

INFRA AQUA ECO

Wassergespeiste Deckenstrahlplatten

mark[®]
CLIMATE TECHNOLOGY
FEELS BETTER, WORKS BETTER.
WWW.MARK.DE

Ihr Partner für Heizung und Lüftung von Industrie- & Gewerbeimmobilien



WIE FUNKTIONIERT STRAHLUNGSHOIZUNG?	5
WOHLBEHAGEN BEI NIEDRIGER LUFTTEMPERATUR	6
MONTAGE UND BETRIEBSKOSTEN	6
ZONENHEIZUNG	6
SYSTEMVORTEILE	6
VERTIKALE TEMPERATURSCHICHTUNG (GRAFIK)	6

DIE MARK INFRA AQUA ECO DECKENSTRAHLPLATTE	8
VORTEILE VON MARK DECKENSTRAHLPLATTEN	11
ANWENDUNGSGEBIETE	11

DER EINBAU IN EINER SPORThALLE	12
VORTEILE IN EINER SPORThALLE	12
BALLABWEISHAUBEN	12
DIREKTE MONTAGE UNTER DER DECKE	12

TECHNISCHE DATEN	13
ABMESSUNGEN	13
WÄRMEABGABE	14
VERHÄLTNIS ZWISCHEN MINIMALEM MASSENSTROM UND DER RÜCKLAUFTEMPERATUR	15
KÜHLLAST	15

SAMMLER TYPEN	17
ANSCHLUSSVARIANTEN (INKL. STRÖMUNGSRICHTUNG DES MEDIUMS) UND ABDECKPLATTEN	17
ABDECKBLECHE	18
BERECHNUNG DER DRUCKVERLUSTE IN DEN MARK DECKENSTRAHLPLATTEN, REGISTERN, SAMMLERN UND ANSCHLÜSSEN	19



PROJEKTIERUNG, MONTAGE UND AUFHÄNGUNG	20
DIE MONTAGE DIREKT AN DER DECKE	20
PRESSFITTINGE	20
AUFHÄNGEMETHODEN	21

REGELUNGEN	22
WASSERSEITIGE REGELUNG	22
RAUMTEMPERATURREGELUNG	22
AUSSENTEMPERATURGEFÜHRTE REGELUNG	22
ZONEN-REGELUNG	22
AUSSENTEMPERATURABHÄNGIGE VORLAUFTEMPERATUR	22

WASSERSEITIGER ANSCHLUSS	24
---------------------------------	----

LOGISTIK	25
VERPACKUNG	25
FERTIGUNG UND VERSAND	25
FARBE DER DECKENSTRAHLPLATTEN	25

ZUBEHÖR	25
----------------	----

STANDARDVORLAGE FÜR LEISTUNGSVERZEICHNIS	26
---	----



WIE FUNKTIONIERT STRAHLUNGSHEIZUNG

Bei Strahlungsheizung wird, mittels elektromagnetischer Wellen, Energie von einem warmen Körper zu einem Körper mit einer geringeren Temperatur übertragen. Die von diesen elektromagnetischen Wellen angestrahlten kälteren Flächen, also Wände, Boden, Gegenstände und Personen, nehmen diese Energie auf und wandeln sie in Wärme um. Die so entstandene Wärme wird an die vorbeiströmende Luft abgegeben. Es entsteht ein konvektiver Luftstrom von langsam aufsteigender Warmluft und sinkender Kaltluft, der sich miteinander vermischt (induziert). Die Raumluft erwärmt sich durch den konvektiven Luftstrom an den angestrahlten Körpern und Flächen.

Wird bei Strahlungswärme der Fußboden angestrahlt, so hat dieser immer eine um einige Grad C höhere Temperatur. Dies wird im Allgemeinen als sehr behaglich empfunden. Wenn Deckenstrahlplatten eingesetzt werden, ist die vertikale Temperaturschichtung unterhalb der Platte und unterhalb des Daches im Gegensatz zu Hallen mit herkömmlichen Warmluftzeugern sehr gering. Bei solchen Systemen sind die Lufttemperaturen unter der Decke bedeutend höher (Wärmepolster) und entsprechend höher ist dadurch auch der Wärmeverlust durchs Dach (Transmissionsverlust).

Sehen Sie hierzu die Grafik auf Seite 6.

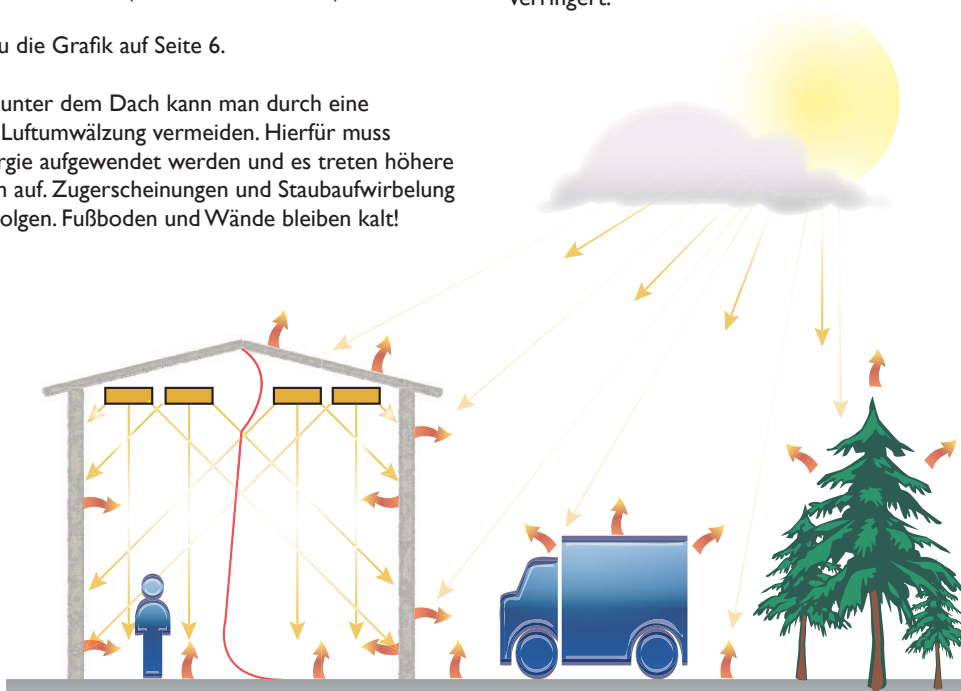
Wärmepolster unter dem Dach kann man durch eine kontinuierliche Luftumwälzung vermeiden. Hierfür muss zusätzliche Energie aufgewendet werden und es treten höhere Luftbewegungen auf. Zugerscheinungen und Staubaufwirbelung sind mögliche Folgen. Fußboden und Wände bleiben kalt!

WOHLBEHAGEN BEI NIEDRIGER LUFTTEMPERATUR

Wenn unser Körper an seine Umgebung mehr Wärme abgibt als er produzieren kann, empfinden wir Unbehagen. Durch Infrarotstrahlung wird am Körper Wärme freigesetzt und wir empfinden trotz niedriger Lufttemperatur keinen Wärmeverlust, sondern eine behagliche Wärme.

Deckenstrahlplatten, die an der Decke angebracht werden und ihre Wärme durch Strahlung abgeben, sind sehr gut geeignet um kalte Oberflächen zu erwärmen. Im Strahlungsbereich befindliche Personen empfinden trotz niedriger Lufttemperatur Wärme und Behaglichkeit und eine Senkung der Lufttemperatur im Raum ist möglich. Auf diese Weise wird gegenüber herkömmlichen Heizsystemen, die die Lufttemperatur aufheizen, Energie eingespart.

Es werden zusätzlich Energiekosten eingespart, weil bei niedrigeren Lufttemperaturen der Wärmeverlust durch Transmission an kalten Wänden und Decken sich ebenfalls verringert.



MONTAGE UND BETRIEBSKOSTEN

Strahlungsheizungen werden schon Jahrzehnte in Räumen von 2,5 bis zu 25 Metern Höhe eingesetzt. Die Deckenstrahlplatten werden unter der Decke montiert, dort wo der Raum nichts kostet. Produktive Flächen werden nicht belegt. Die Deckenstrahlplatten können schnell und einfach montiert werden, sind geräuschlos, wartungsarm und haben eine lange Lebensdauer.

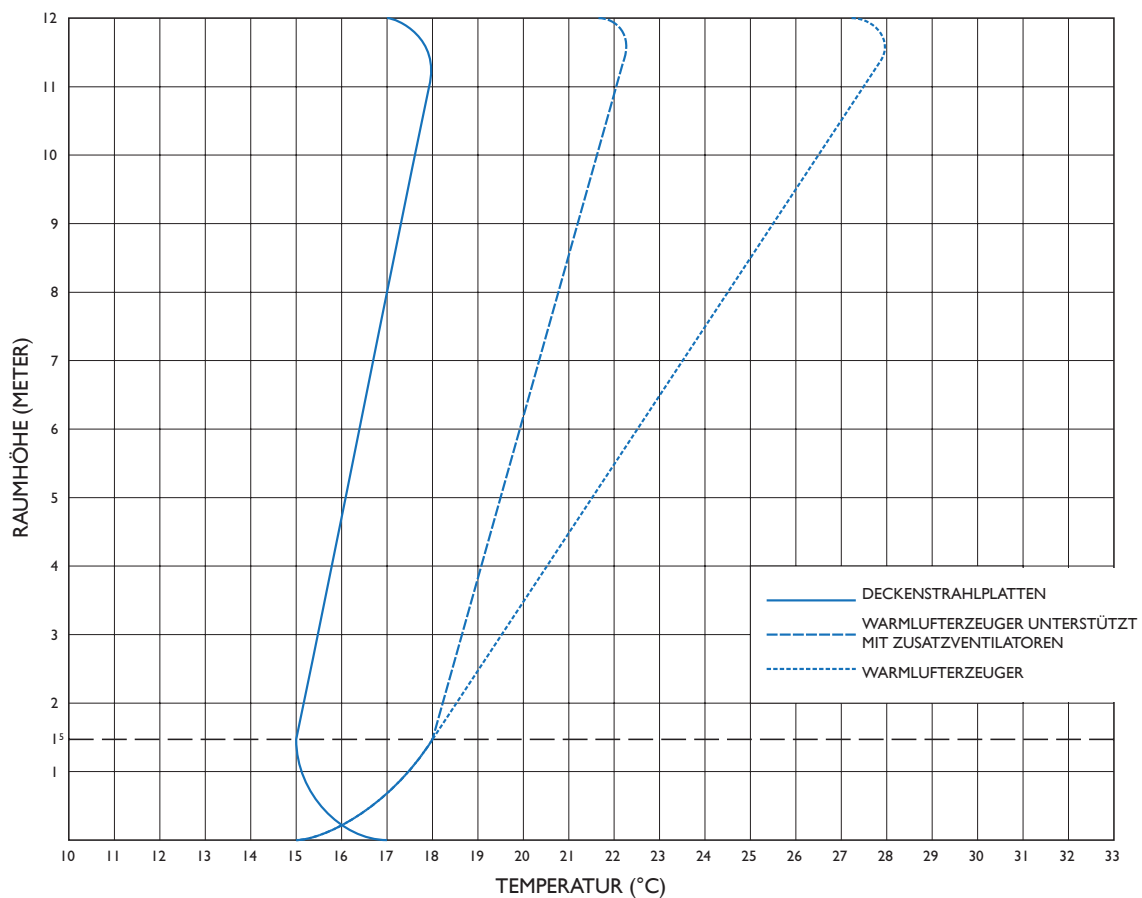
ZONENHEIZUNG

Strahlungswärme eignet sich auch sehr gut für Zonen- oder Arbeitsplatzbeheizung. Nur die Personen, Gegenstände und Flächen, die beheizt werden sollen, werden angestrahlt. Wärme entsteht dort, wo sie benötigt wird. Energiekosten werden auf ein Minimum gesenkt.

SYSTEMVORTEILE

- schnelle Regelung durch geringen Wasserinhalt
- gleichbleibende Temperaturverteilung in der horizontalen Ebene
- sehr geringe vertikale Temperaturschichtung
- keine Luftbewegung, Staubaufwirbelung oder spürbare Zugluft
- Raumtemperatur bis 3°C niedriger als bei Erwärmung durch Heizkörper oder Lufterhitzer
- 25-30% Energieersparnis im Vergleich zu konventioneller Lufterwärmung
- sehr lange Lebensdauer
- wartungsarm
- behagliche Wärme durch direkter Anstrahlung
- angenehme Bodenwärme
- platzsparend
- geräuscharm
- überall einsetzbar durch das unauffällige Design

VERTIKALE TEMPERATURSCHICHTUNG (GRAFIK)





DIE MARK INFRA AQUA ECO DECKENSTRAHLPLATTE

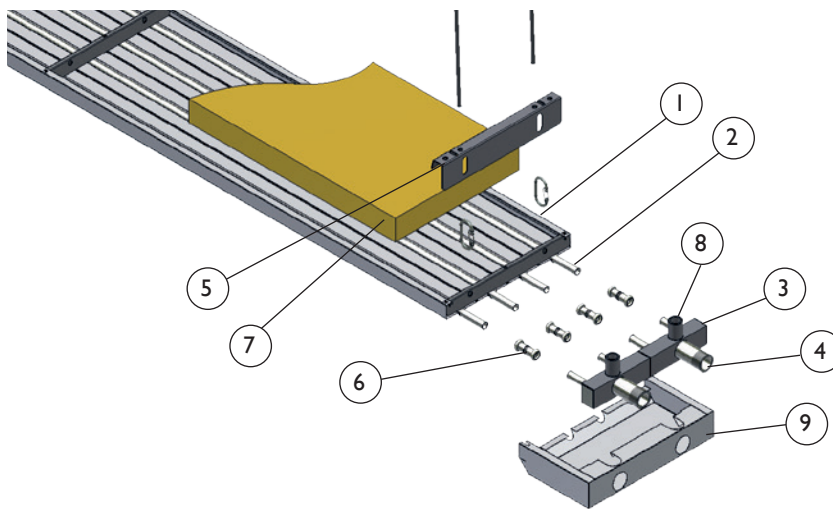
Die INFRA AQUA ECO Deckenstrahlplatte ist aus ein Vielfaches von vier Rohren auf einer profilierten Stahlplatte verbaut. Da die Rohre in den Deckenstrahlplatten verbaut sind, spricht man von einer großen Kontaktfläche. Dies wiederum kommt der Wärmeübertragung zugute. Die Deckenstrahlplatte muss an der Oberseite mithilfe des mitgelieferten Dämmmaterials (selbst anzubringen) isoliert werden.

Unerwünschte Strahlung, die nach oben geht, wird dadurch minimalisiert. Das Dämmmaterial muss per Hand auf die passende Länge zugeschnitten werden. Das Dämmmaterial besteht aus einer Mineralwolle mit Folienbeschichtung. Die Brandschutzklasse des Dämmmaterials ist: A2-s l.

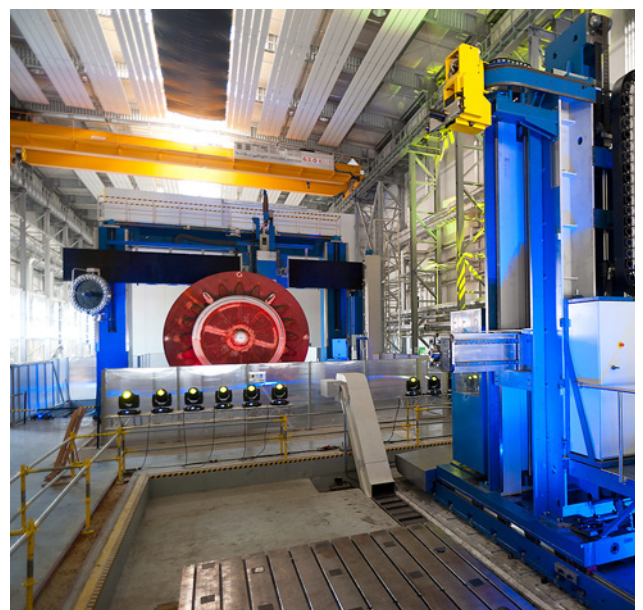
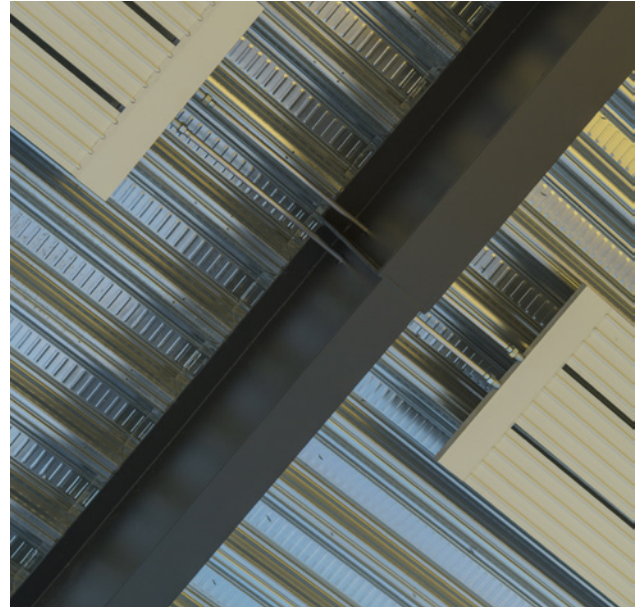
Die INFRA AQUA ECO Deckenstrahlplatte weist eine sehr hohe Wärmeabgabe in Watt pro Meter auf. Diese Wärmeabgabe (siehe Seite 14) ist durch das HLK Stuttgart Institut gemäß EN 14037 1-3 gemessen und zertifiziert.

Die Deckenstrahlplatten werden in einer Standardlänge von 4 oder 6 Metern geliefert. Durch das Verbinden von mehreren Deckenstrahlplatten, mithilfe eines Pressfittings, können auch längere Längen erreicht werden. Berücksichtigen Sie hierbei den Massenstrom des Mediums. Neben der variablen Länge ist auch eine variable Breite möglich. Die Sammler werden auch mithilfe von Pressfittingen montiert. Falls gewünscht können die Pressfittinge mit Reflektor-Abdeckkappen versehen werden. Neben den Standardausführungen können die Platten auch mit verzinkten Stahlrohren versehen werden. Die Sammler sind bereits standardmäßig aus verzinktem Stahl. Die Deckenstrahlplatte ist somit, entsprechend EN14240, zur Kühlung geeignet.

Die INFRA AQUA ECO ist für Revit (3D) verfügbar. Schauen Sie auf www.mark.de für weitere Informationen.



- 1 = Reflektor
- 2 = Wasserführendes Rohr
- 3 = Sammler
- 4 = Wasserseitiger Anschluss 1" (AG)
- 5 = Zubehörsatz zum Aufhängen (Profil und Karabinerhaken)
- 6 = Pressfittinge (optional)
- 7 = Dämmmaterial (lose mitgeliefert)
- 8 = Entlüftungsanschluss 1/2" (Entlüftungsnippel wird nicht von MARK geliefert)
- 9 = Abdeckbleche (lose mitgeliefert, optional)





DIE VORTEILE VON MARK DECKENSTRAHLPLATTEN

- hohe Abgabe der Deckenstrahlplatte erzielt durch eine große erwärmende Oberfläche
- optimierte Mineralwollisolierung mit Alukaschierung. Wärmeleitfähigkeit $0,045 \text{ W/(m} \cdot \text{k)}$ bei 60°C
- Dämmmaterial in der richtigen Größe zugeschnitten
- ästhetisch ansprechende Deckenstrahlplatte
- Standardfarbe RAL 9010 mit kratzfestem Lack versehen, optional in jeder weiteren RAL Farbe lieferbar
- geringes Gewicht durch modularen Aufbau
- 4 verschiedene Baugrößen mit einer Länge von 4 bis 50 Metern
- Sammler standardmäßig aus verzinktem Stahl
- verzinkte Ausführung der Rohre bei Einsatz in feuchten Räumen und bei Kühlung
- Montagebügel für eine einfache Installation

ANWENDUNGSGEBIETE

- Ausstellungsräume
- Möbelhäuser
- Baumärkte
- Schulen
- Sport-/Tennishallen
- Soziale Arbeitsplätze
- Bäckereien
- Druckereien
- Farbenfabriken
- Maschinenfabriken
- Feuerwachen
- Produktionshallen
- Logistikhallen
- Räume mit Gas- und/oder Explosionsgefahr.
Richtlinie 94/9/EG (ATEX 95)



DER EINBAU IN EINER SPORTHALLE

Die wassergespeisten Deckenstrahlplatten eignen sich hervorragend zum Beheizen einer Sporthalle oder eines Gymnastikraumes. Die Räume können schnell und unabhängig voneinander erwärmt werden. Die Strahlungsheizung arbeitet geräuschlos und die Deckenstrahlplatten sind wartungsarm.

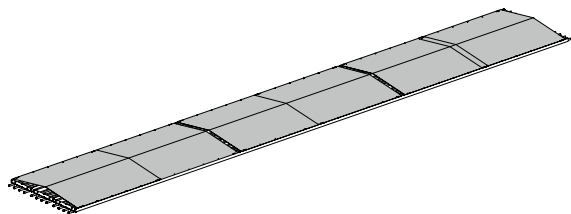
VORTEILE IN EINER SPORTHALLE

- keine Luftbewegung
- Zonen-Regelung
- geräuscharm
- platzsparend
- Tribünen können unabhängig erwärmt werden

BALLABWEISHAUBEN

(optional erhältlich)

Um zu verhindern, dass Bälle auf den Deckenstrahlplatten liegen bleiben, können Ballabweishauben montiert werden.

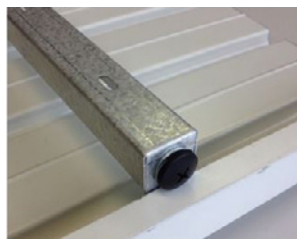


DIREKTE MONTAGE UNTER DER DECKE

Eine Montage der Deckenstrahlplatte direkt unterhalb der Decke ist nicht nur platzsparend, sondern hat auch den Vorteil, dass keine Ballabweishauben erforderlich sind.

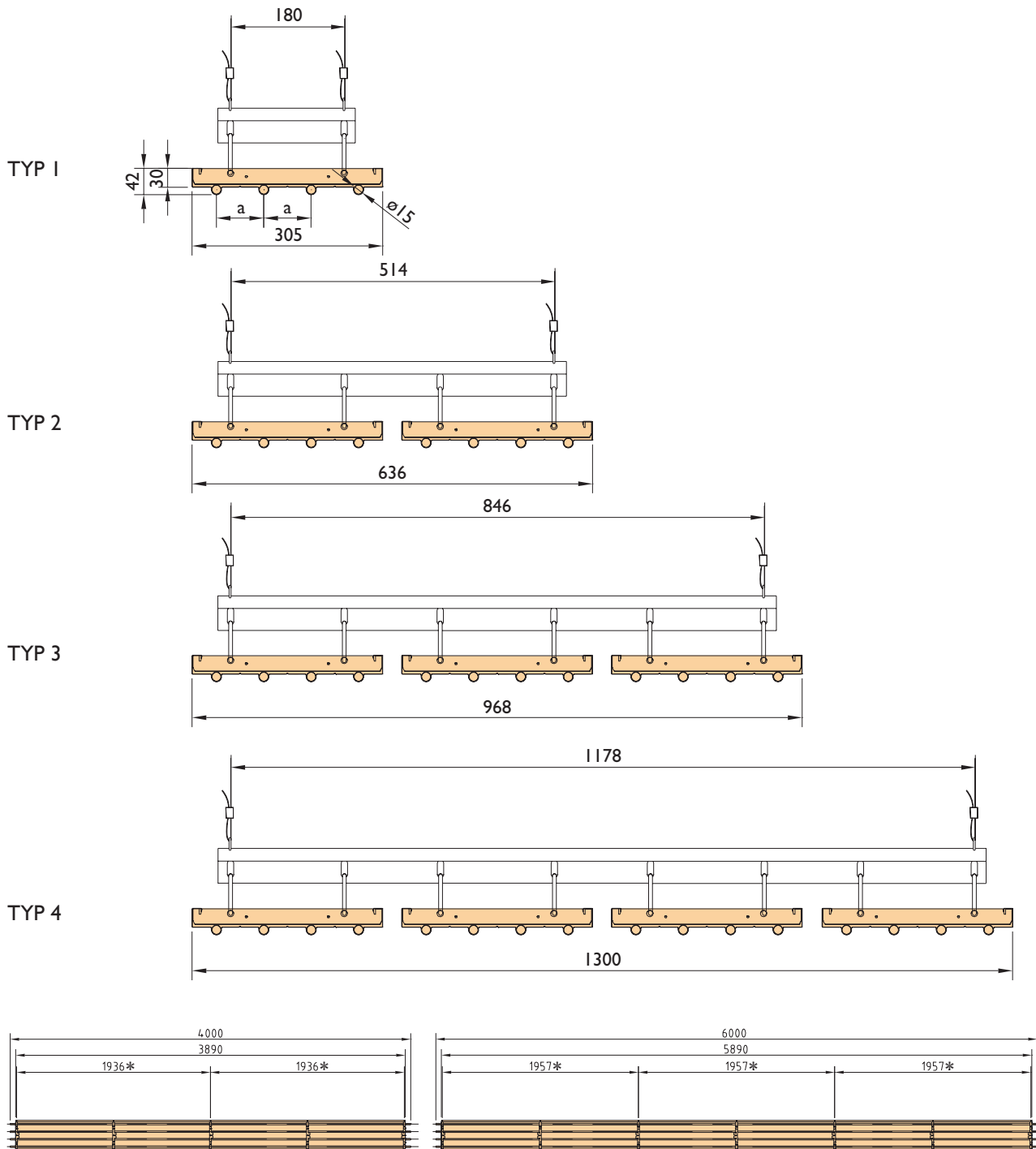


Die Montagebügel sind mit einem Klicksystem mit extra Verankerungspunkten ausgestattet.



TECHNISCHE DATEN

ABMESSUNGEN



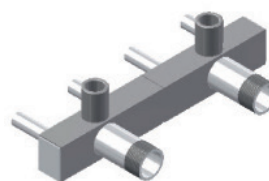
INFRA AQUA ECO		Typ 1	Typ 2	Typ 3	Typ 4
Rohrabstand (a)	mm	75	75	75	75
Rohrdurchmesser außen	mm	15	15	15	15
Anzahl Aufhängepunkte pro Achse	Stück	2	2	2	2
Gewicht gefüllt und mit Dämmung (4m)	kg	12,4	24,8	37,2	50
Gewicht gefüllt und mit Dämmung (6m)	kg	18,5	37	55,5	74

max. Arbeitstemperatur: 120°C max. Arbeitsdruck: 6 bar

* Abstand Aufhängepunkte, die Aufhängepunkte sind variabel je nach Paneellänge. Weitere Informationen finden Sie in unserem Technischen Handbuch.

WÄRMEABGABE


Wärmeabgabetable der Deckenstrahlplatte
in Watt/m nach EN 14037 I -3

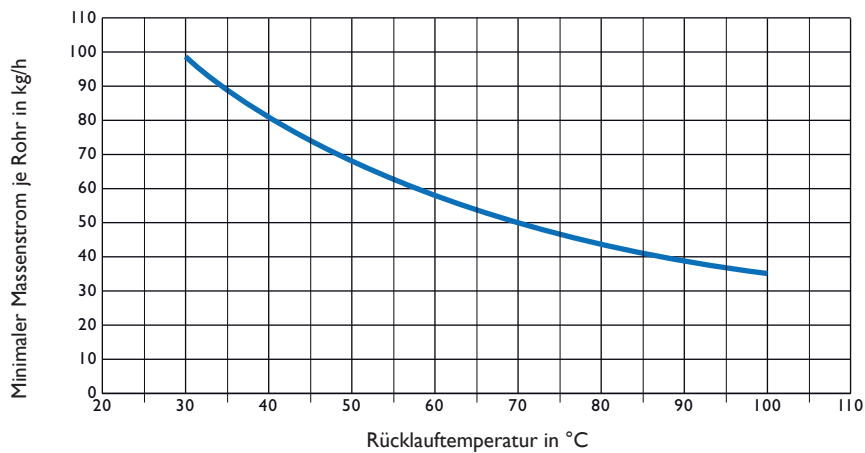


Wärmeabgabetable pro Sammlerpaar in
Watt/Pair nach EN 14037 I -3

Medium Übertemp. K	Typ 1	Typ 2	Typ 3	Typ 4	Medium Übertemp. K	Typ 1	Typ 2	Typ 3	Typ 4
115	476	952	1428	1904	115	165	330	494	659
110	451	903	1354	1806	110	156	312	468	624
105	427	855	1282	1709	105	147	295	442	590
100	403	807	1210	1613	100	139	278	417	556
95	380	759	1139	1518	95	131	261	392	522
90	356	712	1068	1424	90	122	244	367	489
85	333	666	998	1331	85	114	228	342	456
80	310	619	929	1239	80	106	212	318	423
75	287	574	861	1148	75	98	196	293	391
70	264	529	793	1058	70	90	180	270	360
69	260	520	780	1040	69	88	177	265	353
68	256	511	767	1022	68	87	174	260	347
67	251	502	753	1004	67	85	170	256	341
66	247	493	740	987	66	84	167	251	335
65	242	485	727	969	65	82	164	246	329
64	238	476	714	951	64	81	161	242	322
63	233	467	700	934	63	79	158	237	316
62	229	458	687	916	62	78	155	233	310
61	225	449	674	899	61	76	152	228	304
60	220	441	661	881	60	74	149	223	298
59	216	432	648	864	59	73	146	219	292
58	212	423	635	847	58	71	143	214	286
57	207	415	622	830	57	70	140	210	280
56	203	406	609	812	56	68	137	205	274
55	199	398	596	795	55	67	134	201	268
54	195	389	584	778	54	66	131	197	262
53	190	381	571	761	53	64	128	192	256
52	186	372	558	744	52	63	125	188	250
51	182	364	545	727	51	61	122	183	244
50	178	355	533	710	50	60	119	179	239
49	173	347	520	694	49	58	116	175	233
48	169	338	508	677	48	57	113	170	227
47	165	330	495	660	47	55	111	166	221
46	161	322	483	644	46	54	108	162	215
45	157	314	470	627	45	52	105	157	210
44	153	305	458	611	44	51	102	153	204
43	149	297	446	594	43	50	99	149	198
42	144	289	433	578	42	48	96	145	193
41	140	281	421	562	41	47	94	140	187
40	136	273	409	546	40	45	91	136	182
39	132	265	397	529	39	44	88	132	176
38	128	257	385	513	38	43	85	128	171
37	124	249	373	497	37	41	83	124	165
36	120	241	361	482	36	40	80	120	160
35	116	233	349	466	35	39	77	116	154
30	97	194	291	388	30	32	64	96	128
25	78	156	235	313	25	26	51	77	102
20	60	120	180	240	20	19	39	58	78
15	43	85	128	171	15	14	27	41	55

K=mittlere Wassertemperatur – Raumtemperatur. Werte bei einem Massenstrom von 0,04 Liter pro Sekunde/Rohr.

VERHÄLTNISS ZWISCHEN MINIMALEM MASSENSTROM UND DER RÜCKLAUFTEMPERATUR



KÜHLLAST

mit Mineralwollisolierung				
Temperatur- unterschied Medium [K]	1 Paneele [W/m]	2 Paneele [W/m]	3 Paneele [W/m]	4 Paneele [W/m]
1	3	6	9	13
2	6	13	19	26
3	10	19	29	39
4	13	26	39	52
5	17	33	50	66
6	20	40	60	80
7	23	47	70	93
8	27	54	81	107
9	30	61	91	121
10	34	68	101	135
11	37	75	112	149
12	41	82	122	163
13	44	89	133	177
14	48	96	144	191
15	51	103	154	206

ohne Isolierung				
Temperatur- unterschied Medium [K]	1 Paneele [W/m]	2 Paneele [W/m]	3 Paneele [W/m]	4 Paneele [W/m]
1	4	8	11	15
2	8	15	23	31
3	12	23	35	47
4	16	31	47	63
5	20	39	59	79
6	24	47	71	95
7	28	56	83	111
8	32	64	96	127
9	36	72	108	144
10	40	80	120	160
11	44	88	132	177
12	48	97	145	193
13	52	105	157	210
14	57	113	170	226
15	61	121	182	243

Beispiel

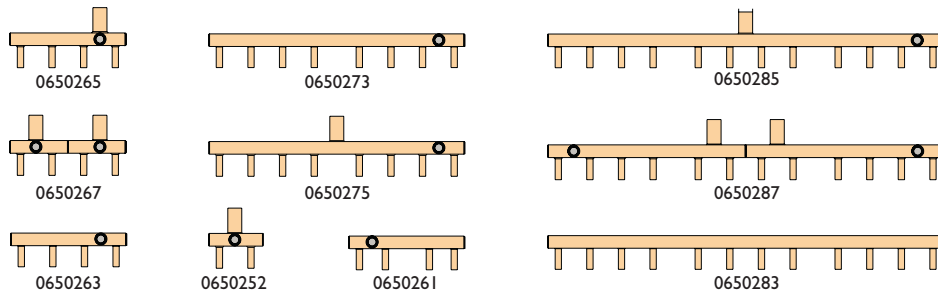
Durchschnittliche Wassertemperatur : $\frac{16\text{ °C (Vorl.)} + 18\text{ °C (Rückl.)}}{2} = 17\text{ °C}$

Gewünschte Raumtemperatur : 26 °C

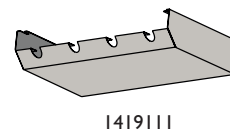
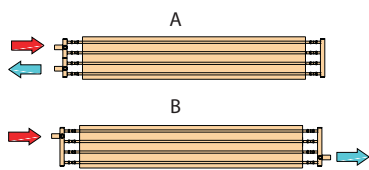
$$K = 26\text{ °C} - 17\text{ °C} = 9\text{ °C}$$



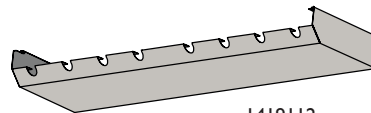
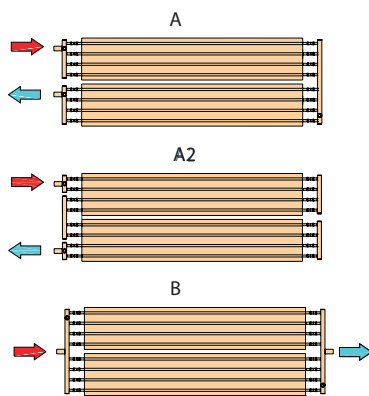
SAMMLERTYPEN



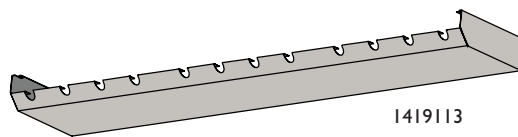
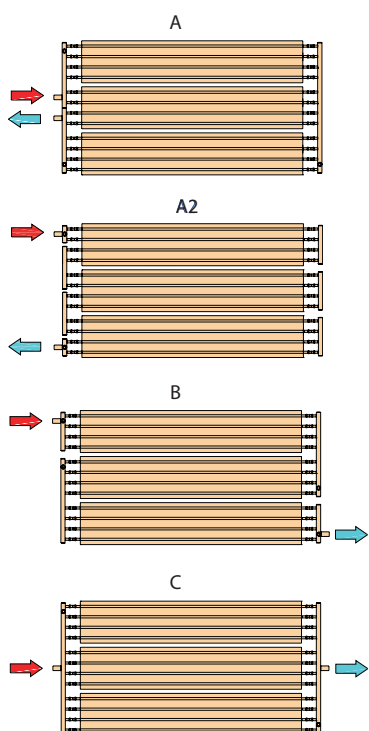
ANSCHLUSSVARIANTEN (INKL. STRÖMUNGSRICHTUNG DES MEDIUMS) UND ABDECKBLECHE



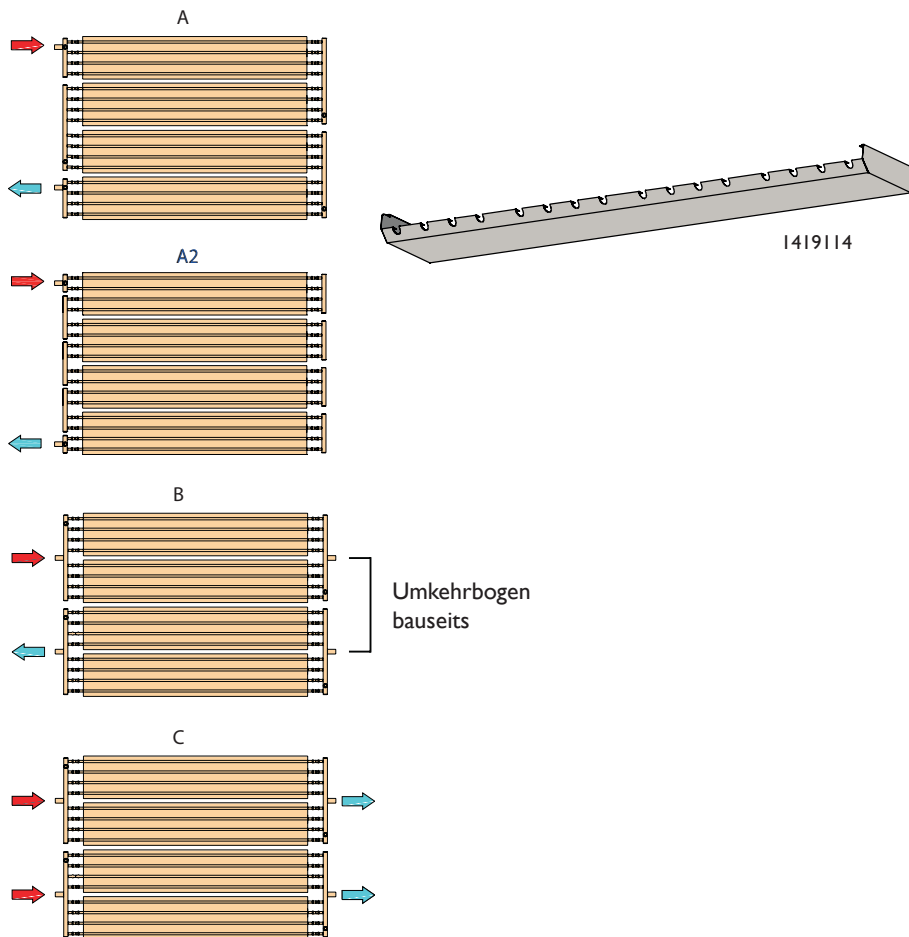
1419111



1419112

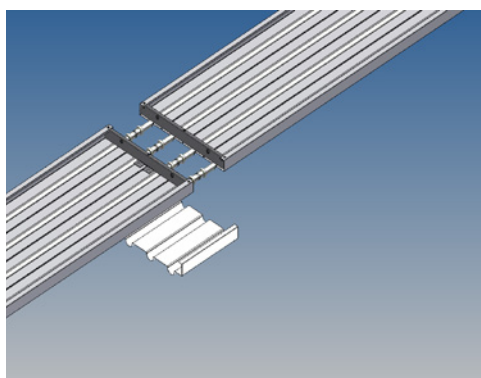
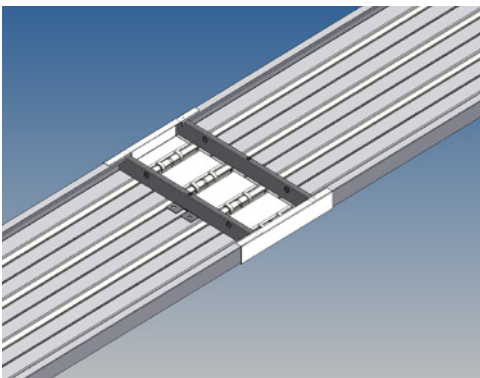
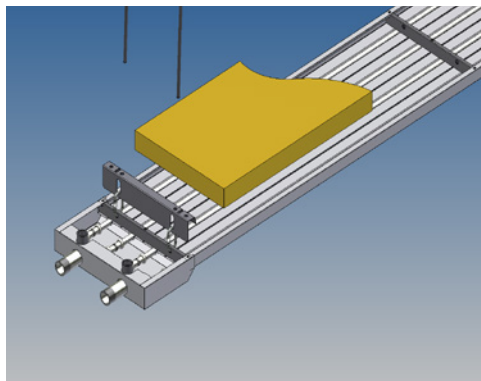
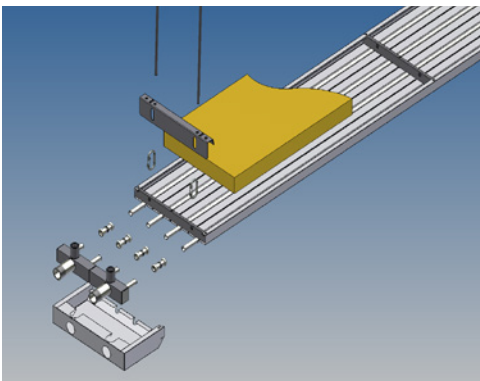


1419113



ABDECKBLECHE

Die INFA AQUA ECO Deckenstrahlplatte kann optional mit Abdeckblechen zwischen den Platten sowie über den Sammlern ausgestattet werden.



BERECHNUNG DER DRUCKVERLUSTE IN DEN MARK DECKENSTRAHLPLATTEN

Die optimal ausgewählte Deckenstrahlplatte hat ausreichend Massenstrom bei möglichst geringem Druckverlust.

Folgende Faktoren bestimmen den Druckverlust:

- der Massenstrom des Mediums pro Platte
- die Anschlussmethode des hydraulischen Systems
- der Anschlussdurchmesser

Der Massenstrom pro Platte wird aus der gesamten Abgabe einer Deckenstrahlplatte und dem Temperaturunterschied zwischen Vorlauf- und Rücklauftemperatur berechnet.

$$M = \frac{P}{C_p \times \Delta T} \quad \text{kg/s oder} \quad P \times \frac{0,86 \text{ kg/h}}{\Delta T}$$

P = gesamte Abgabe einer Deckenstrahlplatte in W

ΔT = Temperaturunterschied zwischen Vorlauf- und Rücklauftemperatur

C_p = spezifische Wärmekapazität von Wasser $\pm 4200 \text{ J/(kg.K)}$

$$K = \frac{T_v + T_r}{2} - T_u$$

T_v = Vorlauftemperatur

T_r = Rücklauftemperatur

T_u = Raumtemperatur

BERECHNUNG DER DRUCKVERLUSTE IN REGISTERN, SAMMLERN UND ANSCHLÜSSEN

R = Druckverlust pro Plattenlänge in Pa/m

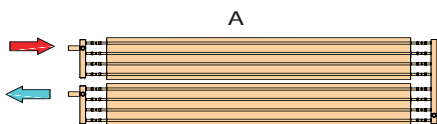
Z = Druckverlust in Pa für die Sammler pro Plattenlänge

m = Massenstrom pro Platte (kg/h)

$$R = \left(\frac{m}{\frac{\text{Rohre}}{173}} \right)^2 \times 196 \quad Z = \left(\frac{m}{1000} \right)^2 \times 2000$$

Rechenbeispiel:

INFRA AQUA ECO Typ 2, Sammlertyp A (30m)



Wassertemperatur 80/60°C bei Raumtemperatur 15°C

$$m = \frac{P}{C_p \times \Delta T} = \frac{((30 \times 398 \text{ W}) + 134 \text{ W})}{4200 \times (80 - 60)} = \frac{12074}{84000} = 0,144 \text{ kg/s} \times 3600 = 517 \text{ kg/h}$$

LB = Totale Paneellänge (30m x 2)

R = Druckverlust des Rohres pro Meter (Pa/m)

Z = Druckverlust der Sammler

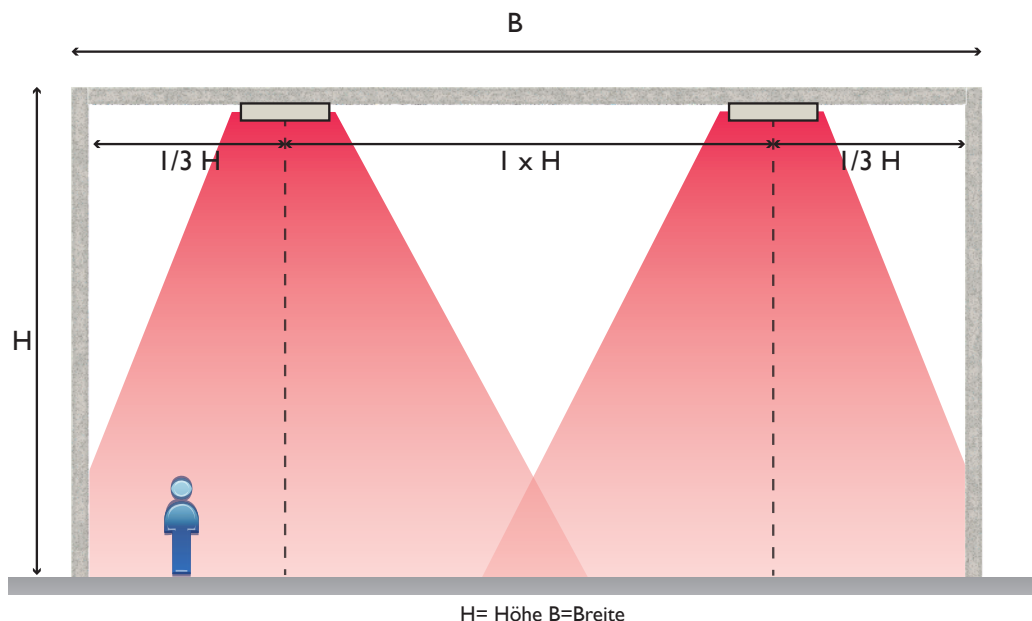
$$\Delta P = LB \times R + Z$$

Rechenbeispiel:

$$R = \left(\frac{517}{\frac{4}{173}} \right)^2 \times 196 = 109 \text{ Pa/m} \quad Z = \left(\frac{517}{1000} \right)^2 \times 2000 = 530 \text{ Pa (pro Platte)}$$

$$\Delta P = (2 \times 30 \times 109) + 530 = 7.070 \text{ Pa} = 7,07 \text{ kPa}$$

PROJEKTIERUNG, MONTAGE UND AUFHÄNGUNG



DIE MONTAGE DIREKT AN DER DECKE

Eine Montage der Deckenstrahlplatte direkt unterhalb der Decke sieht nicht nur sehr schön aus, sondern eine solche Montage in einer Sporthalle hat auch den Vorteil, dass keine Ballabweishauben erforderlich sind.

Mittels einer speziellen Montageschiene können die Deckenstrahlplatten direkt unter der Decke montiert werden. Die Schiene ist geeignet, um eine separate Deckenstrahlplatte (Typ I) zu montieren.

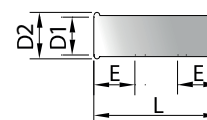


PRESSFITTINGE

MARK bietet geprüfte Pressfittinge an. Sollten andere Pressfittinge eingesetzt werden und hierbei Undichtigkeiten entstehen, übernimmt MARK hierfür keine Haftung.



B

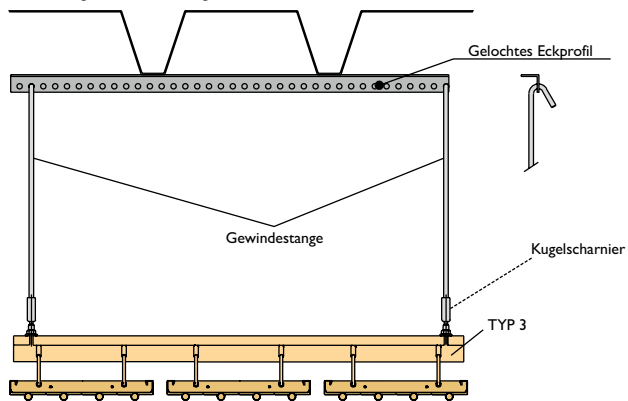


	D1	L	D2	E
B	15	80	23	25

MONTAGEBEISPIELE

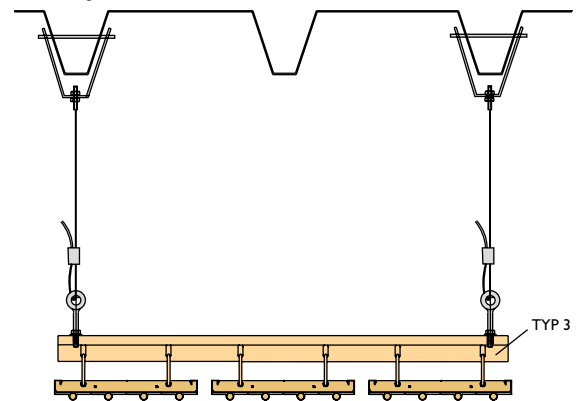
Methode A

Verwendung von Gewindestangen



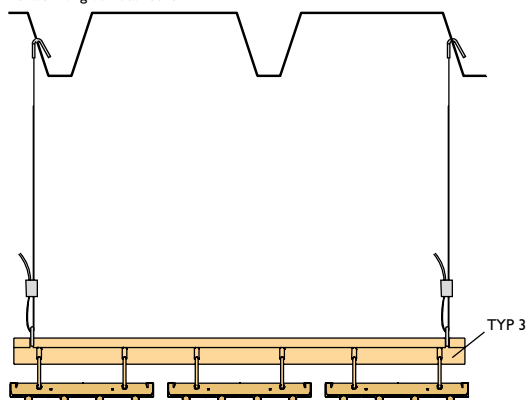
Methode B

Verwendung von Stahlseilen



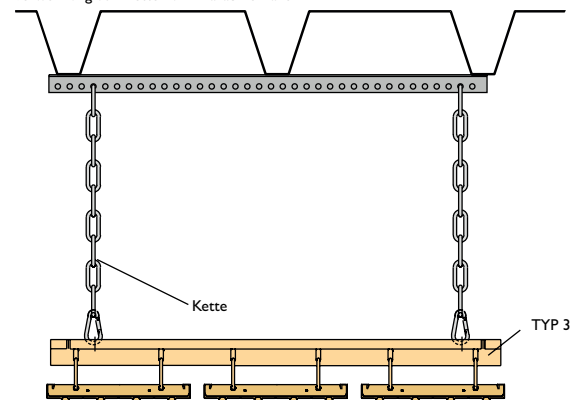
Methode C

Verwendung von Stahlseilen



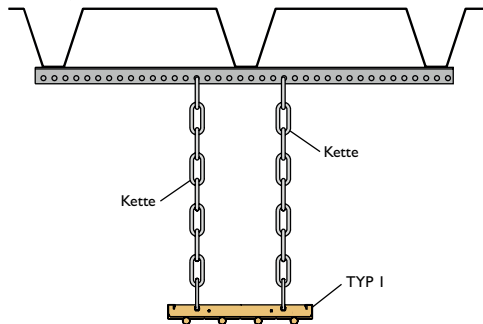
Methode D

Verwendung von Ketten und Karabinerhaken



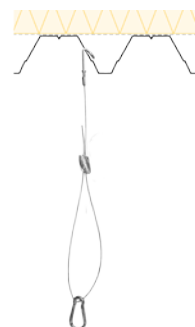
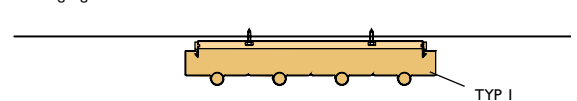
Methode E

Verwendung von Ketten



Methode F

Aufhängung direkt unter der Decke



1999053 - Befestigungssatz Träger
Seillänge 3 Mtr.

1999055 - Befestigungssatz Beton/Holz
Seillänge 3 Mtr.

1999057 - Befestigungssatz Trapez
Seillänge 3 Mtr.

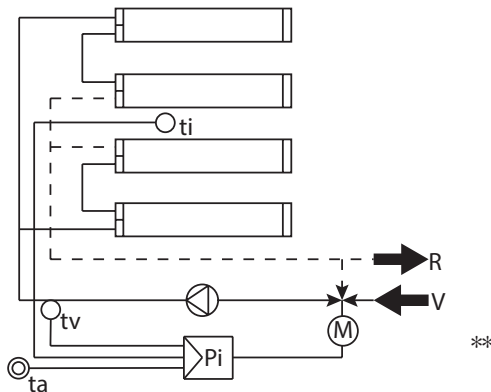
REGELUNGEN

WASSERSEITIGE REGELUNG

Mit einer geringen Wassermenge im System und einer relativ hoher Fließgeschwindigkeit lässt sich eine Anlage gut regeln. Die gewünschte Raumtemperatur sollte ausschließlich über die Steuerung der Vorlauftemperatur mittels einer 3-Wege Mischregelung geregelt werden. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass die erforderliche turbulente Strömung in den Rohren aufrechterhalten wird.

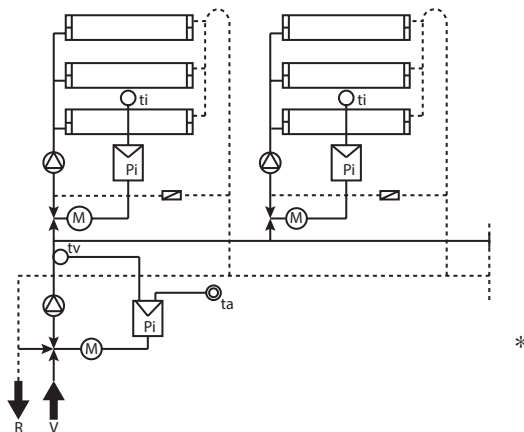
AUSSENTEMPERATURGEFÜHRTE REGELUNG MIT AUSGLEICHSFUNKTION ÜBER DIE GEMESSENE RAUMTEMPERATUR

Die aktuell gemessene Außentemperatur eignet sich als Führungsgröße für die Vorlauftemperatur. Bei dieser Regelung wird aus dem Messwert für die Außentemperatur, mit Hilfe einer so in der Regelung eingestellten Heizkurve, die passende Vorlauftemperatur ermittelt. Um eine konstante Raumtemperatur zu gewährleisten, auch bei variierende interne Wärmelasten oder Ähnliches, soll die Regelung mit einer Raumtemperaturs Ausgleichsfunktion ausgerüstet sein.



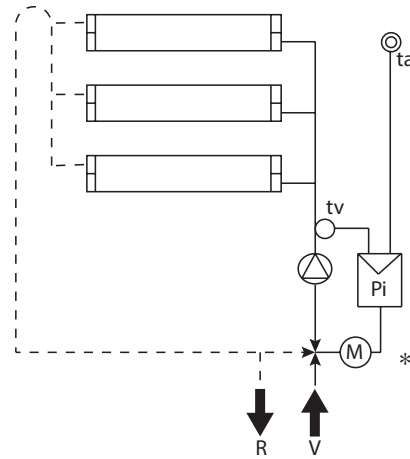
ZONEN-REGELUNG ZUR STEUERUNG UNTERSCHIEDLICHER ZONENTEMPORATUREN IM GLEICHEN GEBÄUDE

Wenn beispielsweise für einen Produktionsraum 18 °C Soll-Temperatur und für ein Lager 14 °C gewünscht sind, ist es möglich die Außentemperatur pro Zone mit einem eigenen Regelkreis auszurüsten. In der Außentemperatur geführten Regelung soll die Heizkurve so eingestellt werden, dass die höchst gewünschte Zonen-Temperatur erreicht werden kann.



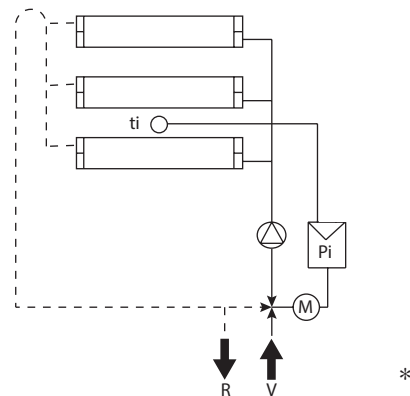
AUSSENTEMPERATURABHÄNGIGE VORLAUFTEMPORATURSTEUERUNG

Hier wird eine einfache Steuerung (keine Regelung) der Raumtemperatur über die Vorlauftemperatur t_v dargestellt. Eine sehr einfache Lösung, bei der die anliegende Raumtemperatur nicht berücksichtigt wird.



RAUMTEMPORATURREGELUNG

Die einfachste Regelung ist die Regelung direkt über der gemessenen Raumtemperatur.



- ta = Außentemperaturfühler
- ti = Raumfühler
- tv = Fühler Vorlauftemperatur
- M = Stellmotor Regelventil
- Pi = Regelung
- R = Rücklauf
- V = Vorlauf

* Leitungsnetz nach Tichelmann

** Leitungsnetz mit Serienschaltung, um den äußeren Paneelen eine höhere Wärmeabgabe zu ermöglichen.



WASSERSEITIGER ANSCHLUSS

MARK bietet Ihnen zum wasserseitigen Anschluss an Vor- und Rücklauf bei 120 °C komplett vormontierte Hydrauliksätze an.

Die Hydrauliksätze sind zusammengestellt aus:

Vorlauf:

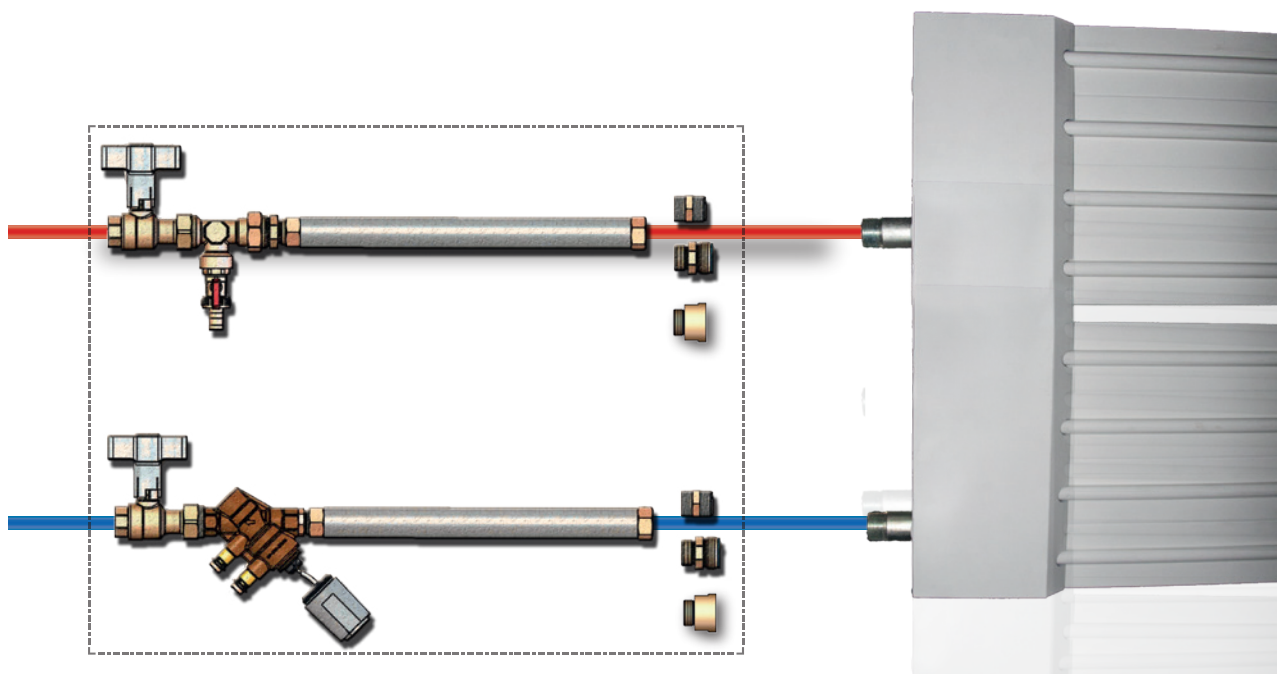
- Absperrventil
- T-Stück mit Füll- und Entleerungskugelhahn
- Edelstahlwellrohr
- Verbindungsniessel

Rücklauf:

- Absperrventil
- automatischer Volumenstrombegrenzer der unabhängig vom Systemdruck funktioniert
- Edelstahlwellrohr
- Verbindungsniessel

Verwendung dieser Hydrauliksätze stellt sicher, dass der optimale Durchfluss ohne Überversorgung und Pumpenüberlastung eingestellt und geregelt wird. Mit dem Ergebnis: ein optimaler Komfort bei Reduzierung von Energieverbrauch und Kosten.

Der automatische Volumenstromregler kann optional mit einem Stellantrieb versehen werden, damit der Volumenstromregler zusätzlich als Zwei-Wege-Regelventil funktioniert. Mit vollständiger Steuerautorität ausgestattet, reagiert das Ventil sofort und regelt den Durchfluss entsprechend dem Signal des Gebäudeleittechniksystems (GLT) bzw. der Raumthermostate.



LOGISTIK



Transporteinheit
(maximal 20 gestapelte Platten pro Palette)



VERPACKUNG

MARK Deckenstrahlplatten werden einzeln in Schutzfolie verpackt. Es können bis zu 20 Platten auf einer Palette gestapelt werden.

FERTIGUNG UND VERSAND

Die Aluminiumplatten werden mit einem Prüfdruck von 16 bar auf ihre Dichtigkeit getestet. Nach der Endreinigung am Ende der Fertigungsstraße findet eine Qualitätsprüfung statt. Anschließend werden die Platten sorgfältig auf Paletten gepackt und für den Stückguttransport zum Bauvorhaben vorbereitet.

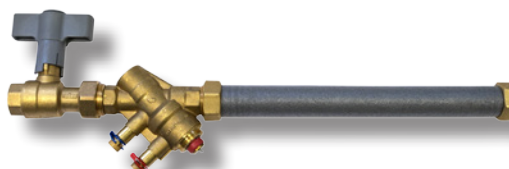
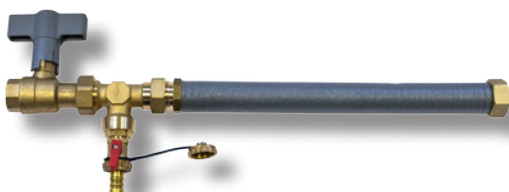
FARBE DER DECKENSTRAHLPLATTEN

MARK liefert die Platten standardmäßig in RAL 9010. Gegen Aufpreis ist jede RAL-Farbe erhältlich.

ZUBEHÖR

Folgendes Zubehör ist lieferbar:

- Hydrauliksätze DN20 bis DN40
- Pressfittinge
- Ballabweishaube
- Plattenabdeckkappe
- Schwarzkugelfühler + Uhrenthermostat PinTherm Connect
- Stellantrieb 230V/50Hz



STANDARDVORLAGE FÜR LEISTUNGSVERZEICHNISSE

- MARK Deckenstrahlplatte bestehend aus wassergespeisten Rohren. Rohrabstand standardmäßig 75 mm.
- Standardmäßig Schwarzzrohr. Optional verzinkte Stahlrohre.
- Aufhängeprofil versehen mit 2 Aufhängelöchern zur einfachen und schnellen Montage.
- Lose mitgelieferte Sammler, bestehend aus Vierkantrohr 40 x 30 x 2,5 mm mit verschweißten Endkappen. Sammler sind aus verzinktem Stahl. Sammler sind mit den benötigten Anschlussmuffen und Entlüftungsmuffen 1/2" versehen.
- Stahlprofilierter Platte, Sichtseite mit einer Polyester-Lackschicht versehen, Farbe RAL 9010, temperaturbeständig bis 120 °C, Plattenstärke 0,75 mm. Rohre bleiben durch die Aufhängeprofile an ihrem vorgesehenen Platz.
- Mineralwollisolierung Dichte 25 kg/m³. Wärmeleitfähigkeit 0,045 W/(m.K) bei 60°C. Brandschutzklasse A2-s1, Alukaschierung.
- Die Deckenstrahlplatten werden standardmäßig mit AufhängeSETS, bestehend aus Montageschiene und 2 Karabinerhaken pro Deckenstrahlplatte, geliefert, damit der Abstand zwischen den Deckenstrahlplatten überall gleich bleibt.
- Abdeckkappen zur Abdeckung der Pressung und Sammler Farbe RAL 9010. Diese sind nach der Montage zur Fertigstellung des Sammlers anzubringen.
- Standardlänge der Platten 4 oder 6 Meter. Jede Länge von 4 bis 50 m kann hiermit realisiert werden.
- Verpackung: die Deckenstrahlplatten werden einzeln in Folie auf einer robusten Palette verpackt.
- Die Deckenstrahlplatten werden beim Transport mit einer maximalen Länge von 6 Metern geliefert und durch den Installateur vor Ort zur gewünschten Paneellänge zusammengefügt.
- Aufhängematerial zwischen dem Aufhängeprofil und der Dachkonstruktion ist optional erhältlich.
- Arbeitsdruck bis 8 bar.





GS+ direktbefeuerter
Brennwert Gaswärmeluftherzeuger



TANNER MDE
Elektrischer Luftheizer



MDA PWW Luftherhitzer
mit Axialventilator



INFRA AQUA DESIGN
Wassergespeiste Deckenstrahlplatte



INFRA Gasbefeuerter Dunkelstrahler



INFRA HT Gasbefeuerter Hellstrahler



EASYAIR Türlüftschleier



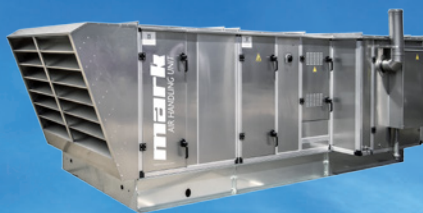
ECOFAN
Wärmerückführungsventilator



FÖHN Gas- oder ölbefeuerter
Wärmeluftherzeuger



AIRSTREAM
Wärmerückgewinnungsgerät



AHU Luftungsgerät



MDV BLUE Dachventilator