



■ Design-Heizkörper ■ Komfortable Raumlüftung ■ Heiz- und Kühldecken ■ Industrielle Luftreinigung

Zehnder ZFP

Energieeffizient planen ohne Grenzen

A photograph of two men in a factory or industrial setting. The man in the foreground is older, with grey hair, wearing a dark blue jacket, and is looking intently at a document held by the younger man. The younger man has a beard and is wearing a green shirt. They are both looking towards the right side of the frame. The background shows industrial structures, including blue metal beams and a large window or skylight.

Zehnder ist ein renommierter internationaler Anbieter von nachhaltigen, gesunden und komfortablen Raumklima-Lösungen für Lüftung, Heizung und Kühlung. Mit ihren fortschrittlichen Funktionen und hochwertiger Leistung, bieten Zehnder Heiz- und Kühldecken ein Maximum an Energieeffizienz und Komfort. Sie sind langlebig, wartungsfrei, geräuschlos im Betrieb und flexibel einsetzbar.

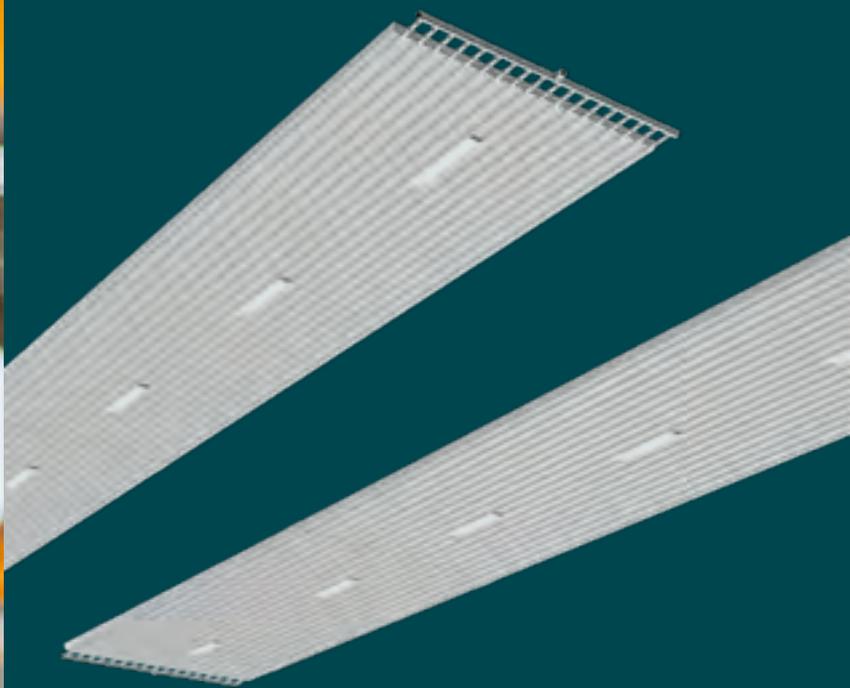
Vertrauen Sie auf Zehnder Heiz- und Kühldecken für gewerbliche Großprojekte und treffen Sie eine ausgezeichnete Wahl.



Zehnder ZFP

Größte Flexibilität. Enorm effizient.

Entdecken Sie die Deckenstrahlplatte ZFP - die innovative Lösung für optimale Heizung und Kühlung von Hallen und Großräumen. Sie bietet Planern die entscheidende Flexibilität, jedes Projekt gemäß den individuellen Kundenbedürfnissen zu gestalten. Die Zehnder ZFP schafft ein angenehmes Innenraumklima bei höchster Energieeffizienz.



Planer im Fokus

Mit der Zehnder ZFP Deckenstrahlplatte steht die Flexibilität der Planer im Mittelpunkt. Das revolutionäre Baukastensystem ermöglicht eine maßgeschneiderte Deckenstrahlplatte einfach zusammenzustellen und somit den individuellen Wünschen der Kunden gerecht zu werden.

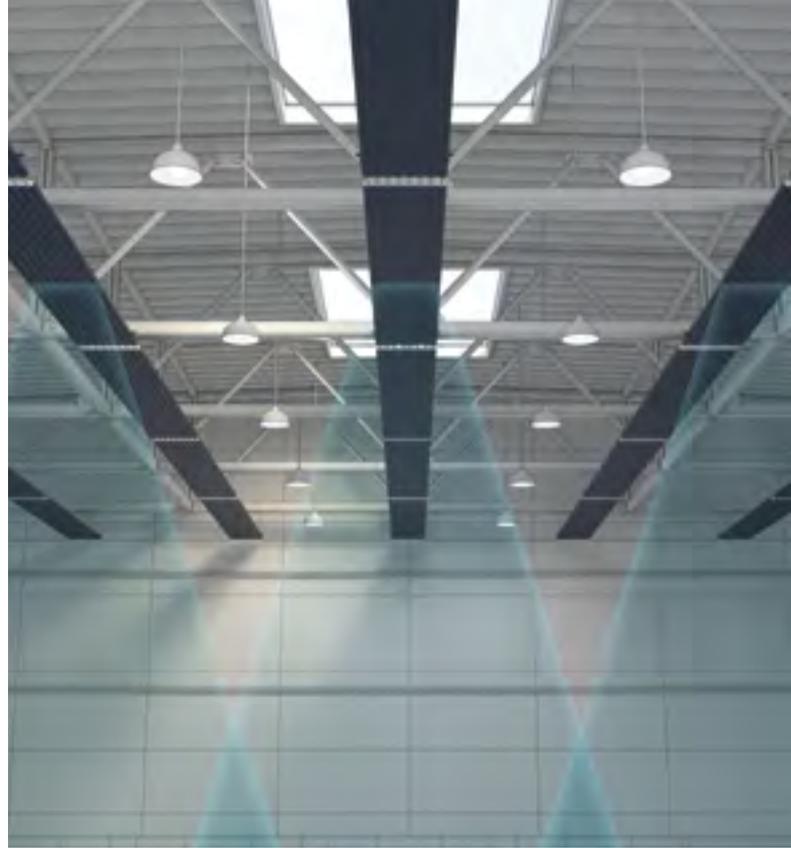


Unsere Vorteile

- ✓ **Flexible Planung**
Mit 35 kombinierbaren Bausteinen gestalten Sie Ihr Projekt flexibel und maßgeschneidert.
- ✓ **Hohe Leistungsfähigkeit**
Profitieren Sie von den finanziellen Vorteilen hoher Energieeffizienz.
- ✓ **Zuverlässiger Betrieb**
Unsere wartungsfreien Deckenstrahlplatten mit werkseitig eingelegter Dämmung und vollständig verzinkten Bauteilen sorgen für einen reibungslosen Betrieb.

Flexible Planung

„Die Deckenstrahlplatte ZFP bietet individuelle Lösungen für Großprojekte“, sagt Produktmanager Andreas Franke. Mit 35 verschiedenen Bausteinen, die je nach Bedarf kombinierbar sind, können Planer die perfekte Heiz- und Kühllösung für Räume ab 2 m bis 50 m Höhe gestalten. „Dies ermöglicht eine einfache und schnelle Planung“, erklärt Franke. Des Weiteren können Kunden aus über 700 Farboptionen wählen. Die Gestaltung von Innenräumen ist ein wichtiger Faktor für den Planer in der Zusammenarbeit mit Architekten und die Deckenstrahlplatte Zehnder ZFP bietet hier ideale Möglichkeiten. Dank der vielfältigen Kombinationsmöglichkeiten lässt sie sich nahtlos in jede architektonische Gestaltung integrieren, sei es in einem Großraumbüro, einer Lagerhalle oder einer Sporthalle. Somit entsteht eine harmonische Raumästhetik ohne störende Heizkörper oder Klimaanlage, die den Blick auf Architektur und Design beeinträchtigen.



Mit der Deckenstrahlplatte Zehnder ZFP wurden alle Vorgaben und Ansprüche zur vollsten Zufriedenheit erfüllt.

Stefan Böhler, Leiter Technischer Service
Elektrizitätswerk, Offenburg

Hohe Leistungsfähigkeit

Neben der gestalterischen Freiheit bietet die Deckenstrahlplatte auch finanzielle Vorteile. Planer haben die Freiheit, den Energieträger zu wählen, mit dem das Wasser, das die Platte durchströmt, erhitzt oder gekühlt wird. In Kombination mit einer Wärmepumpe kann die Platte bis zu 40 % Energie im Vergleich zu konventionellen Heiz- und Kühlsystemen einsparen. Die optionale Verwendung eines Strahlungsschirms erhöht die Energieeffizienz zusätzlich. Dies hat positive Auswirkungen auf die Betriebskosten und die Umweltbilanz des Gebäudes. Die Deckenstrahlplatte Zehnder ZFP ermöglicht Planern somit die Entwicklung einer nachhaltigen Lösung, um den Komfort der Nutzer zu verbessern und gleichzeitig eine hohe Energieeffizienz zu sichern.

Zuverlässiger Betrieb

Bei der Entwicklung der Deckenstrahlplatte ZFP wurde darauf geachtet, dass sie beim Kühlen einen zuverlässigen Betrieb und beim Heizen eine konstant hohe Leistung bietet. Alle Bauteile der ZFP sind verzinkt und eine Dämmung ist bereits ab Werk eingelegt. Dies spart nicht nur Zeit und Kosten, sondern gewährleistet auch einen kontinuierlichen Betrieb über lange Zeiträume.

Flexibilität in der Breite: Variable Plattenbreite von 300 bis 1500 mm für vielseitige Einsatzmöglichkeiten – wahlweise Standard oder als Akustikversion.



Vielseitiger Einsatz

Neubau oder Nachrüstprojekt – in jeder Raumsituation einsetzbar, das ist die Zehnder ZFP. Das geringe Gewicht von nur ca. 14 kg/m² sowie die unterschiedlichen Deckenmontagesätze ermöglichen den Einsatz in nahezu jeder Decke. Das besondere Plus: Die Installation ist um einiges einfacher.



Zehnder ZFP überzeugt mit geringem Gewicht und einfacher Installation.

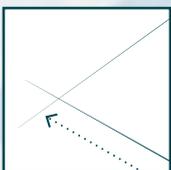
Variable Deckenbefestigungen



Wahlmöglichkeit der Oberfläche



Wahlmöglichkeit der Anschlüsse

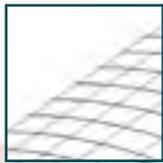
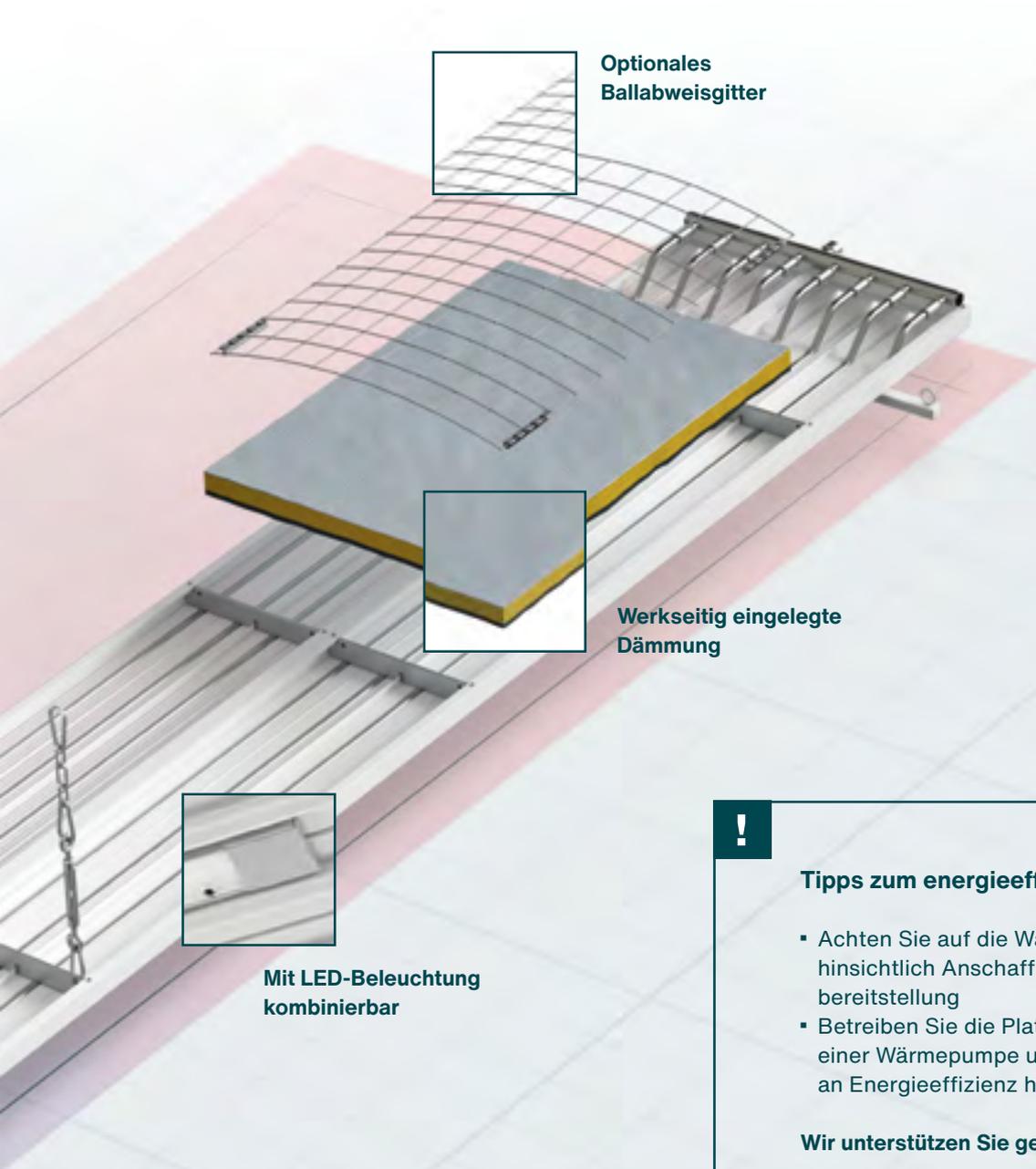


Flexible Abmessungen

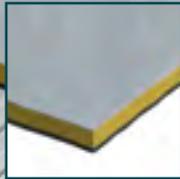


Vielfältige Farben

Wahlmöglichkeit der Kopfstücke



**Optionales
Ballabweisgitter**



**Werkseitig eingelegte
Dämmung**



**Mit LED-Beleuchtung
kombinierbar**



Tipps zum energieeffizienten Betrieb

- Achten Sie auf die Wahl des Energieträgers hinsichtlich Anschaffungskosten und Energiebereitstellung
- Betreiben Sie die Platte in Kombination mit einer Wärmepumpe und holen Sie das Maximum an Energieeffizienz heraus

Wir unterstützen Sie gerne bei der Auslegung.

Ein System, viele überzeugende Argumente

- ✓ Kundenspezifische Lösungen
- ✓ Zukunftsorientierte Technik
- ✓ Ganzjährig optimales Raumklima
- ✓ Geringe Betriebskosten
- ✓ Schnelle und einfache Montage
- ✓ Effizientes Heizen und Kühlen

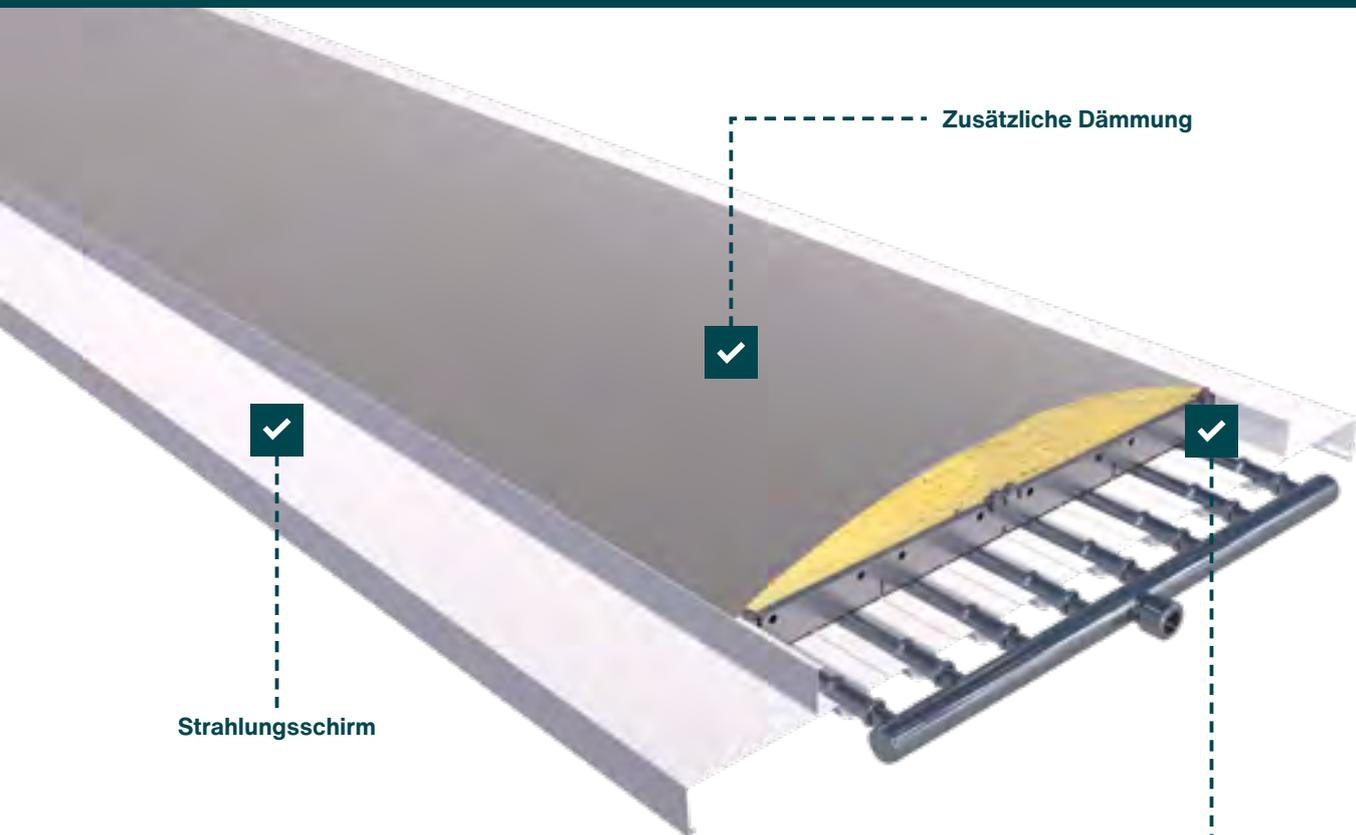
A young man with dark hair, wearing a blue and white plaid shirt over a white t-shirt, stands in a golden field with his arms crossed. In the background, several wind turbines are visible against a bright, hazy sky. A dark teal vertical bar is on the right side of the image.

5 Gründe für hohe Effizienz

- ✓ Effizientes Heizen und Kühlen
- ✓ Ressourcenschonung
- ✓ Geringe Betriebskosten
- ✓ Schnelle und einfache Nachrüstung
- ✓ Nachgewiesener Strahlungsanteil

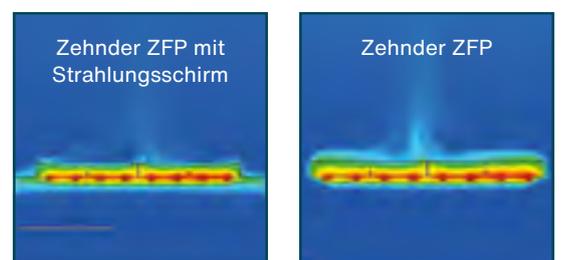
Leistungsstarker Energieeinsatz

Die modular aufgebauten Deckenstrahlplatten Zehnder ZFP sind so konzipiert, dass sie eine maximale Infrarotstrahlungsleistung zur effizienten Hallenklimatechnik erbringen. Optional erhältliche Komponenten wie der Strahlungsschirm und das innovative Dämmkonzept erhöhen den Strahlungsanteil signifikant ohne die Gesamtleistung wesentlich zu verringern.



Aufbau und thermographische Strömungssimulation

Die Simulation zeigt den Vergleich und den Anteil konvektiver Wärmeübertragung einer Zehnder ZFP mit und ohne Strahlungsschirm, bei gleicher Leistung. Dabei zeigt sich eine erhöhte Strahlungsleistung in Verbindung mit der Reduzierung der konvektiven Leistung. Die Gesamtleistung bleibt annähernd konstant.





Zehnder ZFP erreicht in Messungen nach DIN EN 14037 einen Strahlungsanteil von bis zu 89 % - durchgeführt und bestätigt durch ein akkreditiertes Prüflabor (HLK, Stuttgart). Prüfnummern: DC519 D12.5077; DC519 D12.5081

83 %

Zehnder ZFP mit Strahlungsschirm

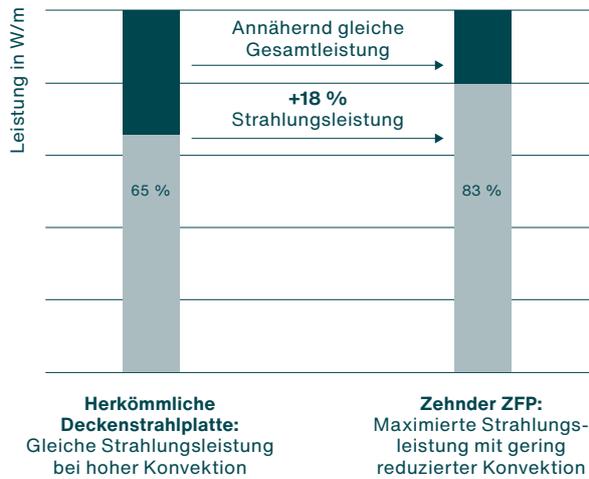
Durch Einsatz eines Strahlungsschirms erhöht sich der Strahlungsanteil bis zu 83 %.

89 %

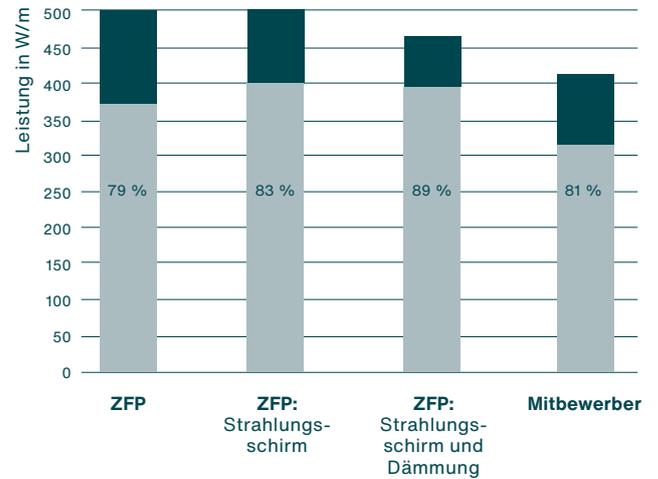
Zehnder ZFP mit Strahlungsschirm und Dämmmaterial

Ein Spitzenwert von 89 % wird durch einen Strahlungsschirm in Kombination mit dem innovativen Dämmkonzept erreicht.

Strahlungsanteil Zehnder ZFP im Vergleich zu herkömmlichen Deckenstrahlplatten



Gesamtleistung Zehnder ZFP im Vergleich zu Mitbewerbern



Optimierte Strahlungsleistung

Bei handelsüblichen Deckenstrahlplatten wird durch die Reduzierung der konvektiven Leistung gleichzeitig die Gesamtleistung reduziert. Im Gegensatz dazu wird bei Zehnder ZFP der Anteil der Infrarotstrahlung erhöht ohne großen Verlust des konvektiven Anteils. Die Gesamtleistung bleibt somit gleich hoch.

Hohe Strahlungsleistung

Zehnder ZFP Deckenstrahlplatten erreichen im Vergleich zum Wettbewerb einen höheren Strahlungsanteil von bis zu 8 %.



Größte Planungsfreiheit

Jedes Projekt ist eine kundenspezifische Heiz- bzw. Kühllösung. Dabei spielt neben der Raumdimension vor allem die Nutzung des Gebäudes die wesentliche Rolle bei der Auslegung des Systems und der Auswahl der Ausführung. Zehnder hat mit der ZFP ein modulares Baukastensystem entwickelt, das höchste Flexibilität bietet. Die einzelnen Produkt-Bausteine lassen sich projektspezifisch kombinieren. Entdecken Sie die zahlreichen Möglichkeiten – wir unterstützen Sie gerne bei der Planung.

Das ZFP-Baukastensystem

Grundlagen

Leistungsparameter

- Heiz- und Kühlleistung
- Grenztemperatur-Reglung
- Mindestmassenstrom
- Schräganordnung

Aufbau und Abmessungen

- Maße und Abmessungen
- Verbindungstechnik

Hydraulik

- Kopfstücke/Umlenker
- Druckverlustberechnung
- Hydraulischer Abgleich
- Volumenstromregler



Individuelle Lösungen

Oberfläche

- Glatt
- Perforation
- Standardfarbe
- Sonderfarbe

Wärmedämmung

- Alukaschierte Mineralwolle
- Mineralwolle in Folie
- Akustikdämmung
- Schallabsorption

Deckenbefestigung

- Holzdecke
- Betondecke
- Profilstahl
- Trapezblech
- Stahlträger
(geneigt/horizontal)
- Aussteifungsachsen/
Variable Achsen
- Auflageschienen
- Z-Profile

Abdeckungen

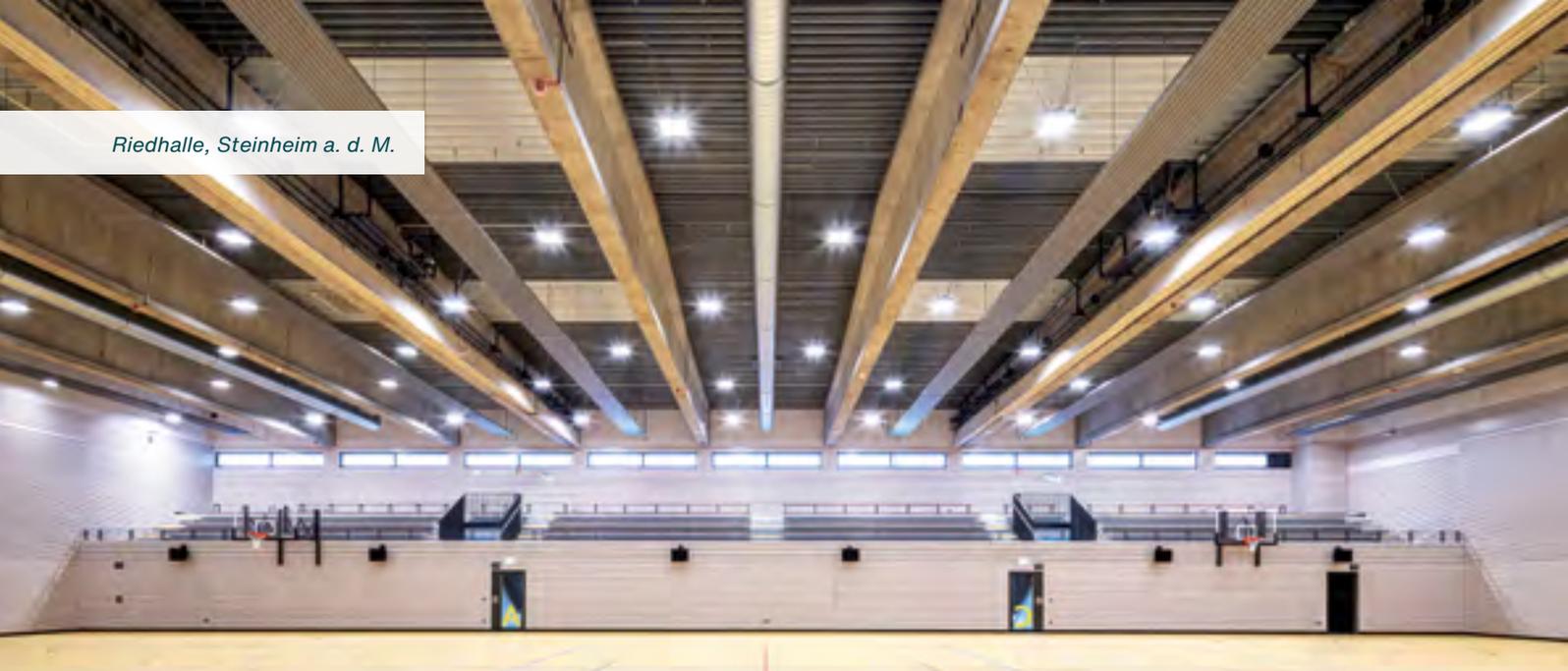
- Kuppelblech
- Ballabweisgitter
- Staubschutzblech
- Endblende Kopfstück
- Hochgezogene Kopfstücke

Spezialanforderungen

- Unterbrochenes Strahlblech
- Strahlungsschirm

Zusatzkomponenten

- Regelungstechnik
- LED 2.0-Beleuchtung



Individuelle Lösungen in der Projektanwendung: **Für Sporthallen**



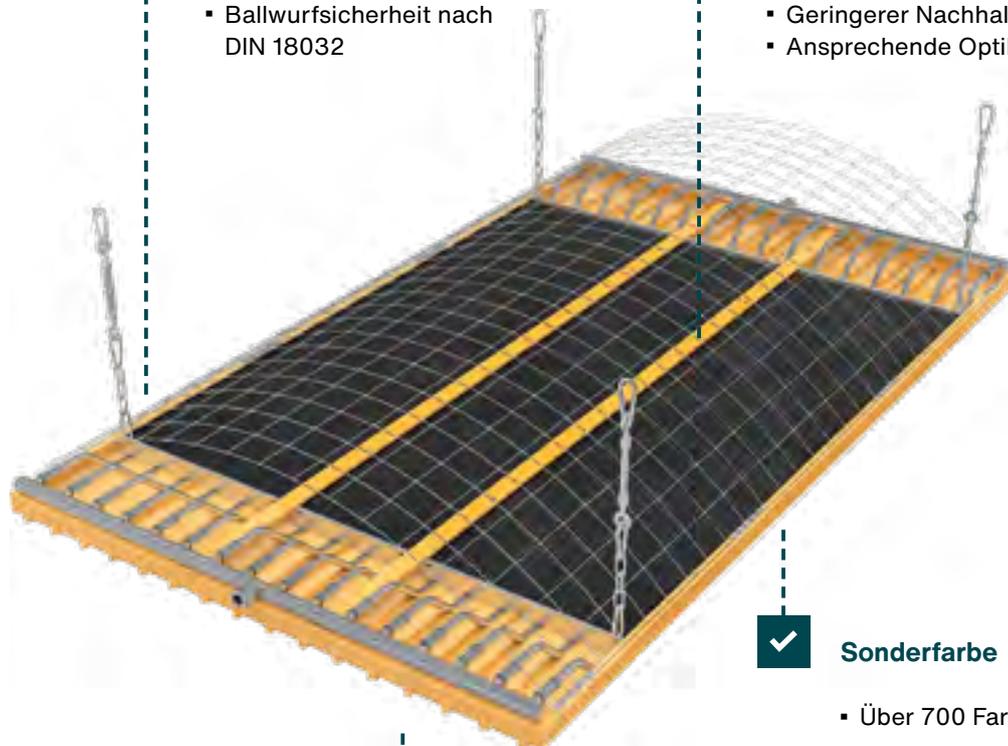
Ballabweisgitter

- Keine Beeinträchtigung des Sportbetriebes durch den Verlust von Bällen
- Ballwurfsicherheit nach DIN 18032



Perforation und Akustikdämmung

- Optimierte raumakustische Eigenschaften
- Geringerer Nachhall
- Ansprechende Optik



Sonderfarbe

- Über 700 Farben erhältlich



Hochgezogene Kopfstücke

- Anschlüsse sind nicht sichtbar
- Deckenintegration möglich
- Einheitliche Optik



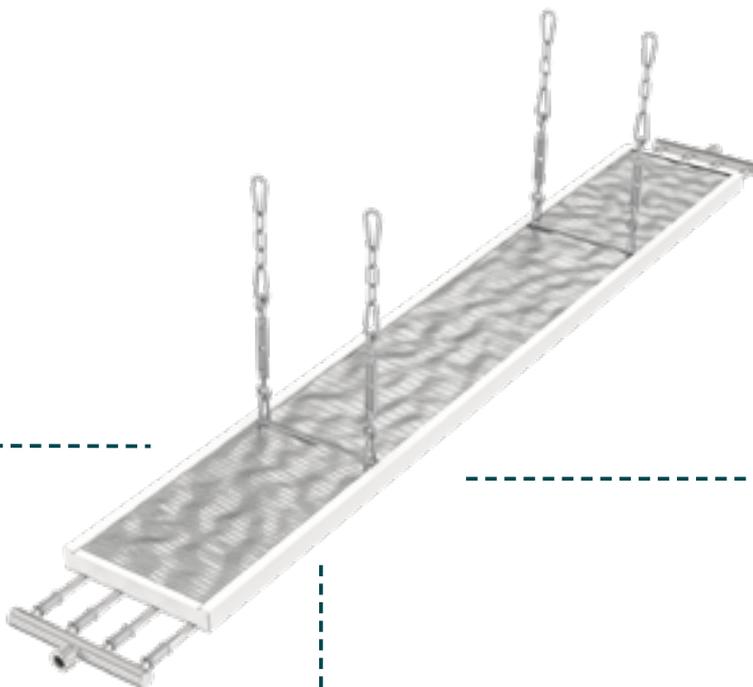


Individuelle Lösungen in der Projektanwendung: **Für Logistikhallen**



Modellbreite

- Schmale Ausführung – ideal für Hochregallager
- Bedarfsgerechter Einsatz der Strahlungswärme
- In Kombination mit Sprinkleranlagen verwendbar



Detailansicht

von unten



Hier geht's
zur 360°-Tour!

LED-Leuchten

- Perfekte Ausleuchtung der Halle
- Individuelle Lichtberechnung
- Integration der Beleuchtung in den Modulen



Individuelle Lösungen in der Projektanwendung: **Für Verkaufsräume**



Perforation und Akustikdämmung

- Optimierte raumakustische Eigenschaften
- Geringerer Nachhall
- Ansprechende Optik



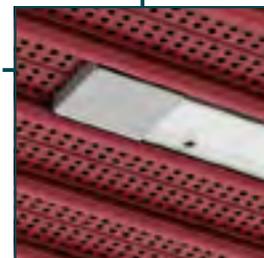
Hochgezogene Kopfstücke

- Anschlüsse sind nicht sichtbar
- Deckenintegration möglich



Detailansicht

von unten



Sonderfarbe

- Über 700 Farben erhältlich



LED-Leuchten

- Perfekte Ausleuchtung der Halle
- Individuelle Lichtberechnung
- Harmonische Optik durch Integration der Beleuchtung in die Platte



Hier geht's
zur 360°-Tour!



Foyer Riedhalle, Steinheim a.d.M.

Zuverlässiger Betrieb

Dank der werkseitig eingelegten Dämmung gewährleisten die Zehnder Deckenstrahlplatten ZFP eine konstant hohe Heiz- und Kühlleistung. Außerdem sind alle Bauteile verzinkt und somit vor Korrosion geschützt. Die wartungsfreien Deckenstrahlplatten von Zehnder erfüllen zuverlässig Ihre Anforderungen, sei es beim Heizen oder Kühlen, Sommer wie Winter.

Vollverzinkung aller Bauteile

Deckenstrahlplatten sind eine effiziente Lösung für die Heizung und Kühlung von Räumen. Allerdings können sie in Umgebungen mit hoher Luftfeuchtigkeit und Temperaturschwankungen korrosionsanfällig sein, da sich Kondenswasser auf ihrer Oberfläche bilden kann. Um diesem Problem entgegenzuwirken und die Langlebigkeit der Deckenstrahlplatten sicherzustellen, verwendet Zehnder eine Vollverzinkung für alle Bauteile. Diese schützt effektiv vor Korrosion und verhindert das Eindringen von Feuchtigkeit. Dadurch wird die Lebensdauer der Deckenstrahlplatten erheblich erhöht und ein zuverlässiger Schutz, auch in anspruchsvollen Umgebungen, gewährleistet.

Zuverlässige Heizleistung und wartungsfreier Betrieb

Dank der werkseitig eingelegten Dämmung wird eine konstant hohe Heizleistung gewährleistet. An kalten Tagen gelangt die gewünschte Strahlungswärme gezielt zum Boden, wo sich die Nutzer der Halle befinden. Dadurch entsteht ein angenehm warmes Raumklima mit minimalem Energieverlust.

Wartungsfreiheit in Perfektion

Unsere Deckenstrahlplatten sind wartungsfrei, was bedeutet, dass keine regelmäßige Instandhaltung erforderlich ist und keine zusätzlichen Kosten anfallen.

Vorteile für Ihre Kunden

- ✓ **Ganzjährig angenehmes Raumklima bei geringstem Energieverlust**
Durch die werkseitig eingelegte Dämmung kommt die Wärme dort an, wo sie gebraucht wird – am Boden bei den Nutzern.
- ✓ **Wartungsfrei**
Die Platte ist wartungsfrei und garantiert einen reibungslosen Arbeitsalltag ohne Störungen.
- ✓ **Korrosionsfrei**
Die Verzinkung aller Bauteile schützt die Deckenstrahlplatten vor Korrosion.
- ✓ **Nachhaltig und effizient**
Durch die konstante Raumtemperatur werden Energie-, Wartungs- und Instandhaltungskosten eingespart.



E-Werk, Offenburg

Intelligente Regelungstechnik

Für das kleine Projekt und einfache Anwendungsfälle bietet Zehnder eine benutzerfreundliche Regelungstechnik für Deckenstrahlplatten. Die gewünschte Raumtemperatur wird automatisch konstant gehalten und kann über die Bedieneinheit flexibel angepasst werden.

Werkseitig abgestimmte Komponenten gestalten die Installation einfach. Zehnder unterstützt Sie zudem bei der effizienten Planung Ihrer Projekte.



Ausführliche Informationen finden Sie in der Planungsunterlage „Intelligente Regelung“ oder auf www.zehnder-systems.de

Unsere Lösung

- ✓ **Verlässliche Planung**
Ausführliche Produktberatung und Unterstützung bei der Planung.
- ✓ **Einfache Montage**
Durch optimal aufeinander abgestimmte Komponenten ist eine einfache und schnelle Montage gesichert.
- ✓ **Intuitive Bedienung**
Ihre gewünschte Temperatur kann einfach über die Bedieneinheit gesteuert werden.
- ✓ **Nachhaltig und effizient**
Durch die konstante Raumtemperatur werden Energie-, Wartung- und Instandhaltungskosten eingespart.

Individuelle Gestaltung



Die Oberfläche der Zehnder Deckenstrahlplatten ist mit einer hochwertigen Pulver-Einbrennlackierung beschichtet.

Im Standard erhalten Sie unsere Zehnder ZFP Deckenstrahlplatten in der Farbe ähnlich RAL 9016 matt. Doch das ist nicht alles – Sie haben die Möglichkeit, aus über 700 Farben zu wählen.

Ob Sie eine dezente Optik bevorzugen oder einen auffälligen Akzent setzen möchten, die große Farbpalette ermöglicht es Ihnen, die Deckenstrahlplatten individuell an Ihre Raumgestaltung anzupassen.



Innovative Ästhetik

Der gemeinsame ideale Platz von Beleuchtung und Deckenstrahlplatten an der Decke ermöglicht eine perfekte Kombination der beiden Systeme.

Beide übertragen Energie in Form von Strahlung, wobei die Zehnder Deckenstrahlplatten Infrarotstrahlung in Form von Wärme und die neuen Zehnder LED 2.0 Licht abgeben. Eine präzise Planung, die sowohl Licht als auch Wärme harmonisch aufeinander abstimmt, ist entscheidend für Projektlösungen, bei denen beide Systeme in Kombination zum Einsatz kommen.

Zehnder bietet Ihnen eine umfassende Lösung aus einer Hand.

Lichtberechnungen von Zehnder
– individuell und verlässlich



Unser Service

Beratung

- Technische Beratungskompetenz
- Langjährige Praxiserfahrung
- Gute Erreichbarkeit

Planung

- 4 verschiedene Leuchtenlängen
- 3 unterschiedliche Linsenoptiken
- Plug & Play-Prinzip
- Ballwurfsicher gemäß DIN 18032
- Alle Komponenten nach EN 60598-1 getestet

Lichtberechnung

- Berechnungsprotokoll als PDF
- Rechnerische und grafische Darstellung der Ergebnisse
- Materialauszug
- Ausschreibungstexte

Nutzen Sie
unseren
LED-Montage-
Service.



Ausführliche Informationen
finden Sie in der Planungsunterlage
„Effiziente Ausleuchtung“ oder
auf www.zehnder-systems.de

Unsere Lösung

- ✓ Innovatives Plug & Play-Prinzip
- ✓ Individuelle Projektlösungen
- ✓ Alles aus einer Hand
- ✓ Modernes Leichtgewicht
- ✓ Sicherer Einsatz
- ✓ Einfache Nachrüstung
- ✓ Ästhetische Gesamtlösung
- ✓ Effizienter Betrieb

always the best climate

Unser Ziel ist es, mit Lösungen von höchster Qualität für ein gesundes Raumklima zu sorgen. Unsere Heizkörper sowie Heiz- und Kühldecken schaffen eine behagliche Temperatur in den Räumen, während unsere Lüftungslösungen dafür sorgen, dass Sie rund um die Uhr frische und saubere Luft atmen können.

zehnder



Verlässlicher Partner

Seit 1895 bieten wir unseren Kunden maßgeschneiderte Dienstleistungen von der Planung bis zum Einbau exzellenter Lösungen für ein optimales Raumklima.



Wissen, wie es weitergeht

Die konsequente Ausrichtung auf Innovationen ist seit jeher Antrieb für unser Geschäft. Dabei stehen intelligente Lösungen für Lüftung, Heizung und Kühlung für uns an erster Stelle.



Schweizer Qualität und Präzision

Schweizer Qualität und Präzision finden sich in all unseren Produkten. Unsere Designstandards schaffen zeitlose Eleganz in den Wohnräumen für heute und morgen.



Gewusst wie und warum

Wir haben es uns zur Aufgabe gemacht, unser Know-how in Form von Expertenschulungen an unsere Kunden weiterzugeben. Unsere Zehnder-Akademien machen so das Raumklima erlebbar.



Dr. Hans-Peter Zehnder und Milva Inderbitzin-Zehnder

Vom Familienbetrieb zum internationalen Unternehmen

Von einer Familienwerkstatt im schweizerischen Gränichen hat sich Zehnder zu einem international führenden Unternehmen entwickelt, dessen Wurzeln tief mit dem Gründergeist der Familie Zehnder verwoben sind. Diese zeigen sich in der Unternehmenskultur von Zehnder, der Kundenorientierung, dem Respekt, dem Vertrauen, der Neugierde und der Offenheit.

Ihr globaler Partner für Raumklima

4,000
Mitarbeitende

16
Produktionswerke

mehr als
1,400
Patente und
eingetragene Muster



Design-Heizkörper

Unsere Design-Heizkörper sorgen nicht nur für Behaglichkeit, sondern überzeugen auch durch ihr ansprechendes Design.



Komfortable Raumlüftung

Unsere Lüftungssysteme sorgen für ein gesundes Raumklima. Dabei arbeiten sie mit hoher Energieeffizienz, steigern das Wohlbefinden und erhalten den Wert der Immobilie.



Heiz- und Kühldecken

Unsere Heiz- und Kühldeckensysteme sind energieeffizient und vielseitig einsetzbar, so dass sie sich für verschiedene Umgebungen eignen.



Industrielle Luftreinigung

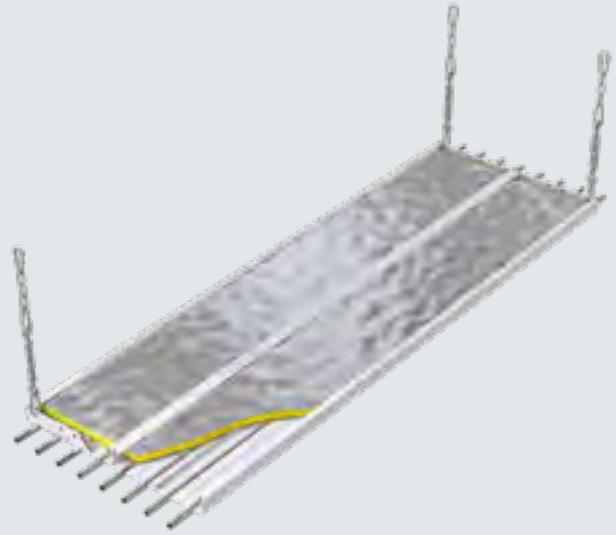
Unsere Lösungen für saubere Luft verbessern das Arbeitsklima und die Leistung von Unternehmen weltweit.

Technische Daten

Grundlagen

26 – 49

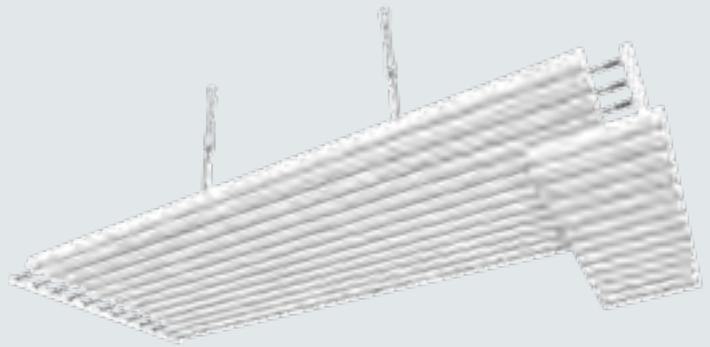
Details zur Heiz- und Kühlleistung, dem Aufbau und den Abmessungen sowie den Grundlagen der Auslegung.



Individuelle Lösungen

50 – 65

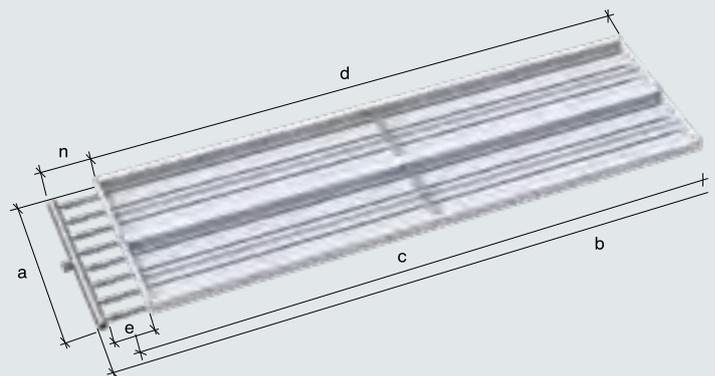
Details zur Wärmedämmung, Perforation und Akustikversion sowie den individuellen Montagesätzen für projektspezifische Anforderungen.



Technische Details

66 – 69

Alle technischen Details auf einen Blick sowie der Zehnder ZFP Ausschreibungstext.



Heiz- und Kühlleistung

Die folgenden Tabellen zeigen die Heiz- und Kühlleistung der Deckenstrahlplatten Zehnder ZFP in Abhängigkeit von Über- bzw. Untertemperatur.

Die Werte der Heizleistung sind nach DIN EN 14037-3, die Messergebnisse der Kühlleistung mit Dämmung sind nach DIN EN 14037-4 angegeben.

Die Werte der Kühlleistung ohne Dämmung sind in Anlehnung an DIN EN 14037-4 angegeben. Zur Beachtung: Für die Kühlleistung wirkt sich das Entfernen der Dämmung positiv aus. Durch das Entfernen der Dämmung erhöht sich die Wärmeleistung, dies kann jedoch zu Stauwärme unter der Decke führen.

Zehnder ZFP Deckenstrahlplatten sind jederzeit zum Kühlen verwendbar, da alle Bauteile in verzinkter bzw. unterverzinkter Ausführung geliefert werden.

$$\text{Leistung } \dot{Q} = K \cdot \Delta T^n$$

Die Über- und Untertemperatur kann arithmetisch berechnet werden:

$$t_i = t_e = \frac{(t_u + t_l)}{2}$$

$$\Delta T_{\text{Über}} = \frac{(t_{\text{HVL}} + t_{\text{HRL}})}{2} - t_i$$

$$\Delta T_{\text{Unter}} = t_i - \frac{(t_{\text{KVL}} + t_{\text{KRL}})}{2}$$

Kühlleistung mit Dämmung

	300/4	450/6	600/8	750/10	900/12	1050/14	1200/16	1350/18	1500/20
K	2,752	4	5,247	6,383	7,518	8,653	9,789	11,006	12,224
n	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
ΔT_{Unter} (K)	W/m								
15	54	79	103	126	148	170	193	216	240
14	50	73	96	116	137	158	178	201	223
13	46	67	88	107	126	145	164	185	205
12	42	62	81	98	116	133	151	169	188
11	38	56	73	89	105	121	137	154	171
10	35	50	66	80	95	109	123	139	154
9	31	45	59	72	84	97	110	123	137
8,5	29	42	55	67	79	91	103	116	129
8	27	39	52	63	74	85	96	108	120
7	23	34	45	54	64	74	83	94	104
6	20	29	38	46	54	62	70	79	88
5	16	23	31	37	44	51	57	65	72

Zeichenerklärung		Physikalische Einheiten
t_L	Lufttemperatur (°C)	Grad Celsius (°C)
t_U	Umgebungstemperatur (°C)	Kelvin (K)
	= mittlere Strahlungstemperatur	Kubikmeter (m ³)
	= mittlere Oberflächentemperatur	Meter (m)
	aller Umgebungsflächen (°C)	Millimeter (mm)
$t_i = t_E$	Innentemperatur (°C)	Pascal (Pa)
	= empfundene Temperatur (°C)	Kilogramm (kg)
t_{HVL}	Heizungsvorlauftemperatur (°C)	
t_{HRL}	Heizungsrücklauftemperatur (°C)	
t_{KVL}	Kältevorlauftemperatur (°C)	
t_{KRL}	Kälterücklauftemperatur (°C)	
$\Delta T_{\text{Über}}$	Übertemperatur (K)	
ΔT_{Unter}	Untertemperatur (K)	
K	Konstante	
n	Exponent	
\dot{Q}	Leistung	
\dot{Q}_g	Gesamtwärmeleistung	
s	Neigungskorrekturfaktor	

Kühlleistung ohne Dämmung

	300/4	450/6	600/8	750/10	900/12	1050/14	1200/16	1350/18	1500/20
K	3,302	4,800	6,296	7,660	9,022	10,384	11,747	13,207	14,669
n	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
ΔT_{Unter} (K)	W/m								
15	65	94	124	151	177	204	231	260	288
14	60	87	115	140	164	189	214	241	267
13	55	81	106	129	152	174	197	222	246
12	51	74	97	118	139	160	181	203	226
11	46	67	88	107	126	145	164	185	205
10	42	60	79	96	114	131	148	166	185
9	37	54	71	86	101	116	132	148	164
8,5	35	51	66	81	95	109	124	139	154
8	33	47	62	75	89	102	116	130	144
7	28	41	54	65	77	88	100	112	125
6	24	34	45	55	65	75	84	95	105
5	19	28	37	45	53	61	69	78	86

Heizleistung mit Dämmung

	300/4		450/6		600/8		750/10		900/12	
K	1,695	0,413	2,420	0,613	3,170	0,760	3,839	1,031	4,517	1,334
n	1,193	1,219	1,188	1,251	1,184	1,282	1,182	1,267	1,181	1,252
$\Delta T_{\text{Über}}$ (K)	W/m	W/Sp								
90	363	100	508	170	652	243	784	308	916	373
88	354	97	495	166	635	236	764	300	892	362
86	344	94	482	161	618	229	743	291	868	352
84	335	92	468	156	601	223	723	283	845	342
82	325	89	455	152	584	216	703	274	821	332
80	316	86	442	147	567	209	682	266	797	322
78	306	84	429	142	551	202	662	257	774	312
76	297	81	416	138	534	196	642	249	751	302
74	288	79	403	133	517	189	622	241	727	292
72	278	76	390	129	501	183	603	233	704	282
70	269	73	377	124	485	176	583	224	681	272
68	260	71	364	120	468	170	563	216	658	262
66	251	68	352	116	452	163	544	208	635	253
64	242	66	339	111	436	157	524	200	613	243
62	233	63	326	107	420	151	505	192	590	234
60	224	61	314	103	404	145	486	185	568	224
58	215	58	302	98	388	138	467	177	545	215
56	206	56	289	94	372	132	448	169	523	206
55	202	55	283	92	364	129	438	165	512	201
54	198	54	277	90	356	126	429	161	501	197
52	189	51	265	86	341	120	410	154	479	188
50	180	49	253	82	325	114	392	146	458	179
48	172	46	241	78	310	109	373	139	436	170
46	163	44	229	74	295	103	355	132	415	161
44	155	42	217	70	280	97	337	125	394	152
42	146	39	205	66	265	92	319	117	373	144
40	138	37	194	62	250	86	301	110	352	135
38	130	35	182	58	235	81	283	103	331	127
36	122	33	171	54	221	75	266	97	311	118
34	114	30	160	50	206	70	248	90	290	110
32	106	28	149	47	192	65	231	83	270	102
30	98	26	138	43	178	59	214	77	250	94
28	90	24	127	40	164	54	197	70	231	86
26	83	22	116	36	150	49	181	64	212	79
24	75	20	106	33	136	45	164	58	192	71
22	68	18	95	29	123	40	148	52	174	64
20	60	16	85	26	110	35	133	46	155	57
18	53	14	75	23	97	31	117	40	137	50
16	46	12	65	20	84	27	102	35	119	43
14	39	10	56	17	72	22	87	29	102	36
12	33	9	46	14	60	18	72	24	85	30
10	26	7	37	11	48	15	58	19	68	24

	1050/14		1200/16		1350/18		1500/20	
K	5,204	1,671	5,899	2,044	6,732	2,087	7,600	2,098
n	1,179	1,237	1,177	1,222	1,172	1,249	1,166	1,277
$\Delta T_{\text{Über}}$ (K)	W/m	W/Sp	W/m	W/Sp	W/m	W/Sp	W/m	W/Sp
90	1048	436	1179	498	1311	576	1443	655
88	1020	424	1148	485	1277	560	1406	637
86	993	412	1118	471	1243	544	1369	618
84	966	400	1087	458	1210	528	1331	600
82	939	389	1057	445	1176	513	1295	582
80	912	377	1026	432	1142	497	1258	564
78	885	365	996	418	1109	482	1221	546
76	858	354	966	405	1076	466	1185	528
74	832	342	936	392	1043	451	1149	510
72	805	331	907	379	1010	436	1112	493
70	779	320	877	367	977	421	1077	475
68	753	308	848	354	944	406	1041	458
66	727	297	818	341	912	391	1005	441
64	701	286	789	329	880	376	970	424
62	675	275	760	316	847	362	934	407
60	649	264	731	304	815	347	899	391
58	624	253	703	291	784	333	865	374
56	599	242	674	279	752	318	830	358
55	586	237	660	273	736	311	813	349
54	574	232	646	267	721	304	795	341
52	549	221	618	255	690	290	761	325
50	524	211	590	243	659	276	727	309
48	499	200	562	231	628	263	693	294
46	475	190	535	220	597	249	660	278
44	451	180	508	208	567	236	626	263
42	427	170	481	196	537	222	593	248
40	403	160	454	185	507	209	561	233
38	379	150	427	174	478	196	528	218
36	356	140	401	163	448	183	496	203
34	332	131	375	152	419	171	464	189
32	310	121	349	141	390	158	432	175
30	287	112	323	130	362	146	401	161
28	264	103	298	120	334	134	370	148
26	242	94	273	109	306	122	339	134
24	221	85	249	99	279	110	309	121
22	199	76	224	89	252	99	279	109
20	178	68	201	79	225	88	250	96
18	157	60	177	70	199	77	221	84
16	137	52	154	60	173	67	193	72
14	117	44	132	51	148	56	165	61
12	97	36	110	43	124	46	138	50
10	79	29	89	34	100	37	111	40

Sp = Sammlerpaar

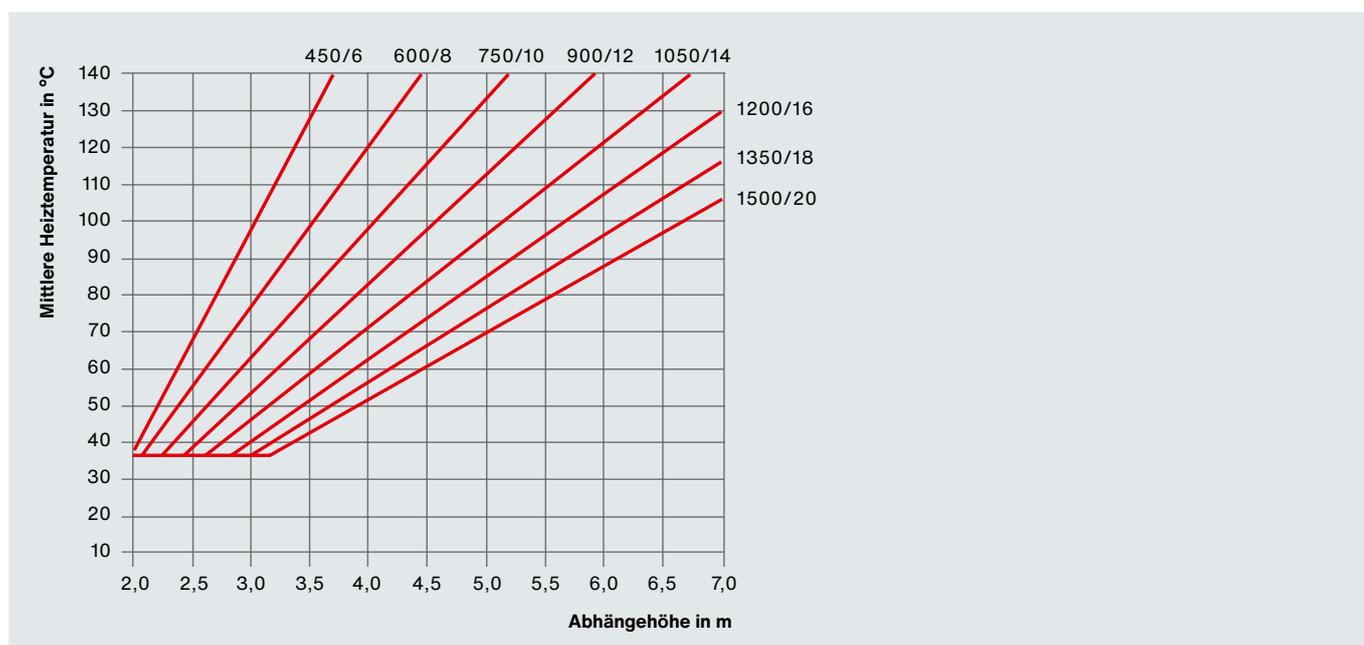
Grenztemperaturen

Damit das Strahlungssystem ein komfortables Raumklima gewährleisten kann, muss die richtige Auslegungstemperatur gewählt werden. Diese lässt sich in zwei Schritten mittels der nachfolgenden Tabelle (Schritt 1) und des nebenstehenden Diagramms (Schritt 2) überprüfen. Die Auslegungstemperatur muss dabei kleiner als die Grenztemperatur (mittlere Heiztemperatur) sein. In Räumen und Verbindungsgängen mit kurzen Personenaufenthaltszeiten sind höhere Grenztemperaturen möglich.

Grenztemperaturen

Höhe m	Anteil der belegten Deckenfläche mit Deckenstrahlplatten Zehnder ZFP					
	10 %	15 %	20 %	25 %	30 %	35 %
	Mittlere Heiztemperatur in °C					
≤ 3	73	71	68	64	58	56
4	115	105	91	78	67	60
5	>147	123	100	83	71	64
6		132	104	87	75	69
7		137	108	91	80	74
8		>141	112	96	86	80
9			117	101	92	87
10			122	107	98	94

Schritt 1: Deckenbelegung. Die Auslegungstemperatur sollten die definierten Grenzwerte nicht überschreiten.



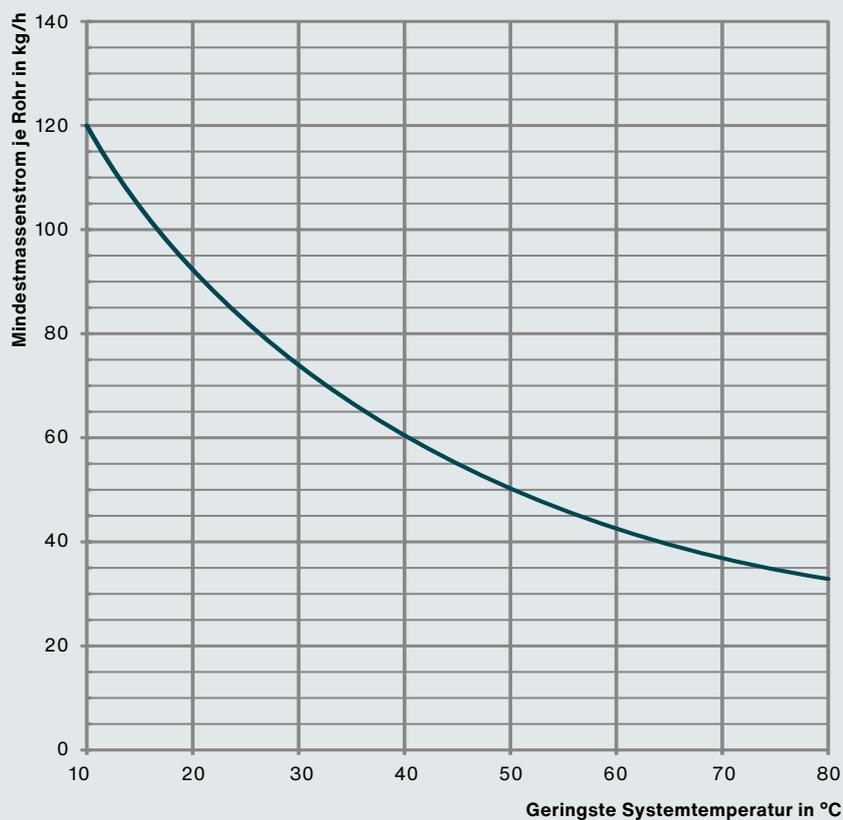
Schritt 2: Strahlplattenbreite. Die Auslegungstemperatur sollte die definierten Grenzwerte nicht überschreiten. Dies ist eine Betrachtung direkt unter der Platte.

Die Angaben sind eine Näherung. Eine detaillierte Berechnung ist nach ISO 7730 möglich.

Mindestmassenstrom

Zur Einhaltung der in der Tabelle angegebenen Leistung, muss in den Rohren der Module eine turbulente Strömung sichergestellt sein. Der dazu notwendige Mindestmassenstrom hängt von der geringsten Systemtemperatur ab. Sie entspricht im Heizfall der Rücklauftemperatur. Im Kühlfall und im kombinierten Kühl-/Heizfall entspricht sie der Kältevorlauftemperatur. Wird der Mindestmassenstrom je Rohr nicht erreicht, kann eine Leistungsminderung von ca. 15 % auftreten.

Mindestmassenstrom



Schräganordnung

Je nach Gestaltung des Raums können Deckenstrahlplatten schräg in Quer- oder Längsrichtung angeordnet werden.

Bei Schrägstellung der Deckenstrahlplatte erhöht sich die Leistung gemäß der Formel $\dot{Q}_g = \dot{Q} \cdot s$.

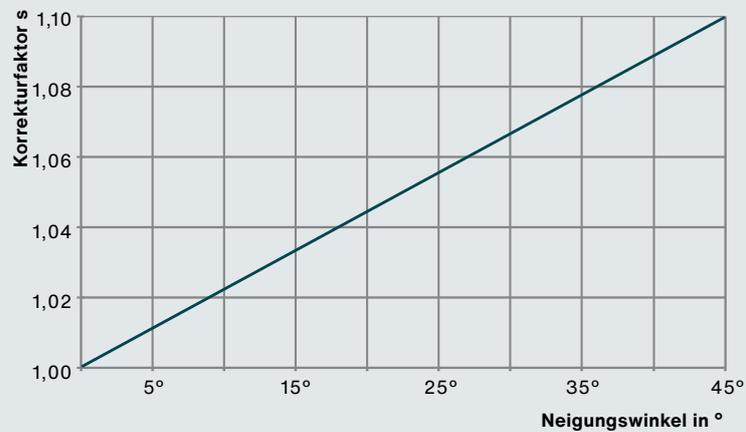
Diese Leistungssteigerung muss in der Ermittlung des Massenstroms entsprechend berücksichtigt werden. Die maximal zulässigen Neigungswinkel sind von der Aufhängetechnik abhängig.



Schräganordnung in Längsrichtung der Deckenstrahlplatte



Schräganordnung in Querrichtung der Deckenstrahlplatte



Zunahme der Gesamt-Wärmeleistung \dot{Q}_g bei Schräganordnung der Deckenstrahlplatten

Alte Schreinerei Kammgarn, Kaiserslautern

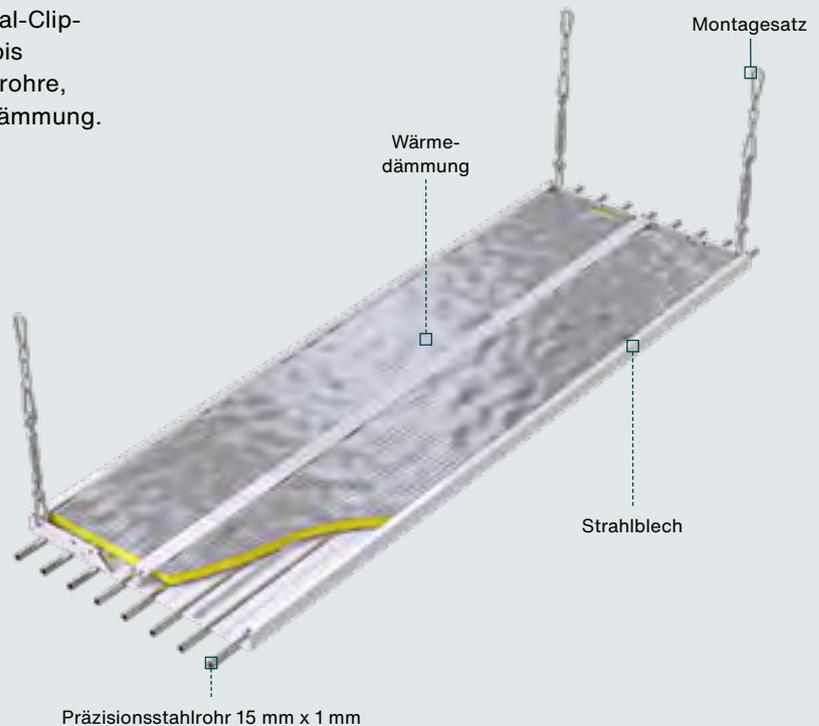


Aufbau und Abmessungen

Aufbau des Moduls

Basis der Zehnder ZFP Deckenstrahlplatte ist ein verzinktes Stahlblech mit Zehnder Spezial-Clip-Profilierung. Darin eingebettet sind vier bis zwanzig außen verzinkte Präzisionsstahlrohre, Aufhängeachsen und die obere Wärmedämmung. Mittels Fasen, spezieller Doppelungen, Verclinchungen und Kantungen wird die Deckenstrahlplatte statisch optimal ausgesteift.

Die Zehnder ZFP Deckenstrahlplatten werden in glatter und perforierter Ausführung geliefert. Die Oberfläche ist verzinkt und zusätzlich mit einer hochwertigen Polyesterlackierung beschichtet (ähnlich RAL 9016 matt).

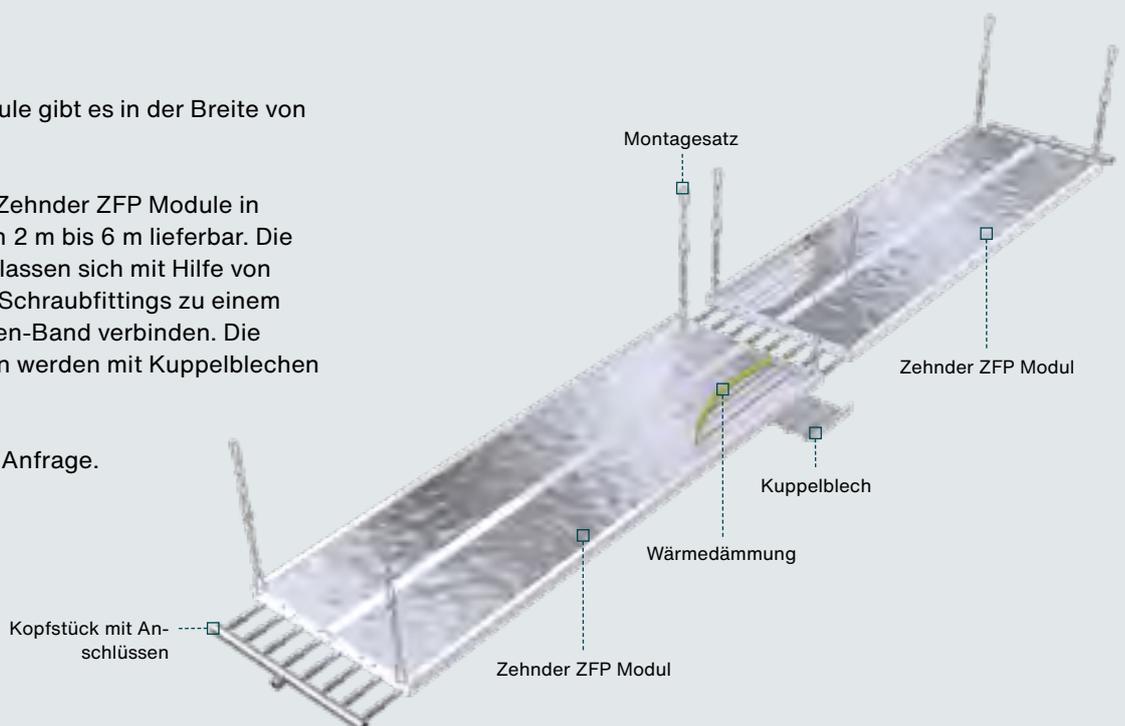


Ausführung

Zehnder ZFP Module gibt es in der Breite von 300 bis 1500 mm.

In der Länge sind Zehnder ZFP Module in Meterschritten von 2 m bis 6 m lieferbar. Die einzelnen Module lassen sich mit Hilfe von Pressfittings bzw. Schraubfittings zu einem Deckenstrahlplatten-Band verbinden. Die Verbindungsstellen werden mit Kuppelblechen abgedeckt.

Sonderlängen auf Anfrage.

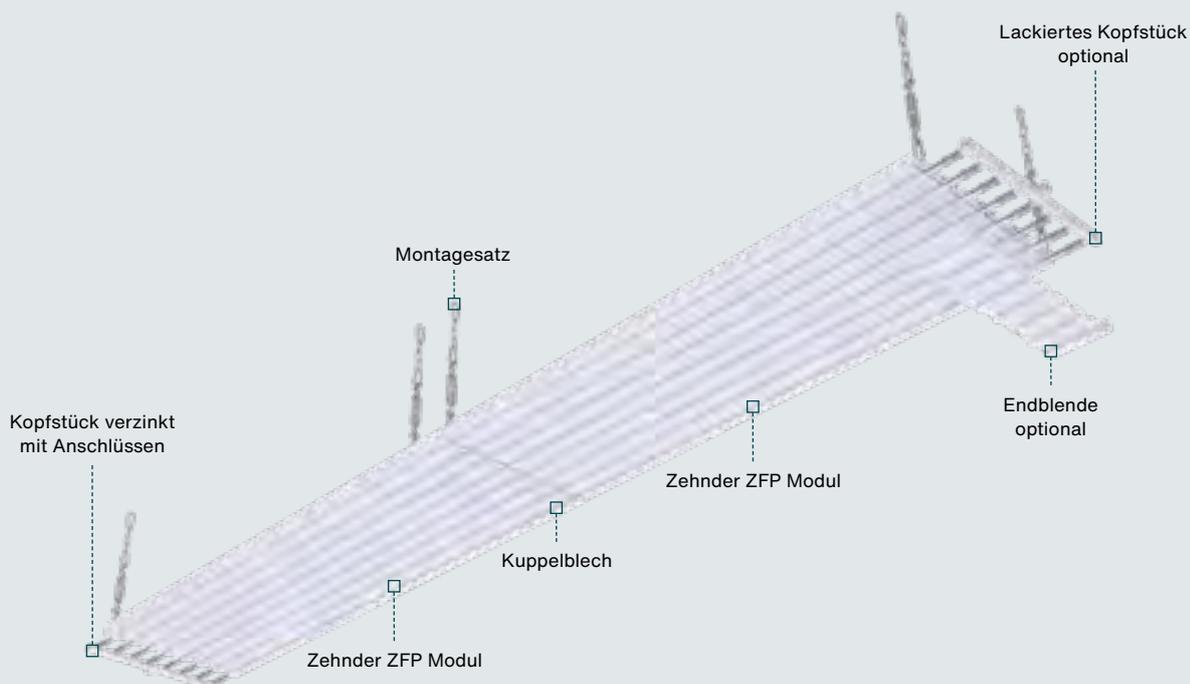
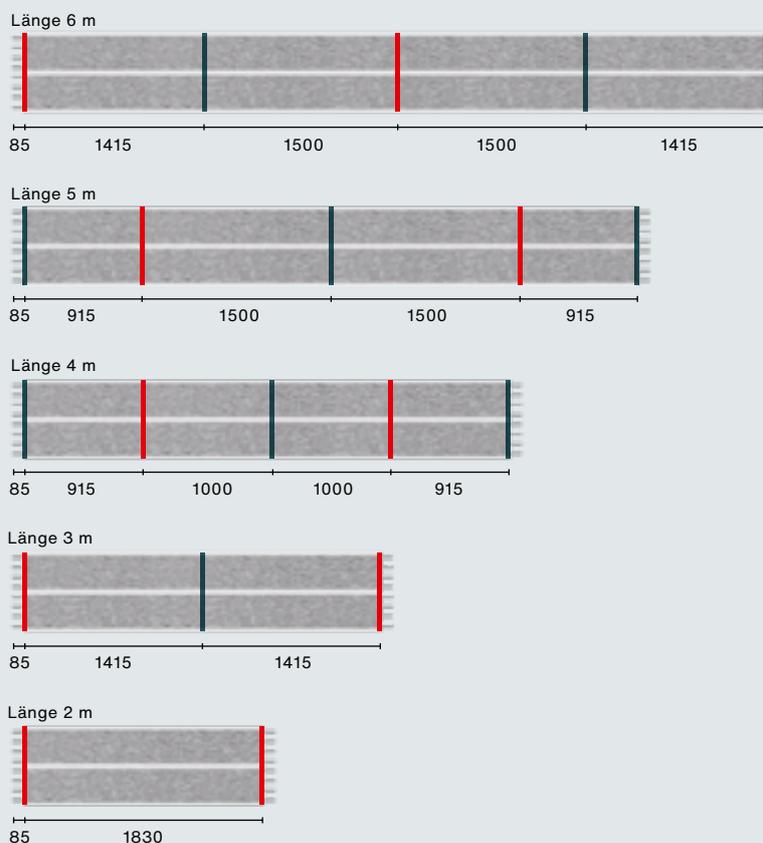


Standardlängen

Zehnder ZFP Module sind in den Standardlängen 2, 3, 4, 5 und 6 m erhältlich.

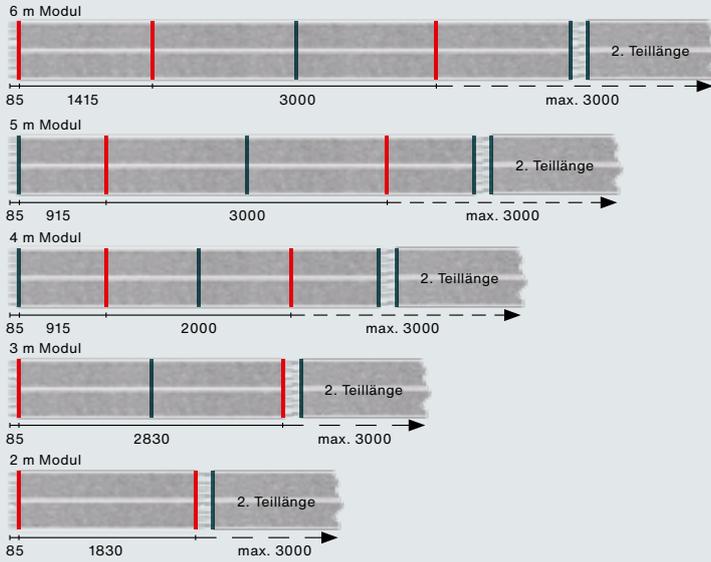
Längere Bänder werden durch das Hintereinanderschalten von mehreren Modulen realisiert.

Sonderlängen sind auf Anfrage möglich.

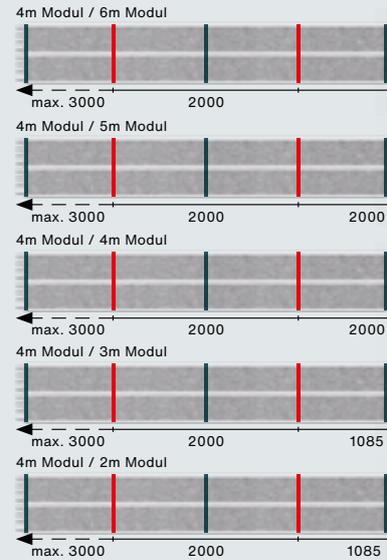
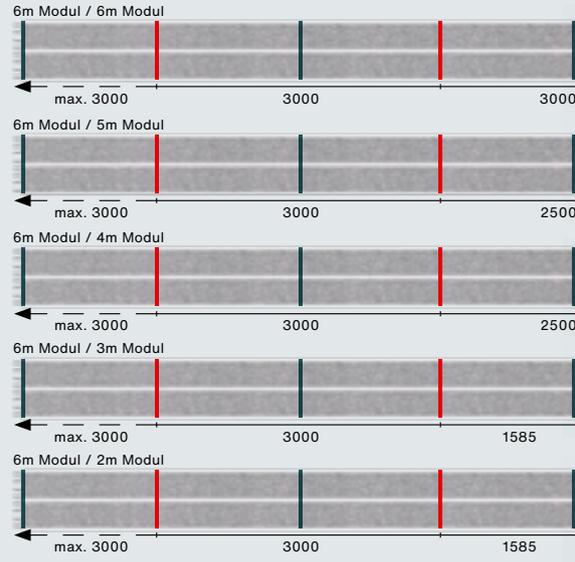


Kombinationsmöglichkeiten

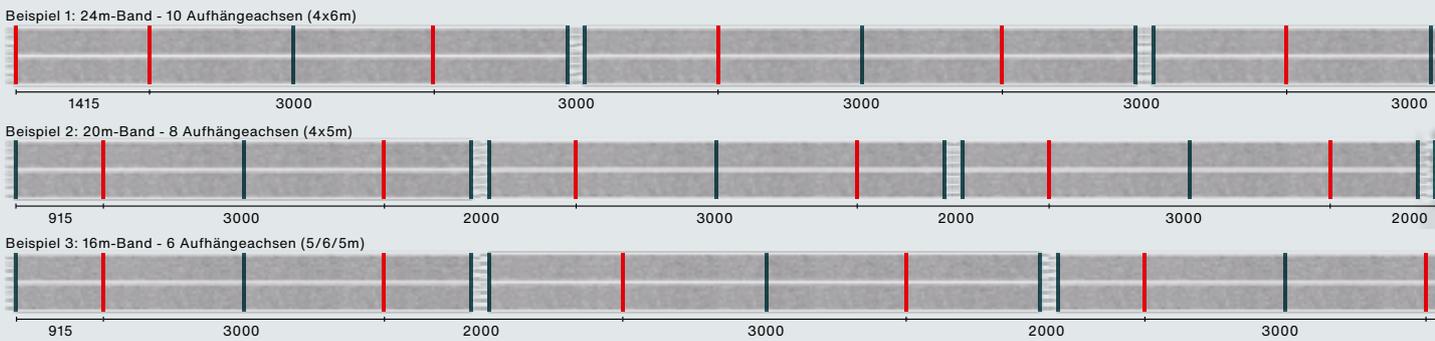
Aufhängung als Band-Anfangsplatte

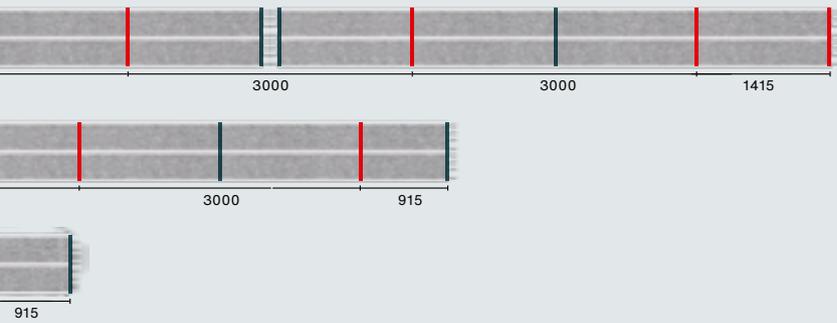
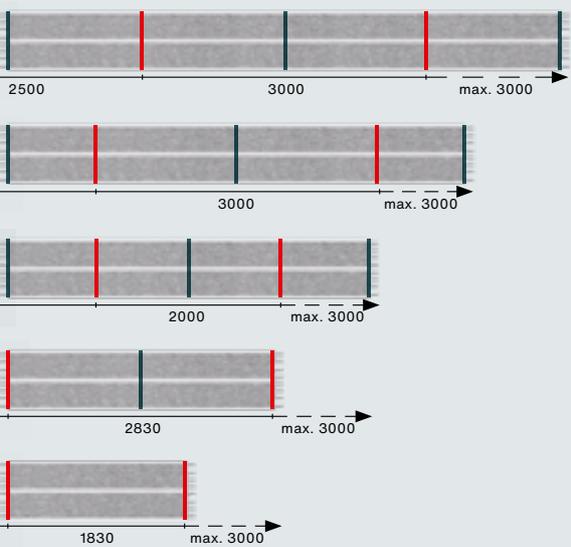
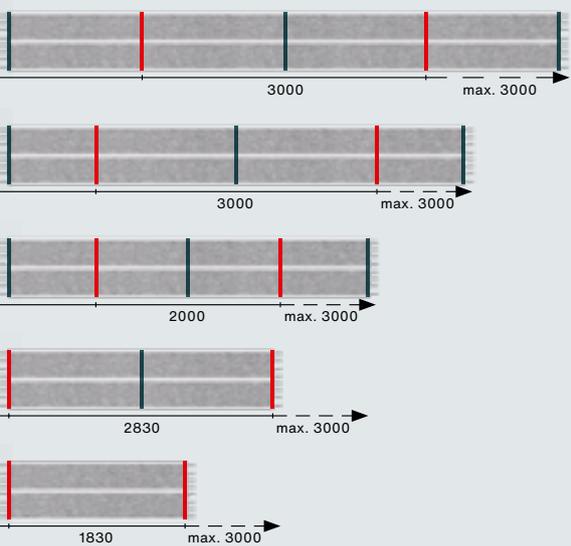


Aufhängung mitten im Band

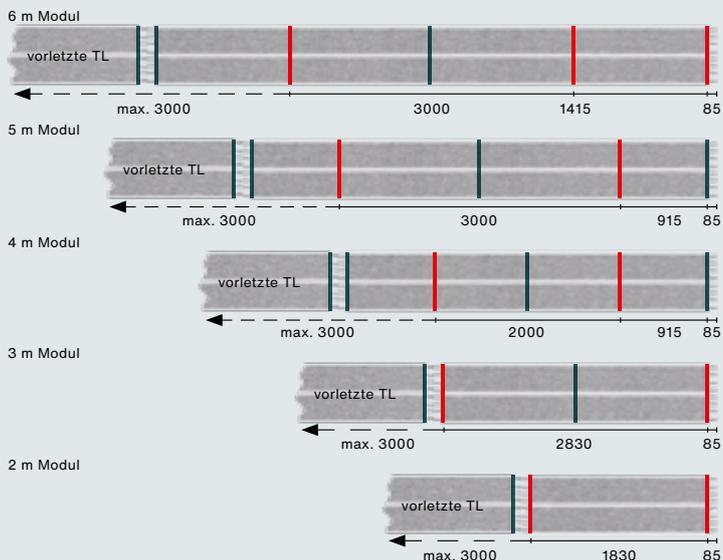


Band-Aufteilung





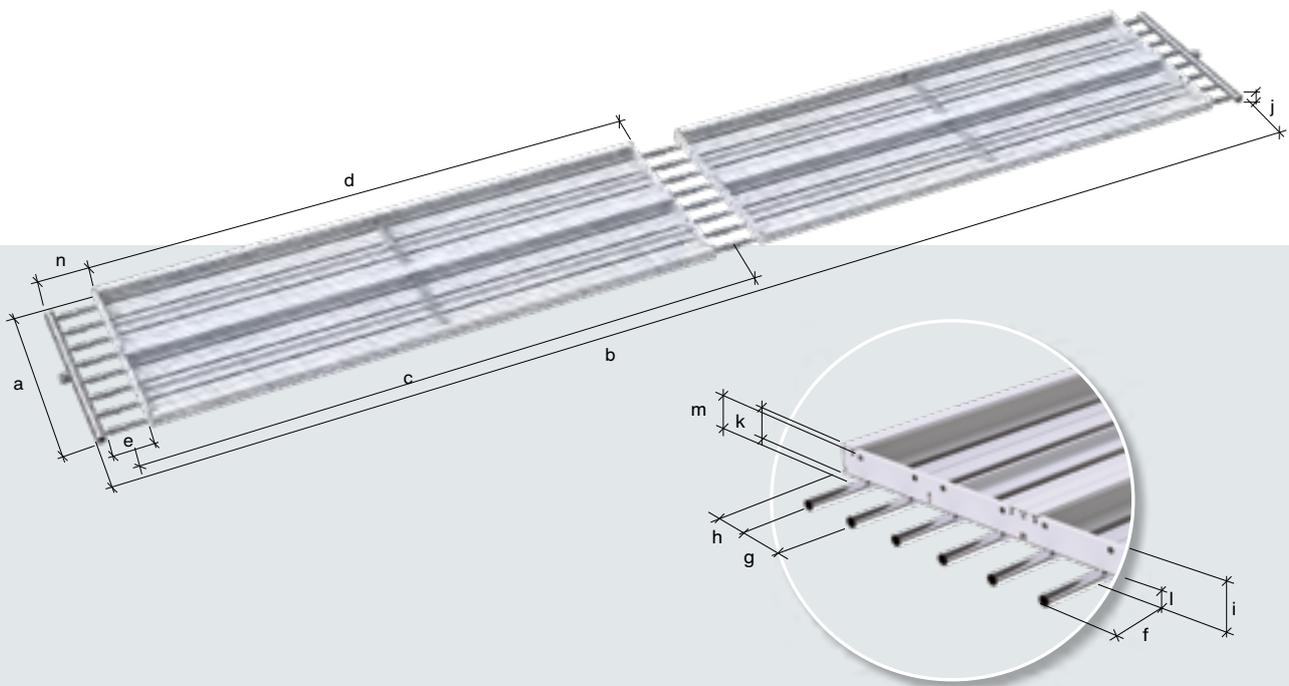
Aufhängung als Band-Endplatte



- Aufhängeachse¹⁾
- Aussteifungsachse (optionale Aufhängeachse)

¹⁾ 2 Aufhängepunkte pro Achse, für alle Baubreiten

Modulmaße



Modulmaße

Pos.	Beschreibung	Maß in mm	min. Maß in mm	max. Maß in mm	Bemerkung
a	Breite gesamt	variabel	300	1500	Rastermaß 150 mm
b	Länge gesamt (ohne Anschlüsse)	variabel	2140	- ¹⁾	Rastermaß 1000 mm
c	Länge Einzelelement / Länge Rohr	variabel	2000	6000	Rastermaß 1000 mm
d	Länge Strahlblech Einzelelement	variabel	1830	5830	Rastermaß 1000 mm
e	Abstand Modulende zu Sammlerrohr	125	-	-	-
f	Rohrüberstand	85	-	-	-
g	Abstand Rohrmitte zu Rohrmitte	75	-	-	-
h	Abstand Rohr zu Seitenaufkantung	37,5	-	-	-
i	Höhe gesamt (ohne Aufhängung)	55	-	-	-
j	Durchmesser Kopfstück	30	-	-	-
k	Höhe Seitenaufkantung	42	-	-	-
l	Höhe Rohrsicke	13	-	-	-
m	Oberkante Aufhängepunkt bis Unterkante Sicke	49	-	-	-
n	Rohrüberstand inklusive Sammlerrohr	155	-	-	-

¹⁾ Die maximal mögliche Gesamtlänge des Zehnder ZFP Bandes ist abhängig von den Betriebsbedingungen und dem zulässigen Druckverlust.

Verbindungstechnik

Die Zehnder ZFP-Module werden mittels Press- oder Schraubverbindungen zur gewünschten Ausführung zusammengefügt und die Verbindungsstellen durch ein Kuppelblech verdeckt.

Die Kopfstücke werden in verzinkter Ausführung geliefert.

Pressverbindung

Artikel-Nr. 502280

Max. Betriebstemperatur: 120 °C

Max. Betriebsdruck: 12 bar

Länge Fitting: 48 mm



Schraubverbindung

Artikel-Nr. 633010

Max. Betriebstemperatur: 95 °C

Max. Betriebsdruck: 5 bar

Länge Fitting: 66 mm



Kopfstücke und Umlenker

Die verzinkten bzw. verzinkt und lackierten Kopfstücke und Umlenker werden mit den außen verzinkten Röhren (nach DIN EN 10305-3 der Zehnder ZFP Module) verpresst oder verschraubt.

Umlenker 20
514350¹ / 514610²



Umlenker 18
514340¹ / 514600²



Umlenker 16
514330¹ / 514590²



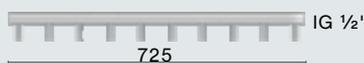
Umlenker 14
514320¹ / 514580²



Umlenker 12
514310¹ / 514570²



Umlenker 10
514300¹ / 514560²



Umlenker 9
514290¹ / 514550²



Umlenker 8
514280¹ / 514540²



Umlenker 7
514270¹ / 514530²



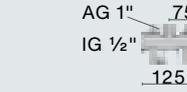
Umlenker 6
514260¹ / 514520²



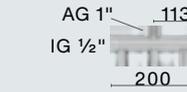
Umlenker 5
514250¹ / 514510²



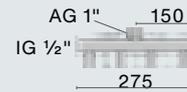
Umlenker 4
514240¹ / 514500²



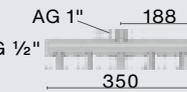
Anschlussmaß Kopfstück
Kopfstück 2
514100¹ / 514360²
Außenmaß Kopfstück



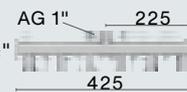
Anschlussmaß Kopfstück
Kopfstück 3
514110¹ / 514370²
Außenmaß Kopfstück



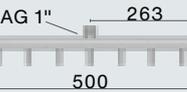
Anschlussmaß Kopfstück
Kopfstück 4
514120¹ / 514380²
Außenmaß Kopfstück



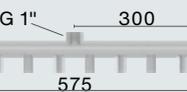
Anschlussmaß Kopfstück
Kopfstück 5
514130¹ / 514390²
Außenmaß Kopfstück



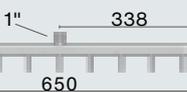
Anschlussmaß Kopfstück
Kopfstück 6
514140¹ / 514400²
Außenmaß Kopfstück



Anschlussmaß Kopfstück
Kopfstück 7
514150¹ / 514410²
Außenmaß Kopfstück



Anschlussmaß Kopfstück
Kopfstück 8
514160¹ / 514420²
Außenmaß Kopfstück



Anschlussmaß Kopfstück
Kopfstück 9
514170¹ / 514430²
Außenmaß Kopfstück



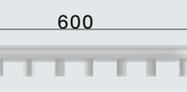
Anschlussmaß Kopfstück
Kopfstück 10
514180¹ / 514440²
Außenmaß Kopfstück



Anschlussmaß Kopfstück
Kopfstück 12
514190¹ / 514450²
Außenmaß Kopfstück



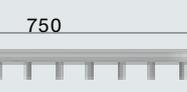
Anschlussmaß Kopfstück
Kopfstück 14
514200¹ / 514460²
Außenmaß Kopfstück



Anschlussmaß Kopfstück
Kopfstück 16
514210¹ / 514470²
Außenmaß Kopfstück



Anschlussmaß Kopfstück
Kopfstück 18
514220¹ / 514480²
Außenmaß Kopfstück



Anschlussmaß Kopfstück
Kopfstück 20
514230¹ / 514490²
Außenmaß Kopfstück

IG = Innengewinde

AG = konisches Außengewinde

Beim Einsatz von anderen Verbindungen übernimmt Zehnder keine Gewährleistung.

¹ Artikel-Nr. für galvanisierte Ausführung

² Artikel-Nr. für lackierte Ausführung

Maximale Flexibilität - Beispiel Wasserführungen für Modell 600/8

Wechselseitige Wasserführungen



Gleichseitige Wasserführungen



Grundlage der Auslegung

Die Heizlast des Raumes wird nach der jeweils gültigen Norm berechnet. Beträgt der Transmissionswärmeverlust des Dachs mehr als 30 % der Gesamtheizlast, deutet dies auf erhöhte Wärmeverluste im Deckenbereich hin. Kommt eine bessere Dämmung am Dach nicht in Betracht, so kann die obere Wärmedämmung dementsprechend anteilig bei den Deckenstrahlplatten entfernt werden. Dadurch lässt sich der erhöhte Transmissionswärmeverlust abdecken. Liegt der Luftwechsel eines Raumes über dem üblichen Maß der Fugenlüftung (max. 1 1/h), insbesondere bei Absaugungsanlagen, muss die nachgeführte Luft vorgeheizt werden. Kaltlufteinfall an Toren oder in Ladebereichen kann durch Strahlungsheizungen alleine nicht verhindert werden. Hier muss z. B. mit Streifenvorhängen, Luftschleiern o.Ä. Abhilfe geschaffen werden.

Beispiel für Auslegung und Anordnung

Nachfolgendes Beispiel zeigt auf, wie die Auslegung einer Halle erfolgt.

Ziel

Gleichmäßige Innentemperatur (18 °C) über die gesamte Raumfläche.

Vorgaben

Freistehende Halle:
Länge 100 m, Breite 30 m, Höhe 8 m
Luftwechsel: 0,2 1/h
Außentemperatur: -12 °C

Heizlast

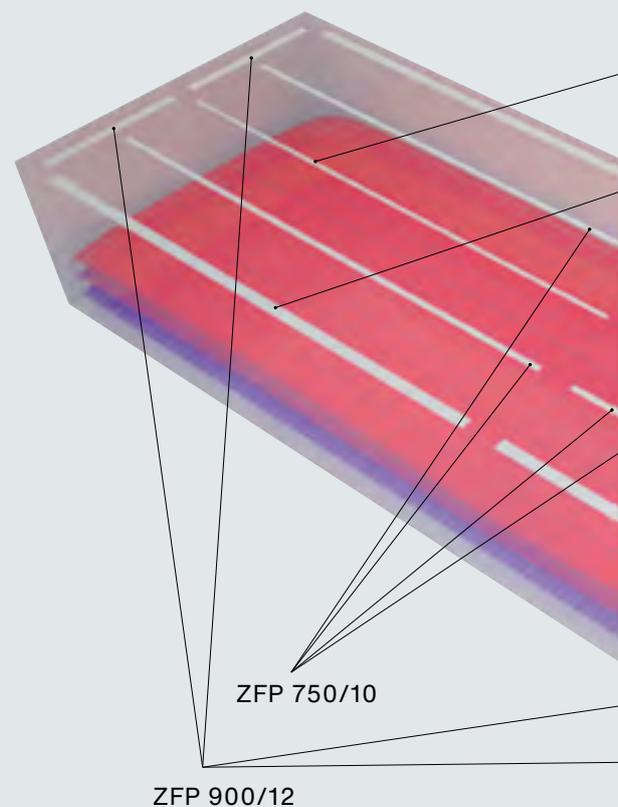
Norm-Transmissionswärmeverlust:	63000 W
Norm-Lüftungswärmeverlust:	39000 W
Norm-Wärmeverlust:	<u>102000 W</u>

Auslegung der Deckenstrahlplatten

Vorlauftemperatur: 50 °C
Rücklauftemperatur: 40 °C

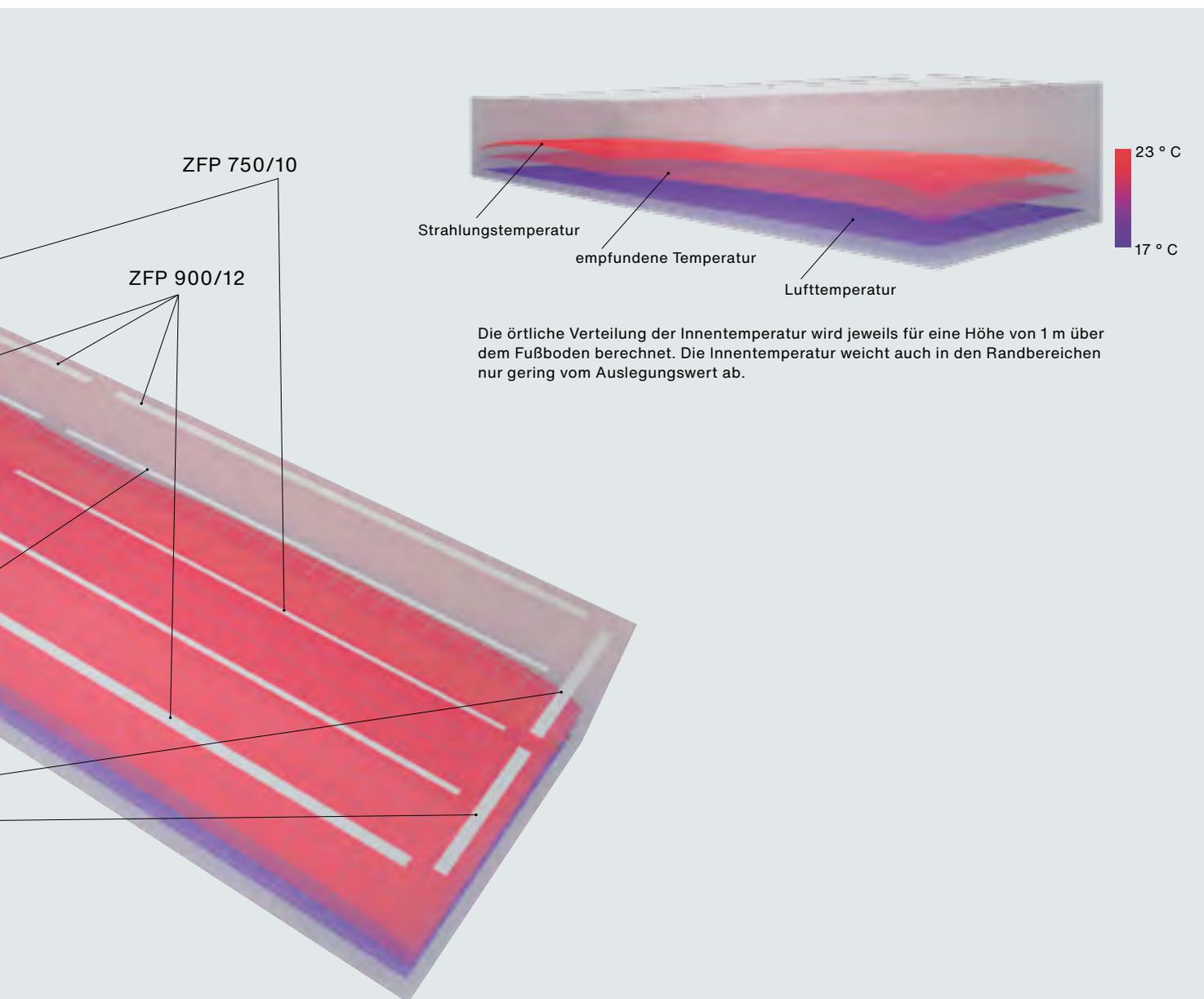
Anordnung

- Fünf Strahlplatten-Bänder längs angeordnet, in der Mitte unterteilt, gleichmäßiger Mittenabstand 7,2 m, äußere Bänder größer dimensioniert als innere.
- An den Stirnseiten je ein Band, unterteilt; Abstand der Bänder zu den Außenwänden 1,5 m.



Berechnung der Wärmeleistung

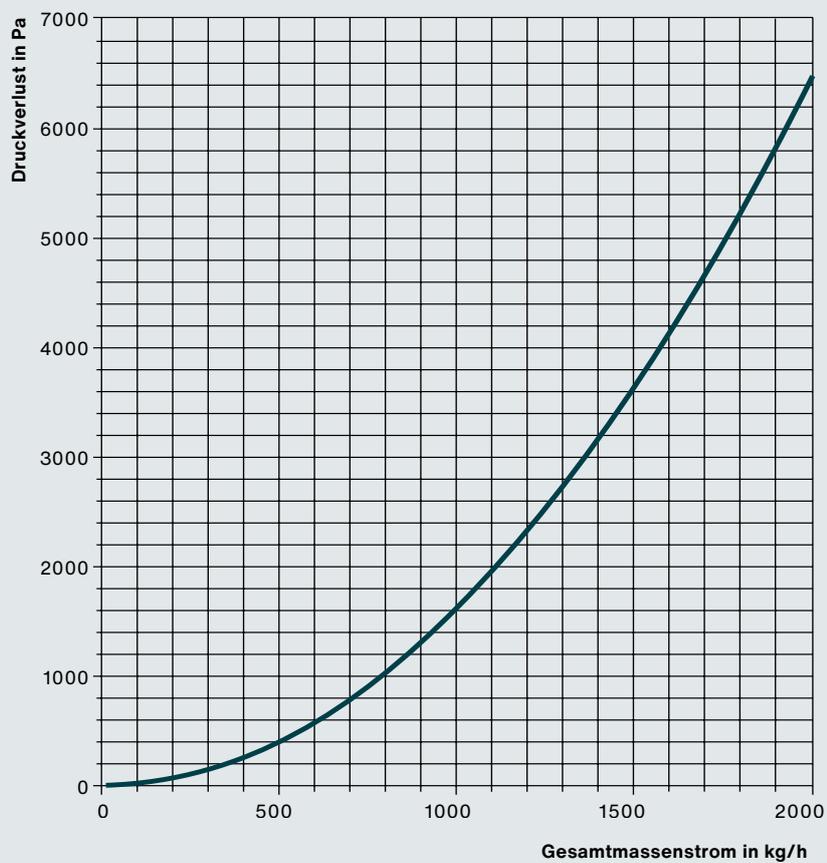
Typ	Baulänge in m	Übertemperatur in K	Leistung in W/m	Leistung in W/ Sammlerpaar	Anzahl	Gesamtwärmeleistung in W
ZFP 900/12	13	27	221	83	4	11832
ZFP 900/12	45	27	221	83	4	40142
ZFP 750/10	45	27	189	67	4	51427
						103400 W



Druckverlustberechnung

Der gesamte Druckabfall der Zehnder ZFP Deckenstrahlplatten wird als Summe des Rohr-Druckabfalls und des Druckabfalls in den Kopfstücken berechnet. Bei Verwendung von Zehnder Volumenstromreglern ist deren zusätzlicher Druckabfall zu addieren.

Druckverlust Kopfstückpaar inklusive Anschlüsse





z. B. ZFP 900/12, 13 m

1. Gesamtmassenstrom der betreffenden Deckenstrahlplatte ermitteln.

Ausrechnungsformel:

$$\dot{m} = (\dot{Q} * 0,86) / \Delta T$$

\dot{Q} = Leistung (W)

ΔT = Spreizung (K)

\dot{m} = Massenstrom (kg/h)

Für das Beispiel auf Seite 26 gilt damit (für ein Band 900/12; 13 m):

$$\dot{m} = (2958 \text{ W} * 0,86) / 10 \text{ K} = 254 \text{ kg/h}$$

2. Druckverlust des Kopfstückpaares aus dem Diagramm ablesen.

z. B. $\Delta p = 100 \text{ Pa/Kopfstückpaar}$. Da das Heizungswasser jeweils viermal in ein Kopfstück ein- und ausfließt, ist der Wert mit vier zu multiplizieren.

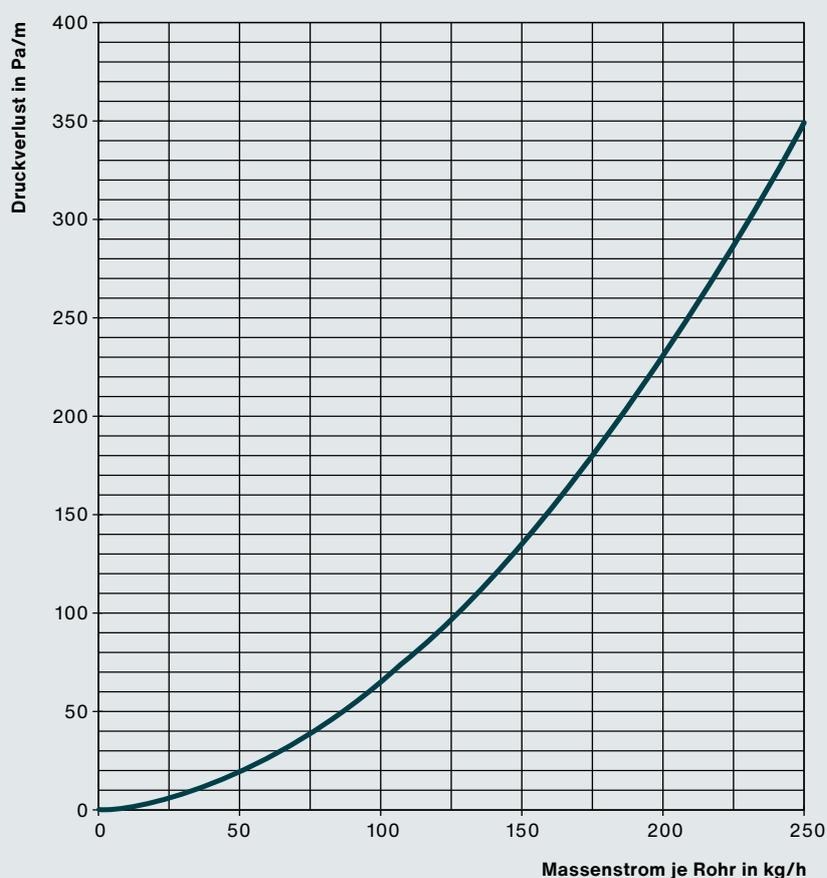
3. Druckverlust des Rohres aus dem Diagramm entnehmen. Der Massenstrom ergibt sich aus der Teilung des Gesamtmassenstroms durch die Anzahl der parallel durchströmten Rohre.

z. B. $254 \text{ kg/h} : 3 \text{ Rohre (jeweils 3 für Vor- und Rücklauf)} = 84 \text{ kg/h}$

$$\Delta p = 55 \text{ Pa/m} * 13 \text{ m} * 4 \text{ (für Hin- und Rückwege)} = 2860 \text{ Pa}$$

4. Der Gesamtdruckverlust der Deckenstrahlplatte ergibt sich als Summe der zuvor ermittelten Einzeldruckverluste.

Druckverlust je Rohr



Hydraulischer Abgleich von Deckenstrahlplatten

Bei jedem verzweigten Heiz- oder Kühlsystem ist die korrekte Verteilung des Heizwasserstroms für einen effizienten Betrieb wichtig. (Alle Deckenstrahlplatten-Bänder sollten zudem separat füllbar, absperbar und entleerbar sein).

Für Anlagen mit identischen Deckenstrahlplatten – und damit gleichen Volumenströmen – stellt die Rohrführung nach dem Tichelmann-System eine hydraulisch einwandfreie Lösung dar. Allerdings verursacht die dritte Rohrleitung gerade bei Hallenheizungen erhebliche Kosten bzw. ist in vielen Fällen wegen unterschiedlicher Plattengrößen nicht sinnvoll.

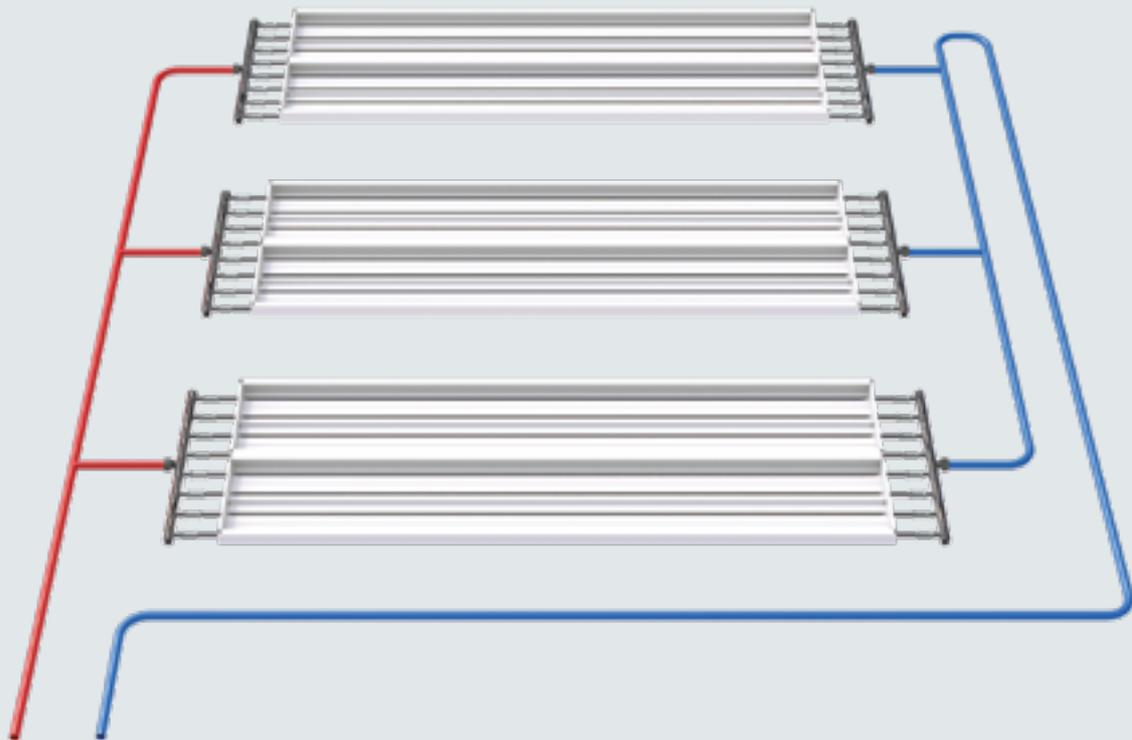


Abb. 1: Rohrführung nach dem Tichelmann-System

Anlagen, in denen einzelne Bänder unterschiedliche Leistungen haben, müssen hydraulisch durch Rohrnetzrechnung und Einregulierung abgeglichen werden. Dies ist jedoch mit hohem Zeit- und Kostenaufwand verbunden. Vereinfacht wird der hydraulische Abgleich durch die Zehnder Volumenstromreglerkombination (VSRK) (Abb. 2).

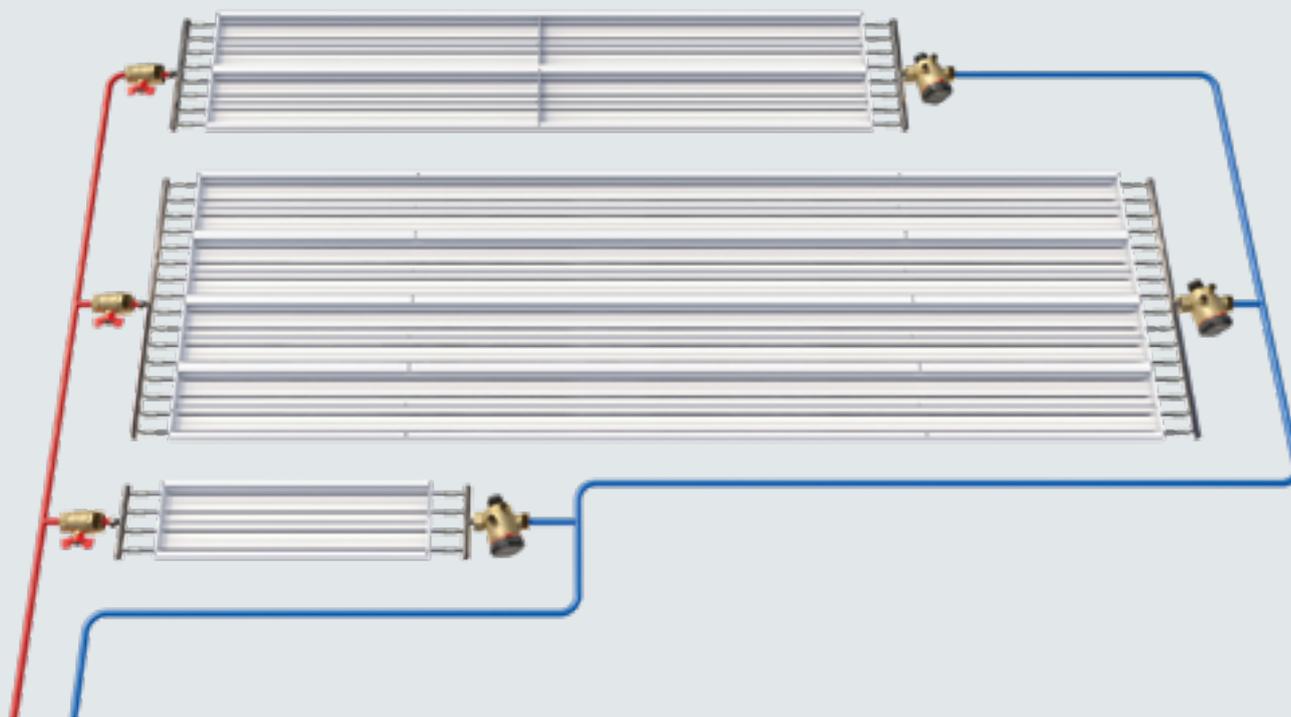


Abb. 2: Vereinfachte Rohrführung durch Zehnder Volumenstromreglerkombination (VSRK)

Volumenstromreglerkombination

Die VSRK ist ein komplettes Set, bestehend aus einem Volumenstromregler und Absperrkugelhähnen.

Der Regler wird werksseitig auf den Volumenstrom des Bandes eingestellt. Dadurch entfällt die zeitaufwändige Einstellung vor Ort.

Weitere Vorteile der VSRK:

- Bei höherem Differenzdruck konstanter Volumenstrom
- Hydraulischer Abgleich auch bei unterschiedlich großen Strahlplatten

Längere Platten sollten mit einer flexiblen Verbindung (Panzer-schlauch) angeschlossen werden.

Die Zehnder Volumenstromreglerkombination ist für eine Betriebstemperatur von -10 °C bis max. 120 °C und einen Betriebsdruck von max. 16 bar geeignet. Der Betriebszustand ist für folgendes Medium zugelassen: Wasser und Ethylen-/Propylenglycol-Wassergemische (max. 50 %)

DN15				DN25		DN32	
30-210 kg/h		150-700 kg/h		300-2000 kg/h		600-3600 kg/h	
Massenstrom (kg/h)	Mindest-Differenzdruck (kPa)						
30	10,0	150	13,0	300	15,0	600	15,0
60	10,8	200	13,5	350	15,3	700	15,3
90	11,7	250	13,9	400	15,6	800	15,7
120	12,5	300	14,4	450	15,9	900	16,0
150	13,3	350	14,8	500	16,2	1000	16,3
180	14,2	400	15,3	550	16,5	1100	16,7
210	15,0	450	15,7	600	16,8	1200	17,0
		500	16,2	650	17,1	1300	17,3
		550	16,6	700	17,4	1400	17,7
		600	17,1	750	17,6	1500	18,0
		650	17,5	800	17,9	1600	18,3
		700	18,0	850	18,2	1700	18,7
				900	18,5	1800	19,0
				950	18,8	1900	19,3
				1000	19,1	2000	19,7
				1050	19,4	2100	20,0
				1100	19,7	2200	20,3
				1150	20,0	2300	20,7
				1200	20,3	2400	21,0
				1250	20,6	2500	21,3
				1300	20,9	2600	21,7
				1350	21,2	2700	22,0
				1400	21,5	2800	22,3
				1450	21,8	2900	22,7
				1500	22,1	3000	23,0
				1550	22,4	3100	23,3
				1600	22,6	3200	23,7
				1650	22,9	3300	24,0
				1700	23,2	3400	24,3
				1750	23,5	3500	24,7
				1800	23,8	3600	25,0
				1850	24,1		
				1900	24,4		
				1950	24,7		
				2000	25,0		

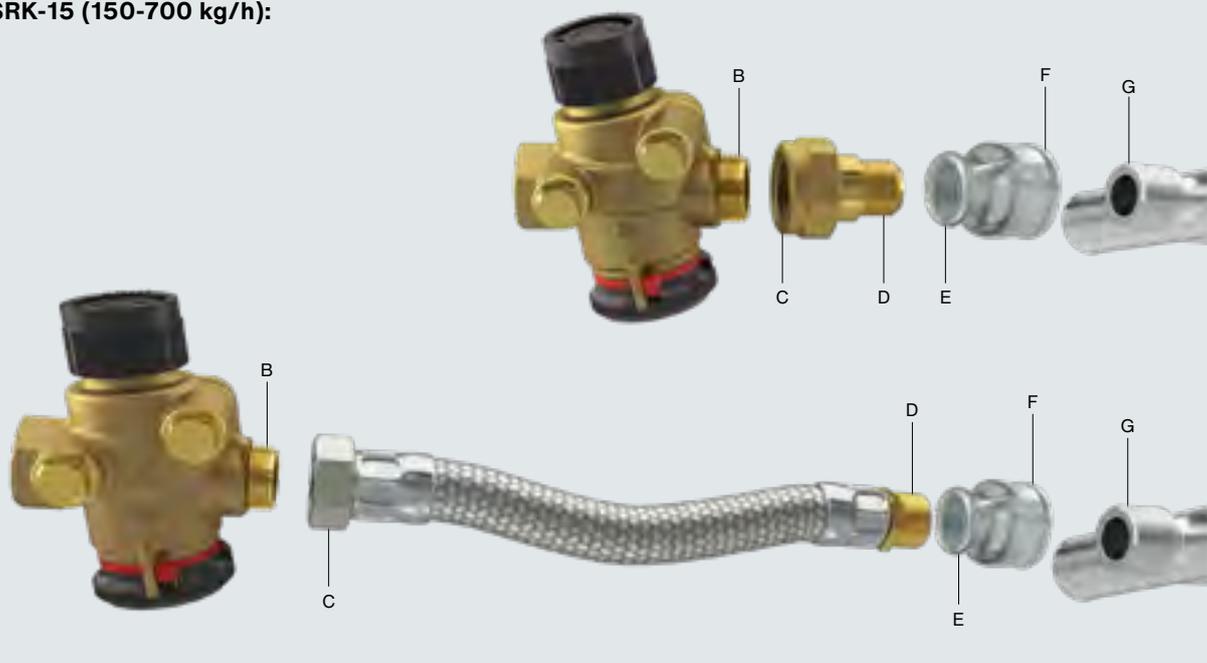
Artikelnummern:

VSRK-15 Kombination, 30-210 kg/h	513800
VSRK-15 Kombination, 150-700 kg/h	513810
VSRK-25 Kombination, 300-2000 kg/h	513820
VSRK-32 Kombination, 600-3600 kg/h	513830
VSRK Spezial 15/15/15, 30-210 kg/h	513840
VSRK Spezial 15/15/15, 150-700 kg/h	513850
VSRK Spezial 25/15/15, 300-2000 kg/h	513860
VSRK Spezial 25/25/25, 300-2000 kg/h	513870
VSRK Spezial 32/25/25, 600-3600 kg/h	513880
VSRK Spezial 32/32/32, 600-3600 kg/h	513890
Regler separat DN15, 30-210 kg/h	513900
Regler separat DN15, 150-700 kg/h	513910
Regler separat DN25, 300-2000 kg/h	513920
Regler separat DN32, 600-3600 kg/h	513930
Vorlauf separat DN15	513940
Vorlauf separat DN25	513950
Vorlauf separat DN32	513960
Panzerschlauch DN15	509260 / 513430
Panzerschlauch DN25	509280 / 513440
Panzerschlauch DN32	509310 / 513450
Reduziermuffe 1" x 1/2"	501170
Muffe 1"	501190
Reduziermuffe 5/4" x 1"	501180
Überwurfverschraubung 3/4" x 1/2"	514000

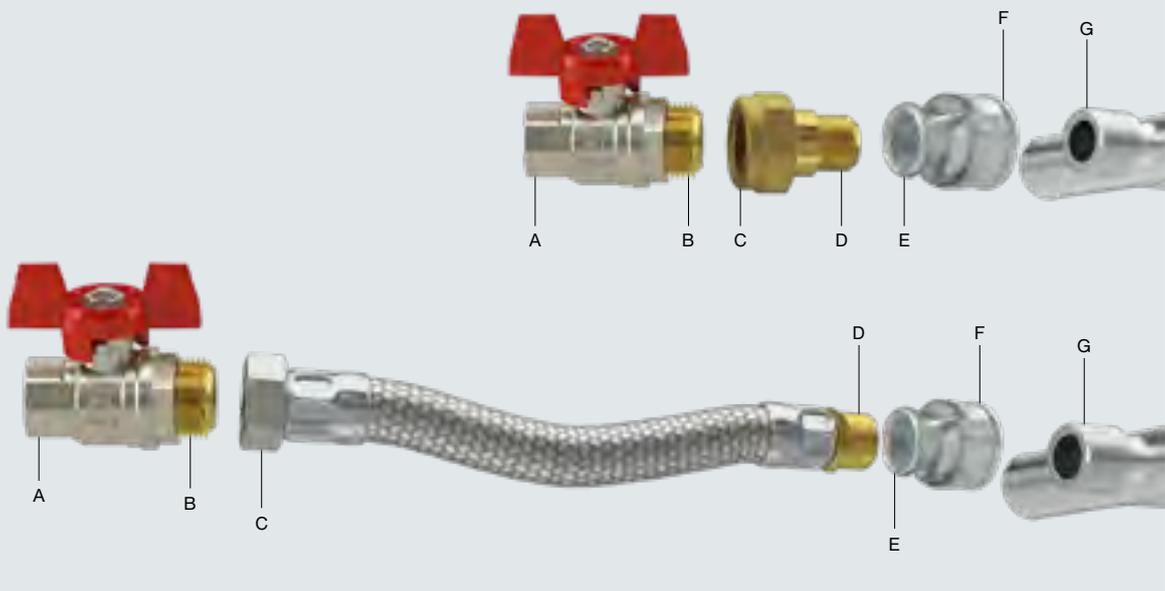
Anschlussmaße Zehnder Volumenstromreglerkombinationen

Dimension VSRK	Regler bzw. Absperrventil		Flachdichtende Überwurfverschraubung	Schlauch Außengewinde	Muffe Innengewinde	Muffe Innengewinde	Kopfstück konisches Außengewinde
	A	B					
DN15 (30-210 kg/h)	Rp 1/2"	G 3/4"	Rp 3/4"	R 1/2"	Rp 1/2"	Rp 1"	R 1"
DN15 (150-700 kg/h)	Rp 1/2"	G 3/4"	Rp 3/4"	R 1/2"	Rp 1/2"	Rp 1"	R 1"
DN25 (300-2000 kg/h)	Rp 1"	G 1 1/4"	Rp 1 1/4"	R 1"	Rp 1"	Rp 1"	R 1"
DN32 (600-3600 kg/h)	Rp 1 1/4"	G 1 1/2"	Rp 1 1/2"	R 1 1/4"	Rp 1 1/4"	Rp 1"	R 1"

Beispiel VSRK-15 (150-700 kg/h): Rücklauf



Beispiel VSRK-15 (150-700 kg/h): Vorlauf





Open Factory, Apolda

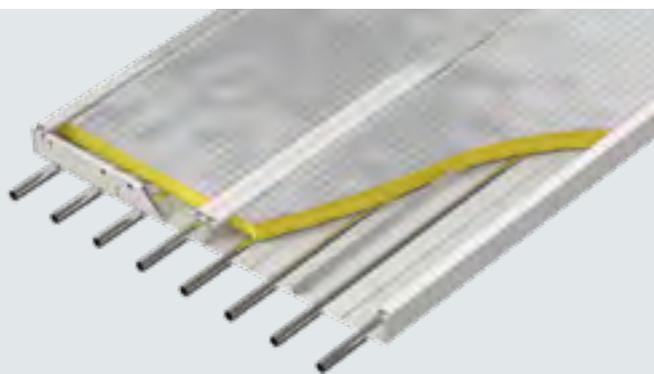
Wärmedämmung

Beim Einsatz von Deckenstrahlplatten ist eine Dämmung der Oberseite empfehlenswert. Hierfür bietet Zehnder für jede Anwendung die passende Ausführung – bereits werksseitig eingelegt. Dies spart wertvolle Zeit bei der Montage auf der Baustelle.

Alukaschierte Mineralwolle

Anwendung:
Zehnder ZFP in glatter Ausführung zum Heizen

Mineralwolle frei nach EU-Richtlinie 97/69 (Anm.Q)
einseitig mit Aluminiumgitter kaschiert
 $\lambda = 0,038 \text{ W/mK}$, Dicke 40 mm



Mineralwolle eingeschweißt in Folie

Anwendung:
Zehnder ZFP in glatter und perforierter Ausführung zum Heizen und Kühlen

Mineralwolle frei nach EU-Richtlinie 97/69 (Anm.Q) mit
schwarzem Vlies kaschiert in LDPE-Folie eingeschweißt
 $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$, Dicke 40 mm



Akustische Wärmedämmung

Anwendung:
Zehnder ZFP in perforierter Ausführung zum Heizen

Mineralwolle, beidseitig mit Glasvlies beschichtet
(eine Seite Weiss /eine Seite Schwarz)
 $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$, Dicke 40 mm

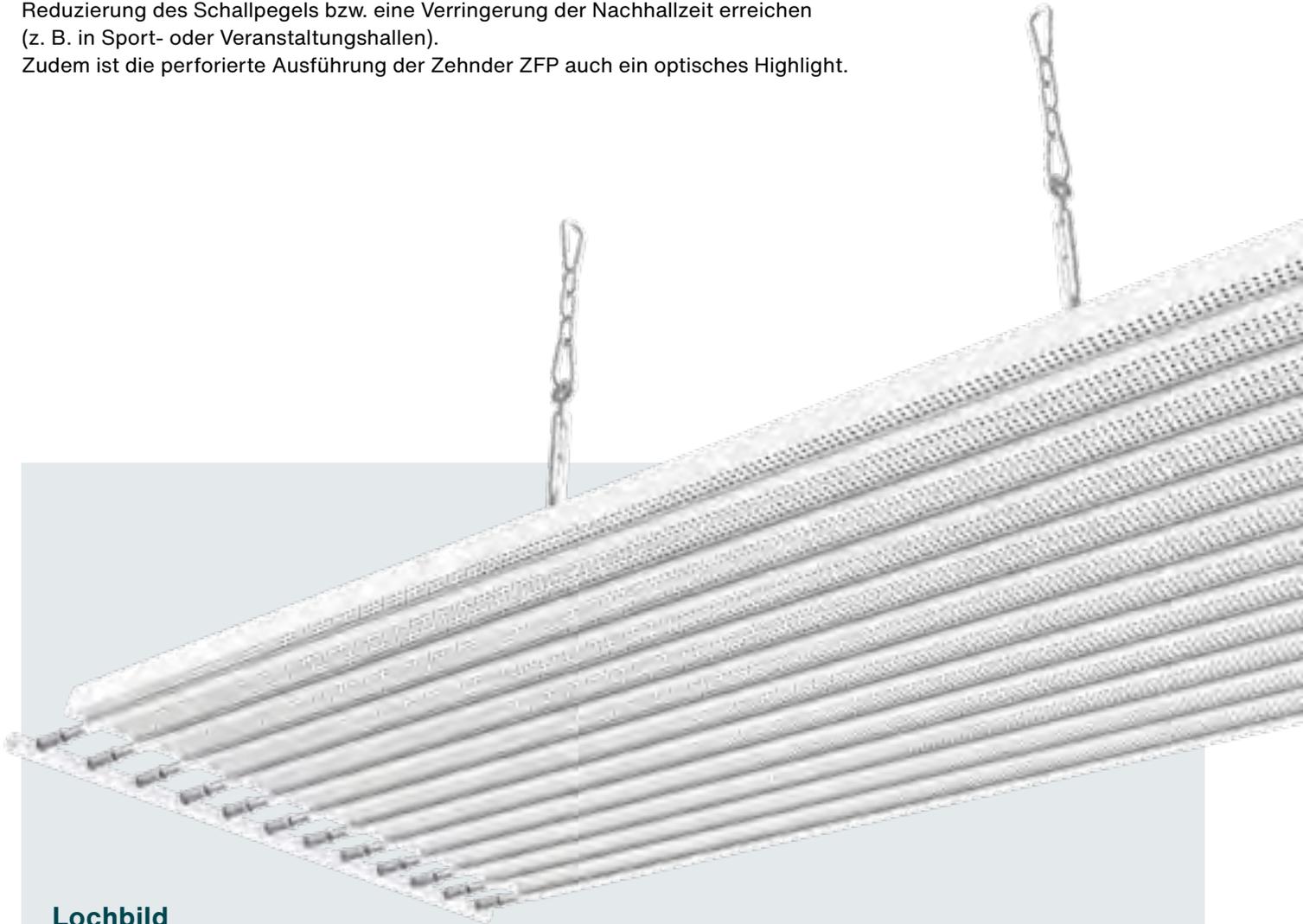


Perforation und Akustik

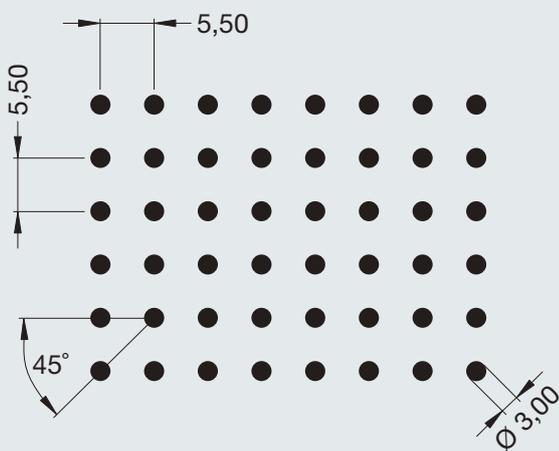
Deckenstrahlplatten der Zehnder ZFP werden in perforierter Ausführung nicht nur zum Heizen und Kühlen, sondern auch zur Schallabsorption, verwendet.

Die Schallwellen gelangen durch die Perforation des Strahlplattenbleches in die eingelegte Wärmedämmung und werden absorbiert. Damit lässt sich eine deutliche Reduzierung des Schallpegels bzw. eine Verringerung der Nachhallzeit erreichen (z. B. in Sport- oder Veranstaltungshallen).

Zudem ist die perforierte Ausführung der Zehnder ZFP auch ein optisches Highlight.



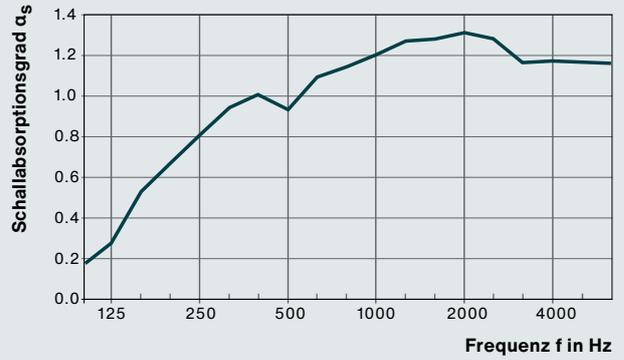
Lochbild



Die Zehnder ZFP in perforierter Ausführung hat einen freien Querschnitt von ~ 13.6%



ZFP in perforierter Ausführung mit eingelegter Akustikdämmung



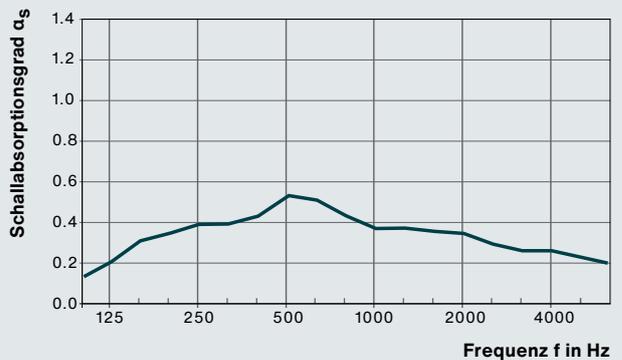
$\alpha_w = 1,00$

ZFP in perforierter Ausführung mit eingelegter, in Folie eingeschweißter Mineralwolle



$\alpha_w = 1,00$

ZFP in glatter Ausführung mit eingelegter alukaschierter Mineralwolle



$\alpha_w = 0,40$

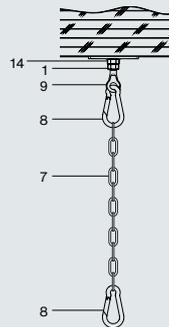
Standard-Montagesätze

Zur Montage der Deckenstrahlplatten an der Decke gibt es zwölf Standard-Montagesätze. Daneben bietet Zehnder auf Wunsch eine Vielzahl individueller Lösungen an.

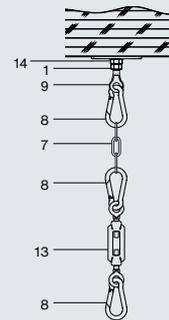
Holzdecke



KN 52*
 Mindestabhängehöhe ohne
 Gliederkette: 154 mm
 Artikelnummer: 513520



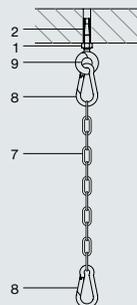
KN 82*
 Mindestabhängehöhe ohne
 Gliederkette: 392 mm
 Artikelnummer: 513530



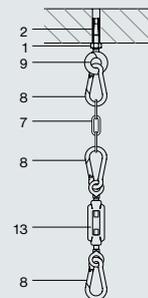
Betondecke



KN 53
 Mindestabhängehöhe ohne
 Gliederkette: 141 mm
 Artikelnummer: 505160



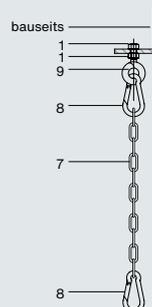
KN 83
 Mindestabhängehöhe ohne
 Gliederkette: 379 mm
 Artikelnummer: 505260



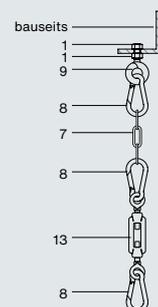
Profilstahl



KN 54
 Mindestabhängehöhe ohne
 Gliederkette: 141 mm
 Artikelnummer: 505170



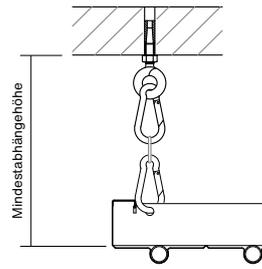
KN 84
 Mindestabhängehöhe ohne
 Gliederkette: 379 mm
 Artikelnummer: 505270



*Befestigungsschrauben der Montageplatten sind bauseits zu beschaffen

Legende

1 Sechskantmutter M8	506080
2 Stahldübel M8	961120
3 Trägerklammer M8	506030
4 Sicherungsglasche	506100
5 Blattschraube M8	506050
6 Trapezhänger M8	506020
7 Gliederkette 4 mm	509960
8 Karabinerhaken 5 x 50	506010
9 Ösenschraube M8	506040
10 Unterlegscheibe M8	959020
11 Sechskantschraube M8 x 40	506070
12 Sechskantschraube M8 x 110	501500
13 Spannschloss M6 x 110	506120
14 Grundplatte M8	513500

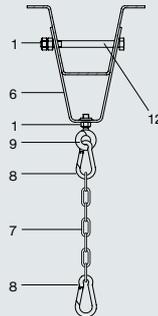


Trapezblech



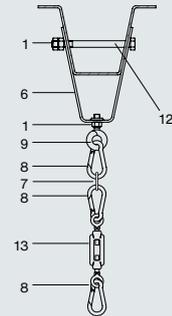
KN 56

Mindestabhängehöhe ohne Gliederkette: 183 mm
 Artikelnummer: 505210



KN 86

Mindestabhängehöhe ohne Gliederkette: 421 mm
 Artikelnummer: 505280

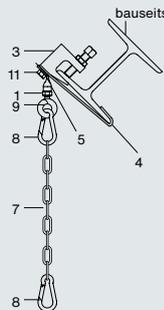


Geneigter Stahlträger



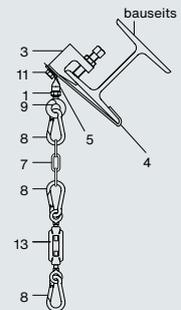
KN 57

Mindestabhängehöhe ohne Gliederkette: 172 mm
 Artikelnummer: 505220



KN 87

Mindestabhängehöhe ohne Gliederkette: 410 mm
 Artikelnummer: 505290

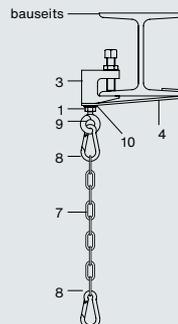


Horizontaler Stahlträger



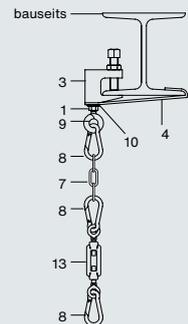
KN 58

Mindestabhängehöhe ohne Gliederkette: 151 mm
 Artikelnummer: 505230



KN 88

Mindestabhängehöhe ohne Gliederkette: 389 mm
 Artikelnummer: 505340



Drahtseilabhängungen

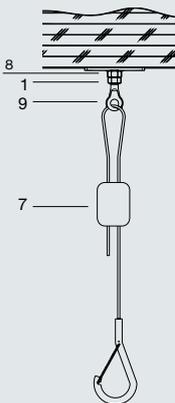
Zur Montage der Deckenstrahlplatten an der Decke gibt es sechs Drahtseilabhängungen. Daneben bietet Zehnder auf Wunsch eine Vielzahl individueller Lösungen an.

Holzdecke



KN 62*

Mindestabhängehöhe: 180 mm
Artikelnummer: 518000

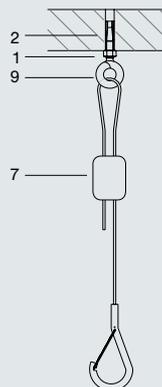


Betondecke



KN 63

Mindestabhängehöhe: 167 mm
Artikelnummer: 518010

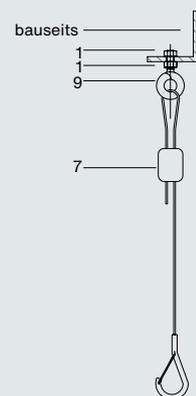


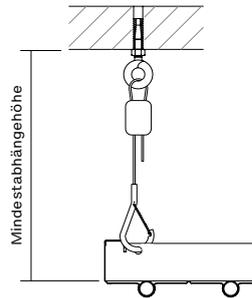
Profilstahl



KN 64

Mindestabhängehöhe: 167 mm
Artikelnummer: 518030





Legende

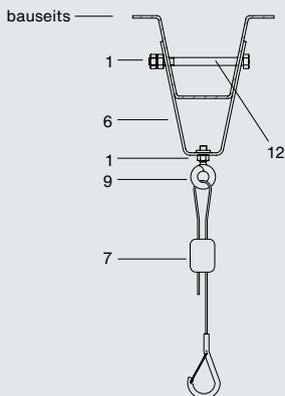
1 Sechskantmutter M8	Artikelnummer: 506080
2 Stahldübel M8	961120
3 Trägerklammer M8	506030
4 Sicherungslasche	506100
5 Blattschraube M8	506050
6 Trapezhänger M8	506020
7 Drahtseilabhangung mit Karabiner und Höhenjustierung	517980
8 Grundplatte M8	513500
9 Ösenschraube M8	506040
10 Unterlegscheibe M8	959020
11 Sechskantschraube M8 x 40	506070
12 Sechskantschraube M8 x 110	501500
13 Spannschloss M6 x 110	506120

Trapezblech



KN 66

Mindestabhängehöhe: 209 mm
 Artikelnummer: 518040

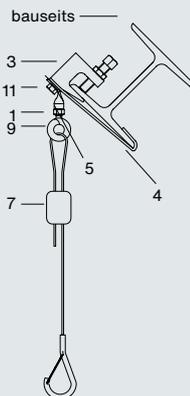


Geneigter Stahlträger



KN 67

Mindestabhängehöhe: 198 mm
 Artikelnummer: 518050

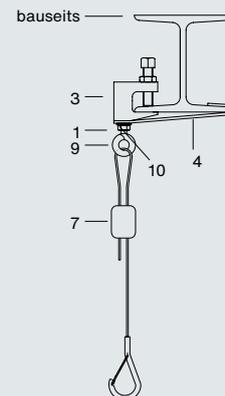


Horizontaler Stahlträger



KN 68

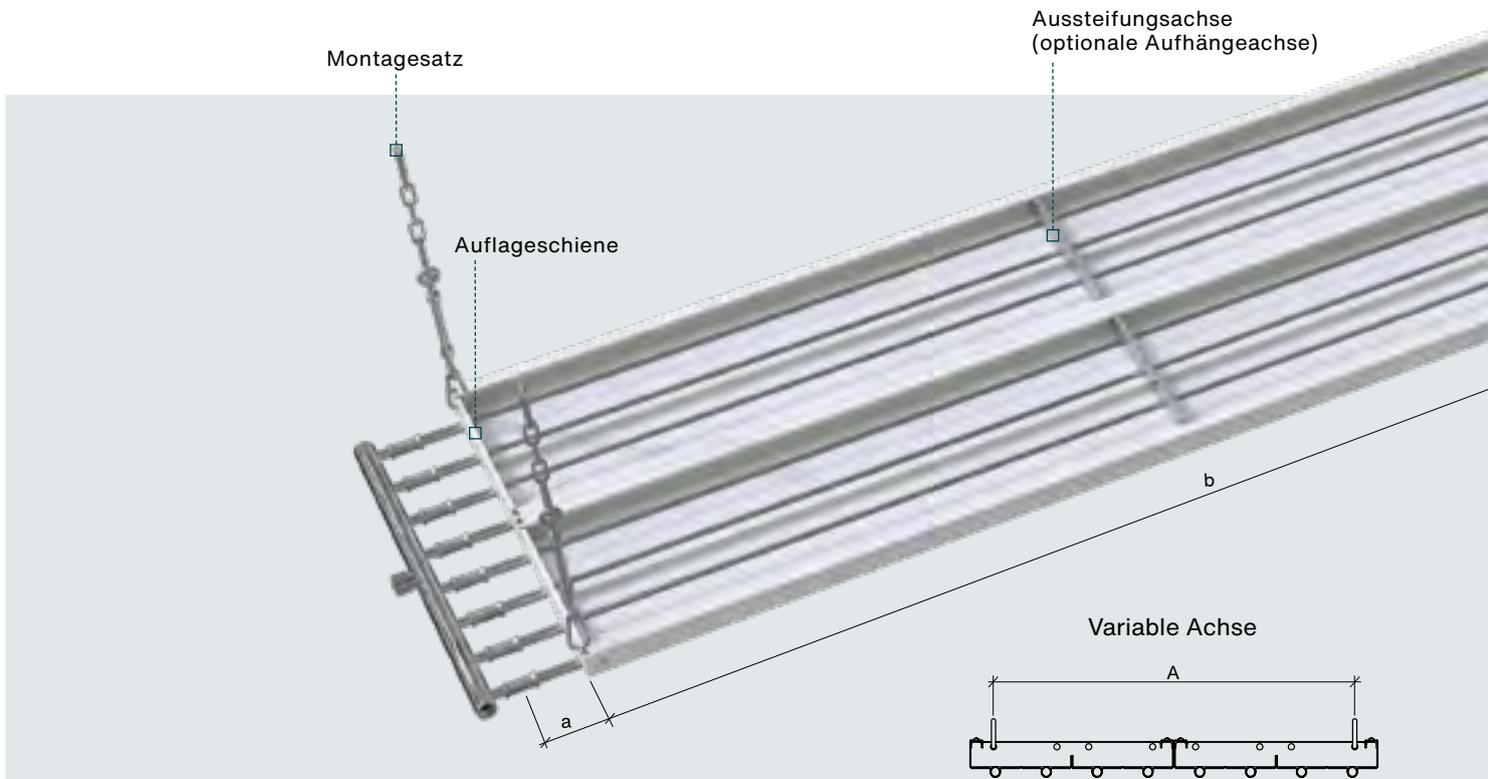
Mindestabhängehöhe: 177 mm
 Artikelnummer: 518060



Aufhängeachsen / Variable Achsen

Zehnder ZFP Module werden immer mit festen Aufhängeachsen geliefert. Diese dienen einerseits als Aufhängeachse zur Deckenmontage und andererseits zur Aussteifung des Moduls selbst. Alle Achsen sind mit Aufhängelöchern versehen und ermöglichen ein flexibles Anpassen der Aufhängepositionen entsprechend der Projektanforderungen. Der Aufhängeabstand beträgt 3 m. Die Aufhängeachsen ermöglichen eine Schrägmontage über die Baulänge von 45° und über die Baubreite von 30°.

Mit zusätzlichen variablen Achsen können die Aufhängeabstände während der Montage bei Bedarf angepasst werden. Der Einbau der variablen Achsen erfolgt bauseits.



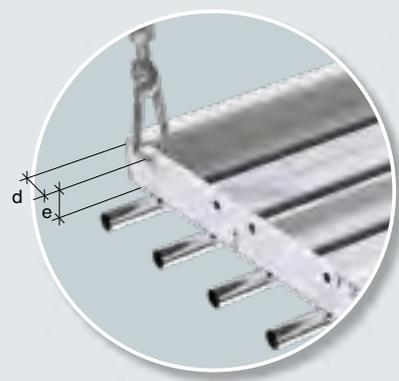
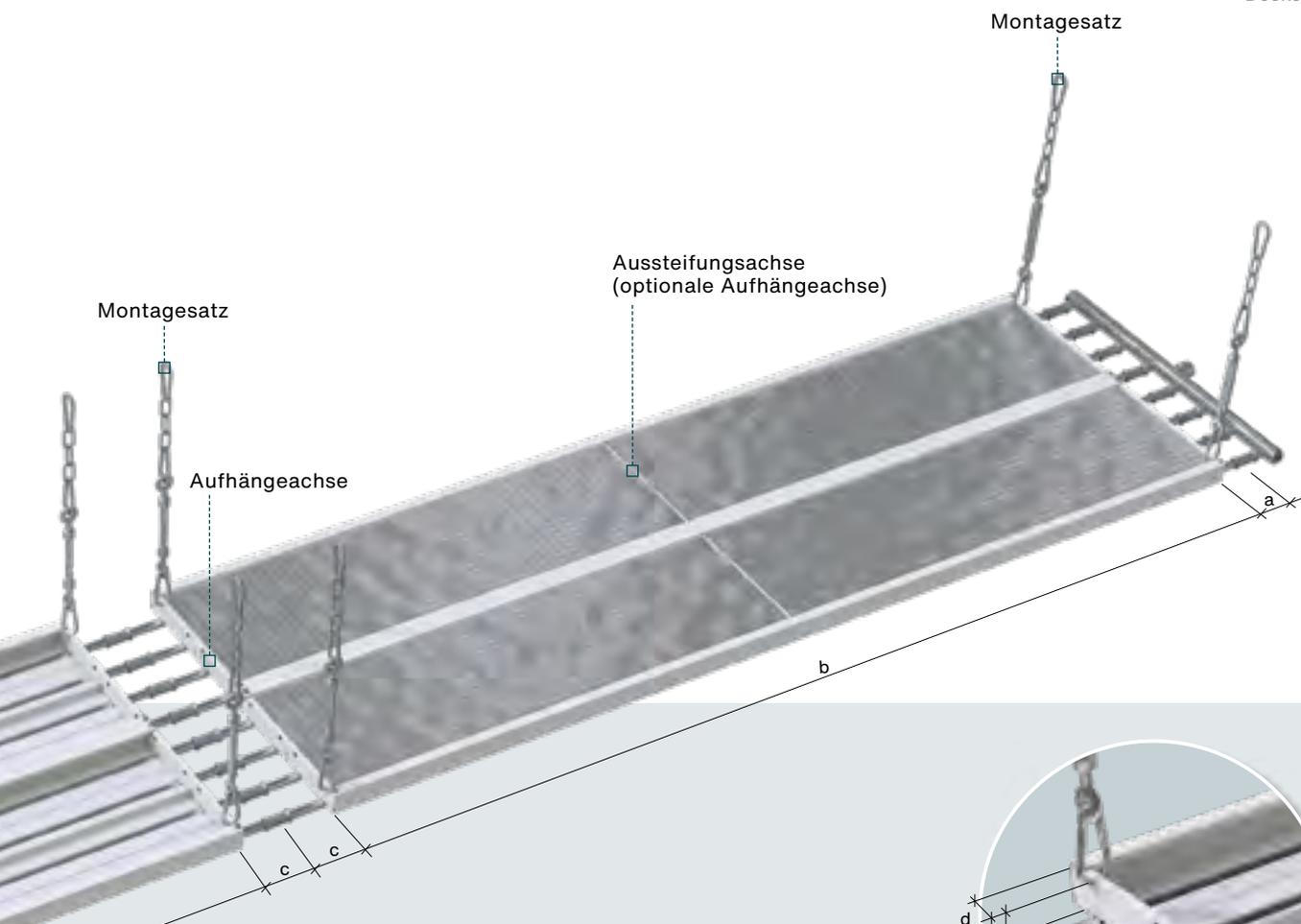
Artikelnummern

Artikelnummer Variable Achse	Artikelnummer Variable Überbauachse	Modell	A
514910	518440	300/4	236
514920	518450	450/6	386
514930	518460	600/8	536
514940	518470	750/10	686
514950	518480	900/12	647
514960	518490	1050/14	703
514970	518500	1200/16	553
514980	518510	1350/18	703
514990	518520	1500/20	647

Empfohlene Anzahl an Aufhängeachsen pro Modul

Modullänge	Anzahl
2000 mm	2
3000 mm	2
4000 mm	2
5000 mm	2
6000 mm	2 / 3*

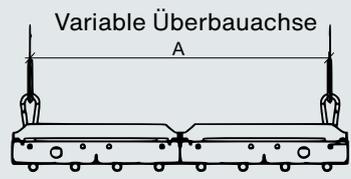
* bei Ausführung als eine Teillänge



Aufhängeachse



Variable Achse



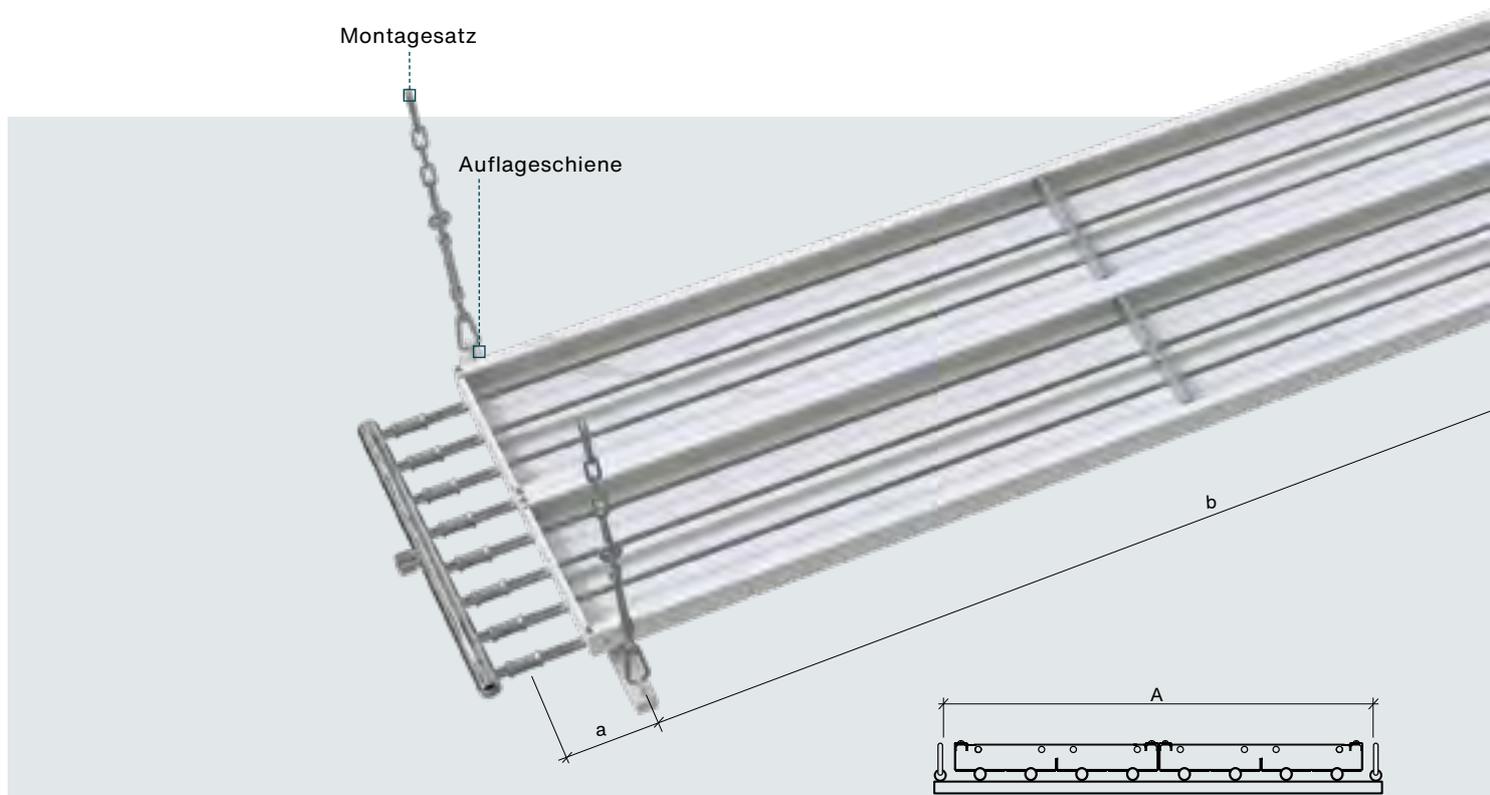
Abstandsmaße

Pos.	Beschreibung	Maß in mm	min. Maß in mm	max. Maß in mm
a	Kopfstück – Erste Aufhängeachse	85	-	-
b	Aufhängeachse – Aufhängeachse	variabel	1000	3000
c	Aufhängeachse – Verbindungsstelle	variabel	85	3000
d	Außenkante Modul – Mitte 1. Aufhängepunkt	variabel	32	428
e	Unterkante Strahlblech – Oberkante Aufhängepunkt	37	-	-

Mindestabhangehöhen mit Montagesätzen - siehe Angaben Seite 38/39

Auflageschienen

Mit Auflageschienen können lange, deckennahe Projektlösungen mit Zehnder ZFP Modulen realisiert werden. Der Abstand zwischen den Schienen kann bis zu 3 m betragen. Die Aufhängeabstände der Auflageschienen müssen nicht zwangsweise den Abständen der festen Achsen entsprechen. Eine Schrägmontage ist nicht möglich.

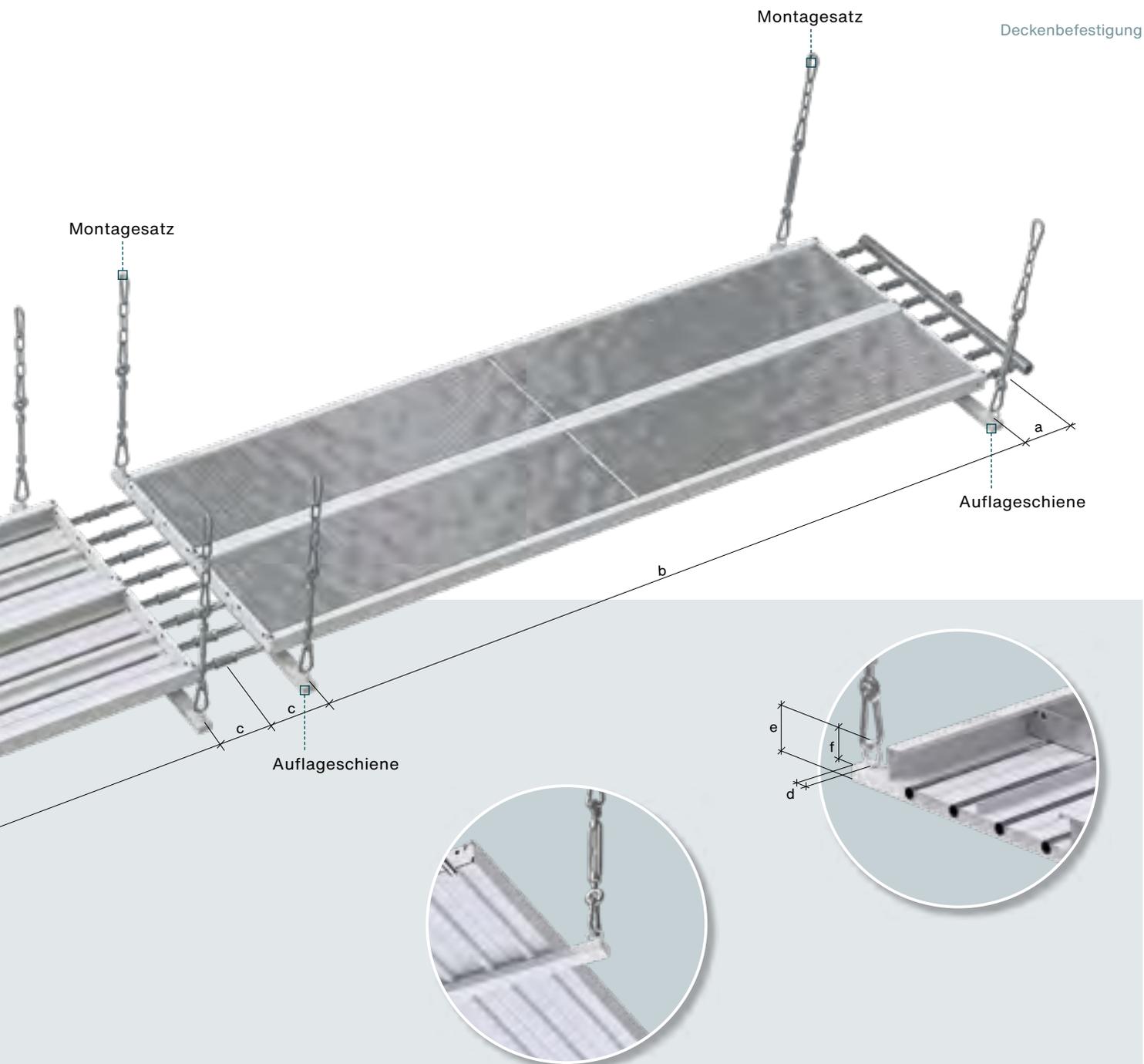


Artikelnummern

Artikelnummer	Bezeichnung	Modell	A
515010	Auflageschiene 300/4	300/4	362 mm
515020	Auflageschiene 450/6	450/6	512 mm
515030	Auflageschiene 600/8	600/8	662 mm
515040	Auflageschiene 750/10	750/10	812 mm
515050	Auflageschiene 900/12	900/12	962 mm
515060	Auflageschiene 1050/14	1050/14	1112 mm
515070	Auflageschiene 1200/16	1200/16	1262 mm
515500	Auflageschiene 1350/18	1350/18	1412 mm
515600	Auflageschiene 1500/20	1500/20	1562 mm

Empfohlene Anzahl an Auflageschienen pro Modul

Modullänge	Anzahl
2000 mm	2
3000 mm	2
4000 mm	2
5000 mm	2
6000 mm	2



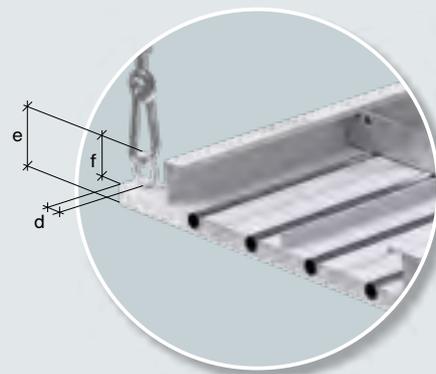
Deckenbefestigung

Montagesatz

Montagesatz

Auflageschiene

Auflageschiene



Abstandsmaße

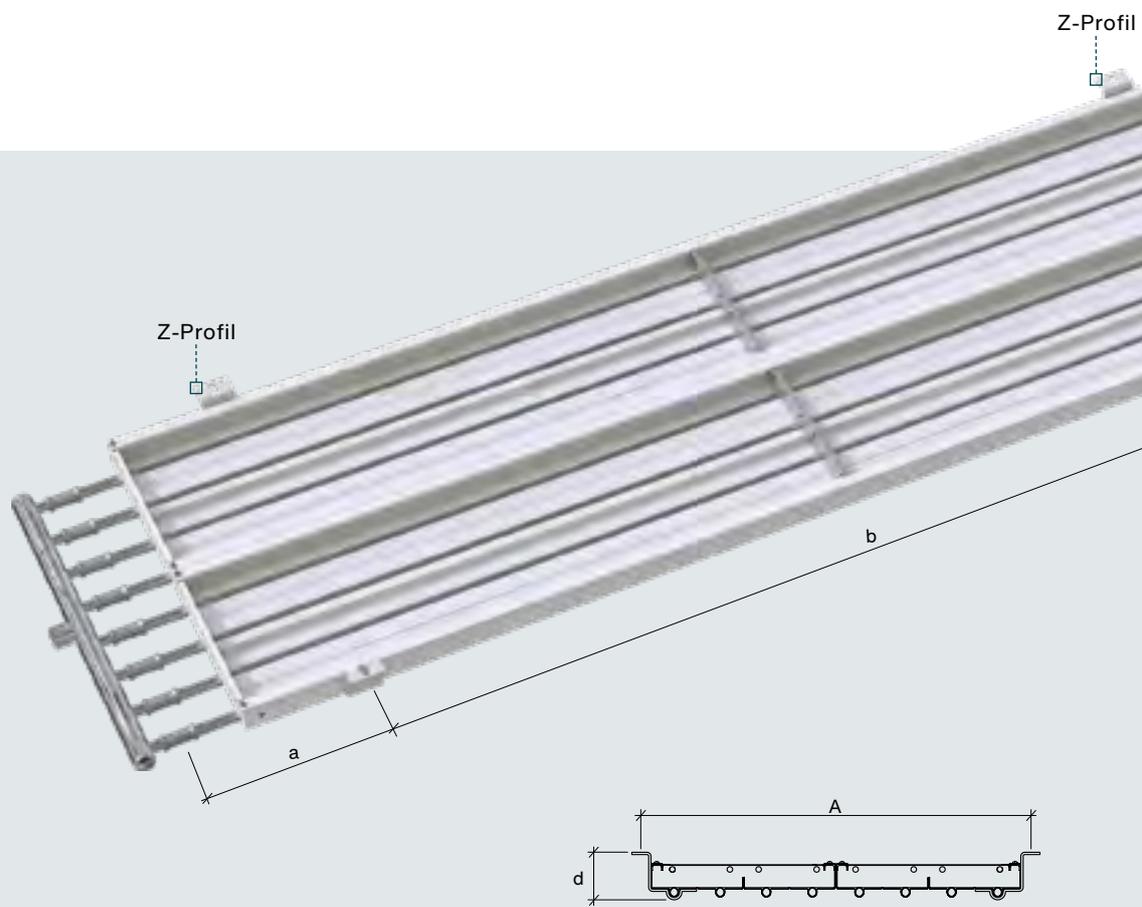
Pos.	Beschreibung	Maß in mm	min. Maß in mm	max. Maß in mm
a	Kopfstück – Auflageschiene	variabel	85	915
b	Auflageschiene – Auflageschiene	variabel	1000	3000
c	Auflageschiene – Verbindungsstelle	variabel	100	3000
d	Außenkante Modul – Mitte Aufhängepunkt	21	-	-
e	Unterkante Auflageschiene – Oberkante Aufhängepunkt	34	-	-
f	Unterkante Strahlblech – Oberkante Aufhängepunkt	14	-	-

Mindestabhängehöhe

Bezeichnung	Maß in mm	Bezeichnung	Maß in mm
KN52	146	KN82	384
KN53	133	KN83	371
KN54	133	KN84	371
KN56	175	KN86	413
KN57	164	KN87	402
KN58	143	KN88	381

Aufhängetechnik mit Z-Profilen

Mit Z-Profilen lassen sich Zehnder ZFP Module deckennah befestigen. Sie erlauben über die Baubreite außerdem eine Schrägmontage von bis zu 45°. Über die Baulänge ist eine Schrägmontage nicht umsetzbar.

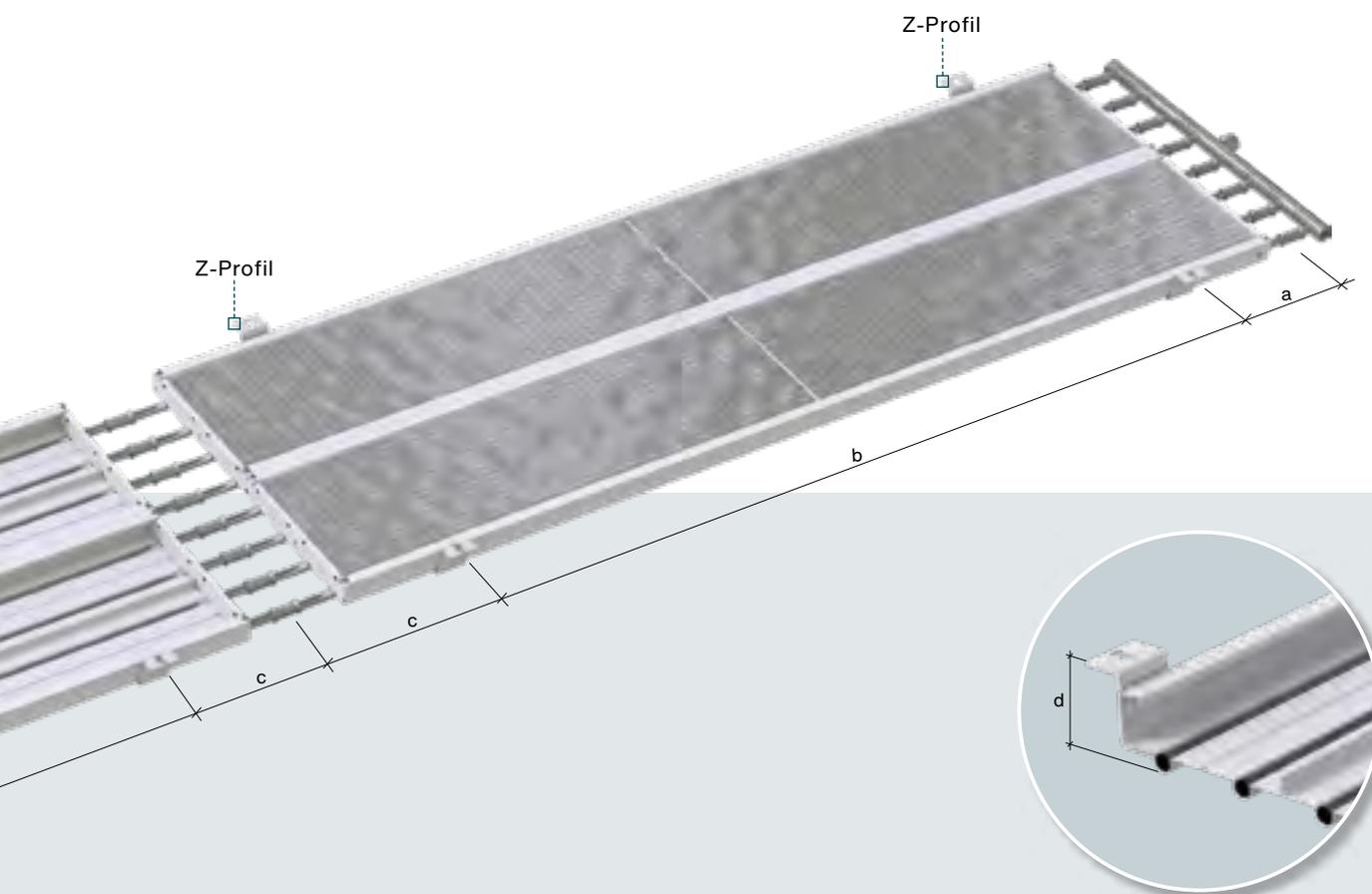


Artikelnummern

Artikelnummer	Bezeichnung	Modell	A
516140	Z-Profil (Paar)	300/4	345 mm
		450/6	495 mm
		600/8	645 mm
		750/10	795 mm
		900/12	945 mm
		1050/14	1095 mm
		1200/16	1245 mm

Empfohlene Anzahl an Z-Profilen (Paar) pro Modul

Modullänge	Anzahl
2000 mm	2
3000 mm	2
4000 mm	2
5000 mm	2
6000 mm	3



Abstandsmaße

Pos.	Beschreibung	Maß in mm	min. Maß in mm	max. Maß in mm
a	Kopfstück - Z-Profil	variabel	85	915
b	Z-Profil - Z-Profil	variabel	1000	3000
c	Z-Profil - Verbindungsstelle	variabel	500	2500
d	Unterkante Z-Profil - Unterkante Betondecke	83	-	-

Individuelle Projektlösungen

Die Deckenstrahlplatten Zehnder ZFP sind äußerst flexibel in ihrer Anwendung: Neben dem breitgefächerten Standardprogramm gibt es zahlreiche Sonderlösungen, um jedem Raum und jedem Projekt individuell gerecht zu werden. Wir beraten Sie gerne.

Ballabweisgitter/Ballwurfsicherheit

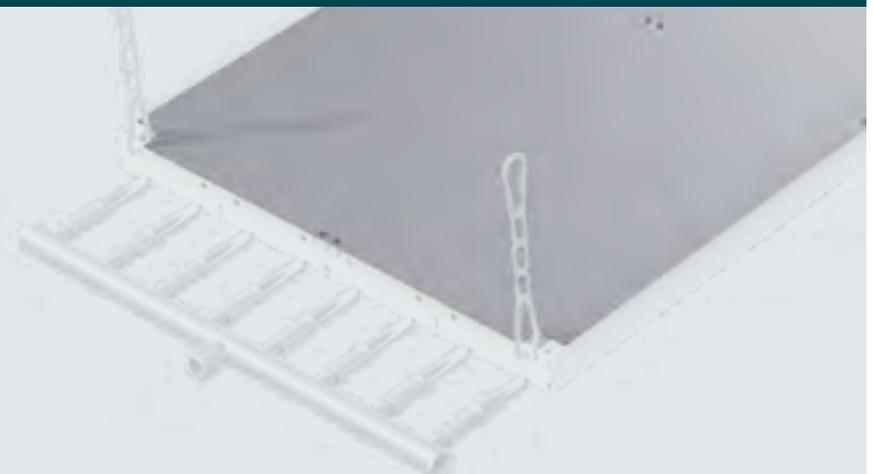
Praktisch in Sporthallen: Dank des gewölbten, verzinkten Gitters bleiben keine „verirrten“ Bälle auf den Deckenstrahlplatten liegen. Ballabweisgitter sind für alle Bauweiten der Zehnder ZFP Bänder einsetzbar.

Zusätzlich sind Zehnder ZFP Deckenstrahlplatten durch die Materialprüfungsanstalt Stuttgart gemäß DIN 18032 erfolgreich auf Ballwurfsicherheit geprüft.



Staubschutzblech

Bei Bedarf können die Deckenstrahlplatten Zehnder ZFP mit einem Staubschutzblech verschlossen werden. Eine pflegeleichte und hygienische Lösung, ideal für staubbelastete Räume.



Hochgezogene Kopfstücke

Die Kopfstücke enden oberhalb des Strahlplattenbleches und sind dadurch von unten nicht sichtbar.

Die ideale Lösung für die Integration der Zehnder ZFP in eine abgehängte Decke.



Endblende

Optional werden für die Zehnder ZFP Endblenden angeboten. Diese verdecken die Verbindungsstellen der Kopfstücke mit den Modulen. In Kombination mit einem zusätzlich zur Verzinkung lackierten Kopfstück entsteht eine farblich abgestimmte Ansicht. Alle von unten sichtbaren Bauteile sind im Farbton der Deckenstrahlplatten pulverbeschichtet.



Unterbrochenes Strahlblech

Diese Variante erlaubt einen uneingeschränkten Lichteinfall, z. B. bei Oberlichtern.

Die Länge der Strahlblechunterbrechung kann bis zu 3 m betragen.

Diese Sonderlösung wird von der internen Zehnder Planungsabteilung konzipiert.



Technische Details

Abmessungen, Betriebsparameter und Leistungsangaben

Merkmale	Maßeinheit	300/4	450/6	600/8	750/10	900/12	1050/14	1200/16	1350/18	1500/20
Anzahl Rohre	Stück	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Rohrmaterial	-	Präzisionsstahlrohr 15 x 1 mm, geschweißt, außen verzinkt nach EN 10305-3								
Strahlblech	-	vollverzinktes, beschichtetes Stahlblech								

Abmessungen

Baubreiten	mm	300	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500
Rohrabstand	mm	75								
Min. Modulbaulänge	mm	2000								
Max. Modulbaulänge	mm	6000								
Aufhängepunkte pro Achse	Stück	2								
Querabstand der Aufhängepunkte (A) ¹⁾	mm	236	386	536	686	647	703	553	703	647

Betriebsparameter ²⁾

Max. Betriebstemperatur	°C	120 ³⁾ / 95 ⁴⁾								
Max. Betriebsdruck	bar	12 ³⁾ / 5 ⁴⁾								

Gewichte ⁵⁾

Leergewicht ohne Wasserinhalt mit Dämmung	Strahlplatte	kg/m	3,9	5,4	7,6	9,2	10,7	13,0	14,6	16,1	18,4
	Pro Sammler	kg	0,7	0,9	1,2	1,5	1,7	2,0	2,3	2,5	2,8
Gewicht Dämmung		kg/m	0,2	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2
Wasserinhalt		l/m	0,5	0,8	1,0	1,3	1,6	1,9	2,1	2,4	2,6
Betriebsgewicht mit Wasserinhalt mit Dämmung	Strahlplatte	kg/m	4,4	6,2	8,6	10,5	12,3	14,9	16,7	18,5	21,0
	Pro Sammler	kg	0,8	1,2	1,6	1,9	2,3	2,7	3,0	3,4	3,8
Gewicht Ballabweisgitter		kg/m	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	1,7	2,9	3,2
Gewicht Staubschutzblech		kg/m	1,0	1,6	2,0	2,6	3,1	3,6	4,1	4,7	5,2

Abmessungen, Betriebsparameter und Leistungsangaben

Merkmal	Maßeinheit	300/4	450/6	600/8	750/10	900/12	1050/14	1200/16	1350/18	1500/20
Heizleistung										
Wärmeleistung gemäß EN 14037-3 bei $\Delta T = 55 \text{ K}$ mit Dämmung	W/m	202	283	364	438	512	586	660	736	813
Konstante der Wärmeleistung (K)	-	1,695	2,420	3,170	3,839	4,517	5,204	5,899	6,732	7,600
Exponent der Wärmeleistung (n)	-	1,193	1,188	1,184	1,182	1,181	1,179	1,177	1,172	1,166
Kühlleistung mit Wärmedämmung										
Kühlleistung gemäß EN 14037-4 bei $\Delta T = 8,5 \text{ K}$ mit Dämmung	W/m	29	42	55	67	79	91	103	116	129
Konstante der Kühlleistung (K)	-	2,752	4,000	5,247	6,383	7,518	8,653	9,789	11,006	12,224
Exponent der Kühlleistung (n)	-	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100
Kühlleistung ohne Wärmedämmung										
Kühlleistung gemäß EN 14037-4 bei $\Delta T = 8,5 \text{ K}$ ohne Dämmung	W/m	35	51	66	81	95	109	124	139	154
Konstante der Kühlleistung (K)	-	3,302	4,800	6,296	7,660	9,022	10,384	11,747	13,207	14,696
Exponent der Kühlleistung (n)	-	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100



Bei der Montage an den Aufhängeachsen

²⁾ Wasserqualität gemäß VDI 2035

³⁾ Pressverbindung

⁴⁾ Schraubverbindung

⁵⁾ Die tatsächlichen Lasten auf die Tragkonstruktion sind während der Planungsphase zu ermitteln. Durch die örtlichen Montagebedingungen entstehende horizontal und vertikal wirkende Kräfte müssen dabei berücksichtigt werden.

Zehnder ZFP Deckenstrahlplatte nach DIN EN 14037, alle metallischen Bauteile müssen werkseitig voll verzinkt sein.

Zehnder ZFP Deckenstrahlplatte besteht aus einem verzinkten Stahlblech mit einer max. Stärke von 0,45 mm mit Spezial-Clip-Profilierung, zur Aufnahme außen verzinkter Präzisionsstahlrohre mit einem Außendurchmesser von 15 mm nach DIN EN 10305-3, Aufhängeachsen und einer oberen Wärmedämmung. Die werkseitig eingelegte thermische Dämmung aus Mineralwolle nach EU-Richtlinie 97/69 (Anm. Q), einseitig mit 40 mm dickem Aluminiumgitter kaschiert. Der Lambda-Wert der Mineralwolle beträgt 0,038 W/mK. Mittels Fasen, spezieller Doppelungen, Clinchungen und Kantungen ist die Deckenstrahlplatte statisch optimal ausgesteift. Somit müssen Achsabstände von 3 m realisiert werden können. Das Betriebsgewicht der Deckenstrahlplatte in Standardausführung darf max. 15 kg/m² betragen. Somit ist die Zehnder ZFP geeignet, geringe Dachlasten zu erzeugen und den späteren Einbau von zusätzlichen Lasten am Dach zu ermöglichen. Eine Betriebstemperatur ist bis max. 120 °C möglich, der Betriebsdruck beträgt max. 12 bar. Die Sammler bestehen aus außenverzinktem Rundrohr mit einem Außendurchmesser von 30 mm und Anschlussstutzen mit einem Außengewinde R1" nach DIN EN 10266. Die Sammler (Kopfstücke und Umlenker) haben einen Blinddeckel und eine Muffe, jeweils in 1/2", für Entlüftung und Entleerung. Die Lieferung der Deckenstrahlplatte erfolgt in Modulen und separaten Sammler.

Die Lieferung der Deckenstrahlplatte erfolgt in Modulen und separaten Sammler (Kopfstücke und Umlenker). Sowohl Module als auch Sammler werden bauseits mittels verzinkter Press-Schiebemuffen oder verzinkter Verschraubungen verbunden und die Verbindungsstellen mittels Kuppelblech und verzinkten Schrauben abgedeckt. Alle metallischen Bauteile sind vollverzinkt. Rückseitig ist sie mit einem Schutzlack und sichtseitig mit einer Polyesterbeschichtung versehen. Die Korrosionsbeständigkeit ist gemäß DIN EN ISO 6270-2 nachgewiesen. Eine Vollverzinkung ist zu gewährleisten, damit eine Kühlmöglichkeit über die Deckenstrahlplatte realisiert werden kann.

Die Deckenstrahlplatte zeichnet sich, je nach Ausführung, durch einen Strahlungsanteil von bis zu 89 % aus. Eine Erhöhung der Strahlungsleistung und des Strahlungsanteils muss auch nachträglich möglich sein. Der Strahlungsanteil ist über ein akkreditiertes Prüflabor nachzuweisen. Aus statischen Gründen sind plane Strahlflächen ohne Sicken bzw. Rohre, welche über der Strahlfläche angeordnet sind, unzulässig. Nicht ebene, von der Horizontalen abweichenden Strahlbleche, sind ausgeschlossen. Um eine optimale Wärmeverteilung innerhalb der Platte, sowie eine daraus resultierende höhere Leistungsabgabe sicherzustellen, müssen min. 13 m Rohr pro m² Strahlplatte eingebaut sein. Um auch bei kurzen Plattenlängen eine turbulente Durchströmung und damit eine optimale Wärmeübertragung sicherzustellen, darf der Rohrendurchmesser 13 mm nicht

überschreiten. Aus optischen Gründen sind nur Rohre mit einem max. Außendurchmesser von 15 mm zugelassen. Bei der Deckenstrahlplatte muss es nachträglich möglich sein, längsseitig an jeder beliebigen Stelle (Ausgenommen sind Kuppelbleche), eine Beleuchtung zu integrieren. Die Position der Leuchtmittel muss über die Baubreite, aus optischen Gründen, immer mittig der Platte möglich sein. Deshalb sind Platten mit einer ungeraden Anzahl von Rohren unzulässig. Die Deckenstrahlplatte ist auf Ballwurfsicherheit nach DIN 18032 geprüft.

Deckenstrahlplatten aus Aluminium sind aufgrund von möglichen Verformungen durch mechanische Einwirkungen unzulässig. Alle Bauteile müssen der Baustoffklasse A1 nach EN 13501-1 entsprechen. Eine Ausnahme gilt nur für Dämmstoffe, welche aus Hygienegründen in LDPE-Folie eingeschweißt sein müssen. Die Strahlplatte ist mit Wasser gemäß VDI 2035 zu betreiben. Wahlweise gibt es sie in glatter oder perforierter Ausführung. Bei perforierten Deckenstrahlplatten ist ein Alpha-w Wert von mind. 1,0 zu erreichen.

Fabrikat der Planung: Zehnder Deckenstrahlplatte Typ ZFP

Wärmedämmung

Alukaschierte Mineralwolle

Mineralwolle frei nach EU-Richtlinie 97/69 (Anm.Q) einseitig mit Aluminiumgitter kaschiert
λ = 0,038 W/mK, Dicke 40 mm

Mineralwolle eingeschweißt in Folie

Mineralwolle frei nach EU-Richtlinie 97/69 (Anm.Q) in LDPE-Folie eingeschweißt
λ = 0,040 W/mK, Dicke 40 mm

Akustikdämmung

Mineralwolle, beidseitig mit Glasvlies beschichtet (natur/Schwarz)
λ = 0,035 W/mK, Dicke 40 mm

Betriebsparameter

Heizmedium / °C
Raumtemperatur / °C
Betriebsdruck bar
Wärmeleistung (gesamt) W
Modullänge (gesamt) m

Pressfitting (Artikel-Nr. 502280)

Verzinkter Pressfitting 15 mm Stück

Schraubfitting (Artikel-Nr. 633010)

Verzinkte Klemmringverschraubung 15 mm Stück

Abdeckbleche

Aus 0,45 mm dickem, beidseitig verzinktem Stahlblech, außen mit Polyesterlackierung ähnlich RAL 9016, verzinkte Schrauben zur Abdeckung der Press- oder Schraubverbindungen an den Verbindungsstellen und zu den Kopfstücken.

Obere Abdeckungen**Staubschutzblech**

Verzinkte obere Blechabdeckung (Dicke 0,63 mm) inkl.
Befestigungs-Klemmteilen und Schrauben – lose mitgeliefert

Ballabweisgitter

Verzinkte Metallgitter-Abdeckung inkl. Befestigungs-Clips und
Schrauben zum Einsatz in Sportstätten – lose mitgeliefert

Befestigungstechnik**Montagesatz KN 52** (Artikel-Nr.: 513520)

zur Befestigung an Holzdecken Stück

Montagesatz KN 53 (Artikel-Nr.: 505160)

zur Befestigung an Betondecken Stück

Montagesatz KN 54 (Artikel-Nr. 505170)

zur Befestigung an Profilstahl Stück

Montagesatz KN 56 (Artikel-Nr. 505210)

zur Befestigung an Trapezblechen Stück

Montagesatz KN 57 (Artikel-Nr. 505220)

zur Befestigung an geneigten Stahlträgern Stück

Montagesatz KN 58 (Artikel-Nr. 505230)

zur Befestigung an horizontalen Stahlträgern Stück

Montagesatz KN 82 (Artikel-Nr. 513530)

zur Befestigung an Holzdecken Stück

Montagesatz KN 83 (Artikel-Nr. 505260)

zur Befestigung an Betondecken Stück

Montagesatz KN 84 (Artikel-Nr. 505270)

zur Befestigung an Profilstahl Stück

Montagesatz KN 86 (Artikel-Nr. 505280)

zur Befestigung an Trapezblechen Stück

Montagesatz KN 87 (Artikel-Nr. 505290)

zur Befestigung an geneigten Stahlträgern Stück

Montagesatz KN 88 (Artikel-Nr. 505340)

zur Befestigung an horizontalen Stahlträgern Stück

Volumenstromregler**VSRK-15** (Artikel-Nr.: 513810)

Zehnder VSRK-15 (150-700 l/h) Volumenstromreglerkombination bestehend aus einem Volumenstromregler und einem Absperrventil. Der Volumenstromregler ist eine Ventilkombination aus einem automatisch arbeitenden Durchflussregler (mit einer werkseitig voreingestellten Sollwertvorgabe) und einem Regelventil. Das Regelventil kann mit einem Stellantrieb ausgestattet werden (Gewindeanschluss M30 x 1,5). Einsatzbereich ist der hydraulische Abgleich von Deckenstrahlplatten.

Technische Daten:

Dimension:	DN15
Max. Betriebstemperatur ts:	120 °C
Min. Betriebstemperatur ts:	-10 °C
Max. Betriebsdruck ps:	16 bar (1600 kPa)
max. Differenzdruck:	4 bar (400 kPa)

Medium: Wasser oder Ethylen-/ Propylenglycol-Wassergemische (max. 50 %)

Gehäuse aus entzinkungsbeständigem Messing, Dichtungen aus EPDM bzw. PTFE, Ventilspindel aus nichtrostendem Stahl.

Artikelnummern:

VSRK-15 Kombination, 30-210 kg/h	513800
VSRK-15 Kombination, 150-700 kg/h	513810
VSRK-25 Kombination, 300-2000 kg/h	513820
VSRK-32 Kombination, 600-3600 kg/h	513830
VSRK Spezial 15/15/15, 30-210 kg/h	513840
VSRK Spezial 15/15/15,150-700 kg/h	513850
VSRK Spezial 25/15/15, 300-2000 kg/h	513860
VSRK Spezial 25/25/25, 300-2000 kg/h	513870
VSRK Spezial 32/25/25, 600-3600 kg/h	513880
VSRK Spezial 32/32/32,600-3600 kg/h	513890
Regler separat DN15, 30-210 kg/h	513900
Regler separat DN15, 150-700 kg/h	513910
Regler separat DN25, 300-2000 kg/h	513920
Regler separat DN32, 600-3600 kg/h	513930
Vorlauf separat DN15	513940
Vorlauf separat DN25	513950
Vorlauf separat DN32	513960

Panzerschlauch

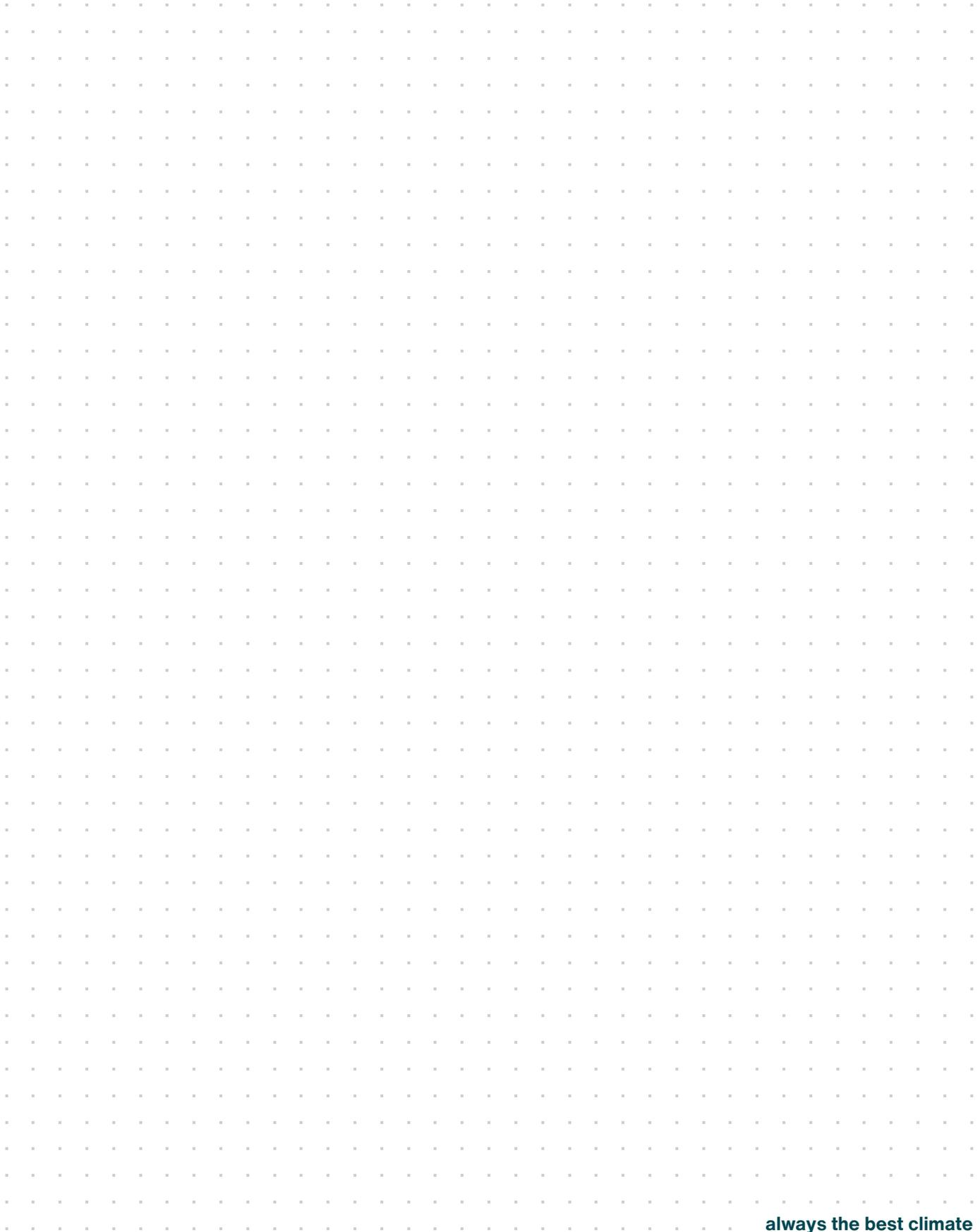
Zehnder-Panzerschlauch für Heizungsanlagen, bestehend aus temperatur- und alterungsbeständigem EPDM mit geflochtener Edelstahlummantelung.

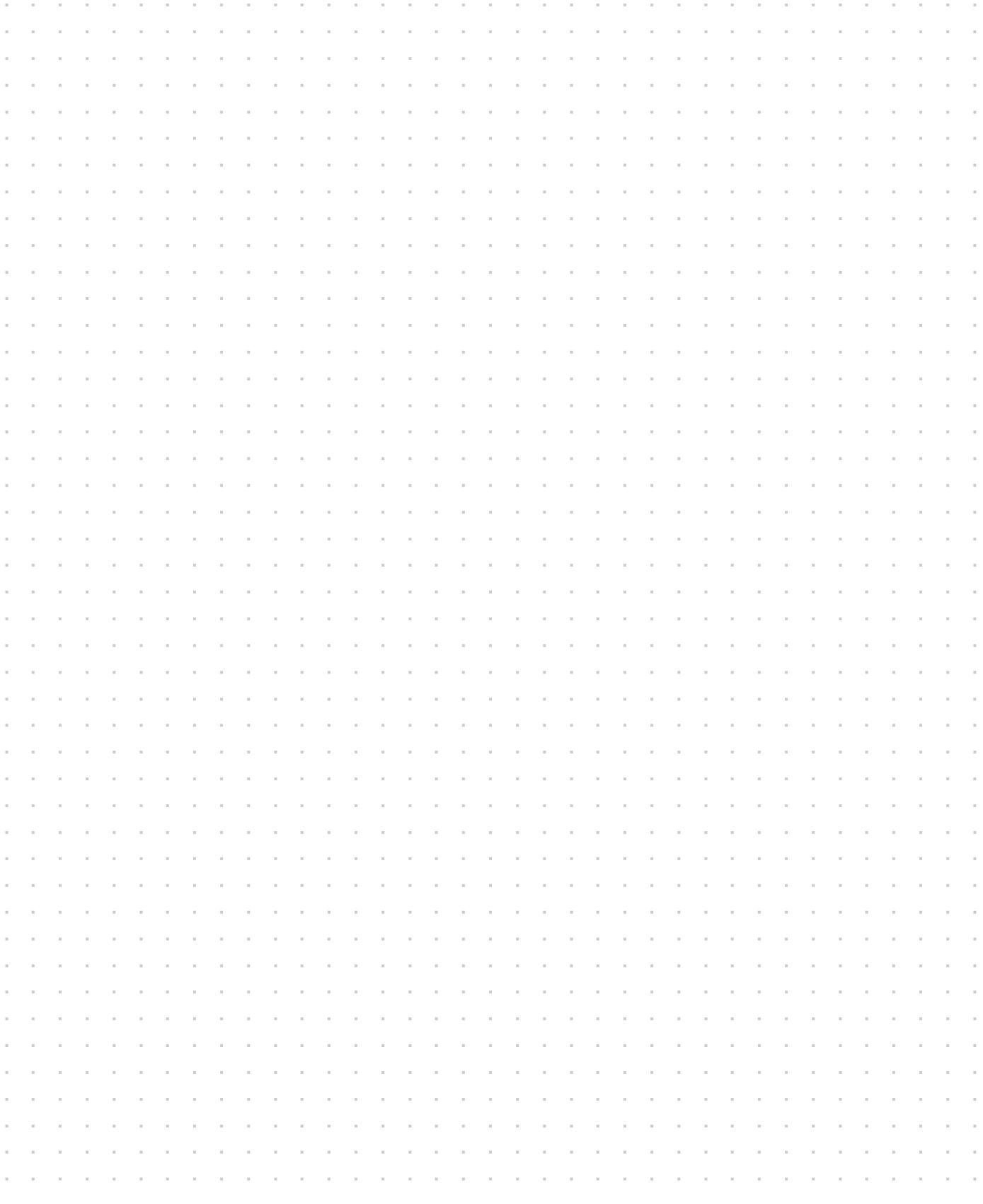
Schlauch DN15 (Artikel-Nr.: 513430)

Lichtes Einbaumaß:	500 mm
Schlauchlänge:	540 mm
Zulässiger Betriebsdruck:	12 bar
Zulässige Betriebstemperatur:	90 °C
Anschlüsse:	Außengewinde R ½" Überwurf Rp ¾"

Artikelnummern:

Panzerschlauch DN15	509260 / 513430
Panzerschlauch DN25	509280 / 513440
Panzerschlauch DN32	509310 / 513450
Reduziermuffe 1" x ½"	501170
Muffe 1"	501190
Reduziermuffe 5/4" x 1"	501180
Überwurfverschraubung 3/4" x 1/2"	514000





Eine ausführliche Produktberatung
und Unterstützung bei der Planung
Ihres Zehnder ZFP Projektes erhalten
Sie telefonisch unter **+49 7821 586-0**
oder besuchen Sie unsere Website:
www.zehnder-systems.de/contactperson



Finden Sie ihren
persönlichen
Ansprechpartner.