden Auftrag anpacken. Betonsanierung an Großbauwerken genauso wie die Renovierung historischer Bauwerke aller Art, wie z. B. Fachwerkhäuser, Kirchen, Schlösser und Museen, einschließlich der Restaurierung kunsthistorischer wertvoller Decken, oder auch die Innen- oder Außenrüstung für die Asbest-Entsorgung.

INGENIEURGERÜSTBAU

GERÜSTE FÜR ANSPRUCHSVOLLE BAUFORMEN, Z. B. TÜRME UND KUPPEN



Gerade auch bei Gerüsten an und in Kirchen beeindruckt das AllroundGerüst aufgrund seiner Flexibilität und dazu einfachen und sicheren Handhabung. Mit seinen besonderen Vorteilen, u. a. der schraubenlos schnellen Montage, der form- und kraftschlüssigen Verbindung, der Maßhaltigkeit und Steifigkeit, schaffen Sie schnell sichere Arbeitsplätze für Dachdecker und Steinmetz, für Zimmermann und Stuckateur, für Flaschner, Maler und Glaser – innen und außen – selbst in höchsten Höhen.

INDUSTRIEGERÜSTE

SICHERE ARBEITS- UND MONTAGEPLÄTZE

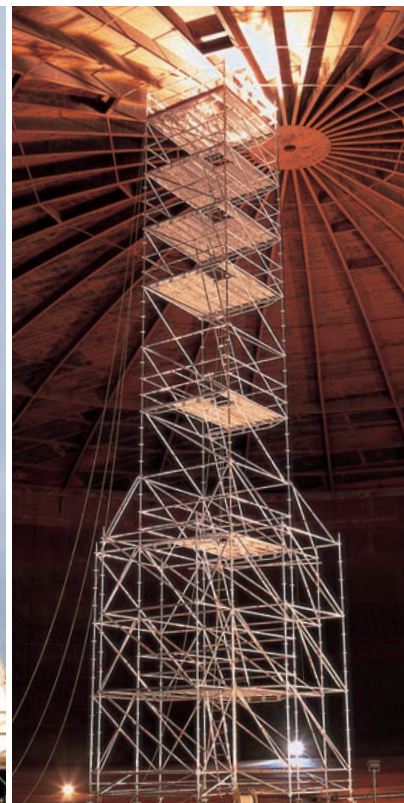


Der Industrieerüstbau dient vielfältigen Aufgabenstellungen, z. B. müssen hohe Maschinen und Betriebsanlagen gewartet und repariert, Apparate und Anlagen montiert, elektrische Einheiten erneuert werden.

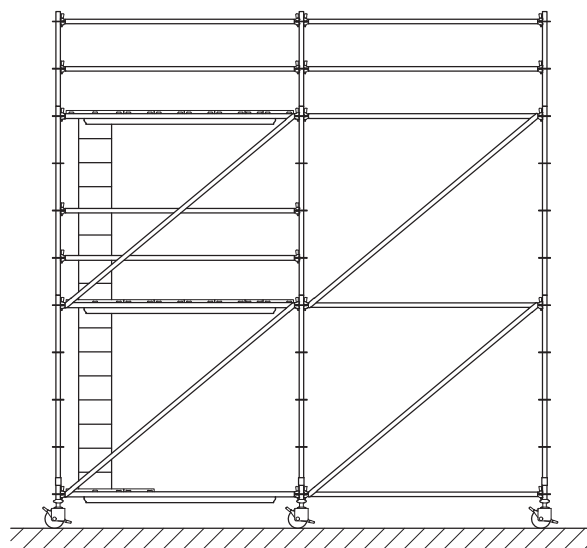
Mit dem Allround System sind in jeder Industrieanlage und jedem Betrieb, ganz gleich welcher Größe und welcher Branche, sichere Arbeits- und Montageplätze in kürzester Zeit erstellt. Heute hier, morgen dort – überall sorgt es für zügigeres Arbeiten durch festen Stand in der Höhe.

ALS GRUNDSYSTEM FÜR VIELFÄLTIGEN EINSATZ

TREPPENTÜRME – FAHRBARE GERÜSTE – BEKLEIDUNG MIT PROTECT



Durch seine hohe Variabilität können bei Verwendung von wenigen Zusatztteilen vielfältige Anwendungen mit dem AllroundGerüst abgedeckt werden. Bei Verwendung von Treppenwangen und passenden Geländern können Treppentürme vom Bautreppenturm bis hin zu Treppenanlagen in öffentlichen Bereichen errichtet werden. Fahrbare Gerüste mit variablen Grundrissen und Höhen sind möglich. Zusammen mit dem Protect-System können wetterdichte Einhausungen bis hin zu ganzen Fassaden, z. B. zur Asbestsanierung, realisiert werden.



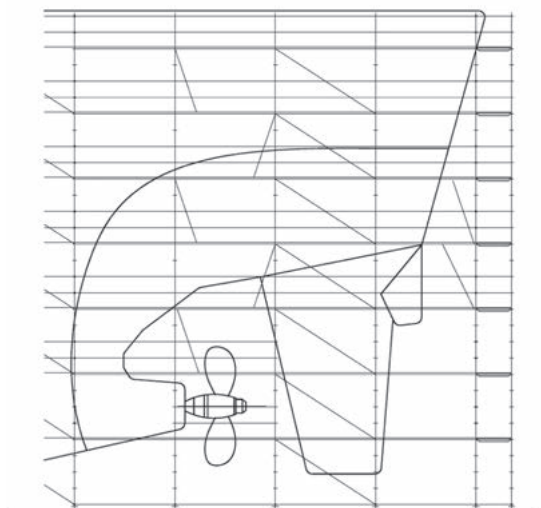
WERFT- UND OFFSHORE-BEREICH

KURZE RÜSTZEIT – SOMIT KÜRZESTE REPARATURZEITEN



Zum Layher AllroundGerüst kommt die Layher Anwendungstechnik, dazu die technische Einsatzberatung mit qualifizierten, geschulten Gesprächspartnern. Bei Ihnen, auf Ihrer Baustelle, in Ihrer nächstgelegenen Layher Niederlassung oder im zentralen technischen Büro. Oder versierte Richtmeister, die Ihnen helfen, die gewinnbringenden Möglichkeiten des Allround Systems voll auszuschöpfen.

Ein Schwerpunkt für das AllroundGerüst ist auch der Stellagen-Bau im Werft- und Offshore-Bereich. Die Einrüstung der schwierigen Bauformen am und im Schiff, auf und unter Deck, an und unter Offshore-Plattformen sind für das AllroundGerüst kein Problem, auch nicht die erforderlichen schnellen Auf- und Abbaueiten. Für die Wartung von Bohriseln, Offshore oder in der Reparaturwerft, ist das AllroundGerüst durch seine Vielseitigkeit und Anpassungsfähigkeit heute unverzichtbar.



FLUGZEUGE OPTIMAL EINGERÜSTET

SICHERHEIT – ZUVERLÄSSIGKEIT – WIRTSCHAFTLICHKEIT



Sicherheit und Service werden bei Flugzeugen groß geschrieben. Dies gilt nicht nur für den Flug selbst, sondern auch für die Wartung und somit auch für die Wartungs-Gerüste. Ob fahrbare Wartungseinheiten oder Sonderkonstruktionen, überall dort wo es auf zuverlässige, sichere Arbeit in genau der richtigen Höhe ankommt, ist das Layher AllroundGerüst die richtige Wahl.

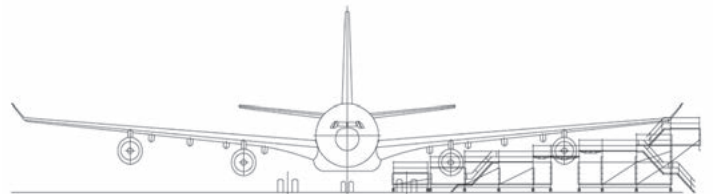
Flexibilität durch

- ▶ variable Arbeitshöhen
- ▶ wählbare Feldlängen und -breiten
- ▶ hervorragende Anpassung an die Kontur des Flugzeuges

Zuverlässigkeit und Sicherheit durch

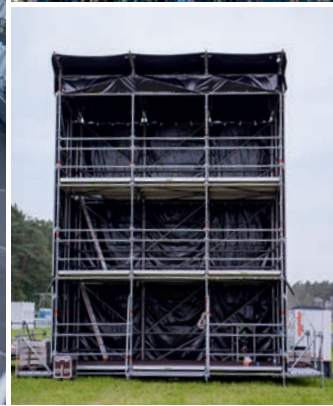
- ▶ schraubenlose Verbindungstechnik
- ▶ schnelle Auf- und Abbaueiten
- ▶ rutschsichere Böden, komfortable Treppen, belastbare Lenkrollen sowie andere Bauteile aus einem durchdachten, ausgereiften System

Das Layher AllroundGerüst eignet sich hervorragend für die Flugzeugwartung.



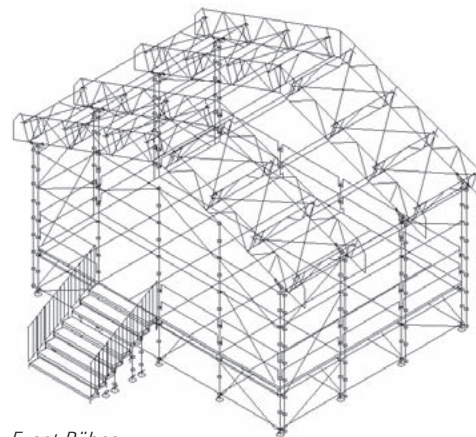
TRIBÜNEN. PODIEN. EVENTKONSTRUKTIONEN. FÜR INNEN UND AUSSEN

FÜR ALLE GELEGENHEITEN IM EVENT-BEREICH

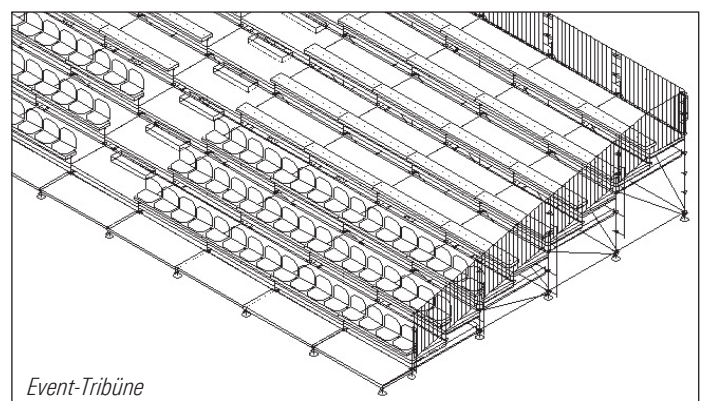


Aus dem Layher Allround System montieren Sie sicher, preiswert und schnell mobile Tribünen, Podien und Eventkonstruktionen verschiedenster Art für innen und außen, für alle Gelegenheiten, in unterschiedlichen Größen.

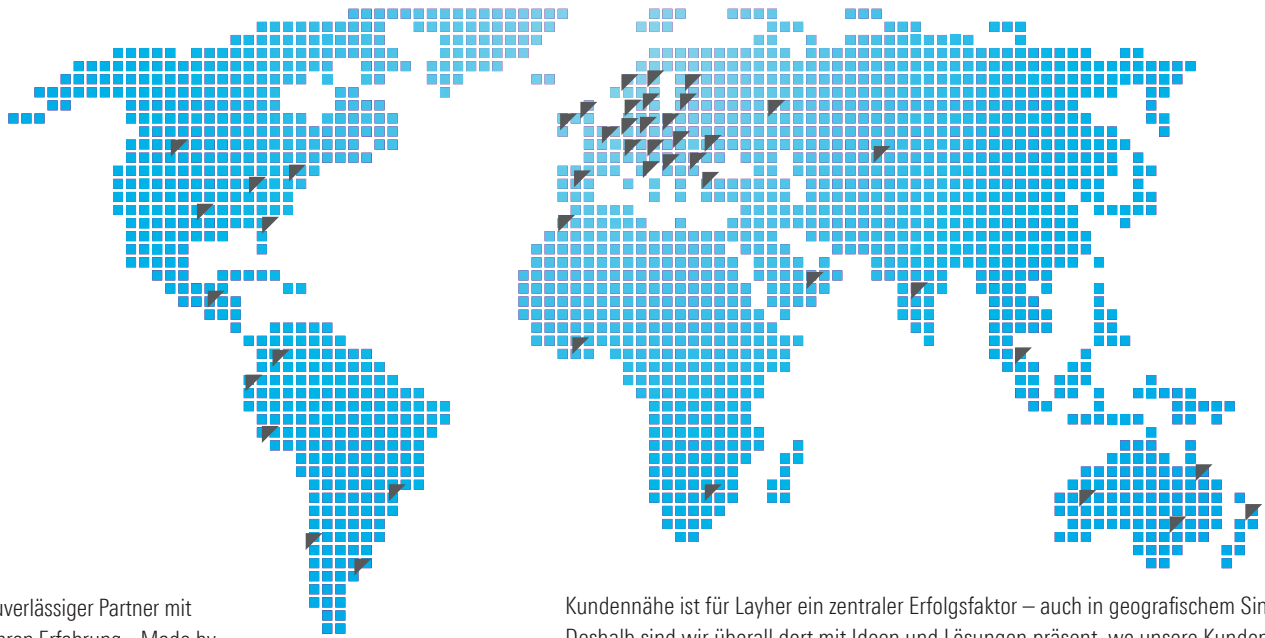
Passende Dachkonstruktionen sind als Kederdach XL, Kassettendach oder Allround Fachwerkträger-Dach – in Pult- oder Satteldach-Ausführung – aus serienmäßigem Layher Material erhältlich.



Event-Bühne



Event-Tribüne



Layher ist Ihr zuverlässiger Partner mit mehr als 70 Jahren Erfahrung. „Made by Layher“ bedeutet immer auch „Made in Germany“ – und das für die gesamte Produktpalette. Höchste Qualität – komplett aus einer Hand.

Kundennähe ist für Layher ein zentraler Erfolgsfaktor – auch in geografischem Sinne. Deshalb sind wir überall dort mit Ideen und Lösungen präsent, wo unsere Kunden uns brauchen.

	Blitz Gerüst
	AllroundGerüst
	Gerüstbau-Zubehör
	Schutz-Systeme
	Traggerüste
	Event-Systeme
	Fahrgerüste
	Leitern



Stammsitz in Eibensbach



Werk 2 in Güglingen

Layher

Mehr möglich. Das Gerüst System.

Wilhelm Layher GmbH & Co KG
Gerüste Tribünen Leitern

Ochsenbacher Straße 56
74363 Güglingen-Eibensbach
Deutschland

Postfach 40
74361 Güglingen-Eibensbach
Deutschland
Telefon (0 71 35) 70-0
Telefax (0 71 35) 70-2 65
E-Mail info@layher.com
www.layher.com



STATISCHE BERECHNUNG

Projekt: Podium 2,07 m

Bauftraggeber:

Entwerfer: J. Ockhuizen

Projektnummer: 98-208

Datum: 13-10-1998

Änderungsdatum: 11-11-1998 Komplette Podiumberechnung
12-08-2002 Aktuele Zulassungen in Anlage 3
Aktuele Layher Allround technik Anl. 4

INHALT

1. Projektumschreibung	3
2. Hantierte Produktionsinformation	3
3. Hantierte Normen	3
4. Vertikalstielbelastung	4
5. Horizontalbelastung	4
6. Diagonalanordnung	5
7. Belastbarkeit Podium-Hauptriegel und Subriegel	6
8. Belastbarkeit zusätzlicher Riegel	7
9. Fußspindeln	8
10. Untergrundbelastung	8
11. Schlußfolgerung	8

ANLAGEN 1 bis 6

1. Projektumschreibung

Das Allround Podium besteht aus verstärkten Haupt-und Subriegeln aus Stahl, die die Feldweiten von 2,072 m überbrücken.

Zwischen diesen Hauptriegeln werden stets 3 zusätzliche Riegel montiert, die die Sperrholzbodenplatten unterstützen (siehe Anlagen 1 und 2).

- Der Unterbau ist das Layher Allround System mit Feldweiten von 2,072 m.

2. Hantierte Produktinformation

- Zulassung Layher Allround (Bauinstitut Berlin) (siehe Anlage 3a, 3b und 3c)
- Daten Layher Allround Gerüst (siehe Anlage 4).
- Durchbiegediagramm Doka Sperrholz (siehe Anlage 5).

3. Hantierte Normen

DIN 4112: Fliegende Bauten, 7,50 kN/m² Verkehrslast, 10% Horizontallast.

*) Hauptriegel	Art.Nr. 9700.207
Subriegel	Art.Nr. 9701.207
Zusätzlicher Riegel	Art.Nr. 9702.207

4. Vertikalstielbelastung

Verkehrslast Podium laut DIN 4112: 7,5 kN/m²

Unterstützte Bodenfläche je Vertikalstiel $2,072 \times 2,072 = 4,29 \text{ m}^2$

Belastung je Vertikalstiel		$4,29 \times 7,5 = 32,29 \text{ kN}$	
Eigengewicht Boden und Riegel	0,30 kN/m ²	$4,28 \times 0,3 = 1,28 \text{ kN}$	

		Total	33,48 kN

Tragfähigkeit 43,32 kN (Layher Allround Technik, Anlage 4)

5. Horizontalbelastung

5 a Horizontalbelastung

Laut DIN 4112 beträgt die Horizontalbelastung 10 % der Gebrauchsbelastung:

10% von 32,20 kN = 3,22 kN per Vertikalstiel

5.1 Wind auf dem Podium (im Betriebszustand)

Die Windbelastung von 0,15 kN/m² bis 5 m Höhe ist in den 10 % Horizontallast aufgenommen.

5.2 Wind auf dem Podium (kein Betriebszustand)

Die Windbelastung für die offene Konstruktion ist geringer als die 10 % Horizontallast der Verkehrslast.

6. Diagonalanordnung

Diagonal-Anschluß-Steifigkeit 15 kN.
(Daten Layher Allround Gerüst)

Horizontalkomponente bei einem Fachmaß von 2,072 x 1,000

$$= 15,00 / \sqrt{(2,072^2 + 1,0^2)} \times 2,072 = 13,50 \text{ kN}$$

Notwendige Fächer im Querschnitt mit Diagonalen ausgestattet

Belastungsfaktor 1,5

$$\Rightarrow 13,5 / (3,22 \times 1,5) = 2,79 \approx 3$$

Mindestens jedes 3. Fach Diagonalen.

7. Belastbarkeit Podium-Hauptriegel und Subriegel:

Der Hauptriegel ist ein normaler Layher Allround 2,07 m Riegel, verstärkt mit einem 50 x 50 x 2 Rohr.

Mindeststärke $f_{y,rep} = 32 \text{ kN/cm}^2$ (siehe Anlage 3c und 6).

Achsversatz 15,10 cm

$$50 \times 50 \times 2 \quad A = 3,84 \text{ cm}^2$$

$$I = 14,75 \text{ cm}^4$$

$$48,3 \times 3,2 \quad A = 4,53 \text{ cm}^2$$

$$I = 11,59 \text{ cm}^4$$

$$W = 4,80 \text{ cm}^3$$

Schwerpunkt

$$X \times 4,53 - (15,1 - X) \times 3,84 = 0$$

$$4,53 X - 57,98 + 3,84 X = 0$$

$$8,37 X = 57,98$$

$$X = 6,93$$

$$Y = 15,10 - 6,93 = 8,17$$

$$I_x = (14,75 + 8,31^2 \times 3,84) + (11,59 + 6,93^2 \times 4,53) = 500,20 \text{ cm}^4$$

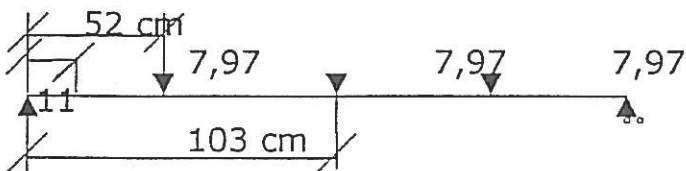
$$W_x = 500,20 / 10,67 = 46,88 \text{ cm}^3$$

Belastung Hauptriegel

3 x Punktbelastung von zusätzlichem Riegel:

(Verkehrslast und Eigengewicht $7,5 + 0,2 = 7,7 \text{ kN/m}^2$)

$$F = 0,5 \times 2,07 \times 7,7 = 7,97 \text{ kN}$$



$$11,95 \text{ kN}$$

$$11,95 \text{ kN}$$

$$M_{\max} = 11,95 \times 103 - 7,97 \times 52 = 819 \text{ kNcm}$$

Belastungsfaktor 1,5

$$\gamma_m = 1,1$$

$$f_{y;d} = 32 / 1,1 = 29,1 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_y = 1,5 \times 819 / 46,87 = 26,21 \text{ kN/cm}^2 \leq 29,1 \text{ kN/cm}^2$$

$$M_{\max} \text{ in nicht verstärktem Teil} = 11,95 \times 11 = 131,45 \text{ kNcm}$$

$$\text{Zulässiger Biegemoment des Keilkopfes} = 44,0 \text{ kNcm}$$

$$1,5 \times (131,45 - 44,0) = 27,33 \text{ kN/cm}^2 \leq 29,1 \text{ kN/cm}^2$$

7,5 kN/m² ist zulässig.

8. Belastbarkeit zusätzlicher Riegel:

Der zusätzliche Riegel ist ein 2,02 m (50x 50 x 2) Rohr, verstärkt mit 30 x 6 Flachstahl. Mindeststärke $f_{y,rep} = 32 \text{ kN/cm}^2$.

Achsversatz 14,1 cm

$$50 \times 50 \times 2 \quad A = 3,84 \text{ cm}^2$$

$$I = 14,75 \text{ cm}^4$$

$$30 \times 6 \quad A = 1,80 \text{ cm}^2$$

$$I = 0,05 \text{ cm}^4$$

$$W = 4,80 \text{ cm}^3$$

Schwerpunkt

$$X \times 3,84 - (14,1 - X) \times 1,80 = 0$$

$$3,84 X - 54,14 + 1,80 X = 0$$

$$5,64 X = 54,14$$

$$X = 9,60$$

$$Y = 14,1 - 9,6 = 4,50$$

$$I_x = (14,75 + 4,50^2 \times 3,84) + (0,05 + 9,60^2 \times 1,80) = 258,45 \text{ cm}^4$$

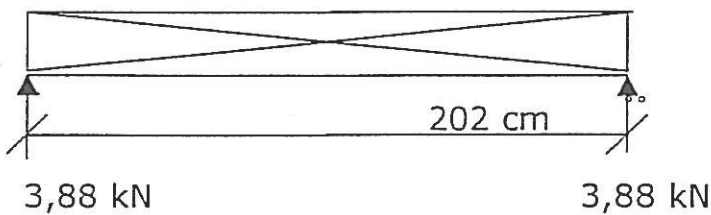
$$W_x = 258,45 / 9,9 = 26,10 \text{ cm}^3$$

Belastung zusätzlicher additionellen Riegel

Gleichmäßig verteilte q-Last.

(Verkehrslast und Eigengewicht $7,5 + 0,2 = 7,7 \text{ kN/m}^2$)

$$q = 0,5 \times 7,7 = 3,85 \text{ kN/m}$$



$$M_{\max} = 3,85 \times 2,02^2 / 8 = 1,96 = 196 \text{ kNcm}$$

Belastungsfaktor 1,5

$$\gamma_m = 1,1$$

$$f_{y;d} = 32 / 1,1 = 29,1 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_y = 1,5 \times 196 / 26,10 = 11,26 \text{ kN/cm}^2 \leq 29,1 \text{ kN/cm}^2$$

9. Fußspindeln

Kombinierte Belastung, Presse ($N_{c.s.d.}$) und Biegung ($M_{z.equ}$)

Biegung 2-seitig eingespannt betrachtet

Ausspindeln 20 cm (3 cm Spindelmutter, 17 cm Spindelgewinde)

$$N_{c.s.d.} = 33,48 \text{ kN (Seite 5)}$$

$$M_{z.equ} = 17 \times 33,48 \times 0,1 \times 0,5 = 28,46 \text{ kNcm}$$

$$N_{pl} = 108,0 \text{ kN/cm}^2 \text{ Angabe von Layher GmbH}$$

$$M_{pl} = 105,9 \text{ kNcm} \text{ Angabe von Layher GmbH}$$

$$1,1 \times N_{c.s.d.} / \omega_{buc} \times + 1,1 M_{z.equ} / M_{pl} \leq 1$$

$$1,1 \times 28,46 / 0,98 \times 108,0 + 1,1 \times 33,48 / 105,9 = 0,643$$

$$\text{Belastungsfaktor } 1,5 \Rightarrow 1,5 \times 0,643 = 0,964 \leq 1$$

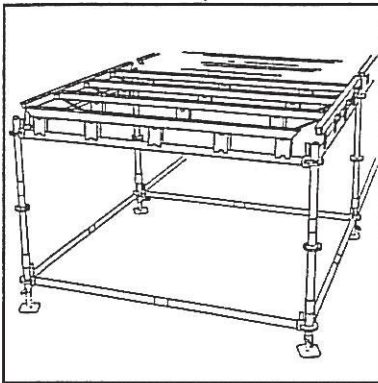
Ausspindeln bis 20 cm zulässig

10. Untergrundbelastung

Vor Ort die Tragkraft des Untergrundes beurteilen; Bodenfläche befahrbar. Die Belastungen des Vertikalstieles betragen maximal 33,48 kN (=3,4 Tonnen), Druckverteilung anwenden mittels Unterpallettierung oder derartigem.

11. Schlußfolgerung

Das Podium, mit dem Layher Allround System gebaut, wie berechnet und beschrieben, entspricht den Forderungen der DIN 4112.



NL : Allround Podium*

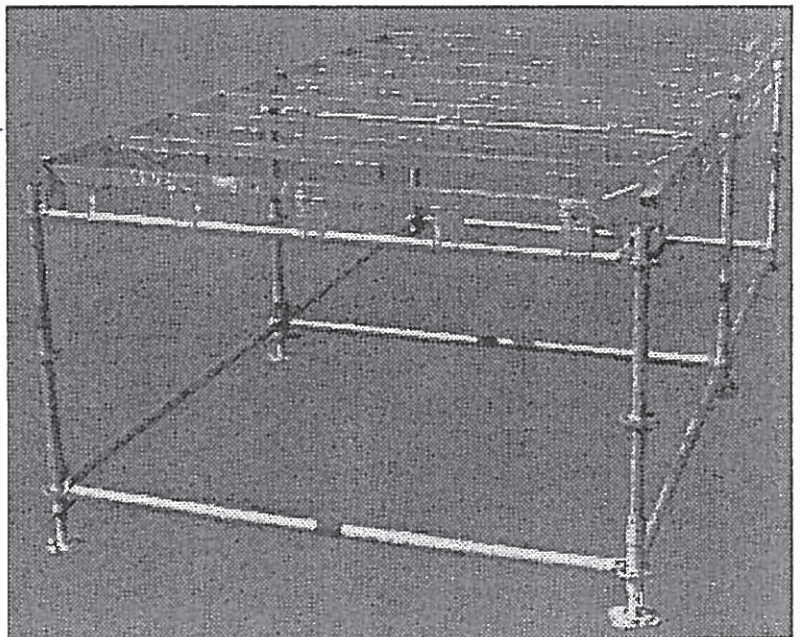
F : Allround Podium*

D : Allround Podium*

*Deze benaming komt niet voor in de artikellijst

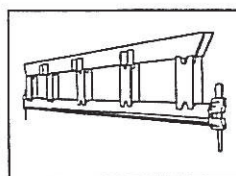
Het Allround podium bestaat uit AR Podium hoofdliggers (9700.207), AR Podium koppelliggers (9701.207), AR Podium hulpliggers (9702.207) en standaard Allround steigermaterialen. Met steigerplanken of houten platen kan qua gewicht en prijs een gunstig geheel worden samengesteld.

ARTIKELNR.	LANG	BREED	HOOG	GEW.
9700.207	2.07			18.5
9701.207	2.07			18.5
9702.207	2.07			10.3

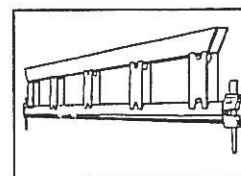


OPMERKINGEN

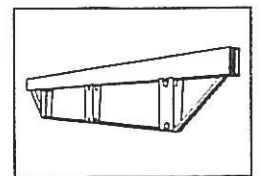
Materiaal:staal



9700.207



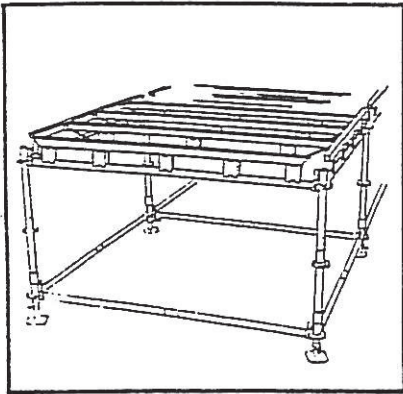
9701.207



9702.207

FABRIKAGEGROEP 01

9702

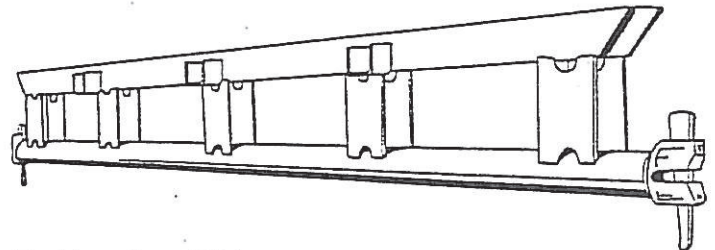


NAAM NL: Allround Podium*
 F: Allround Podium*
 D: Allround Podium*

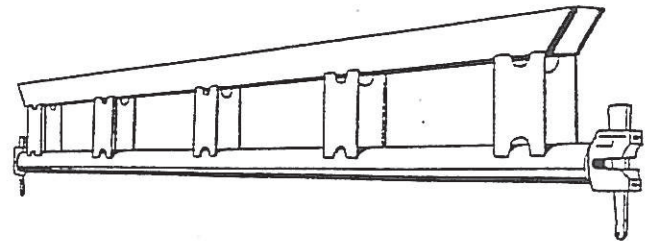
* Deze benaming komt niet voor in de artikellijst!

Het Allround podium bestaat uit AR Podium hoofdliggers (9700/207), AR Podium koppel-
 liggers (9701.207), AR Podium hulpliggers (9702.207) en standaard Allround steiger-
 materialen. Met steigerplanken of houten platen kan qua gewicht en prijs een gunstig
 geheel worden samengesteld.

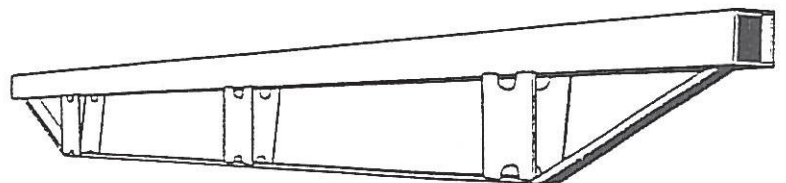
ART.NR.	LANG	BREED	HOOG	GEW.
9700.207	2,07			18,5
9701.207	2,07			18,5
9702.207	2,07			10,3



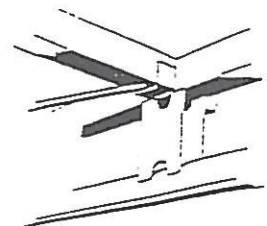
AR Podium hoofdligger:



AR Podium kopligger:



AR Podium hulpligger:



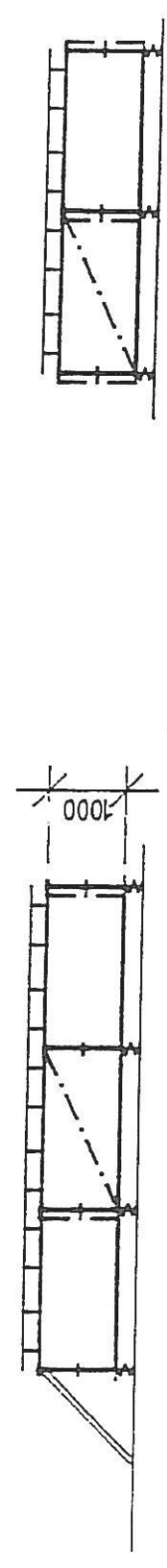
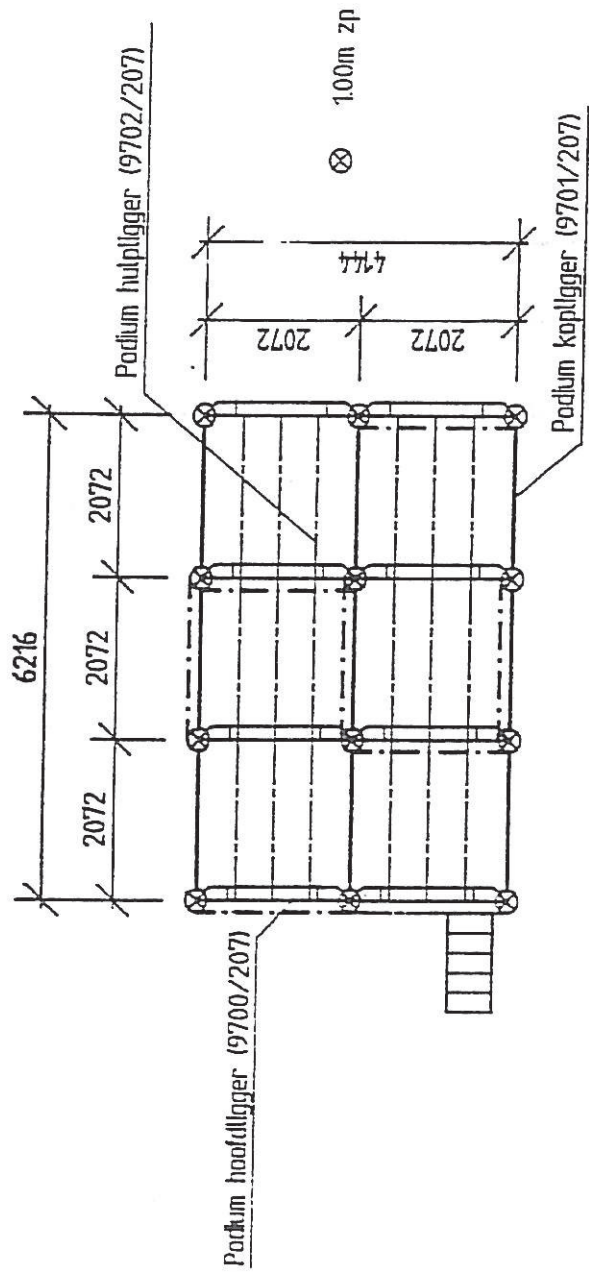
Detail "ophanging"

OPMERKINGEN

Materiaal: staal

FABRIKAGEGROEP 01

9700



Layher

Layher b.v.
 Postbus 167
 4940 AD Raamsdonksveer
 Tel. 01621-86800 Fax 01621-86888

Gew. : 28-04-'95
 Gel. : J.A.
 Datum : 15-09-'95
 Schaal : 1:100

Tekeningnr.
 PO-93-186-1

Opdrachtgever: —
 Projekt: Podium 6x4m h=1.20m

10829 Berlin, 20. November 2001
Kolonnenstraße 30 L
Telefon: (0 30) 7 87 30 - 239
Telefax: (0 30) 7 87 30 - 320
GeschZ.: 133-1.8.1-34/01

Bescheid

über
die Verlängerung der Geltungsdauer
der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung vom 11. November 1987

Zulassungsnummer:

Z-8.1-175

Antragsteller:

Wilhelm Layher GmbH & Co. KG
74361 Güglingen-Eibensbach

Zulassungsgegenstand:

Gerüstsistem "Layher-Allround-Gerüst"

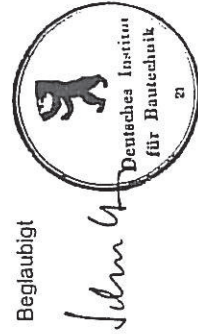
Geltungsdauer bis:

31. Dezember 2002

Dieser Bescheid verlängert die Geltungsdauer der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-8.1-175 vom 11. November 1987, geändert durch Bescheide vom 30. Juli 1992, vom 26. Januar 1996, vom 20. Januar 1998 und vom 27. November 2000. Dieser Bescheid umfasst eine Seite. Er gilt nur in Verbindung mit der oben genannten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung und darf nur zusammen mit dieser verwendet werden.

Im Auftrag
Buche

Beglaubigt



10829 Berlin, 17. August 2000
Kolonnenstraße 30 L
Telefon: (0 30) 7 87 30 - 239
Telefax: (0 30) 7 87 30 - 320
GeschZ.: 133-1.8.22-34/99

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsnummer:

Z-8.22-64

Antragsteller:

Wilhelm Layher GmbH & Co. KG
74361 Güglingen-Eibensbach

Zulassungsgegenstand:

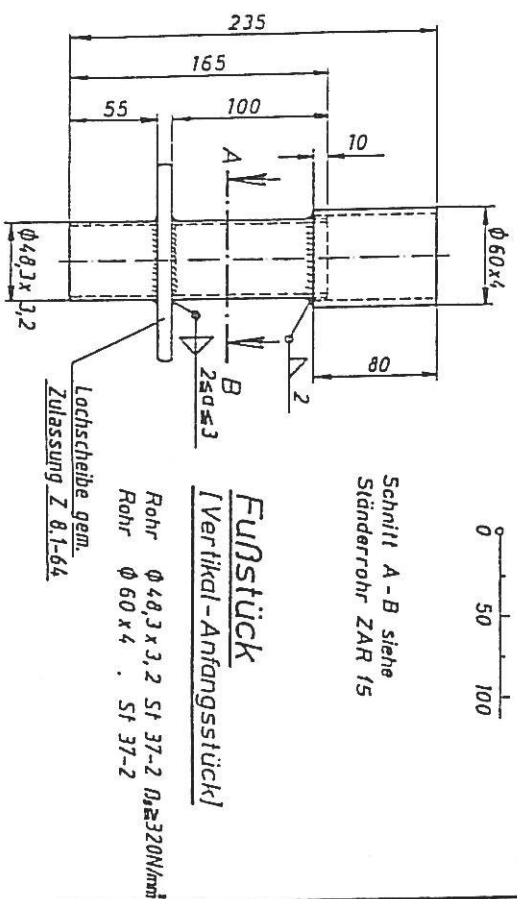
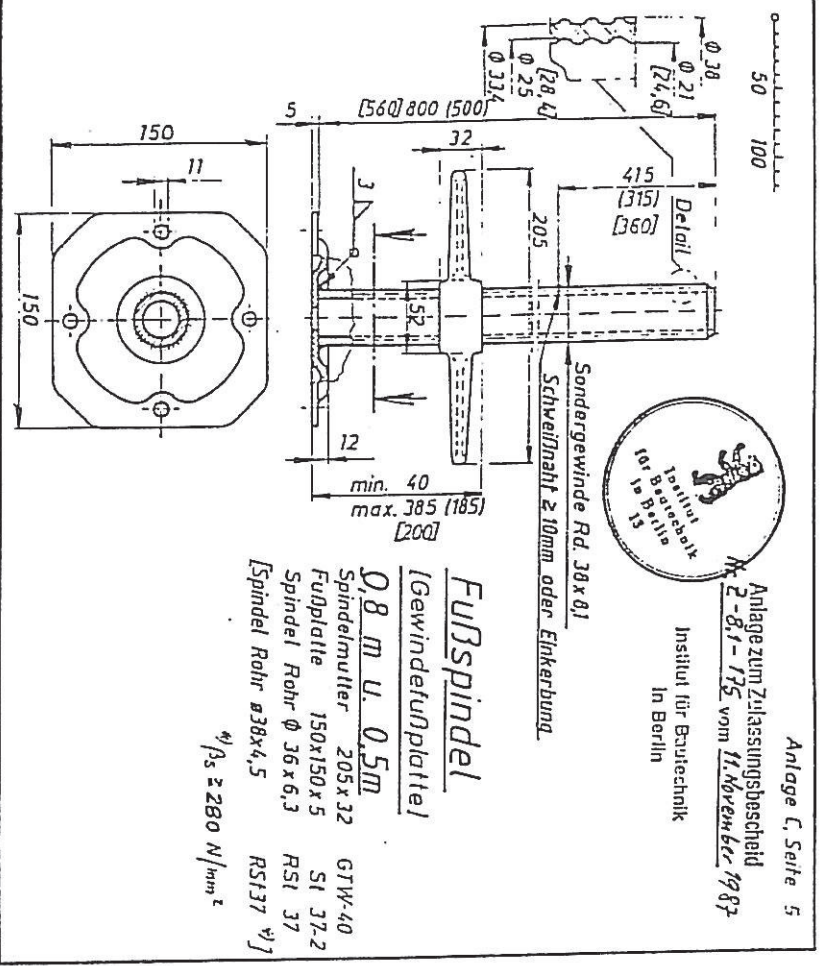
"Layher-Allround" Gerüst(knoten) als Verbindungsstruktur im Gerüstbau

Geltungsdauer bis:

31. August 2005

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 17 Seiten und 36 Anlagen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-8.22-64 vom 13. Januar 1999.
Der Gegenstand ist erstmals am 10. April 1994 allgemein bauaufsichtlich/baurechtlich zugelassen worden.

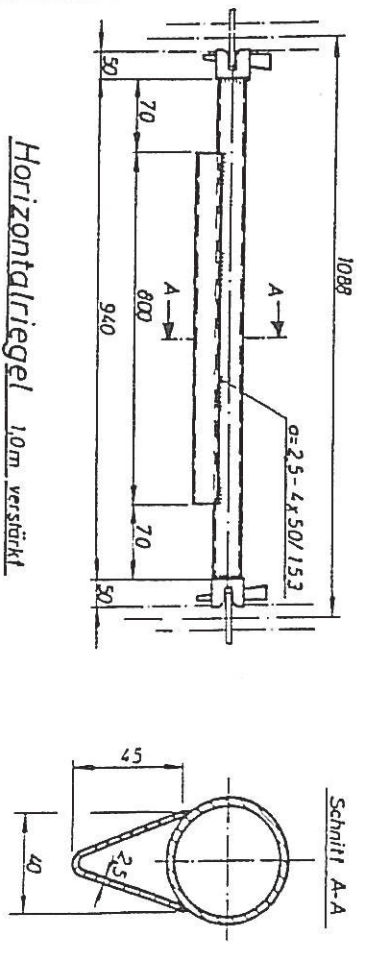
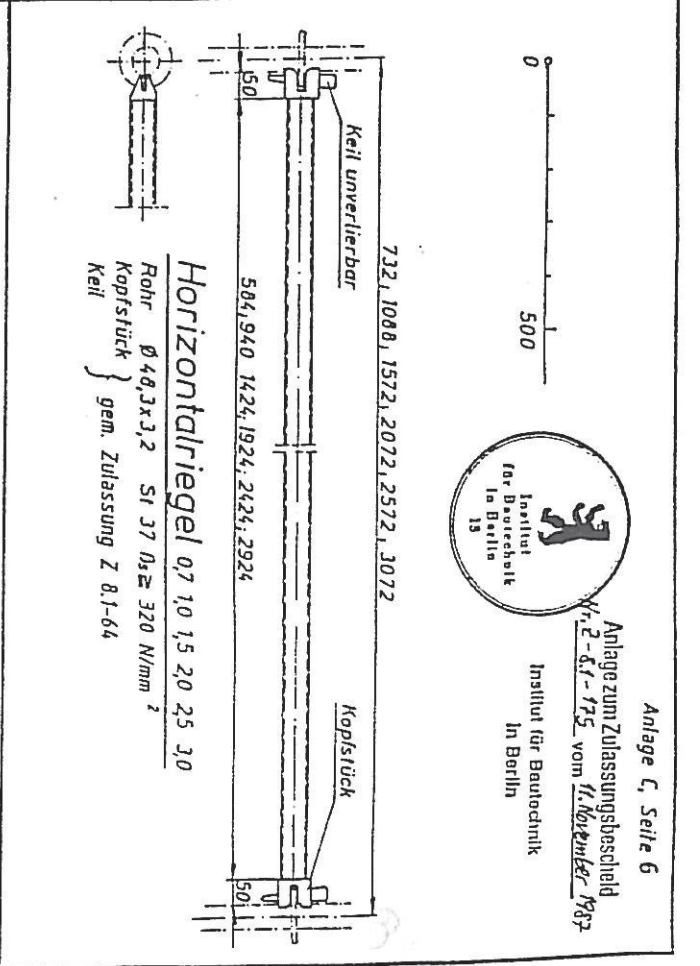


Wilhelm Løyher GmbH
 Geräte Schlangen Leitern
 7129 Eibensbach (Württ.)

Allround-Gerüst

20.3.1987
 KÖHL

ZAR 16



Wilhelm Løyher GmbH
 Geräte Leitern Hallen
 7129 Güglingen-Isbach
 Telefon-Nr. (0713) 1701

Allround-Gerüst

20.3.1987
 KÖHL

ZAR 17

Anlage 4a

Layher AllroundGerüst®
Layher AllroundTechnik

Das Universal-System
für alltägliche und
aufwändige Gerüstbauaufgaben

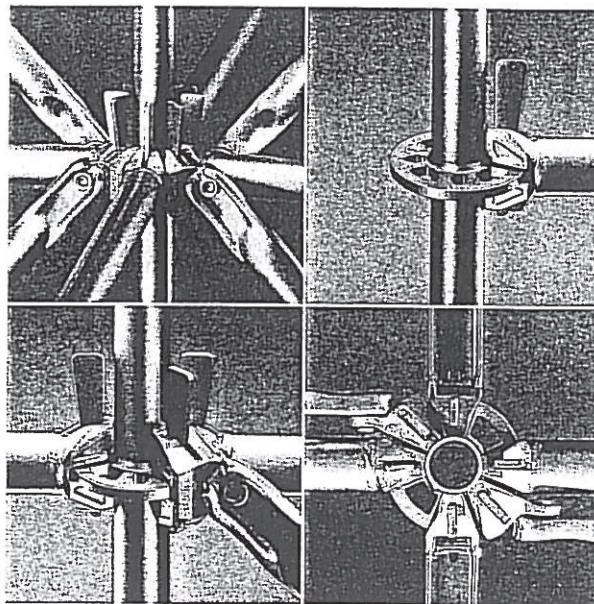
aus feuerverzinktem Stahl
oder korrosionsfestem Aluminium

Allgemein baurechtlich
zugelassen unter
Z-8.22-64, Z-8.1-64.1 und
Z-8.1-175

Zertifizierung nach
DIN ISO 9001/EN 29 001
durch TÜV-CERT

AllroundGerüst®

Genial. Belastbar. Grenzenlos.



Layher. 

Mehr möglich. Das Gerüst System.

Garantiert mit Zulassung

Sicher. Zertifiziert. Geprüft.

Z-8.22-64: für den Allround-Knoten aus Stahl,
(neue Ausführung K 2000+ und bisherige Ausführung [Variante II])

Mit Hilfe modernster Computertechnik wurde der seit einem Viertel Jahrhundert bewährte Layher Allround Knoten weiter optimiert: Ergebnis ist der neue Knoten K 2000+.

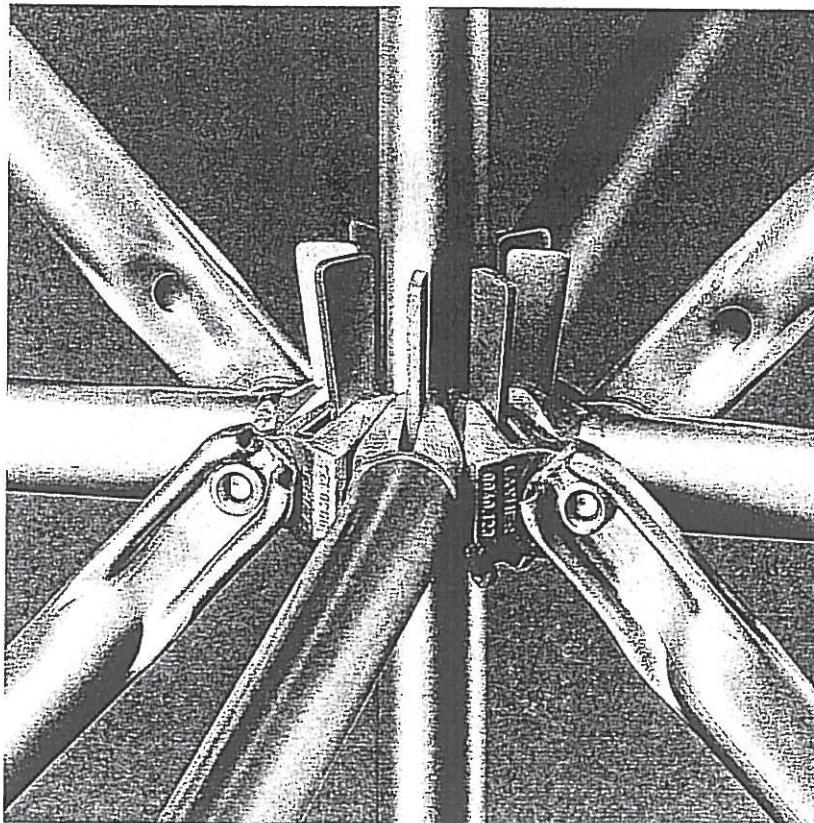
Die herausragenden Vorteile sind ...

- ▶ **höhere Tragfähigkeiten**
- ▶ Biegemoment Riegelanschluss: + 49%
- ▶ Vertikaldiagonale: +113%

**Das bedeutet: Materialeinsparung.
Neue Möglichkeiten.**

- ▶ Vermischbarkeit mit dem AR-Material bisheriger Ausführung ist generell gewährleistet. Bei der Verwendung von K 2000+ Diagonalen an bisherigen Allround-Stielen haben diese Allround-Diagonalen eine erhöhte Tragfähigkeit, siehe Tab. Seite 14.

**Das bedeutet: Vorhandenes Material
wird »aufgewertet«.**



- ◀ Im Allround-Knoten steckt der Vorsprung: Konstruktion, Qualitäts-Material und Präzisions-Fertigung von Layher garantieren Stabilität, zuverlässige Qualität und Sicherheit. Das Material ist in vielen Ländern zertifiziert.

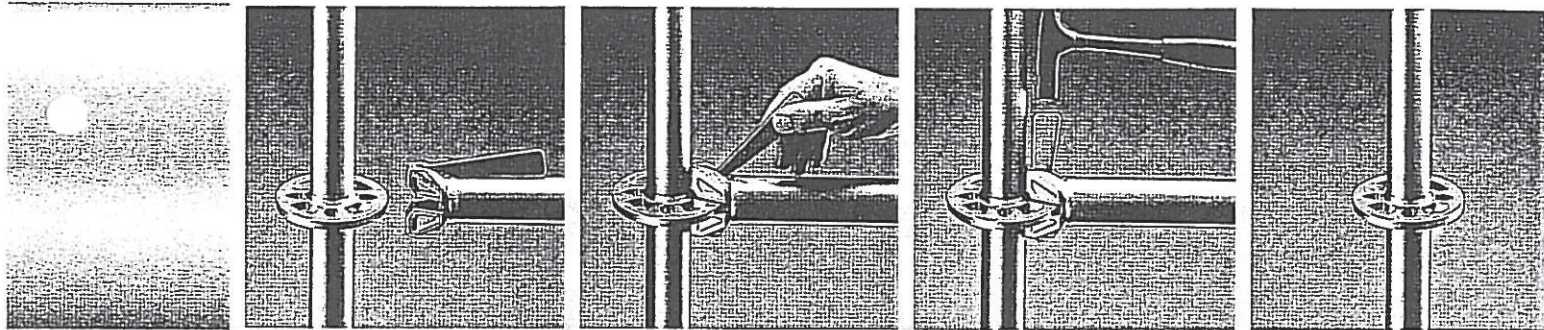
4c

Der Allround-Kraftknoten macht's.

Ob in Industrie, Chemie, Kraftwerk, Flugzeug- und Schiffswerft, Theater und Arenen, auf jeder Baustelle, an jeder Anlage macht »das Original« seinem Ruf als »Allrounder« alle Ehre.

Ob als Arbeits-, Schutz-, Fassaden- oder Stützgerüst. Ob als Innen-Decken- oder Fahr-Gerüst.

Bei schwierigsten Grundrissen und Verankerungs-Voraussetzungen, bei stark gegliederten Architekturen genauso wie bei erhöhten Sicherheitsanforderungen.



Formschluss von Anfang an:
Der Keilkopf wird ohne Manipulation über die Lochscheibe geschoben...

... und sofort mit dem Keil gegen Herausfallen gesichert. Das bedeutet: sichere 1-Mann-Montage, ganz gleich in welcher Höhe.

Ein Hammerschlag auf den Keil verwandelt den Formschluss in den unübertroffenen Kraftschluss.

Die flache Scheibe ohne Vertiefungen oder Wulste verhindert das montageerschwerende Zusetzen mit Beton, Spritzschaum, Schmutz u. a. m.

Zertifizierung nach
DIN ISO 9001/
EN 29 001 durch

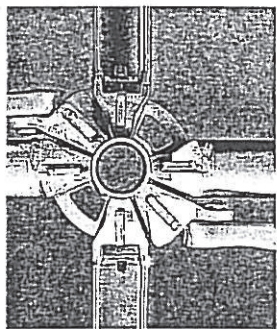
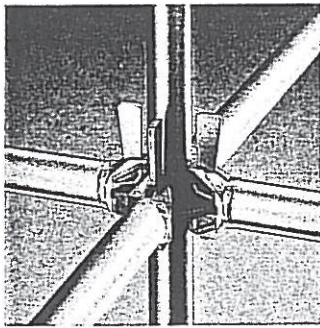
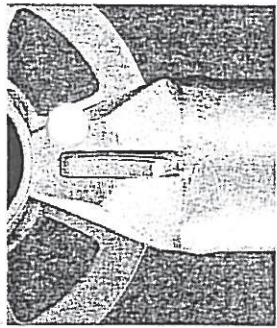


Mitglied im IBC.

D	F	B NL	I	N S	H
Zulassung für den Allround-Knoten in Stahl: Z-8.22.64 Zulassung für den Regelaufbau: Z-8.1-175 Zulassung für den Allround-Knoten in Aluminium: Z-8.1-64 [Z-8.1-64.1]	 Zulassung für den Allround-Knoten und den Regelaufbau 07 P	 Zulassung für den Allround-Knoten und den Regelaufbau in Stahl und Aluminium VGS - L 10	Zulassung für den Allround-Knoten in Stahl: 20983/OM-4	Norwegen: Zulassung für den Regelaufbau ARBEIDSTILSYNET in Stahl: 75/91 Schweden: Zulassung für den Regelaufbau in Stahl: 105 T 793/86 	Zulassung für den Allround-Knoten in Stahl: G-215/91 Zulassung für den Regelaufbau in Stahl: G-215/91

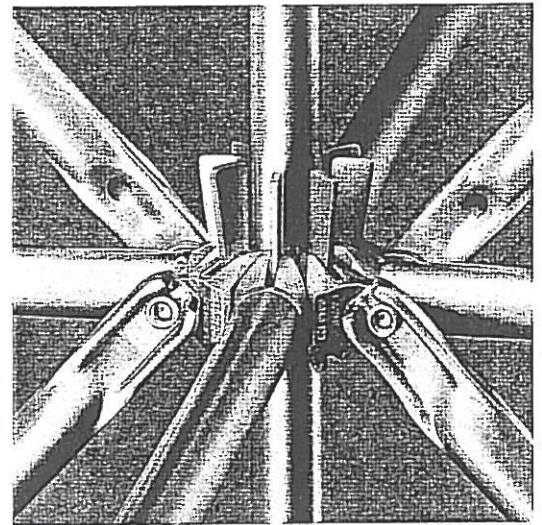
Der Keilkopf ist stirnseitig
 perfekt dem Radius des Stiels
 angepasst – Kräfte werden
 auf verteilter Fläche zentrisch
 in den Stiel eingeleitet.

Was hilft ein schraubenloser
 Anschluss, wenn Sie die
 eingesparte Zeit durch
 Ausmessen des rechten
 Winkels wieder verlieren?

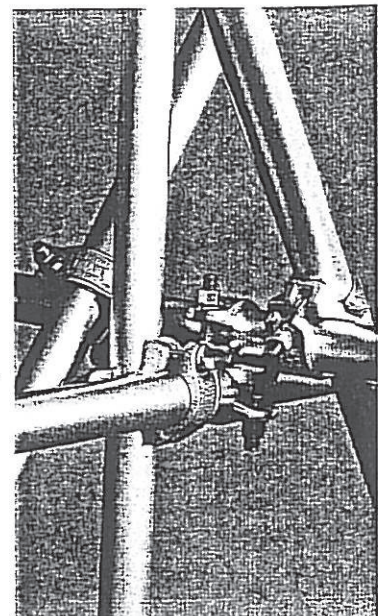






Ergebene Aufbauschnelligkeit:
 Die 4 kanaligen Ausstanzungen
 der Lochscheibe zentrieren
 den Riegel automatisch und
 stabil im rechten Winkel –
 Die 4 breiten Ausstanzungen
 erlauben das Ausrichten von
 Riegel und Diagonalen auf den
 jeweils geforderten Winkel.

Das Ergebnis überlegener Konstruktion:
 Bis zu 8 Anschlüsse lassen sich
 in dem statisch idealen Allround-Knoten
 auf einer Ebene in verschiedenen Winkeln
 anschlagen.
 Der Aufbau des Systems funktioniert
 selbsterklärend.



Vergessen Sie
 langwieriges Messen,
 vergessen Sie
 zeitaufwendiges Schrauben,
 vergessen Sie
 wiederholtes Anpassen,
 vergessen Sie
 Rohr-Kupplungs-Verbau,
 vergessen Sie
 schwer durchschaubare
 statische Kraftverhältnisse ...



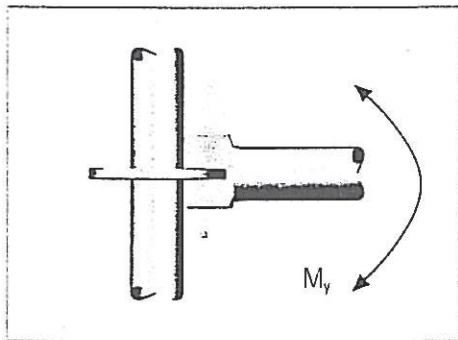
<p>Z SQ</p> <p>Zulassung für den Allround-Knoten in Stahl: 1-R-024</p>  <p>Zulassung für den Stahlschweißbau in Stahl: 1-R-024</p> 	<p>P</p>  <p>Zulassung für den Allround-Knoten in Stahl: B/02/033/99</p>	<p>RU</p>  <p>Zulassung für den AR-Knoten in Stahl: TC-07-0200-2000</p>
---	---	--

Weitere Zulassungen
 und Typenprüfungen
 weltweit, für den
 Anwender jederzeit
 abrufbar.

Ge

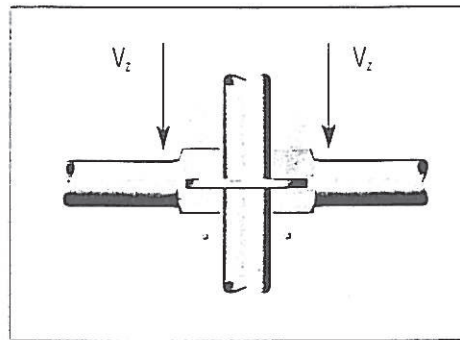
Z-8.22-64: Variante II (Vertikalstiele, Riegel und Diagonalen früherer Bauart)

Biegemoment



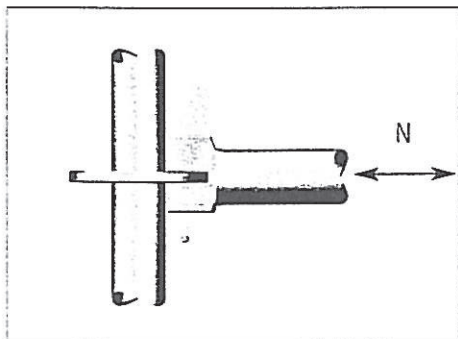
Biegemoment
 $M_{v,R,d} = \pm 68,0 \text{ kNcm}$

Vertikale Querkraft



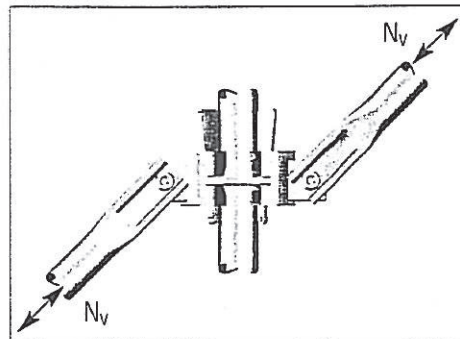
Vertikale Querkraft, Einzelanschluss
 $V_{z,R,d} = \pm 17,4 \text{ kN}$
Vertikale Querkraft je Lochscheibe
 $\Sigma V_{z,R,d} = 69,5 \text{ kN}$

Normalkraft



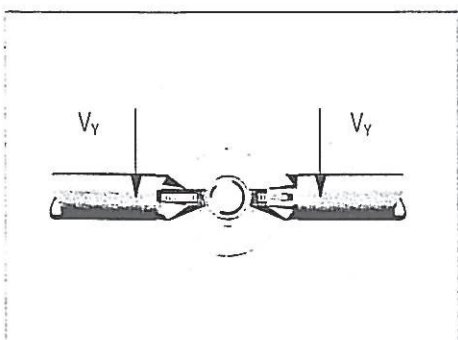
$N_{R,d} = \pm 22,7 \text{ kN}$

Normalkraft, Diagonale



$N_{v,R,d} = + 8,4 \text{ kN}$

Horizontale Querkraft



$V_{y,R,d} = \pm 6,7 \text{ kN}$

*„Zulässige Lasten“ bzw. „Gebrauchslasten“
erhält man durch Division der
Beanspruchbarkeiten durch 1,5.

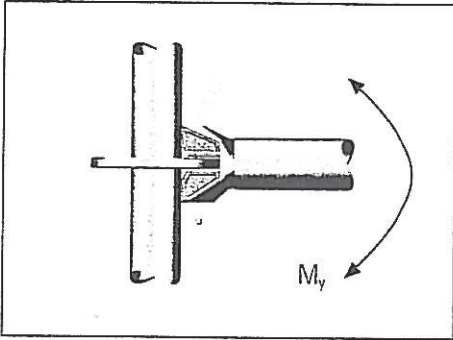
Überlegene statische Werte

4f

Beanspruchbarkeiten* im AR-Riegel- und Diagonalanschluss.

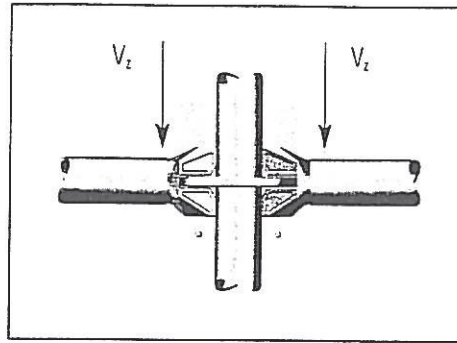
Z-8.22-64: K 2000+

Biegemoment



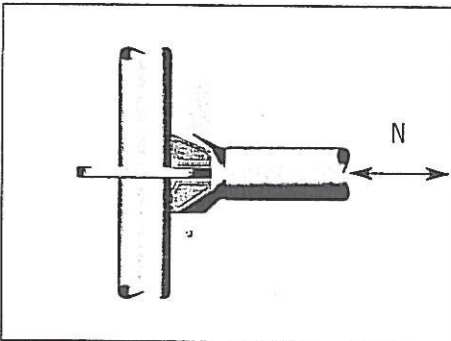
Biegemoment
 $M_{y,R,d} = \pm 101,0 \text{ kNcm}$

Vertikale Querkraft



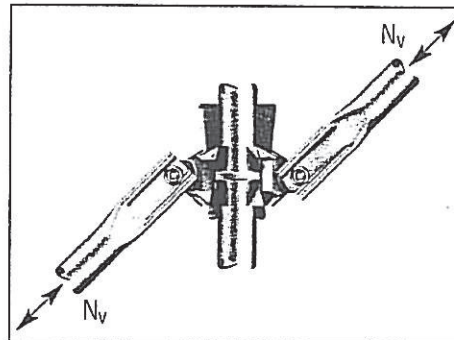
Vertikale Querkraft, Einzelanschluss
 $V_{z,R,d} = \pm 26,4 \text{ kN}$
 Vertikale Querkraft je Lochscheibe
 $\Sigma V_{z,R,d} = 105,6 \text{ kN}$

Normalkraft



$N_{R,d} = \pm 31,0 \text{ kN}$

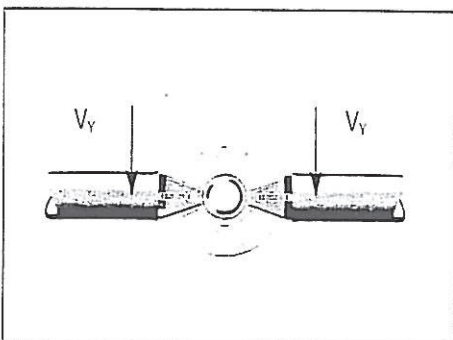
Normalkraft, Diagonale



Beanspruchbarkeiten der Vertikal-Diagonalen für
 Feldhöhe 2,0 m für K 2000+:

	Druck								Zug
Feldlänge (m)	0,73	1,09	1,40	1,57	2,07	2,57	3,07	4,14	alle Feldlänge
$N_{y,R,d}$ (kN)	-16,6	-16,8	-15,5	-14,7	-12,4	-10,2	-8,4	-5,3	+17,9

Horizontale Querkraft



$V_{y,R,d} = \pm 10,0 \text{ kN}$

R = Beanspruchbarkeit, d = Bemessungswert (incl. Sicherheitsfaktor γ_{M})

Der neue Knoten K 2000+ kann mit dem Knoten der Variante II vermischt werden.

Es gelten die Werte der Variante II.

Ausnahme: Bei Vertikalstielen Variante II + Diagonalen K 2000+ gelten erhöhte Werte (siehe Zulassung):

Beanspruchbarkeiten der Vertikal-Diagonalen (K 2000+) und Vertikalstielen (Variante II) für Feldhöhe 2,0 m:

	Druck								Zug
Feldlänge (m)	0,73	1,09	1,40	1,57	2,07	2,57	3,07	4,14	alle Feldlänge
$N_{y,R,d}$ (kN)	-12,5	-13,2	-13,7	-13,4	-12,4	-10,2	-8,4	-5,3	+13,5

Layher AllroundGerüst-

Geprüfte Tragfähigkeit für Regelausführung

4g

Bauen Sie aus dem Allround-System Schutz-, Arbeits- oder Baugerüste in Regelausführung: die für den jeweiligen Einsatz geforderte Lastaufnahme gemäß DIN 4420 ist in der allgemein baurechtlichen Zulassung für das AllroundGerüst in Regelausführung bereits nachgewiesen.

Alle von der Regelausführung abweichenden Gerüste werden mit Hilfe geprüfter statischer Berechnungen nachgewiesen. Grundlage hierfür ist die Zulassung des Layher Allround-Gerüstknotens.

Riegelänge (Systemmaß) [m]	0,73	1,09	1,57	2,07	2,57	3,07
gleichmäßig verteilte Streckenlast [kN/m]	21,07	9,63	3,78	1,86	1,09	0,71
Einzellast in Feldmitte [kN]	6,76	4,66	3,35	2,50	1,83	1,43

Riegelänge [m]	1,57	2,07	2,57	3,07
gleichmäßig verteilte Streckenlast [kN/m]	11,81	7,98	4,78	3,33
Einzellast in Feldmitte [kN]	7,00	4,86	5,14	4,06

Riegelart und Länge [m]	U 0,73	U-V 1,09	U-V 1,40	O-V 1,09	O-V 1,28
gleichmäßig verteilte Streckenlast [kN/m]	13,89	13,37	8,19	11,45	8,17
Einzellast in Feldmitte [kN]	4,57	6,46	5,04	5,78	4,91

Trägerlänge [m]	3,07	4,14	5,14	6,14
gleichmäßig verteilte Streckenlast [kN/m]	8,35	5,97	4,83	3,79
Einzellast in Feldmitte [kN]	8,04	15,84	13,70	11,02

U = Querriegel, O = Rundriegel, V = verstärkte Ausführung

Feldlänge [m]	0,73	1,09	1,57	2,07	2,57	3,07
Diagonale ø 48 mm	± 5,3	± 5,6	± 5,9	± 5,9	± 5,9	± 5,9
Diagonale ø 42 mm	± 4,9	± 5,1	± 5,6	± 5,9	+ 5,9 - 5,5	+ 5,9 - 4,3

Angaben für 2 m Etagenhöhe.
(Sonderdiagonalen für andere Etagenhöhen und Feldlängen lieferbar).

Tussenstaanders

Feldweite [m]	0,73		1,09	1,57	2,07	2,57	3,07
Diagonalführung	A, B	C	A, B, C	A, B, C	A, B, C	A, B, C	A, B, C
Zulässige Belastung [kN]	45,00	31,95 (26,34)	45,00	45,00	43,32	41,61	40,42

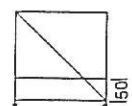
() abweichende Werte für Diagonalen ø 42,4 mm

Feldweite [m]	0,73			1,09	1,57	2,07	2,57	3,07
Diagonalführung	A	B	C	A, B	C	A, B, C	A, B, C	A, B, C
Zulässige Belastung [kN]	43,49	43,49 (30,94)	25,53 (21,02)	41,27	41,27 (37,86)	39,22	37,78	36,75

() abweichende Werte für Diagonalen ø 42,4 mm

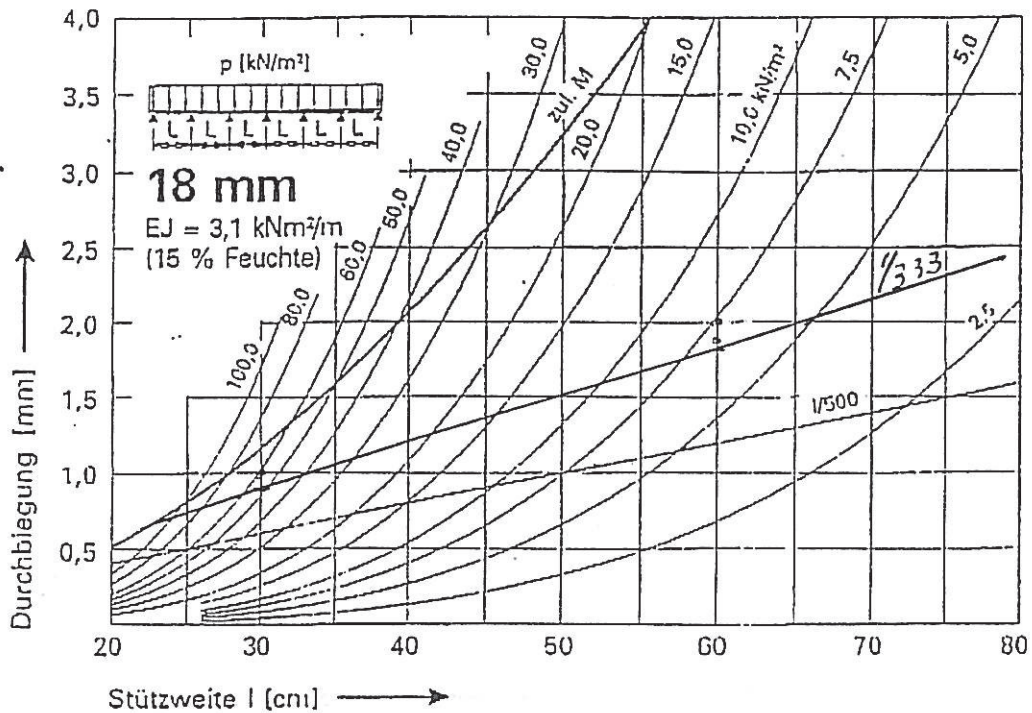
Immer beide Riegelrichtungen prüfen! Minimalwert maßgebend! Fußbereich (Spindel) beachten! Stielstöße in Riegelhöhe anordnen.

Bei Ausnutzung von mehr als 60% dieser Werte muß in 50 cm Höhe ein 2. Fußriegel eingebaut werden.

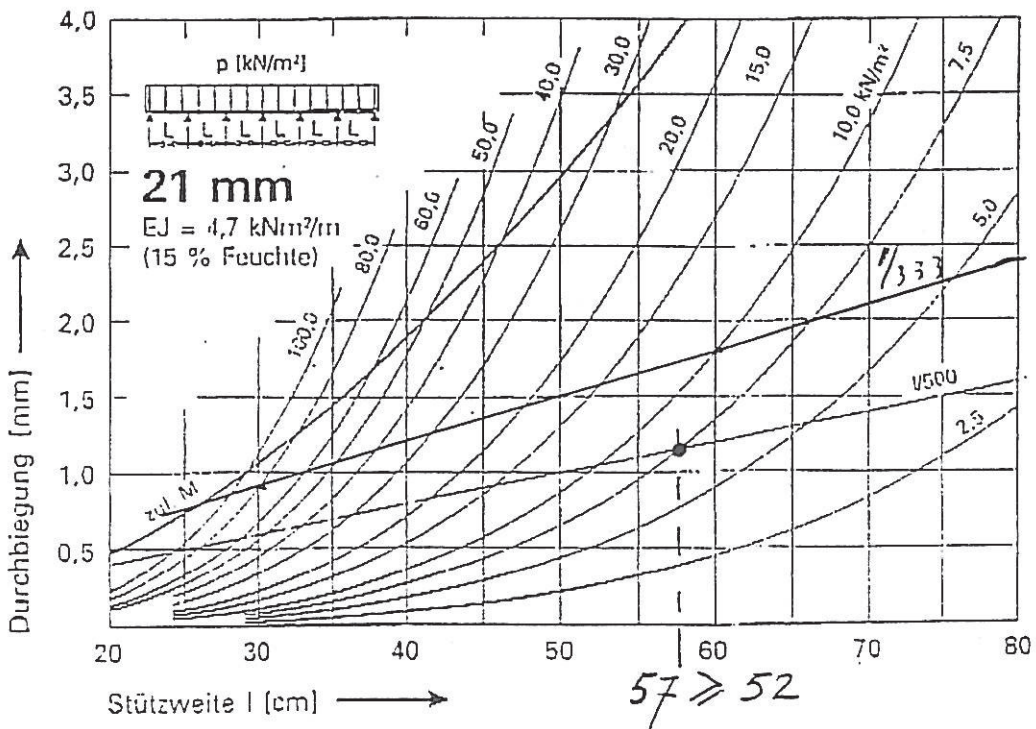


randstaanders

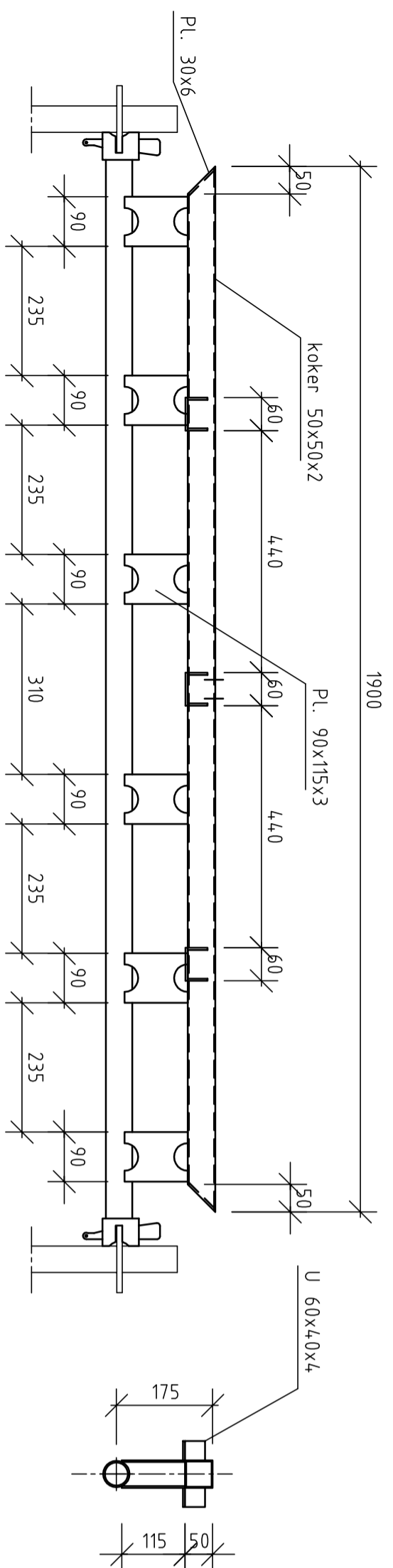
Durchbiegediagramm Finnisches Birkensperrholz



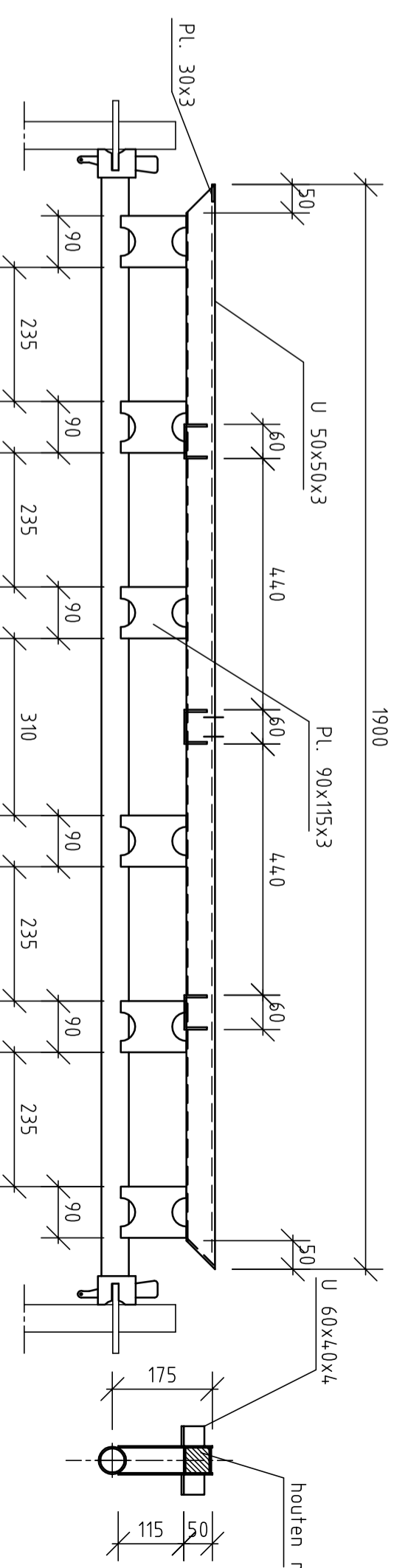
Dokaplex 21 mm
Dokadur-Plex Paneel 21



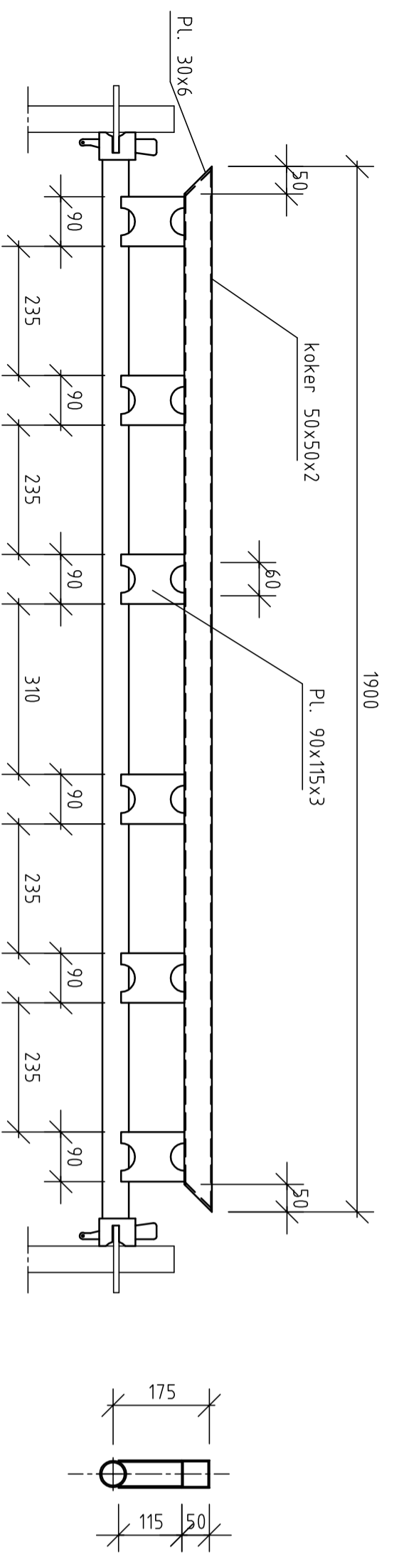
Die Richtung der Deckfaser kann beliebig gewählt werden.



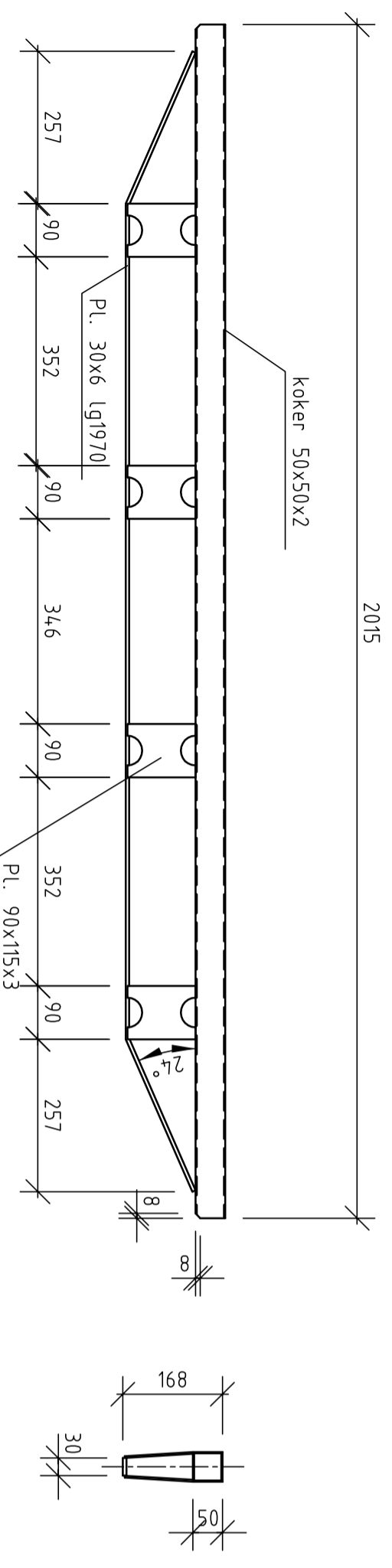
9700.207 Podium-hoofdligger 2.07m



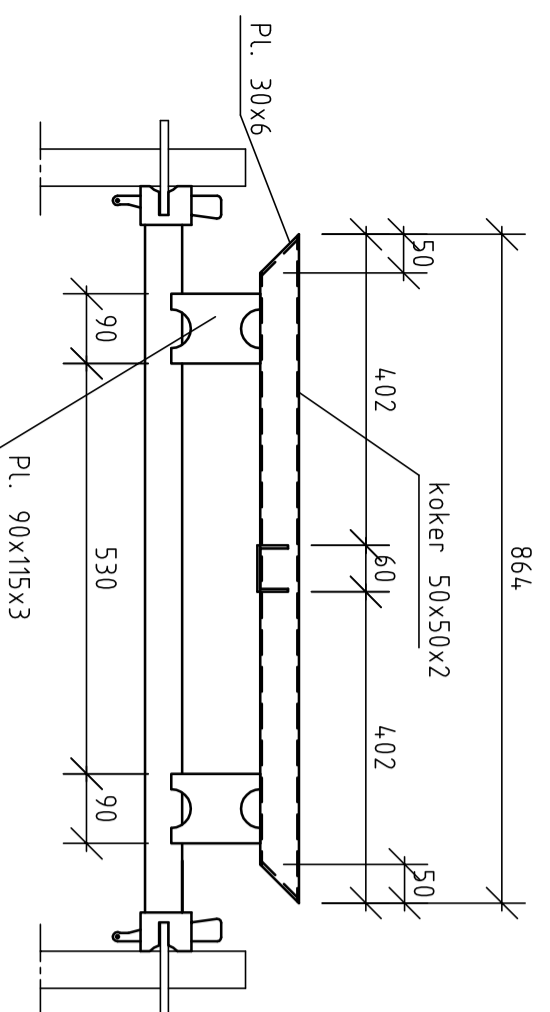
9700.207 Podium-hoofdligger 2.07m



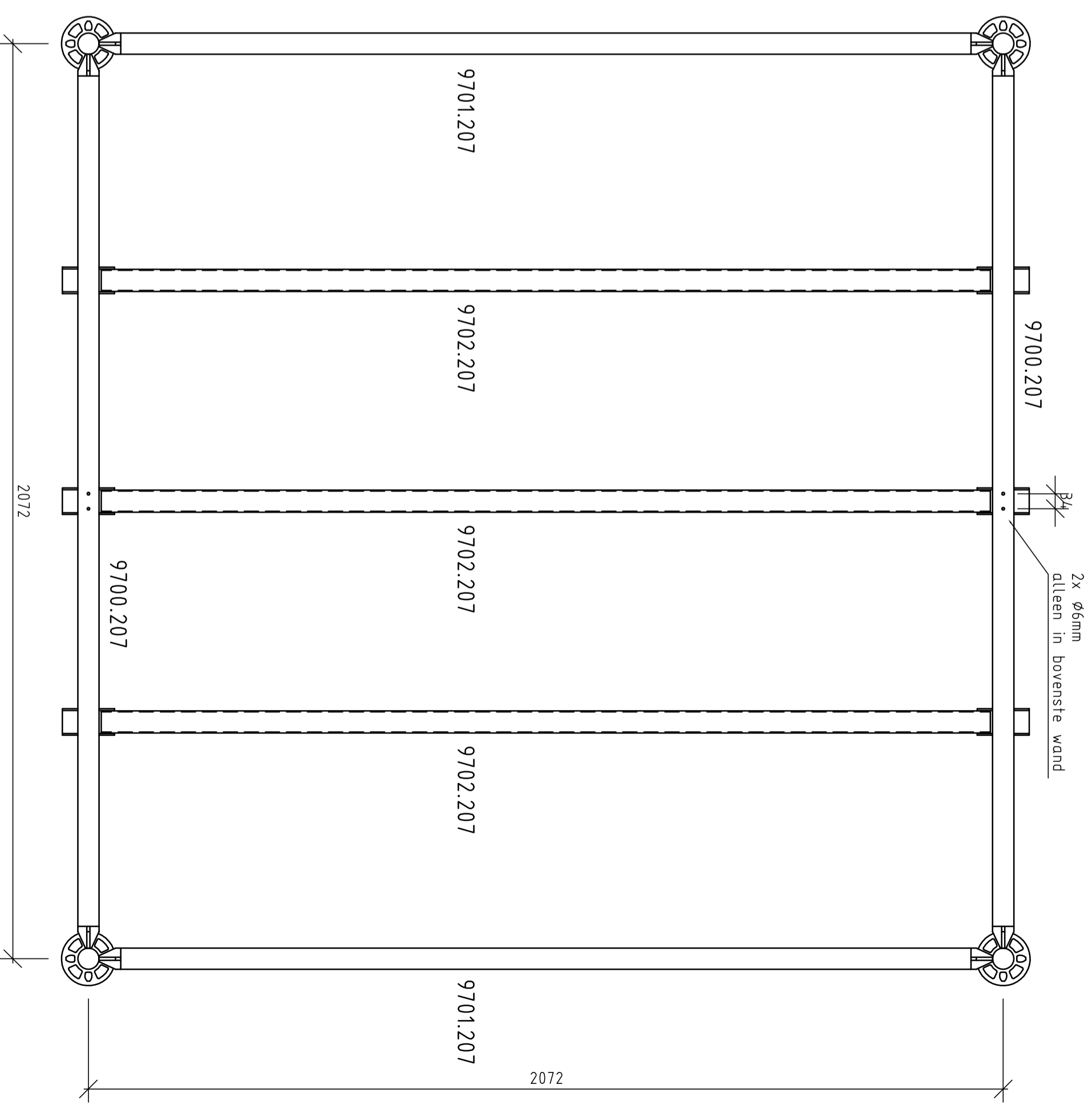
9701.207 Podium-kopligger 2.07m



9702.207 Podium-hulpligger 2.07m



9700.103 Podium-hoofdligger 1.03m



Bovenaanzicht

Layher	Layher b.v. Postbus 167 4940 AD Raamsdonksveer Tel. 0162-586800 Fax 0162-586888	Gew. : 28-11-'01 Get. : J.A. Datum : 05-11-'96 Schaal : 1:10
	Tekeningsnr. LAY40b	

Opdrachtgever: —
Project: Podiumliggers