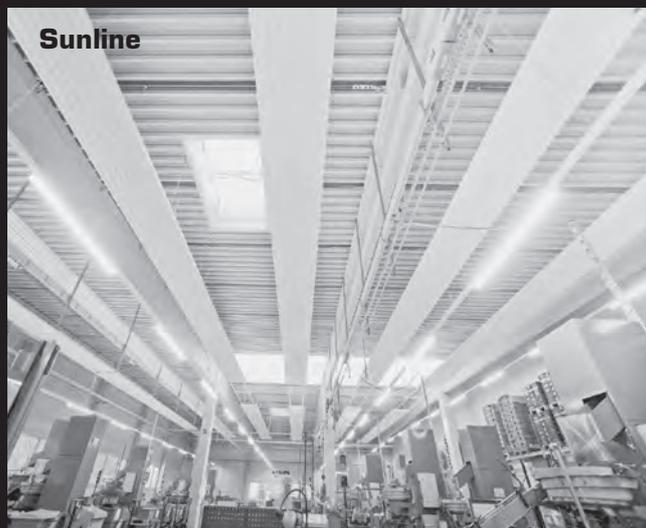


Technik Deckenstrahlplatten Sunline



Deckenstrahlplatten.
Wärmstens empfohlen.

BOKER
HEIZKÖRPER AG

Inhalt

Einführung	1
Funktionsprinzip	2
Produktbeschreibung	3
Dimensionen	4
Typenübersicht	6
Nennwärmeleistung	7
Nennkühlleistung.	8
Stabilisierung und Befestigung	9
Anschlusskasten . . . . .	.10
Produktbestandteile . . . . .	.12
Oberflächenbeschichtung . . . . .	.13
Winkelemente . . . . .	.14
Beispielanwendungen . . . . .	.15
Akustikversion. . . . .	.16
Schallabsorption . . . . .	.17
Ballwurfsicherheit . . . . .	.18
Deckenlösungen . . . . .	.19
Heizflächenauslegung. . . . .	.20
Leuchtenplanung. . . . .	.21
Prinzipskizze . . . . .	.22
Leuchtenintegration. . . . .	.23
Wasserführung . . . . .	.24
Planungsschema. . . . .	.25
Anschlussbeispiele . . . . .	.26
Technische Details . . . . .	.27
Befestigungsmöglichkeiten . . . . .	.28
Montage . . . . .	.30
Systemvorteile . . . . .	.32

Einführung

Effektiv, langlebig, komfortabel - Strahlungswärme erfüllt alle Anforderungen an ein modernes zukunftsweisendes Heizsystem.

Eine optimale und effiziente Nutzung von Strahlungswärme lässt sich durch den Einsatz von Deckenstrahlplatten realisieren. Diese Strahlung erwärmt die Gegenstände und Raumumschließungsflächen eines Objektes mit dem gleichen Prinzip wie die Sonne. Die Wärme wird durch dieses natürliche Prinzip der Wärmeübertragung als wesentlich angenehmer empfunden und die Behaglichkeit, bedingt durch ein zugfreies Heizsystem, nimmt spürbar zu.

Sunline Deckenstrahlplatten sind ein bewährtes Heizsystem. Um jedem Anwendungsfall, sowohl gewerblich als auch industriell, gerecht zu werden, erfolgt eine kontinuierliche Weiterentwicklung.

Die Deckenstrahlplatte erfüllt durch ihre elegante Linienführung und die dezenten Längssicken alle Ansprüche an ein modernes und integratives Design.



Therme Laa

Funktionsprinzip

Deckenstrahlplatten sind statische Hezelemente in Form von Profilbändern aus Stahlblech mit eingeschweißten Rohren und eingelegter Wärmedämmung.

Als Wärmeerzeuger dienen Heizkessel, Wärmepumpen, Solaranlagen und viele andere Warmwasserheizsysteme.

Die Durchströmung der Deckenstrahlplatten mit erwärmtem Wasser führt zu einer Temperierung der Rohre und Strahlflächen. Diese temperierten Flächen geben Energie in Form von Wärmestrahlung ab.

Die Strahlungswärme geht ungehindert durch die Raumluft und wird beim Auftreffen auf den Fußboden, die Raumumschließungsflächen und die Einrichtungsgegenstände in Wärmeenergie umgewandelt. Die Oberflächentemperaturen steigen um 1 - 3 K gegenüber der Raumlufttemperatur.

Die Größe und Anzahl der Deckenstrahlplatten richtet sich nach der gewünschten Raumtemperatur und der Heizmitteltemperatur.

Die Deckenstrahlplatten können als Einzelplatten (anschlussfertige Einheiten) für die Kleinraumbeheizung oder durch Zusammenfügen von Elementen zu langen Bändern für die Großraumbeheizung verwendet werden.

Nutzen

Eine höhere Wirtschaftlichkeit gegenüber anderen Heizsystemen, z.B. der Luftheizung, ist durch die geringe Raumlufttemperatur bei gleicher wärmephysiologischer Empfindungstemperatur gegeben. Um eine Empfindungstemperatur von 20° C zu gewährleisten, genügt eine Erwärmung der Raumluft mittels Deckenstrahlplatten auf 17° C.

Aufgrund der kurzen Aufheizzeiten, der guten Regelbarkeit und der optimalen Temperaturverteilung im Raum werden Einsparungen von bis zu 50 % gegenüber anderen Heizsystemen ermöglicht.



MPM Environment Intelligence KG, Gittelde

Produktbeschreibung

Sunline Deckenstrahlplatten bestehen aus 1,20 mm profiliertem Stahlblech mit einer Aufkantung der Seiten um 90° und einer zusätzlich stabilisierenden Abkantung um 90° nach innen. Diese Abkantung dient gleichzeitig zum Niederhalten der werkseitig eingelegten Wärmedämmung.

Die maximale Länge eines Einzelements beträgt 6000 mm.

Strahlplattenbänder setzen sich aus Einzelplatten, welche bauseits verschweißt oder mit Pressfittings verbunden werden, zusammen.

Aufgrund der geringen Bauhöhe von 50 mm können die Deckenstrahlplatten platzsparend an den verschiedensten Deckensystemen mit Sunline Montagesätzen befestigt werden. Die Sammelkästen mit den Anschlüssen für Vor- und Rücklauf sowie Entleerung oder Entlüftung werden nach Kundenwunsch werkseitig gefertigt. Eine turbulente Durchströmung der Platten mit einer optimalen Energieübertragung vom Wärmemedium auf die Rohre und die Strahlflächen wird durch das werkseitige Einschweißen von Trennscheiben in die Sammelkästen garantiert.

Die umweltfreundliche Pulverbeschichtung nach DIN 55900 Teil 2 gewährleistet eine hochwertige und langlebige Oberflächenversiegelung. Neben der Standardfarbe RAL 9016 "Verkehrsweiß" ist eine Vielzahl von Sonderfarben auf Kundenwunsch kurzfristig lieferbar.

Als Zubehör stehen Volumenstromregler, Anschlussschläuche, hochgezogene Anschlusskästen, Pressfittings, thermische Stellantriebe, Raumregelkomponenten, energiesparende Ballabweishauben, Abdeckungen sowie Montagesätze zur Befestigung der Deckenstrahlplatten an Betondecken, Stahlträgern, Trapezblechen und vielen anderen Deckenkonstruktionen zur Verfügung.

Um optischen und akustischen Ansprüchen gerecht zu werden, können die Strahlplatten auch als gelochte Version gefertigt werden.

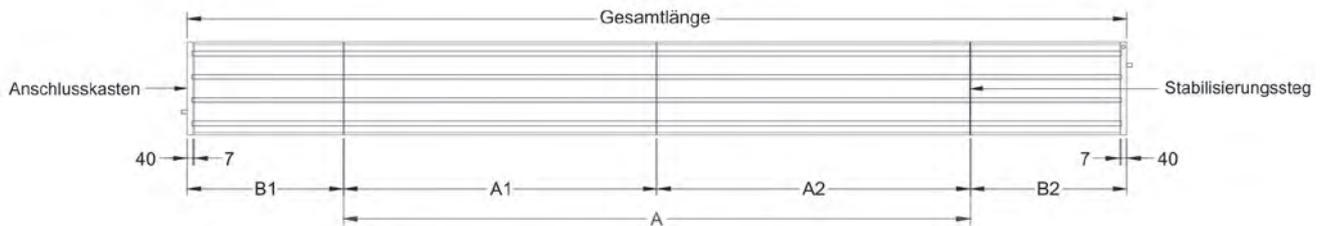
Zur Gewährleistung einer optimalen Wärmeübertragung werden die Präzisionsstahlrohre unter konstantem Anpressdruck mittels doppelseitiger, intermittierender und zugleich "unsichtbarer" Schweißung über die gesamte Länge der Deckenstrahlplatten verbunden.



Dimensionen

Einzelelemente der Deckenstrahlplatte

Einzelne Deckenstrahlplatte
max. Gesamtlänge bis 6000 mm



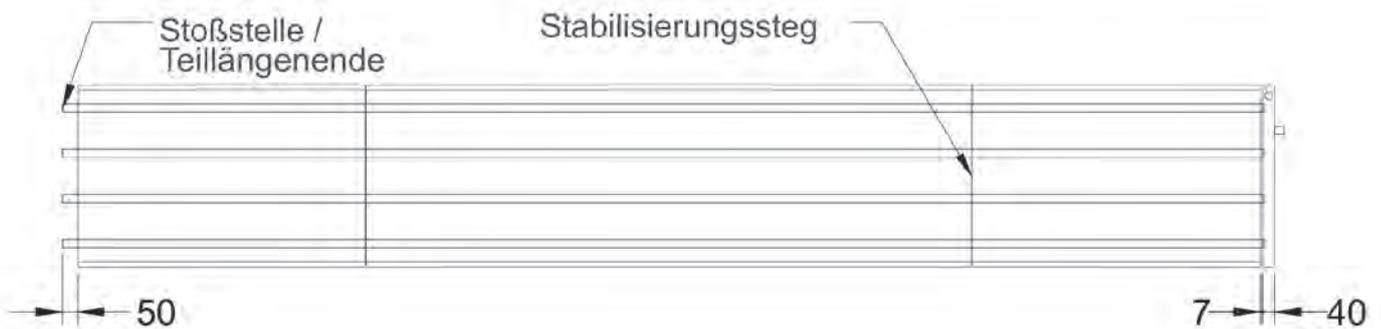
Beispiel: Gesamtlänge = 6000 mm
A 1 = 2000 mm A 2 = 2000 mm
B 1 = 1000 mm B 2 = 1000 mm

Die Gesamtlänge einer einzelnen Deckenstrahlplatte setzt sich aus der Blechbahnlänge, dem Rohrüberstand von 2 x 7 mm und den Anschlusskästen 2 x 40 mm zusammen.



Deckenstrahlplattenband

Deckenstrahlplattenband
Gesamtlänge > 6000 mm



Die Gesamtlänge eines Deckenstrahlplattenbandes setzt sich zusammen aus Anfangsplatte, gegebenenfalls Zwischenplatten und der Endplatte.

Die Abdeckbleche in Profilform für die jeweiligen Stoßstellen (2 x 50 mm Rohüberstand) sind 150 mm breit.



Enercon, Magdeburg

Typenübersicht

Die für die Auslegung der Deckenstrahlplatten maßgebliche Nennwärmeleistung nach DIN EN 14037, Teil 1 - 3 wurde durch das anerkannte Prüfinstitut HKL Stuttgart ermittelt.

Die DIN EN 14037, Teil 1 - 3 ist die maßgebliche Norm für die Prüfung der Deckenstrahlplatten für Wasser mit einer Temperatur von unter 120° C. In ihr werden sowohl die Prüfverfahren als auch die Bewertungsmethoden und die Festlegung der Strahlungswärmeleistung angegeben.

Typenprogramm Sunline Deckenstrahlplatten nach DIN EN 14037, Teil 1 bis 3

Baubreite	Anzahl der Rohre	Wasserinhalt	Betriebsgewicht*	Norm-Modulwärmeleistung	Nennwärmeleistung bei t = 55K (EN 14037-3)
mm	Stück	kg/m	kg/m	W/m	W/m
300	2	1	6,2	174	191
450	3	1,6	9,3	240	264
600	4	2,1	12,5	307	338
750	5	2,7	15,7	372	409
900	6	3,2	18,8	436	479
1050	7	3,7	21,9	503	553
1200	8	4,3	25,7	566	623
1350	9	4,8	29,1	644	708
1500	10	5,2	32,3	714	785

*inklusive Wasserfüllung und eingelegter Isolierung

Weitere Bautypen

In Ergänzung zum oben aufgeführten Typenprogramm mit einem Standardrohrabstand von 150 mm besteht die Möglichkeit, die Anzahl der Rohre auf Kundenwunsch zu variieren.

Durch die unterschiedliche Anzahl der Rohre kann bei gleicher Breite der Deckenstrahlplatten weniger bzw. mehr Heizleistung erzielt werden.

Nennwärmeleistung

nach DIN EN 14037, Teil 1 bis 3

Nennwärmeleistung in W/m für verschiedene Übertemperaturen Δt Typ Sunline

Über- temperatur $t_m - t_i$ Δt K	Baubreite 300 mm	Baubreite 450 mm	Baubreite 600 mm	Baubreite 750 mm	Baubreite 900 mm	Baubreite 1050 mm	Baubreite 1200 mm	Baubreite 1350 mm	Baubreite 1500 mm
10	28	38	48	57	66	75	84	96	106
12	34	47	59	70	82	94	106	119	132
14	40	56	71	85	98	113	126	143	159
16	47	65	83	100	116	132	148	168	186
18	54	75	96	115	133	152	170	193	214
20	61	85	109	130	151	172	193	219	243
22	68	95	122	146	169	193	217	245	271
24	75	105	136	162	187	214	240	272	301
26	82	117	149	178	207	236	264	300	333
28	90	127	163	195	226	257	288	327	363
30	94	131	168	203	236	269	302	342	380
32	101	141	180	218	255	292	327	371	411
34	109	151	194	234	273	313	352	398	441
36	117	162	208	250	292	335	377	426	472
38	125	172	221	267	313	357	402	454	504
40	132	183	235	284	332	381	428	484	536
42	140	194	248	300	351	403	454	512	568
44	148	204	262	317	371	426	480	542	601
46	156	215	276	334	391	449	507	571	633
48	164	227	290	351	412	473	533	601	666
50	172	238	305	369	432	497	560	632	700
52	180	249	319	386	453	520	586	661	733
54	188	260	333	404	473	544	614	692	767
55	191	264	338	409	479	553	623	708	785
56	196	272	347	421	494	569	641	723	802
58	205	283	361	439	516	593	669	754	836
60	213	294	376	456	536	617	696	785	870
62	222	306	390	475	557	641	725	816	904
64	230	317	406	493	579	667	753	848	940
66	238	329	421	511	600	692	781	880	976
68	247	341	435	529	622	716	811	911	1010
70	255	353	450	547	644	742	839	943	1045
72	264	365	465	566	665	767	868	975	1081
74	273	377	480	585	687	793	896	1008	1118
76	281	388	495	603	710	818	926	1041	1154
78	290	400	511	621	732	845	956	1074	1191
80	299	412	526	640	754	870	985	1106	1226
82	308	424	542	660	776	896	1015	1140	1264
84	317	436	557	678	799	923	1045	1173	1301
86	326	450	572	697	822	949	1075	1206	1338

Durch einen erhöhten Anpressdruck kann die Wärmeleistung der Strahlungsplatten im projektbezogenen Bedarfsfall optimiert werden.

Nennkühlleistung

angelehnt an EN 14240

Nennkühlleistung in W/m*

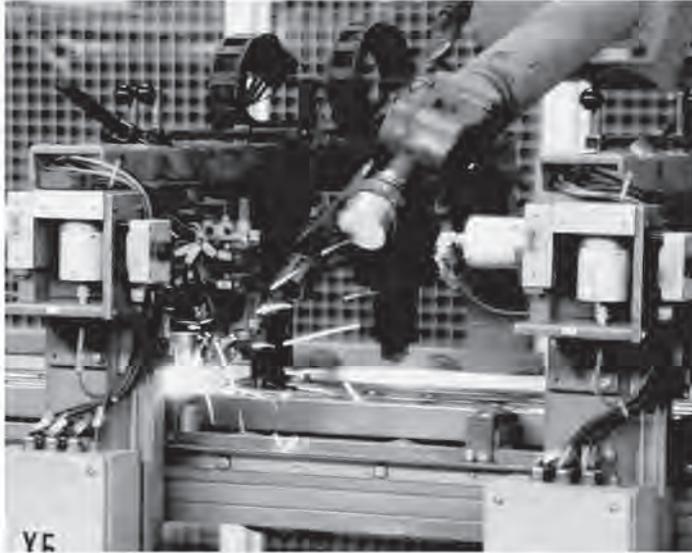
Typ Sunline

Unter- temperatur $t_i - t_m$ Δt_K	Baubreite 300 mm	Baubreite 450 mm	Baubreite 600 mm	Baubreite 750 mm	Baubreite 900 mm	Baubreite 1050 mm	Baubreite 1200 mm	Baubreite 1350 mm	Baubreite 1500 mm
3,0	9	15	19	20	25	30	35	39	44
3,5	11	18	23	25	31	37	42	47	53
4,0	13	20	26	30	36	43	49	55	61
4,5	15	23	30	35	42	50	57	63	71
5,0	17	25	33	40	47	56	65	71	80
5,5	19	28	37	45	53	64	71	80	89
6,0	21	30	40	50	58	69	78	89	98
6,5	23	33	44	56	64	74	85	95	106
7,0	25	36	48	59	69	81	91	104	115
7,5	27	39	52	64	75	89	100	112	123
8,0	29	42	55	68	80	94	107	119	132
8,5	31	45	59	73	86	101	115	128	142
9,0	33	48	63	77	91	107	121	136	152
9,5	35	51	67	82	98	115	128	145	161
10,0	37	54	70	87	102	120	135	153	169
10,5	39	58	74	92	108	127	144	161	179
11,0	41	60	78	96	114	132	151	170	189
11,5	43	63	82	101	121	140	158	179	197
12,0	45	66	86	106	126	145	165	186	207
12,5	47	69	90	111	131	153	174	195	216
13,0	49	73	94	116	137	160	183	204	226
13,5	52	75	98	121	143	166	190	213	235
14,0	54	78	102	126	148	173	197	220	245
14,5	56	81	106	131	154	180	205	229	254
15,0	58	84	110	135	160	187	211	238	264

* ohne Isolierung

Das Entfernen der Isolierung erhöht den konvektiven Kühlleistungsanteil.
Die Gesamtkühlleistung der Deckenstrahlplatte steigt an.

Durch einen erhöhten Anpressdruck kann die Kühlleistung der Strahlplatten im projektbezogenen Bedarfsfall optimiert werden.

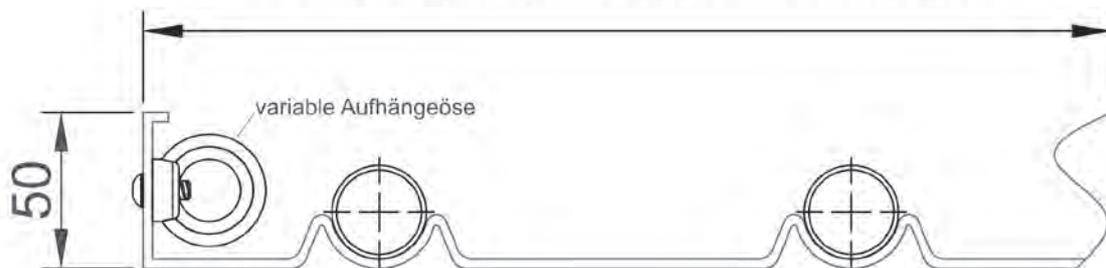


Zur Stabilisierung der Sunline Deckenstrahlplatten werden werkseitig Querstege über die gesamte Plattenbreite im Abstand von ca. 1,5 m - max. 2,0 m eingeschweißt.

Die Positionierung der Stabilisierungsquerstege ergibt sich aus der Länge der Einzelemente.

Material, Anordnung und Verschweißung gewährleisten eine betriebssichere Eignung und Stabilität der Deckenstrahlplatte sowie eine hohe Längs- und Verwindungssteifigkeit.

Baubreite 300 mm - 1200 mm



Um ein Durchbiegen der Deckenstrahlplatten zu verhindern, sollten die maximalen Abstände der variablen Aufhängung innerhalb der Deckenstrahlplatte nicht überschritten werden.

- Abstand vom Plattenanfang bzw. Plattenende maximal 1000 mm
- Abstand zwischen den variablen Aufhängeösen maximal 2000 mm

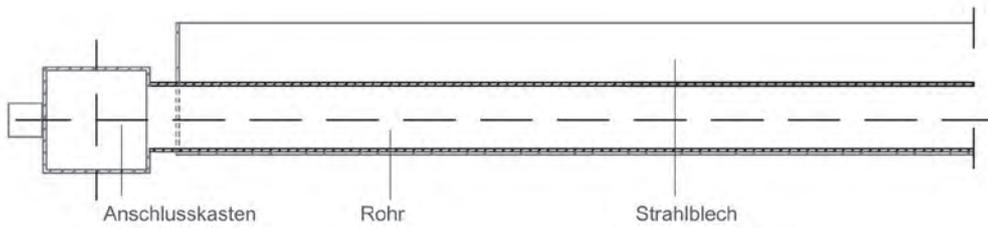
Vorteile einer variablen Aufhängung

- leichte Anpassung an die verschiedenen Deckenkonstruktionen, dadurch passgenaue Positionierung der Befestigung möglich
- größtmögliche Flexibilität in der Festlegung der Abhängepunkte
- Fixierung erst direkt bei der Montage
- Integration vorhandener Deckeninstallationen
- Entlastung einzelner Deckenabschnitte
- Verzicht auf kostenintensive und aufwendige Schienenkonstruktionen

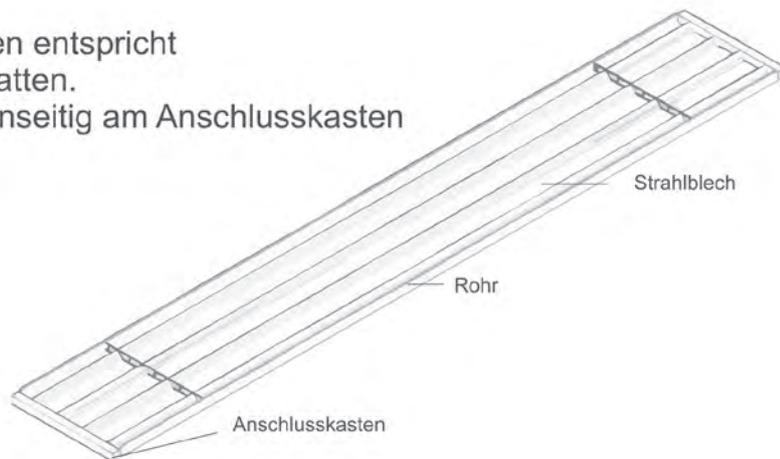
Bei den Baubreiten Typ 150/1350 und Typ 150/1500 erfolgt die Befestigung an fest eingeschweißten Aufhängestegen.

Befestigungsbeispiele Seite 32

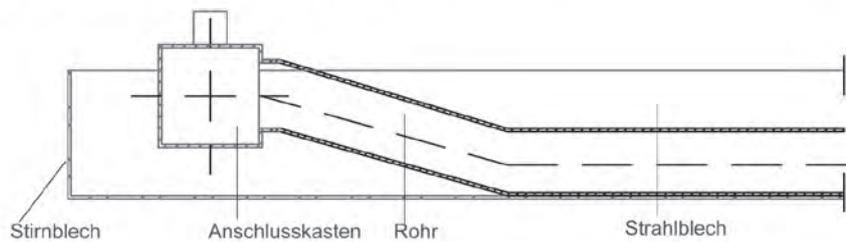
Standardanschlusskasten



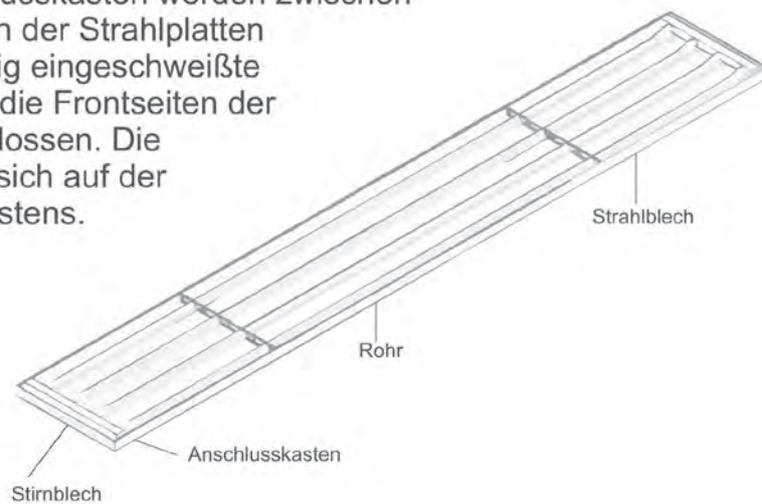
Die Breite der Anschlusskästen entspricht der Breite der Deckenstrahlplatten.
Die Anschlussmuffen sind stirnseitig am Anschlusskasten angeschweißt.



hochgezogener Anschlusskasten



Die hochgezogenen Anschlusskästen werden zwischen den seitlichen Aufkantungen der Strahlplatten eingepasst. Durch werkseitig eingeschweißte Stirnbleche werden jeweils die Frontseiten der Deckenstrahlplatten verschlossen. Die Anschlussmuffen befinden sich auf der Oberseite des Anschlusskastens.



Durch den Einsatz von hochgezogenen Anschlusskästen werden alle Ansprüche an ein ästhetisches Deckenbild erfüllt. Diese Variante ermöglicht eine problemlose Integration in Rasterdecken.

Abdeckbleche für Deckenstrahlbänder

Um eine Verkleidung der jeweiligen Stoßstellen (2 x 50 mm) zu gewährleisten, werden 150 mm breite Abdeckbleche eingesetzt. Die Befestigung der Abdeckbleche erfolgt auf der Baustelle mittels Spezialhalteklammern, welche werkseitig an den Abdeckblechen vorgerichtet sind. Dies ermöglicht eine zeitsparende Montage. Anschließend werden die Halteklammern durch die mitgelieferten Sicherungssplinte zusätzlich gesichert.

Bei der Verwendung von Sunline Spezial-Pressfittings müssen gesonderte Abdeckbleche eingesetzt werden.



Abdeckblech für Pressverbindung



Abdeckblech für Schweißverbindung



Obere Ansicht Abdeckblech mit Halteklammern

Wärmedämmung

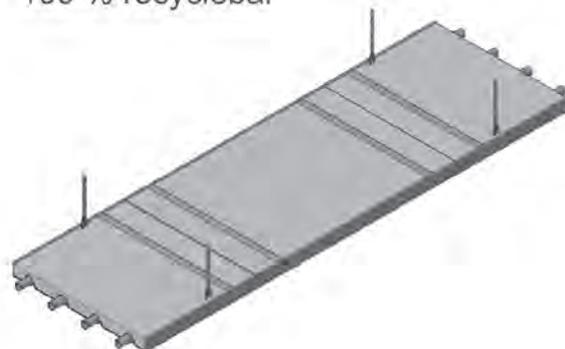
Zur Vermeidung von Wärmeverlusten in Richtung Hallendecke wird werkseitig eine hochwertige und formstabile Isoliermatte aus technischem Dämmfilz eingelegt:

- Stärke 40 mm
- Baustoffklasse A 2 nach DIN 4102 nicht brennbar
- einseitige Aluminiumkaschierung
- Raumgewicht ca. 16 kg /cbm
- Wärmeleitfähigkeit ca. 0,04 W/mK

Bei der Verwendung von gelochten Strahlplatten wird, alternativ zum technischen Dämmfilz, eine rieselsichere Polyestervliesisolierung eingelegt:

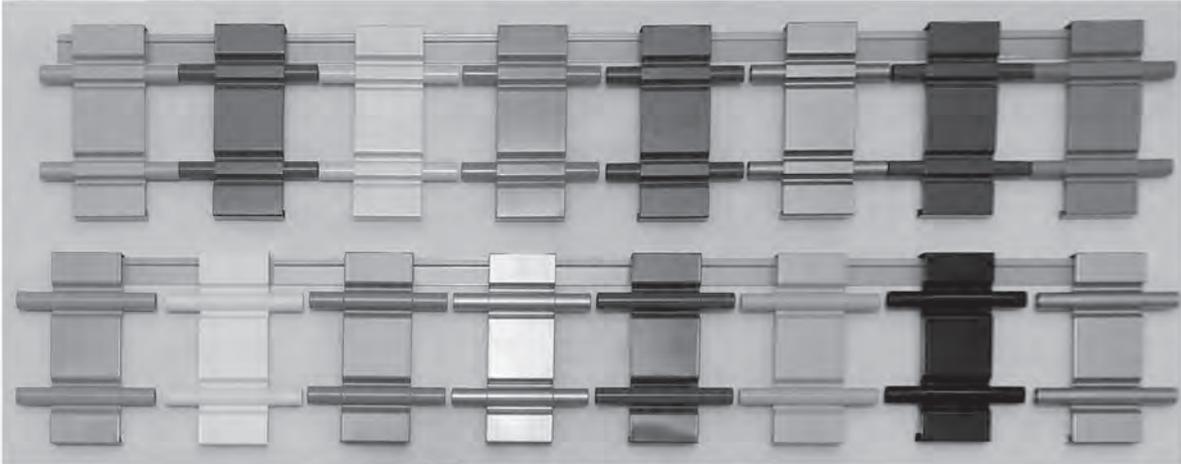
- Stärke 40 mm
- Baustoffklasse B 1 nach DIN 4102 schwer entflammbar
- einseitige Aluminiumkaschierung
- Raumgewicht ca. 12 kg/cbm
- Wärmeleitfähigkeit ca. 0,035 W/mK
- gute schallabsorbierende Eigenschaften
- 100 % recyclebar

Die Wärmedämmung wird von der seitlichen Abkantung der Deckenstrahlplatte gehalten. Zusätzliche Niederhalter sorgen für einen optimalen Sitz der Isoliermatte.



Oberflächenbeschichtung

Sunline Deckenstrahlplatten werden nach dem Entfettungsvorgang und dem Phosphatieren in einer vollautomatischen Pulverbeschichtungsanlage mit umweltfreundlichem Epoxydharz-Pulver nach DIN 55900, Teil 2 beschichtet. Dies gewährleistet eine hochwertige und langlebige Oberflächenqualität. Neben der Standardfarbe Verkehrsweiß RAL 9016 ist eine Vielzahl von Sonderfarben nach Kundenwunsch kurzfristig lieferbar.



Auswahl einiger Sonderfarben



RAL 3001 Signalrot



RAL 9016 Verkehrsweiß

Winkelemente

Gehrungen (Blindelemente mit Winkelschnitt) für gewinkelte Deckenstrahlplatten oder Anpassungen an besondere, u.a. auch nicht rechtwinklige Bauformen, können in Verbindung mit hochgezogenen Sammelkästen problemlos hergestellt werden.



Schwedenkai, Kiel



Winkelement mit Gehrungsschnitt



Spitzelement



Fachhochschule Wolfenbüttel



Fachhochschule Wolfenbüttel im Detail

Speziell für integrierte Deckenstrahlplatten in geschlossenen Decken können auf Wunsch auch abnehmbare Revisionsöffnungen gefertigt werden.

Beispielanwendungen

Deckenstrahlplatten mit integrierten Leuchten



Erling Klinger AG, Thale



Mehrzweckhalle, Hetzdorf

Deckenstrahlplatten mit Sonderlackierung



Moormuseum, Geeste



Turnhalle, Uetze

Deckenstrahlplatten mit hochgezogenen Anschlusskästen



Autohaus Dinnebier, Loungebereich, Berlin



Grundschule Lindenhof, Magdeburg

Akustikversion

Sunline Deckenstrahlplatten können aus akustischen oder optischen Gründen in gelochter Ausführung hergestellt werden. Von Baubreite 300 mm bis Baubreite 1200 mm werden die Elemente in einem Stück gefertigt.

Die gelochte Fläche der Baubreiten 1350 mm und 1500 mm setzt sich aus 2 Teilstücken zusammen.

Durch die Lochung der Deckenstrahlplatten im Durchmesser 5,0 mm werden in Verbindung mit der Wärmedämmung hervorragende raumakustische Eigenschaften erzielt und die Nachhallzeit erheblich verkürzt.

Dies ist besonders für den Einsatz in Sport-, Mehrzweck- oder Versammlungsräumen von großer Bedeutung.



Schallabsorption

Die Schallabsorption bezeichnet den Vorgang zur Verminderung der Schallenergie.

Absorbieren ist gleichbedeutend mit "schlucken" und "aufsaugen".

Der in einem Raum erzeugte Schall breitet sich als Luftschallwelle aus und trifft auf die Raumbegrenzungsflächen, die den Schall teilweise absorbieren und teilweise reflektieren.

Gerade in Sporthallen liegt im laufenden Betrieb der Dauerschallpegel zwischen 84 dB(A) und 91 dB(A).

Durch die Verwendung von gelochten Deckenstrahlplatten kann die Nachhallzeit verkürzt werden. Die daraus resultierende Senkung des Schallpegels führt zu einer wesentlichen Verbesserung der Raumakustik.

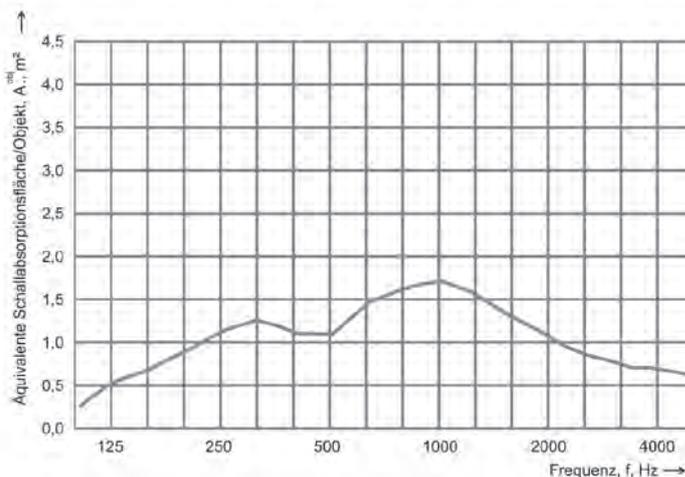
Besonders in lärmintensiven Produktionsstätten hat eine Verbesserung der Raumakustik eine positive Wirkung auf das allgemeine Arbeitsklima.

Zur Bewertung und Berechnung der Raumakustik ist die Bestimmung der äquivalenten Schallabsorptionsfläche im Hallraum gemäß DIN EN ISO 354 notwendig.

Die nebenstehenden Diagramme basieren auf Messungen einer gelochten Strahlplatte mit einer Gesamtfläche von 2,1 m² innerhalb verschiedener Frequenzbereiche.

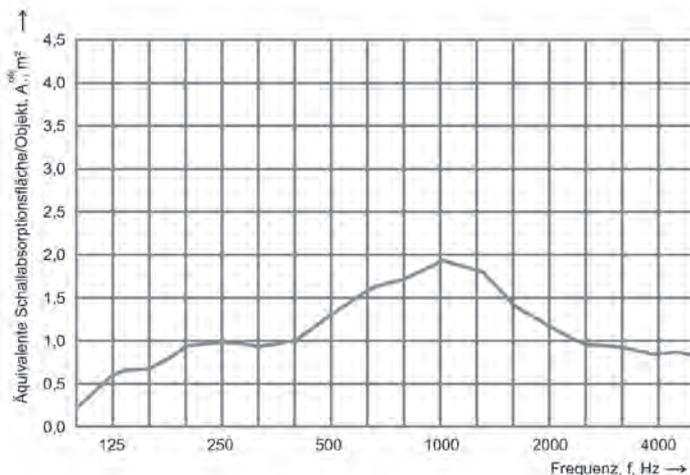
Schallabsorptionskurve

gelochte Strahlplatte ohne Ballabweiser



Schallabsorptionskurve

gelochte Strahlplatte mit PU-Ballabweiser



Auf Anfrage kann eine projektbezogene Messung der Schallabsorption durchgeführt werden.

Ballwurfsicherheit

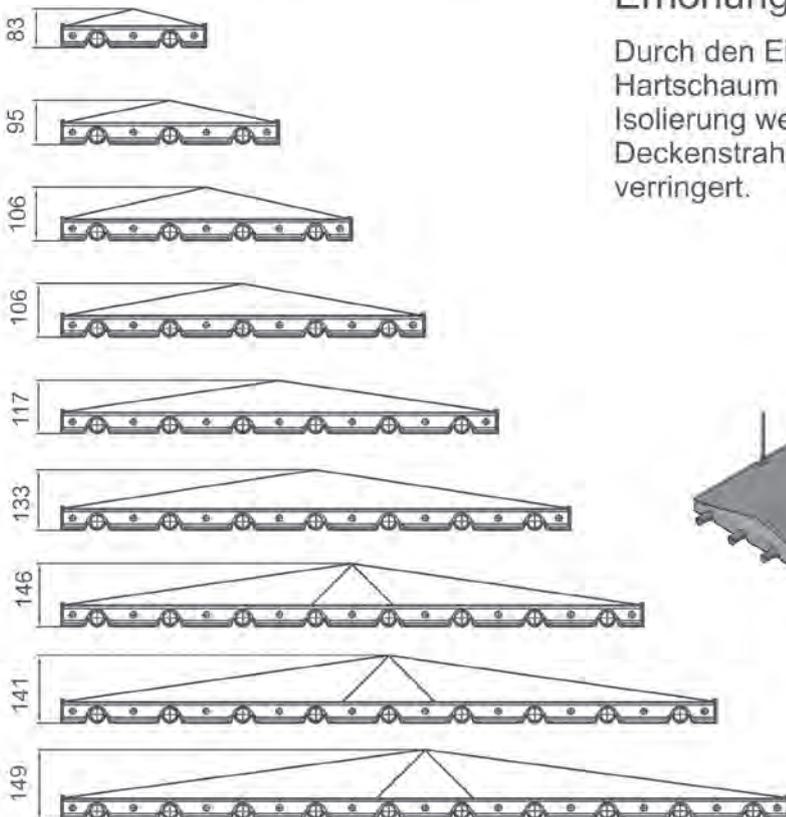
Die Sunline Ballabweishauben bestehen aus einem geschlossenzelligen Polyurethan (PU) mit oberer stabiler Aluminiumkaschierung. Die PU-Ballabweishauben haben eine Stärke von 10 mm.

Die Gewährung der Ballwurfsicherheit durch Sunline Ballabweishauben bietet viele Vorteile:

- leichte Handhabung und Verarbeitung
- geringes Gewicht 0,97 kg/m²
- Formstabil
- zusätzliche Wärmedämmung
- flexibel anpassbar
- Kostenersparnis durch leichte Montage
- vollflächig von oben geschlossen

Sunline Deckenstrahlplatten sind auf Ballwurfsicherheit nach DIN EN 18032 geprüft, die Prüfung erfolgte durch das anerkannte Prüfinstitut MPA Stuttgart.

Gewichte Ballabweishauben aus Hartschaum		
Baubreite mm	Gewicht kg/m	Höhe
1500	1,40	149
1350	1,30	141
1200	1,16	146
1050	1,02	133
900	0,87	117
750	0,73	106
600	0,58	106
450	0,44	95
300	0,29	83



Erhöhung der Energieeinsparung

Durch den Einsatz von Ballabweishauben aus Hartschaum in Verbindung mit der eingelegten Isolierung werden die Wärmeverluste der Deckenstrahlplatte nach oben wesentlich verringert.



Für Bereiche mit erhöhten Brandschutzanforderungen sind Ballabweiser aus verzinktem Stahlblech lieferbar.

Das Gewicht der Ballabweiser aus Stahlblech beträgt 4 kg pro m².

Deckenlösungen



Leichtathletikzentrum, Magdeburg



Auto & Technik Museum, Sinsheim

Heizflächenauslegung

Musterobjekt

Raumparameter		
Raumlänge	L =	40,00 m
Raubbreite	B =	24,00 m
Lichte Raumhöhe	H =	8,00 m
umbaute Fläche	A =	960,00 m ²
Raumvolumen	V =	7680,00 m ³
Luftwechsel	=	0,2 fach 1536,00 m ³ /h

Gebäude- / Raumlaster		Heizen	
spez. Heiz- / Kühllast	Q _{spez} =	68,0 W/m ²	8,5 W/m ³
Transmission	Q _T =	48,57 kW	
Lüftungsverluste	Q _L =	16,71 kW	
Heizlast	Q _{ges.} =	65,28 kW	

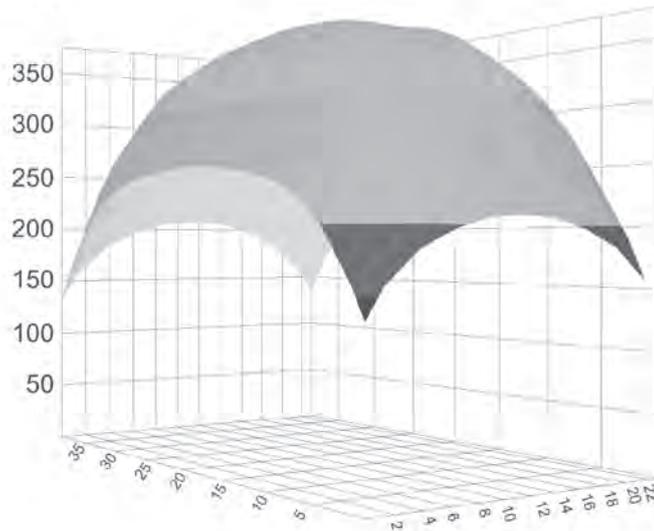
Temperaturen		Heizen	
Vorlauf	θ _{VL} =	70,0 °C	
Rücklauf	θ _{RL} =	50,0 °C	
Raum	θ _R =	18,0 °C	
Außentemperatur	θ _A =	-14 °C	
Über- / Untertemperatur	Δθ =	42,0 K	
Spreizung	Δθ _S =	20 K	

Nummer	Typ	Befestigung	Stück	Baulänge	Anschluss	Leistung / m	Leistung / Band	Gesamtleistung
10	Sunline Typ 150 / 1200	TR 1	4	36,00 m	spezial	454 W/m	16344 W	65376 W
Σ			4	144,00 m			65,38 kW	

Nummer	Typ	Massestrom je Band	Wasserinhalt je Band	Betriebsgewicht je Band	Ventilgröße pro Band	Ventileinstellung	Druckverlust	
10	Sunline Typ 150 / 1200	704,48 kg/h	154,80 l	950,40 kg	DN 20	77,5	1561 Pa	16 mbar
Σ			619,20 l	3801,60 kg				

Abdeckung der Heizlast zu 100,1 %

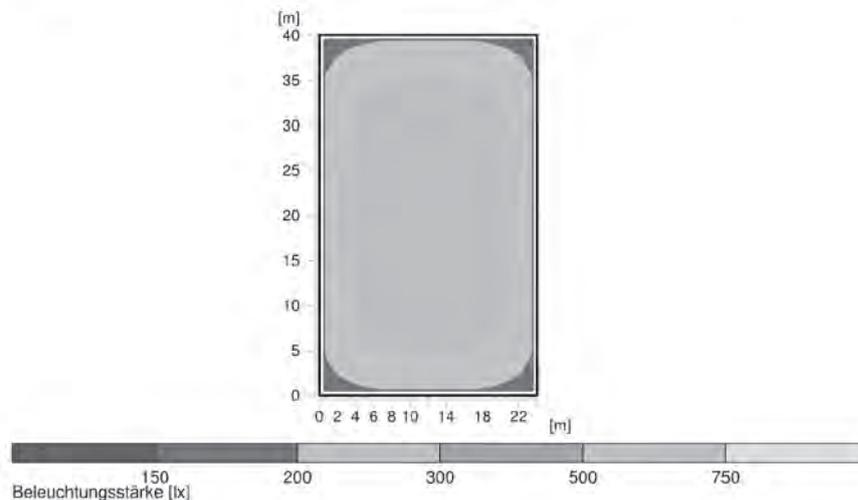
LED Leuchtenplanung



Raumhöhe: 8 m, Montagehöhe: 7,50 m, Wartungsfaktor: 0.80

Werte in Lux

Fläche	[%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]
Nutzebene	/	312	188	375
Boden	20	272	136	363
Decke	70	61	38	74
Wände (4)	50	127	28	190



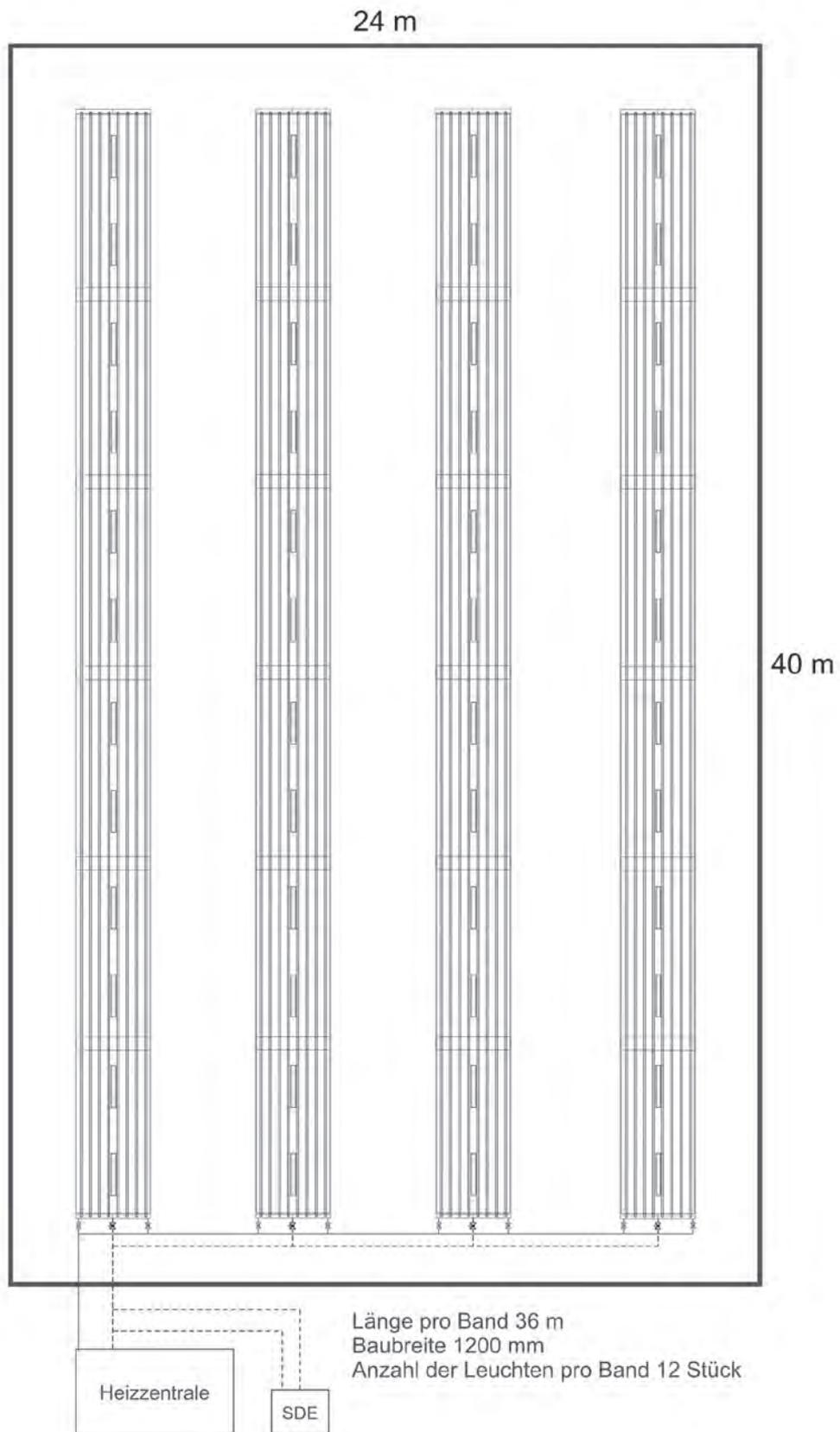
Unser Leistungsspektrum umfasst LED Leuchtenplanungen für verschiedenste Anwendungsbereiche.

Vorteile beim Einsatz von LED Leuchtmitteln:

- Senkung der Stromkosten - Energieeinsparung bis zu **90 %**
- bestmögliche Lichtqualität
- sehr lange Lebensdauer - bis zu 50.000 Betriebsstunden

Verschiedene Förderprogramme von Bund und Ländern bieten umfangreiche Investitionszuschüsse für die Umrüstung auf LED Beleuchtung.

Prinzipskizze



Leuchtenintegration



Elring Klinger, Thale

Unterschiedliche Leuchtsysteme sind problemlos in die verschiedenen Deckenstrahlplattenelemente integrierbar.

Die Deckenstrahlplatten sind nach DIN EN 18032 mit den Leuchten im System auf Ballwurfsicherheit geprüft.

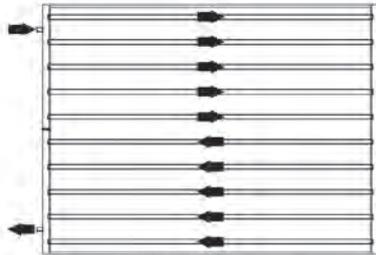


Sporthalle, Gemünden

Auf Wunsch erstellt unsere Planungsabteilung eine individuelle Leuchtenberechnung anhand Ihrer Objektvorgaben.

Einseitiger Anschluss

Breite 1500 mm



Sunline DSP 150/1500

$$\dot{m}_{\text{Rohr}} = \frac{\dot{m}_{\text{Band}}}{5}$$

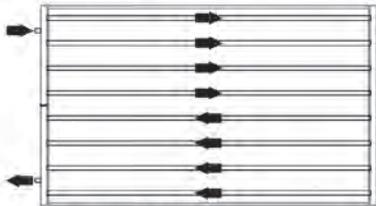
Breite 1350 mm



Sunline DSP 150/1350

$$\dot{m}_{\text{Rohr}} = \frac{\dot{m}_{\text{Band}}}{4,5}$$

Breite 1200 mm



Sunline DSP 150/1200

$$\dot{m}_{\text{Rohr}} = \frac{\dot{m}_{\text{Band}}}{4}$$

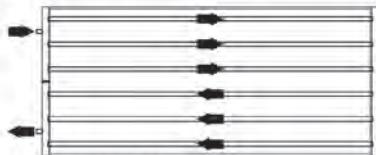
Breite 1050 mm



Sunline DSP 150/1050

$$\dot{m}_{\text{Rohr}} = \frac{\dot{m}_{\text{Band}}}{3,5}$$

Breite 900 mm



Sunline DSP 150/900

$$\dot{m}_{\text{Rohr}} = \frac{\dot{m}_{\text{Band}}}{3}$$

Breite 750 mm



Sunline DSP 150/750

$$\dot{m}_{\text{Rohr}} = \frac{\dot{m}_{\text{Band}}}{2,5}$$

Breite 600 mm



Sunline DSP 150/600

$$\dot{m}_{\text{Rohr}} = \frac{\dot{m}_{\text{Band}}}{2}$$

Breite 450 mm



Sunline DSP 150/450

$$\dot{m}_{\text{Rohr}} = \frac{\dot{m}_{\text{Band}}}{1,5}$$

Breite 300 mm



Sunline DSP 150/300

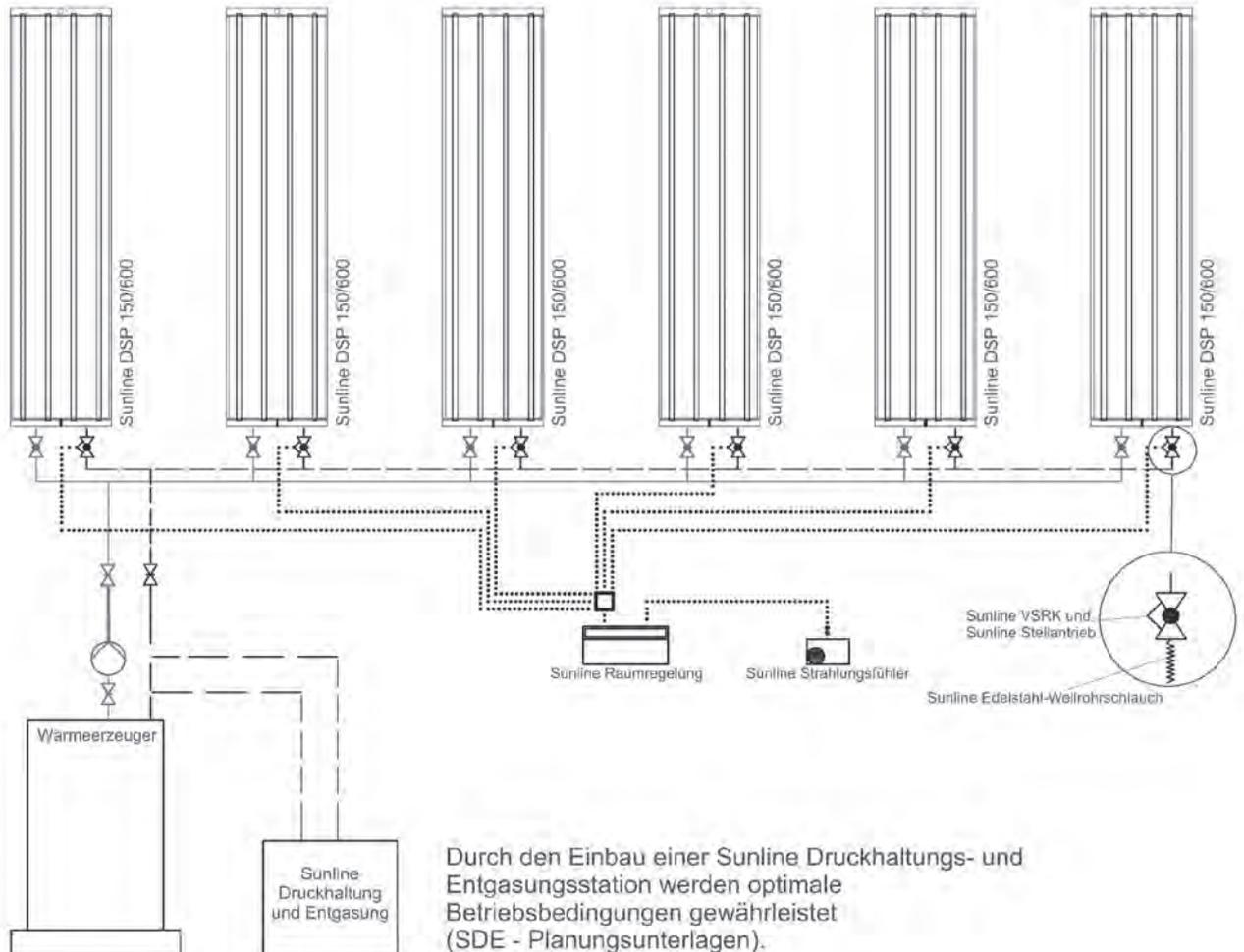
$$\dot{m}_{\text{Rohr}} = \frac{\dot{m}_{\text{Band}}}{1}$$



Sunline DSP 150/600

$$\dot{m}_{\text{Rohr}} = \frac{\dot{m}_{\text{Band}}}{2}$$

Beheizung einer Halle mit Sunline Deckenstrahlplatten



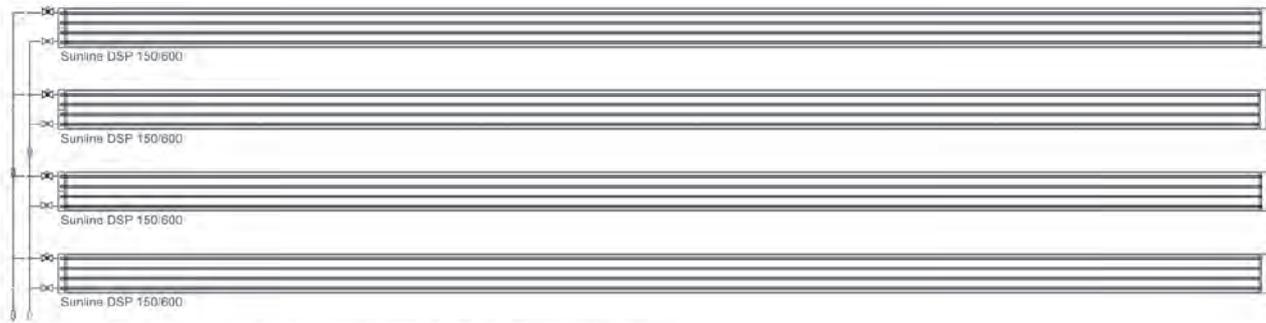
Das erwärmte Heizungswasser wird über einen bauseitigen Wärmeerzeuger bereitgestellt. Die Innentemperatur wird mit einem Strahlungsfühler gemessen, dessen Wert an die elektronische Raumtemperaturregelung weiter gegeben wird.

Im gezeigten Beispiel erfolgte die Anbindung der Deckenstrahlplatten an das Rohrnetz durch einen einseitigen Anschluss. Der Vorteil des einseitigen Anschlusses gegenüber einem wechselseitigem Anschluss ist die Einsparung von Rohrleitungen. Die Kosten für die Gesamtanlage können reduziert werden.

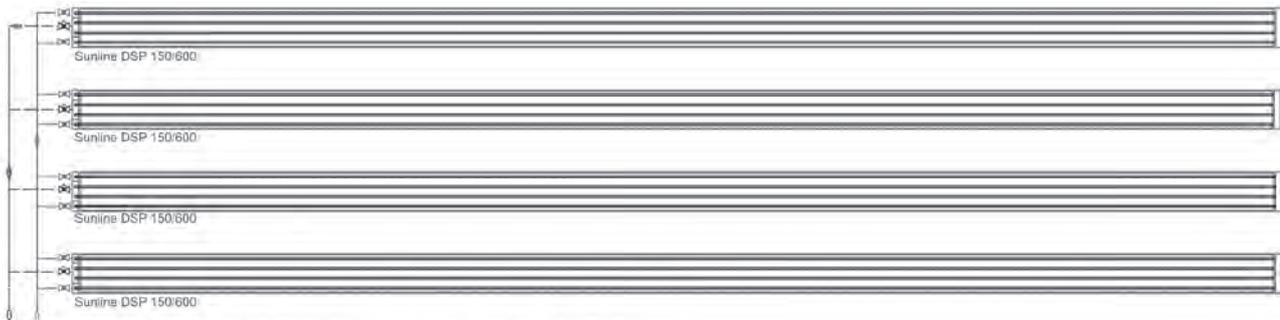
Jede Deckenstrahlplatte besitzt eine Anschlussgarnitur bestehend aus Kugelhahn im Vorlauf und Volumenstromdurchflussregler im Rücklauf. Der Durchflussregler ist Voraussetzung für den hydraulischen Abgleich und einen konstanten Massenstrom in jeder Deckenstrahlplatte.

Wird die am Raumtemperaturregler eingestellte Innentemperatur erreicht, schließt der auf dem Volumenstromdurchflussregler montierte Stellantrieb.

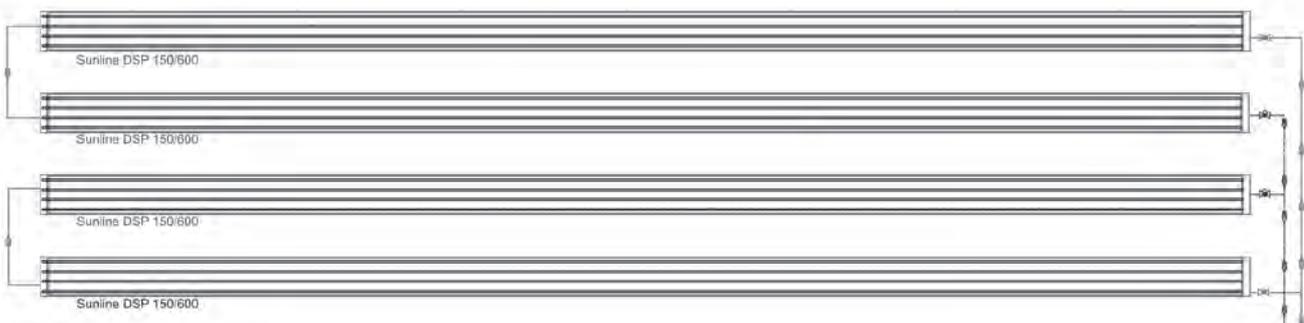
Beispiele



1. Einseitiger Anschluss mit Volumenstrom-Durchflussreglern



2. Spezialanschluss bei Bändern ab einer Länge von 30 Metern



3. Reihenschaltung

Bei allen Anschlussarten ist darauf zu achten, dass die Fließgeschwindigkeit des Heizmittelstroms mindestens 0,1 m/s beträgt. Das kann, wenn nicht anders möglich, durch werkseitiges Einschweißen von Trennscheiben erreicht werden. Bei Schrägmontage der Deckenplatten, z.B. in Sheddächern, soll die Fließgeschwindigkeit mindestens 0,15 m/s betragen.

Technische Details

Zulässige Oberflächen bzw. Heizmitteltemperatur

Bei Räumen mit normalem spezifischen Wärmebedarf und üblicher Deckenflächenbelegung sollten folgende Temperaturen in Abhängigkeit von der Aufhängehöhe und der damit im Zusammenhang stehenden Einstrahlung nicht überschritten werden.

Aufhängehöhe	Oberflächentemperatur $\vartheta_{\text{om}} \text{ } ^\circ\text{C}$	Heizmitteltemperatur $\vartheta_{\text{m}} \text{ } ^\circ\text{C}$
3 m	55	60
4 m	65	70
5 m	75	85
6 m	95	105
7 m	115	130
8 m	140	160

Längenausdehnung

Bei der Festlegung bzw. Auswahl der Aufhängung sollte die Längenausdehnung der Deckenstrahlbänder unbedingt beachtet werden, insbesondere bei nicht frei hängenden Deckenstrahlplattenbändern, z. B. bei Befestigung direkt unter der Hallendecke.

Zur Gewährleistung einer ungehinderten Ausdehnung muss bei der Integration von Deckenstrahlplatten in eine geschlossene Decke eine umlaufende Schattenfuge vorgehalten oder andere Maßnahmen zur Aufnahme der Ausdehnung geschaffen werden.

ϑ_{m}	Längenausdehnung
60°C	ca. 5,5 mm
80°C	ca. 8,0 mm
100°C	ca. 10,5 mm
120°C	ca. 12,5 mm
140°C	ca. 13,5 mm
160°C	ca. 14,5 mm

Längenausdehnung bei verschiedenen Heizmitteltemperaturen, bezogen auf ein Band von 10 m Länge

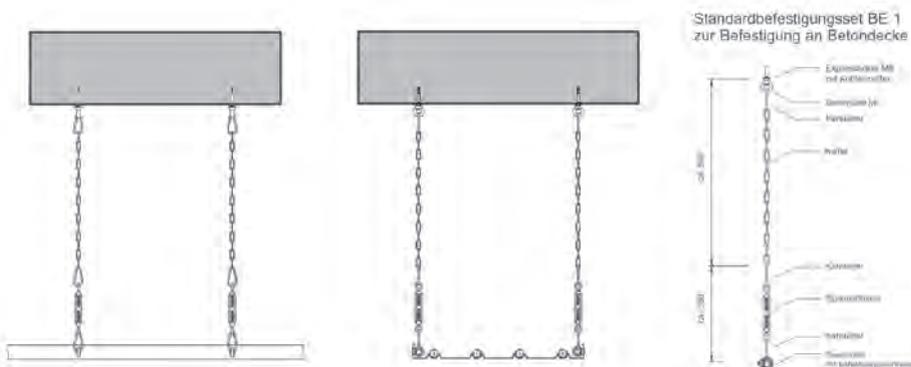
Befestigungsmöglichkeiten

Nachstehend sind die häufigsten Befestigungsvarianten für Sunline Deckenstrahlplatten an Betondecken und Stahl- sowie Trapezblechdach-Konstruktionen aufgeführt. Darüber hinaus stehen weitere Befestigungsmöglichkeiten, wie z. B. Drahtseilbefestigung, Schwerlastschellen etc. für die verschiedenen Einbauverhältnisse zur Verfügung.

Befestigung an Betondecken

mit Expressanker, Ösenmutter M8, Spannschloss M8 mit Ösen, 500 mm Gliederkette, drei Karabinerhaken und Ösenmutter M8 mit Befestigungsschraube

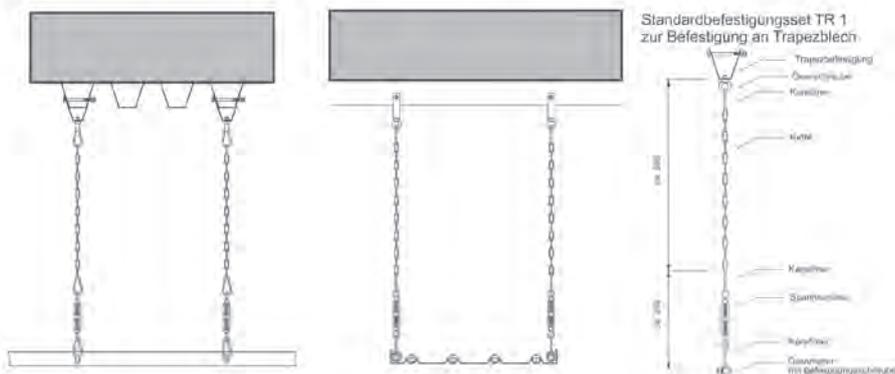
Die Gliederkette wird als Bundware geliefert, Ablängung erfolgt bauseits.



Befestigung an Trapezdach-Konstruktion

mit Trapezbefestigung, Ösenschraube M8, Spannschloss M8 mit Ösen, 500 mm Gliederkette, drei Karabinerhaken und Ösenmutter M8 mit Befestigungsschraube

Die Gliederkette wird als Bundware geliefert, Ablängung erfolgt bauseits.

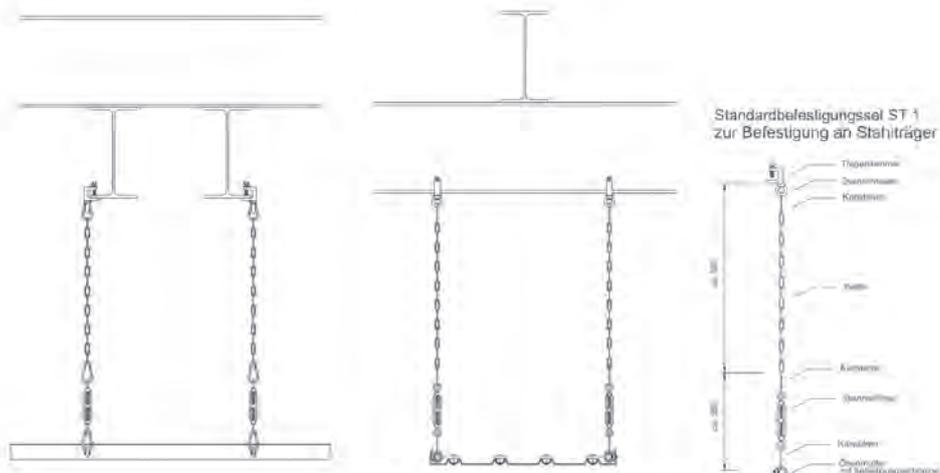


Gern unterstützen wir Sie bei der Auswahl der optimalen Befestigung.

Befestigung an T-, U- oder Winkelprofilstahl

mit Trägerklammern, Ösenschraube M8, Spansschloss M8 mit Ösen, 500 mm Gliederkette, drei Karabinerhaken und Ösenmutter M8 mit Befestigungsschraube

Die Gliederkette wird als Bundware geliefert, Ablängung erfolgt bauseits.

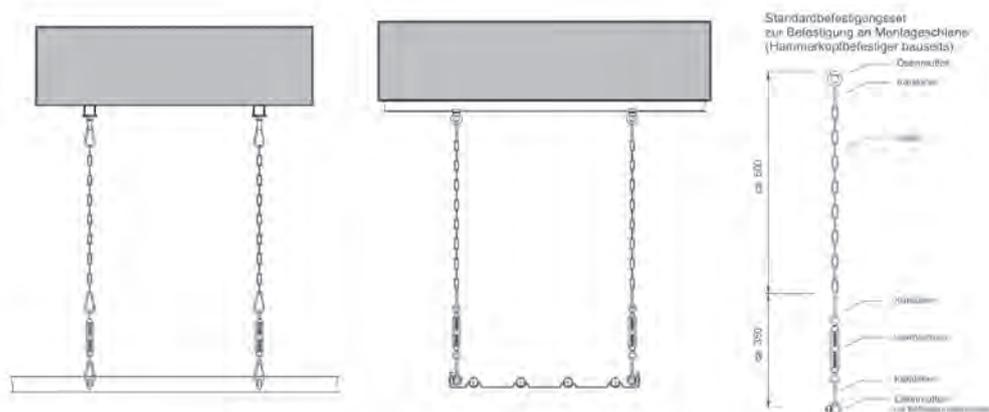


Auf Wunsch können auch Drahtseilbefestigungen geliefert werden.

Befestigung an Schienen (Hammerkopfbefestiger bauseits)

Ösenmutter M 8, Spansschloss M8 mit Ösen, 500 mm Gliederkette, drei Karabinerhaken und Ösenmutter M8 mit Befestigungsschraube

Die Gliederkette wird als Bundware geliefert, Ablängung erfolgt bauseits.



Montage

Sunline Deckenstrahlplatten werden projektbezogen gefertigt, kontrolliert und transportiert.

Die Palettenstapel sind in Stretch-Folie verpackt. Ein Stapel enthält maximal neun aufeinander liegende Deckenstrahlplatten mit eingelegten Zwischenhölzern.

Für die Baustellenanlieferung steht auf Kundenwunsch ein Spezialfahrzeug mit Stapler zur Verfügung.

Die Deckenstrahlplatten müssen trocken und auf einem ebenen festen Untergrund gelagert sowie gegen Wettereinflüsse geschützt werden.



Als anschlussfertige Einzelelemente werden die Deckenstrahlplatten bis maximal 6 m Gesamtlänge werkseitig gefertigt. Bänder über 6 m Länge werden bauseits aus mehreren Deckenstrahlplatten durch Aneinanderschweißen oder mit Spezialpressfittings verbunden.

Bevor die Deckenstrahlplatten aufgehängt werden, müssen an der Hallendecke die Befestigungs- bzw. Montagesätze angebracht werden.

Um eine lotrechte Abhängung der Befestigungssätze gewährleisten zu können, stehen bei Bedarf als Zubehör variable Aufhängeösen zur Verfügung, die an der gewünschten Position in die Deckenstrahlplatte verschraubt werden können.

Zur Vermeidung einer Durchbiegung sollte ein maximaler Abstand zwischen den Aufhängepunkten von 2 m und vom Anfang und Ende der Deckenstrahlplatte von 1 m nicht überschritten werden.

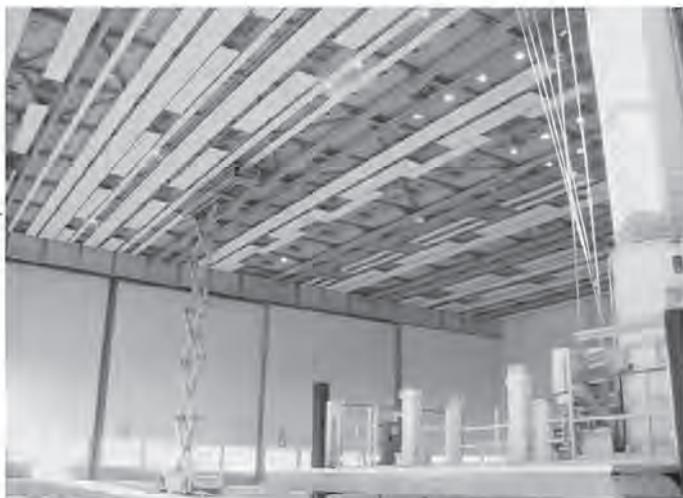
Die Aufhängepunkte müssen das Betriebsgewicht der Deckenstrahlplatten aufnehmen können. Außerdem müssen die Aufhängepunkte - abhängig von der Baulänge und Heizmitteltemperatur - die Ausdehnung der Deckenstrahlplatten ausgleichen, ohne die Decken- oder Dachkonstruktion zu beschädigen.



Speziell entwickelte Sunline Schiebemuffen ermöglichen das Verpressen der Einzelplatten zu langen Bändern



Die eingepresste Kontur entspricht der Kontur der Sunline Schiebemuffen.



Die einzelnen Deckenstrahlplatten werden mit geeigneten Hebezeugen, wie Scherenhubbühne oder Teleskopsteiger, an den Montagesätzen unter der Decke aufgehängt und dort zu Bändern verbunden.

Die Deckenstrahlbänder müssen unbedingt fluchtend ausgerichtet werden, eventuell unterschiedliche seitliche Rohrabstände vermittelt werden, bevor die Rohre wechselseitig verschweißt oder verpresst werden.

Als Alternative zum Verschweißen stehen zum Verpressen der Rohre spezielle Sunline Schiebemuffen zur Verfügung.

Nach der Dichtigkeitsprüfung werden die Abdeckbleche angebracht, welche die Stoßstellen der Bänder verdecken. Die Befestigung der Abdeckbleche erfolgt mittels Halteklammern, inklusive mitgelieferter Sicherungssplinte.

Nach Beendigung der Montagearbeiten muss der einwandfreie Sitz der Wärmeisolierung kontrolliert und gegebenenfalls mit Hilfe der Niederhalter korrigiert werden.

Systemvorteile

- ... bis zu 50 % Energieeinsparung gegenüber anderen Heizsystemen
- ... optimal für erneuerbare Energiequellen
- ... hoher thermischer Komfort auch bei niedrigen Heizwassertemperaturen
- ... effiziente Klimasteuerung je nach den Bedürfnissen des Nutzers
- ... schnelle Reaktionsmöglichkeit auf wechselnde thermische Lasten
- ... Verbesserung der Akustik durch den Einsatz von gelochten Strahlflächen
- ... keine Zuglufterscheinungen und Geräuschbelästigungen
- ... individuelle Deckengestaltung

Borer Heizkörper AG
Industriering 63
CH-4227 Büsserach

Telefon 061 785 61 61

Fax 061 785 61 62
info@borer-heizkoerper.ch
www.borer-heizkoerper.ch

**Deckenstrahlplatten.
Wärmstens empfohlen.**

