

TECHNISCHES HANDBUCH
Deckenstrahlplatten KGT-Ecopan



Inhaltsverzeichnis

1	Unternehmen	Seite	3
2	Anwendung und Vorteile	Seite	4
3	Modellauswahl	Seite	6
4	Heizen	Seite	7
4.1	Heizleistungen.....	Seite	8
5	Kühlen	Seite	12
5.1	Kühlleistungen	Seite	13
6	Produktbeschreibung		
6.1	Aufbau der KGT-Ecopan Deckenstrahlplatte	Seite	14
6.2	Konstruktionsmerkmale.....	Seite	15
6.3	Modulbauweise	Seite	15
6.4	Aufhängungen	Seite	15
6.5	Sammlerköpfe	Seite	15
6.6	Beschichtung.....	Seite	15
6.7	Isolierung.....	Seite	15
6.8	Betriebstemperaturen	Seite	15
6.9	Betriebsdrücke	Seite	15
6.10	Sonderausführungen, Zubehör	Seite	15
7	Projektierungsgrundlagen		
7.1	Empfehlungen für die korrekte Typenauswahl	Seite	17
7.2	Aktive Länge.....	Seite	17
7.3	Wärmeleistung	Seite	17
7.4	Korrekturfaktor für Schrägmontage.....	Seite	18
7.5	Abstand der Paneele zueinander	Seite	18
7.6	Minimale Installationshöhe.....	Seite	18
7.7	Positionierung der Paneele an der Decke	Seite	19
7.8	Wassermengen und Fließgeschwindigkeiten.....	Seite	20
7.9	Druckverlust in den Rohren	Seite	20
7.10	Druckverlust in den Sammlerköpfen.....	Seite	21
8	Befestigungsbeispiele für Deckenstrahlplatten	Seite	24
9	Zubehör	Seite	26
10	Prüfberichte		
10.1	KGT-Ecopan Deckenstrahlplatten.....	Seite	28
10.2	Wärmedämmmatte	Seite	28
11	Ausschreibungstext	Seite	30



1 Das Unternehmen

Nach der Ausstattung einiger kleinerer Anlagen Anfang der 80er Jahre mit Deckenstrahlplatten, wurde 1985 von der seinerzeitigen Firma KROBATH die erste größere Anlage, eine Remise der Grazer Verkehrsbetriebe, mit Deckenstrahlplatten ausgerüstet. Diese Deckenstrahlplatten, die Anlage wurde 2013 erweitert, sind nach wie vor voll funktionsfähig in Betrieb.

Die Abteilung Deckenstrahlplatten ist ein selbstständiger Bereich innerhalb der KGT Gruppe. Ein kleines aber umso erfahreneres und schlagkräftigeres Team bearbeitet und bedient den österreichischen Markt und gemeinsam mit langjährigen Partnern Ungarn und die Schweiz.

1.1 Ihre Ansprechpartner

Ing. Franz Reisenhofer

Tel.: +43 (0) 3152 3025-303
 Mobil: +43 (0) 664 105 66 88
 E-Mail: f.reisenhofer@kgt.at

Josef Mitterfellner
 Projektleiter

Tel.: +43 (0) 3152 3025-343
 Mobil: +43 (0) 664 410 39 57
 E-Mail: j.mitterfellner@kgt.at

Ing. Martin Lang
 Projektleiter

Tel.: +43 (0) 3152 3025 -352
 Mobil: +43 (0) 664 220 5112
 E-Mail: martin.lang@kgt.at

DI (FH) Gerald Neukam
 Montageleiter

Mobil: +43 (0) 664 47135 03
 E-Mail: g.neukam@kgt.at

Die technischen Daten, Konstruktion, Abmessungen sind nicht verpflichtend und können ohne Voranmeldung geändert werden. Die auch nur teilweise Reproduktion dieses technischen Handbuchs ist ohne die schriftliche Genehmigung von KGT verboten.

2 Anwendung und Vorteile Für Industrie und Gewerbe

Perfektes Preis-Leistungs-Verhältnis für die Anwendung in Industrie und Gewerbe, bewährt seit vielen Jahren

Anwendung:

- Produktions- und Logistikhallen in jeder Größenordnung
- Gewerbeobjekte wie z.B. KFZ-Werkstätten und holzverarbeitende Betriebe

Zubehör:

- Sonderfarben
- Sonderlängen
- Obere Blechabdeckung
- Sondergrundierung für erhöhten Korrosionsschutz
- gelochte Ausführung

Vorteile:

- Hohe Energieeinsparung im Vergleich zu anderen Systemen
- Aktiviert durch Strahlung die Betonoberfläche
- Schnelles Ansprechverhalten im Heiz- und Kühlfall
- Unabhängig vom Energieträger, z.B. Wärmepumpen
- Freie Verfügbarkeit des Hallenbodens
- Gleichmäßige Temperaturverteilung
- Hohe Heizleistung nach EN 14037
- Schallreduktion bei gelochter Ausführung
- Gewährleistet zeitgemäße Arbeitsbedingungen in Industrie und Gewerbe

Frei abgehängte KGT-Deckenstrahlplatten sind ein erprobtes Heiz- und Kühlsystem.

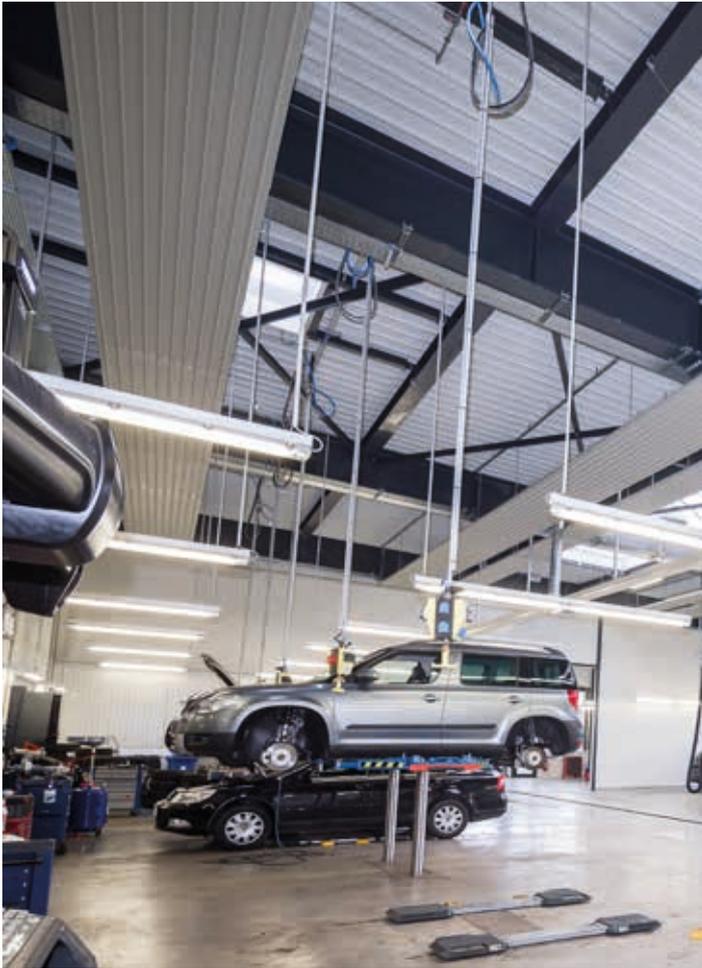
Ihre allgemein bekannten Vorzüge sind ein schnelles Ansprechverhalten, hohe Leistungsdichten, Service- und Wartungsfreiheit sowie das Verfügbarhalten des Fußbodens für alle Anforderungen der Befahrbarkeit, der Aufstellung von Maschinen und anderen Einbauteilen.

KGT-Deckenstrahlplatten haben sich dem Wandel in der Gebäudetechnik angepasst und sind für den Einsatz mit erneuerbarer Wärmeversorgung ideal geeignet. Auch sie

erreichen demnach eine „thermische Betonaktivierung“, nämlich eine Aktivierung der Betonoberflächen anstelle des Betonkerns.

Neben der Nutzung der Deckenstrahlplatten als Heizfläche werden Deckenstrahlplatten für die Kühlung bzw. Entwärmung und als aktives Element zur Senkung des Innenschallpegels eingesetzt.





3 Modellauswahl

Tab. 1 Typen, Abmessungen, Gewichte, Wasserinhalt

Rohrabstand mm	Rohraußendurch- messer mm	Querschnitt	Type	Auslegungswärmeleistung* $\Delta t_{mü} = 55 \text{ K}$ W/m	Gesamtbreite B mm	Befestigungs- abstand D mm	Leergewicht		Gewicht mit Wasser gefüllt		Wasserinhalt** dm ³ /m
							Panel** kg/m	Sammlerkopf kg	Panel** kg/m	Sammlerkopf kg	
111	21,3		4/100-1/2"	278	450	420	7,6 9,1	1,5	8,65 9,98	2,5	1,05 0,88
111	21,3		5/100-1/2"	347	565	535	9,3 11,1	1,8	10,61 12,19	3,1	1,31 1,09
111	21,3		6/100-1/2"	413	675	650	11,0 13,1	2,1	12,58 14,41	3,6	1,58 1,31
111	21,3		7/100-1/2"	466	790	760	12,8 15,3	2,5	14,64 16,83	4,2	1,84 1,53
111	21,3		8/100-1/2"	516	900	870	14,5 17,4	2,8	16,60 19,15	4,7	2,10 1,75
111	21,3		9/100-1/2"	566	1010	980	16,3 19,6	3,2	18,67 21,57	5,3	2,37 1,97
111	21,3		10/100-1/2"	616	1120	1090	18,0 21,8	3,5	20,63 23,99	5,8	2,63 2,19
111	26,9		4/100-3/4"	279	450	420	8,7 10,5	1,5	10,50 12,06	2,5	1,80 1,56
111	26,9		6/100-3/4"	415	675	650	12,6 15,3	2,1	15,29 17,65	3,6	2,69 2,35
111	26,9		8/100-3/4"	534	900	870	16,7 20,4	2,8	20,29 23,53	4,7	3,59 3,13
111	26,9		10/100-3/4"	650	1120	1090	20,9 25,5	3,5	25,39 29,41	5,8	4,49 3,91
150	21,3		2/150-1/2"	180	300	270	4,7 5,4	1,1	5,23 5,84	1,8	0,53 0,44
150	21,3		3/150-1/2"	244	450	420	6,7 7,8	1,5	7,49 8,46	2,5	0,79 0,66
150	21,3		4/150-1/2"	309	600	570	8,7 10,1	2,0	9,75 10,98	3,3	1,05 0,88
150	21,3		5/150-1/2"	370	750	720	10,8 12,6	2,4	12,11 13,69	4,1	1,31 1,09
150	21,3		6/150-1/2"	431	900	870	12,7 14,9	2,9	14,28 16,21	4,8	1,58 1,31
150	21,3		7/150-1/2"	492	1050	1020	14,9 17,4	3,4	16,74 18,93	5,7	1,84 1,53
150	21,3		8/150-1/2"	554	1200	1170	16,8 19,7	3,8	18,90 21,45	6,3	2,10 1,75
150	26,9		2/150-3/4"	190	300	270	5,1 6,1	1,1	6,00 6,88	1,8	0,90 0,78
150	26,9		4/150-3/4"	318	600	570	9,7 11,6	2,0	11,50 13,16	3,3	1,80 1,56
150	26,9		6/150-3/4"	449	900	870	14,3 17,1	2,9	16,99 19,45	4,8	2,69 2,35
150	26,9		8/150-3/4"	581	1200	1170	18,9 22,6	3,8	22,49 25,73	6,3	3,59 3,13

* Auslegungswärmeleistung wie lt. Norm EN 14037-3 Punkt 5 definiert, geprüft im Labor des HLK Stuttgart.

Diese Leistung bezieht sich auf ein $\Delta t_{mü} = 55 \text{ K}$.
 $\Delta t_{mü}$ = mittlere Übertemperatur = Temperaturdifferenz
 mittlere Mediumtemperatur – Raumtemperatur

** obere Zeile: geschweißte Rohre
 untere Zeile: nahtlose Rohre

Die Befestigungsbügel sind mit 5-facher Sicherheit des Eigengewichtes der Deckenstrahlplatten im gefüllten Zustand dimensioniert. Das Panel ist so konstruiert, dass es eine dreifache Belastung des Eigengewichtes (inkl. Wasserinhalt) ohne dauerhafte Verformung aushält.



EN 14037-1 Deckenstrahlplatten
 Betriebsdruck: 10 bar

Maximale Betriebstemperatur: 120°C
 Maximaler Betriebsdruck: 10 bar

4 Heizen

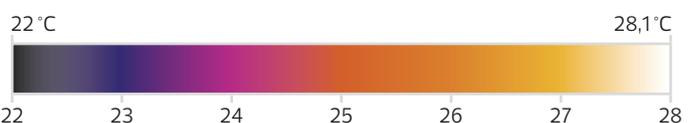
Aufgabenbereich

Eine 4.000 m² Halle in Stahlbauweise mit Hallenhöhe 11 m soll mit einem Niedertemperatur-Warmwassersystem beheizt werden. Fördertechnisch ist eine maximale Vorlauftemperatur von 39 °C gewünscht.

- Geforderte Raumtemperatur: 19 °C
- Zusatzforderungen: Frei verfügbarer Hallenboden, staubfrei, gleichmäßige Temperaturverteilung für die Erreichung möglichst hoher Maßgenauigkeit.

Thermografie

Die Thermografie, angefertigt bei einer Außentemperatur von -6 °C, zeigt eine extrem gleichmäßige Verteilung der Oberflächentemperatur vom Fußboden über die Wände bis zum Dach. Die Reflexion der Wärmestrahlung und auch des Lichtes ist zusätzlich erkennbar.



4.1 Heizleistungen

Tab. 2 Wärmeleistungstabelle (W/m) gemäß EN 14037 KGT-Ecopan Deckenstrahlplatte Rohrdurchmesser 1/2"

Type	4/100	5/100	6/100	7/100	8/100	9/100	10/100	2/150	3/150	4/150	5/150	6/150	7/150	8/150	
Rohrabstand mm	111	111	111	111	111	111	111	150	150	150	150	150	150	150	
Breite mm	450	565	675	790	900	1010	1120	300	450	600	750	900	1050	1200	
Anzahl der Rohre	4 - 1/2"	5 - 1/2"	6 - 1/2"	7 - 1/2"	8 - 1/2"	9 - 1/2"	10 - 1/2"	2 - 1/2"	3 - 1/2"	4 - 1/2"	5 - 1/2"	6 - 1/2"	7 - 1/2"	8 - 1/2"	
$\Delta t_{mü} = t_m - t_R$	K	W/m													
20	84	105	125	141	156	171	186	55	75	95	114	132	151	170	
22	94	118	140	158	175	191	208	61	84	106	127	148	169	190	
24	104	130	156	175	194	212	231	68	93	117	141	164	187	210	
26	115	143	171	192	213	233	254	75	102	129	154	180	205	231	
28	125	156	186	210	232	255	277	81	111	140	168	196	224	251	
30	136	170	202	228	252	276	300	88	120	152	182	212	243	273	
32	146	183	218	246	272	298	324	95	130	164	197	229	262	294	
34	157	197	234	264	292	320	348	102	139	176	211	246	281	316	
36	168	210	251	282	313	343	373	109	149	188	226	263	300	337	
38	179	224	267	301	333	365	398	117	159	201	240	280	320	359	
40	191	238	284	320	354	388	423	124	168	213	255	297	339	382	
42	202	252	301	339	375	411	448	131	178	225	270	315	359	404	
44	213	267	318	358	396	435	473	138	188	238	285	332	379	427	
46	225	281	335	377	418	458	499	146	198	251	300	350	400	449	
48	236	295	352	397	439	482	524	153	208	263	316	368	420	472	
50	248	310	369	416	461	506	551	161	219	276	331	386	441	495	
52	260	325	387	436	483	530	577	169	229	289	347	404	461	519	
54	272	340	404	456	505	554	603	176	239	302	362	422	482	542	
$\Delta t_{mü}$	55	278	347	413	466	516	566	616	180	244	309	370	431	492	554
56	284	354	422	476	527	578	630	184	250	315	378	440	503	566	
58	296	369	440	496	549	603	656	192	260	328	394	459	524	589	
60	308	385	458	516	572	628	683	199	271	342	410	477	545	613	
62	320	400	476	536	594	652	710	207	281	355	426	496	566	637	
64	332	415	494	557	617	677	738	215	292	368	442	515	588	661	
66	345	430	512	577	640	702	765	223	303	382	458	534	609	685	
68	357	446	531	598	663	728	793	231	313	395	474	552	631	710	
70	369	461	549	619	686	753	820	239	324	409	490	572	653	734	
72	382	477	568	640	709	779	848	247	335	423	507	591	675	759	
74	395	493	586	661	733	804	876	255	346	436	523	610	697	783	
76	407	508	605	682	756	830	904	263	357	450	540	629	719	808	
78	420	524	624	703	780	856	933	271	368	464	556	648	741	833	
80	433	540	643	725	803	882	961	280	379	478	573	668	763	858	
82	446	556	662	746	827	908	990	288	390	492	590	687	785	883	
84	458	572	681	768	851	935	1018	296	401	506	606	707	808	908	
86	471	588	700	789	875	961	1047	304	412	520	623	727	830	934	
88	484	604	719	811	899	987	1076	313	424	534	640	747	853	959	
90	497	621	738	833	923	1014	1105	321	435	548	657	766	876	985	
92	510	637	758	855	948	1041	1134	330	446	563	674	786	898	1010	
94	524	653	777	877	972	1068	1164	338	458	577	692	806	921	1036	
96	537	670	797	899	997	1095	1193	346	469	591	709	826	944	1062	
98	550	686	816	921	1021	1122	1222	355	481	606	726	847	967	1088	
100	563	703	836	943	1046	1149	1252	363	492	620	743	867	990	1114	
102	577	719	856	965	1071	1176	1282	372	504	635	761	887	1013	1140	
104	590	736	875	988	1095	1203	1312	381	515	649	778	907	1037	1166	
106	604	753	895	1010	1120	1231	1342	389	527	664	796	928	1060	1192	
108	617	770	915	1033	1145	1258	1372	398	538	678	813	948	1083	1219	
110	631	786	935	1055	1171	1286	1402	407	550	693	831	969	1107	1245	
112	644	803	955	1078	1196	1314	1432	415	562	708	848	989	1130	1272	
114	658	820	975	1101	1221	1342	1462	424	574	722	866	1010	1154	1298	
116	672	837	996	1124	1246	1369	1493	433	585	737	884	1031	1178	1325	
118	685	854	1016	1146	1272	1397	1524	441	597	752	902	1052	1202	1352	
120	699	872	1036	1169	1297	1426	1554	450	609	767	920	1072	1225	1379	

$\Delta t_{mü}$ = mittlere Übertemperatur = Temperaturdifferenz mittlere Mediumtemperatur - Raumtemperatur

$$t_m = \text{mittlere Mediumtemperatur} = \frac{t_{VL} + t_{RL}}{2}$$

t_R = Raumtemperatur

Tab. 3 Wärmeleistungstabelle (W/m) gemäß EN 14037 KGT-Ecopan Deckenstrahlplatten Rohrdurchmesser 3/4"

Type	4/100	6/100	8/100	10/100	2/150	4/150	6/150	8/150
Rohrabstand mm	111	111	111	111	150	150	150	150
Breite mm	450	675	900	1120	300	600	900	1200
Anzahl Rohre	4 - 3/4"	6 - 3/4"	8 - 3/4"	10 - 3/4"	2 - 3/4"	4 - 3/4"	6 - 3/4"	8 - 3/4"
$\Delta t_{mü} = t_m - t_R$ K	W/m							
20	84	126	161	196	58	97	137	176
22	94	141	181	219	65	108	153	197
24	105	156	200	243	72	120	169	219
26	115	171	220	267	79	132	186	240
28	126	187	240	292	86	144	203	262
30	136	203	261	317	93	156	220	284
32	147	219	281	342	100	168	237	307
34	158	235	302	367	108	181	255	330
36	169	252	323	393	115	193	273	353
38	180	268	345	419	123	206	291	376
40	192	285	366	446	131	219	309	399
42	203	302	388	472	138	231	327	423
44	215	319	410	499	146	245	346	447
46	226	336	432	526	154	258	364	471
48	238	353	454	553	162	271	383	495
50	250	370	477	581	170	284	402	519
52	261	388	499	608	178	298	421	544
54	273	406	522	636	186	311	440	568
$\Delta t_{mü}$ 55	279	415	534	650	190	318	449	581
56	285	423	545	664	194	325	459	593
58	298	441	568	692	202	338	478	618
60	310	459	592	721	210	352	498	644
62	322	477	615	749	219	366	517	669
64	334	496	638	778	227	380	537	694
66	347	514	662	807	235	394	557	720
68	359	532	686	836	244	408	577	746
70	372	551	710	865	252	422	597	772
72	384	570	734	895	261	436	617	798
74	397	588	758	924	269	451	637	824
76	410	607	782	954	278	465	658	850
78	423	626	807	984	286	479	678	877
80	435	645	831	1014	295	494	698	903
82	448	664	856	1044	304	509	719	930
84	461	683	881	1074	312	523	740	957
86	474	702	905	1104	321	538	761	984
88	488	722	930	1135	330	553	781	1011
90	501	741	955	1166	339	567	802	1038
92	514	760	981	1196	348	582	823	1065
94	527	780	1006	1227	357	597	844	1092
96	540	800	1031	1258	366	612	866	1120
98	554	819	1057	1289	375	627	887	1147
100	567	839	1082	1321	384	642	908	1175
102	581	859	1108	1352	393	657	930	1203
104	594	879	1134	1383	402	673	951	1230
106	608	899	1159	1415	411	688	973	1258
108	621	919	1185	1447	420	703	994	1286
110	635	939	1211	1479	429	718	1016	1314
112	649	959	1237	1511	438	734	1038	1343
114	662	979	1264	1543	447	749	1060	1371
116	676	1000	1290	1575	457	765	1082	1399
118	690	1020	1316	1607	466	780	1104	1428
120	704	1040	1343	1639	475	796	1126	1456

**Tab. 4 Wärmeleistungstabelle je Sammlerkopfpaar gemäß EN 14037
KGT-Ecopan Sammlerköpfe für Paneele mit Rohrdurchmesser 1/2"**

Type	4/100	5/100	6/100	7/100	8/100	9/100	10/100	2/150	3/150	4/150	5/150	6/150	7/150	8/150	
Rohrabstand mm	111	111	111	111	111	111	111	150	150	150	150	150	150	150	
Breite mm	450	565	675	790	900	1010	1120	300	450	600	750	900	1050	1200	
Anzahl der Rohre	4 - 1/2"	5 - 1/2"	6 - 1/2"	7 - 1/2"	8 - 1/2"	9 - 1/2"	10 - 1/2"	2 - 1/2"	3 - 1/2"	4 - 1/2"	5 - 1/2"	6 - 1/2"	7 - 1/2"	8 - 1/2"	
$\Delta t_{mü} = t_m - t_R$	K	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	
20	36	44	52	58	64	71	77	22	34	46	58	71	83	96	
22	40	50	59	66	73	80	87	25	38	52	66	80	94	108	
24	45	55	66	73	81	89	96	27	43	58	73	89	104	120	
26	49	61	73	81	90	98	107	30	47	64	81	98	115	133	
28	54	67	80	89	98	108	117	33	52	70	89	107	126	145	
30	59	74	87	97	107	117	128	36	57	77	97	117	137	158	
32	64	80	95	106	117	127	138	39	61	83	105	127	149	171	
34	69	86	102	114	126	137	149	42	66	90	113	137	160	184	
36	74	93	110	123	135	148	160	45	71	97	122	147	172	197	
38	80	99	118	132	145	158	171	48	76	103	130	157	184	211	
40	85	106	126	140	154	169	183	51	81	110	139	167	196	224	
42	90	113	134	149	164	179	194	55	86	117	147	177	208	238	
44	96	119	142	158	174	190	206	58	91	124	156	188	220	252	
46	101	126	150	168	184	201	218	61	96	131	165	199	232	266	
48	107	133	159	177	194	212	230	64	102	139	174	209	245	280	
50	113	140	167	186	205	223	242	68	107	146	183	220	257	294	
52	118	148	176	196	215	234	254	71	112	153	192	231	270	309	
54	124	155	184	205	226	246	266	74	118	161	201	242	283	323	
$\Delta t_{mü}$	55	127	158	189	210	231	251	272	76	120	165	206	248	289	331
56	130	162	193	215	236	257	278	78	123	168	211	253	296	338	
58	136	169	202	225	247	269	291	81	129	176	220	265	309	353	
60	141	177	211	235	258	281	303	85	134	184	230	276	322	368	
62	147	184	220	245	269	292	316	88	140	191	239	287	335	383	
64	153	192	229	255	280	304	329	92	145	199	249	299	348	398	
66	159	200	238	265	291	316	342	95	151	207	259	310	362	413	
68	166	207	247	275	302	328	355	99	157	215	269	322	375	428	
70	172	215	257	286	313	341	368	102	162	223	278	334	389	444	
72	178	223	266	296	324	353	381	106	168	231	288	346	403	459	
74	184	231	276	306	336	365	394	110	174	239	298	358	416	475	
76	190	239	285	317	347	378	408	113	180	247	308	370	430	491	
78	197	247	295	328	359	390	421	117	186	255	319	382	444	506	
80	203	255	304	338	371	403	435	121	192	263	329	394	458	522	
82	209	263	314	349	382	415	448	124	198	272	339	406	472	538	
84	216	271	324	360	394	428	462	128	204	280	349	418	487	554	
86	222	279	334	371	406	441	476	132	210	288	360	431	501	570	
88	229	287	344	382	418	454	490	136	216	297	370	443	515	587	
90	235	296	354	393	430	467	504	140	222	305	381	456	530	603	
92	242	304	364	404	442	480	518	143	228	314	391	468	544	619	
94	249	312	374	415	454	493	532	147	234	323	402	481	559	636	
96	255	321	384	426	467	506	546	151	241	331	413	493	573	652	
98	262	329	394	438	479	520	560	155	247	340	424	506	588	669	
100	269	338	405	449	491	533	575	159	253	349	434	519	603	686	
102	276	346	415	460	504	547	589	163	260	357	445	532	618	702	
104	282	355	425	472	516	560	604	167	266	366	456	545	633	719	
106	289	364	436	483	529	574	618	171	272	375	467	558	648	736	
108	296	372	446	495	541	587	633	175	279	384	478	571	663	753	
110	303	381	457	507	554	601	647	179	285	393	489	584	678	770	
112	310	390	467	518	567	615	662	183	292	402	500	597	693	787	
114	317	399	478	530	580	628	677	187	298	411	511	610	708	804	
116	324	408	489	542	592	642	692	191	305	420	523	624	723	822	
118	331	417	500	554	605	656	707	195	311	429	534	637	739	839	
120	338	426	510	566	618	670	722	199	318	438	545	650	754	856	

$\Delta t_{mü}$ = mittlere Übertemperatur = Temperaturdifferenz mittlere Mediumtemperatur - Raumtemperatur

$$t_m = \text{mittlere Mediumtemperatur} = \frac{t_{VL} + t_{RL}}{2}$$

t_R = Raumtemperatur

**Tab. 5 Wärmeleistungstabelle je Sammlerkopfpaar gemäß EN 14037
 KGT-Ecopan Sammlerköpfe für Paneele mit Rohrdurchmesser 3/4"**

Type	4/100	6/100	8/100	10/100	2/150	4/150	6/150	8/150
Rohrabstand mm	111	111	111	111	150	150	150	150
Breite mm	450	675	900	1120	300	600	900	1200
Anzahl der Rohre	4 - 3/4"	6 - 3/4"	8 - 3/4"	10 - 3/4"	2 - 3/4"	4 - 3/4"	6 - 3/4"	8 - 3/4"
$\Delta t_{mü} = t_m - t_R$	K	W	W	W	W	W	W	W
20	43	57	67	77	20	49	79	110
22	49	65	76	87	23	55	89	124
24	55	72	84	97	25	62	99	138
26	60	80	94	107	28	68	110	152
28	66	89	103	117	31	75	120	167
30	72	97	112	128	34	82	131	181
32	78	105	122	138	36	89	142	197
34	84	114	132	149	39	96	153	212
36	90	123	142	160	42	103	165	227
38	97	132	152	171	45	111	176	243
40	103	141	162	183	48	118	188	259
42	109	150	172	194	51	126	200	275
44	116	160	183	206	54	133	212	291
46	122	169	193	217	57	141	224	308
48	129	179	204	229	60	149	236	324
50	136	189	215	241	63	157	249	341
52	143	199	226	253	66	165	261	358
54	149	209	237	265	69	173	274	375
$\Delta t_{mü}$	55	153	214	243	71	177	280	384
56	156	219	248	277	73	181	287	393
58	163	229	260	290	76	189	300	410
60	170	240	271	302	79	198	313	428
62	178	250	283	315	82	206	326	445
64	185	261	294	327	86	214	339	463
66	192	271	306	340	89	223	352	481
68	199	282	318	353	92	232	366	499
70	206	293	330	366	96	240	379	517
72	214	304	342	379	99	249	393	536
74	221	315	354	392	102	258	407	554
76	229	326	367	405	106	267	421	573
78	236	337	379	418	109	276	435	592
80	244	349	391	432	113	285	449	610
82	251	360	404	445	116	294	463	629
84	259	372	416	459	120	303	477	648
86	267	383	429	472	123	312	491	668
88	274	395	442	486	127	321	505	687
90	282	407	455	500	130	330	520	706
92	290	419	467	514	134	340	534	726
94	298	431	480	528	138	349	549	745
96	306	443	494	542	141	359	564	765
98	314	455	507	556	145	368	578	785
100	322	467	520	570	149	378	593	804
102	330	479	533	584	152	387	608	824
104	338	491	546	598	156	397	623	844
106	346	504	560	612	160	407	638	865
108	354	516	573	627	163	417	653	885
110	362	529	587	641	167	426	668	905
112	370	541	601	656	171	436	684	925
114	379	554	614	670	175	446	699	946
116	387	567	628	685	179	456	714	967
118	395	579	642	700	182	466	730	987
120	404	592	656	714	186	476	745	1008

5 Kühlen

Aufgabenbereich

Deckenstrahlplatten bieten für den Kühlfall dieselben bekannten Vorteile wie im Heizfall.

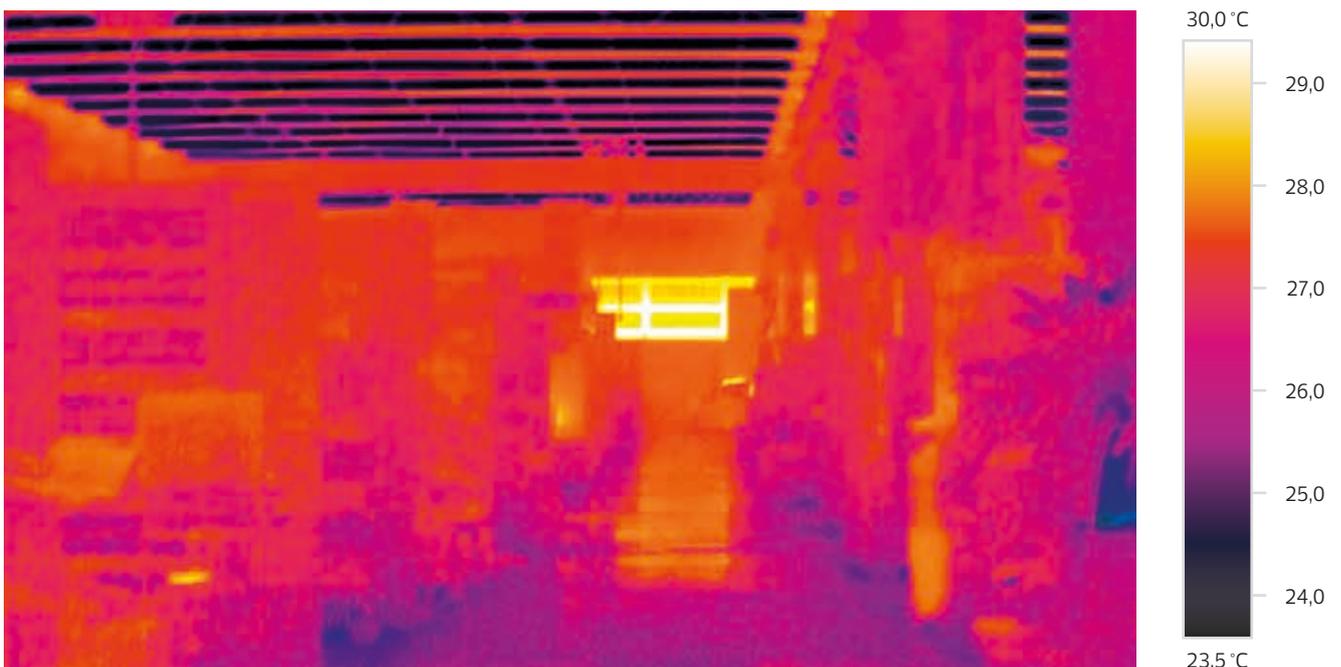
- Behagliches Innenraumklima
- Hygienisch unbedenklich
- Energieeffizient

Thermografie

Aufgabenstellung:

Die Arbeitsbedingungen, konkret die Innentemperatur in einer Montagehalle der elektrotechnischen Automatisierungstechnik soll mit Hilfe von Deckenstrahlplatten spürbar gesenkt und damit ein verbessertes Arbeitsklima für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter geschaffen werden.

Die Aktivierung des Betonbodens über die Strahlung von oben ist auf dem unteren Bild bzw. am Temperaturprofil gut ablesbar.



5.1 Kühlleistungen

Tab. 6 Kühlleistung gemäß EN 14037 mit Dämmung KGT-Ecopan Rohrdurchmesser 1/2"

Type	4/100	5/100	6/100	7/100	8/100	9/100	10/100
Breite mm	450	565	675	790	900	1010	1120
$\Delta t_{mu} = t_m - t_R$ K	W/m	W/m	W/m	W/m	W/m	W/m	W/m
4,0	17,4	21,0	24,6	28,2	31,8	35,3	38,8
4,5	19,8	23,9	28,0	32,2	36,2	40,2	44,2
5,0	22,2	26,9	31,4	36,1	40,6	45,1	49,7
5,5	24,6	29,9	34,9	40,1	45,1	50,1	55,1
6,0	27,1	32,9	38,4	44,1	49,6	55,1	60,7
6,5	29,6	35,9	41,9	48,2	54,2	60,2	66,3
7,0	32,1	38,9	45,5	52,3	58,8	65,3	71,9
7,5	34,7	42,0	49,0	56,4	63,4	70,5	77,6
8,0	37,2	45,1	52,6	60,5	68,1	75,6	83,3
8,5	39,8	48,2	56,3	64,7	72,8	80,9	89,0
9,0	42,3	51,3	59,9	68,9	77,5	86,1	94,8
9,5	44,9	54,5	63,6	73,1	82,3	91,4	100,6
10,0	47,6	57,6	67,3	77,4	87,0	96,7	106,4
10,5	50,2	60,8	71,0	81,7	91,8	102,0	112,3
11,0	52,8	64,0	74,7	85,9	96,7	107,4	118,2
11,5	55,5	67,2	78,5	90,2	101,5	112,8	124,1
12,0	58,1	70,4	82,2	94,6	106,4	118,2	130,1
12,5	60,8	73,7	86,0	98,9	111,3	123,6	136,0
13,0	63,5	76,9	89,8	103,3	116,2	129,0	142,0
13,5	66,2	80,2	93,6	107,7	121,1	134,5	148,1
14,0	68,9	83,5	97,4	112,0	126,0	140,0	154,1
14,5	71,6	86,7	101,3	116,5	131,0	145,5	160,2
15,0	74,3	90,0	105,1	120,9	136,0	151,0	166,2

Tab. 7 Kühlleistung gemäß EN 14037 ohne Dämmung KGT-Ecopan Rohrdurchmesser 1/2"

Type	4/100-1/2"	5/100-1/2"	6/100-1/2"	7/100-1/2"	8/100-1/2"	9/100-1/2"	10/100-1/2"
Breite mm	450	565	675	790	900	1010	1120
$\Delta t_{mu} = t_m - t_R$ K	W/m	W/m	W/m	W/m	W/m	W/m	W/m
4,0	21,1	25,6	30,0	34,5	38,9	43,2	47,6
4,5	24,0	29,2	34,1	39,3	44,3	49,2	54,2
5,0	26,9	32,7	38,3	44,1	49,7	55,3	60,9
5,5	29,9	36,4	42,5	49,0	55,2	61,4	67,6
6,0	32,9	40,0	46,8	53,9	60,7	67,5	74,4
6,5	35,9	43,7	51,1	58,9	66,3	73,8	81,3
7,0	39,0	47,4	55,5	63,9	72,0	80,0	88,2
7,5	42,1	51,1	59,8	68,9	77,6	86,3	95,1
8,0	45,1	54,9	64,2	74,0	83,3	92,7	102,1
8,5	48,3	58,7	68,7	79,1	89,1	99,1	109,1
9,0	51,4	62,5	73,1	84,2	94,9	105,5	116,2
9,5	54,5	66,3	77,6	89,4	100,7	112,0	123,4
10,0	57,7	70,2	82,1	94,6	106,5	118,5	130,5
10,5	60,9	74,1	86,7	99,8	112,4	125,0	137,7
11,0	64,1	77,9	91,2	105,1	118,3	131,6	144,9
11,5	67,3	81,9	95,8	110,3	124,2	138,2	152,2
12,0	70,5	85,8	100,4	115,6	130,2	144,8	159,5
12,5	73,8	89,7	105,0	120,9	136,2	151,4	166,8
13,0	77,0	93,7	109,6	126,2	142,2	158,1	174,2
13,5	80,3	97,6	114,2	131,6	148,2	164,8	181,6
14,0	83,6	101,6	118,9	137,0	154,3	171,5	189,0
14,5	86,8	105,6	123,6	142,4	160,3	178,3	196,4
15,0	90,1	109,6	128,3	147,8	166,4	185,1	203,9

 Δt_{mu} = mittlere Untertemperatur = Temperaturdifferenz Raumtemperatur - mittlere Mediumtemperatur

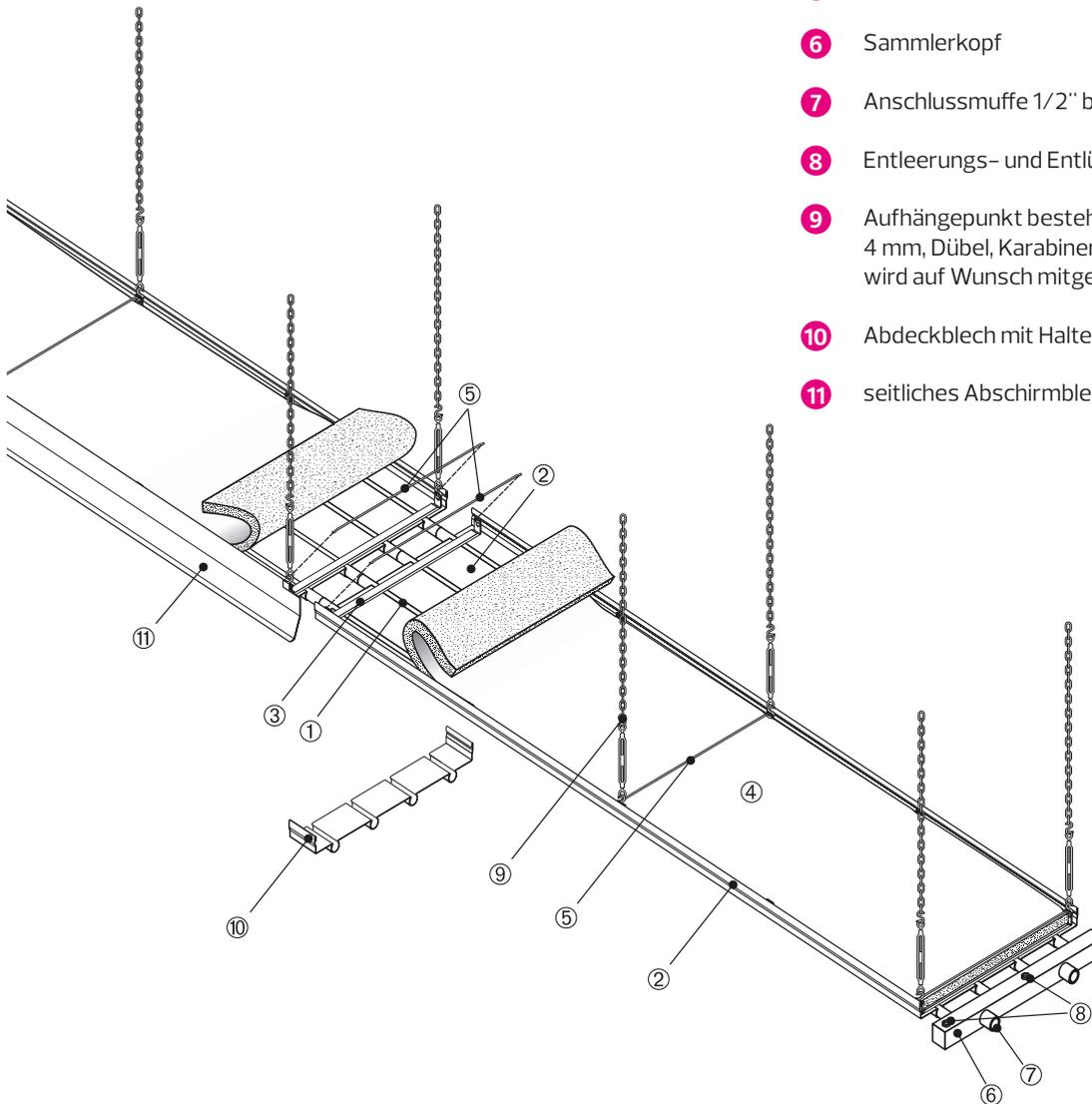
$$t_m = \text{mittlere Mediumtemperatur} = \frac{t_{VL} + t_{RL}}{2}$$

 t_R = Raumtemperatur

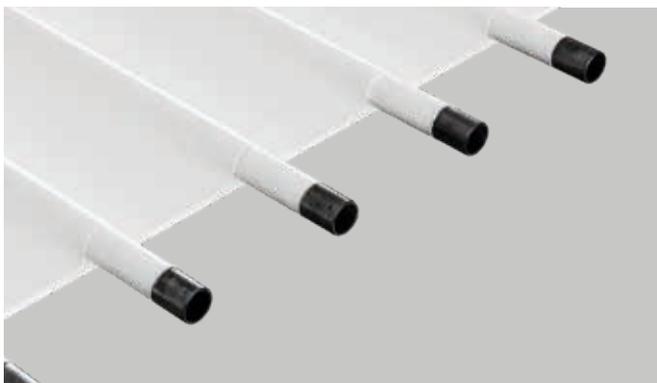
6 Produktbeschreibung

6.1 Aufbau der KGT-Ecopan Deckenstrahlplatte

Abb.1



- ① Stahlrohr 1/2" oder 3/4"
- ② Stahlblech in einem Stück, einschließlich dem seitlichen Hochzug
- ③ Befestigungsquerbügel
- ④ Isoliermatte
- ⑤ Haltestäbe zur Befestigung der Isoliermatte
- ⑥ Sammlerkopf
- ⑦ Anschlussmuffe 1/2" bis 5/4"
- ⑧ Entleerungs- und Entlüftungsmuffe 3/8"
- ⑨ Aufhängepunkt bestehend aus Gliederkette 4 mm, Dübel, Karabiner, Spanschloss etc. wird auf Wunsch mitgeliefert
- ⑩ Abdeckblech mit Halteclips 1/2" oder 3/4"
- ⑪ seitliches Abschirmblech



6.2 Konstruktionsmerkmale

Die KGT-Ecopan Deckenstrahlplatten werden aus Stahlblech und Stahlrohren gefertigt. Das Stahlblech beinhaltet die Rohrsicken und die seitlichen Aufkantungen in einem Stück. Unter Verwendung modernster Fertigungstechnik werden in das Stahlblech omegaförmige Sicken für den jeweiligen Rohrabstand und Rohrdurchmesser eingepresst. In diese Sicken werden die Stahlrohre eingeführt. Das Profil der Rohrsicke umschließt zu $\frac{2}{3}$ das Stahlrohr und fixiert es. Diese Konstruktion garantiert auf Dauer die optimale Übertragung der Wärme vom Rohr auf das Strahlungsblech. An der Paneeloberseite sind im Abstand von ca. 1 m Querbügel positioniert. Sie dienen zur Aufhängung und zur Aussteifung des Systems. Die auf die Plattenbreite zugeschnittenen Isoliermatten werden auf der Baustelle eingelegt und mit Haltebügeln fixiert. KGT-Ecopan Deckenstrahlplatten mit geprüften, geschweißten Rohren werden in Anlagen mit max. 120 °C verwendet. Für Heißwasser, Dampf und Wärmeträgeröl werden nahtlose Rohre eingesetzt.

6.3 Modulbauweise

KGT-Ecopan Deckenstrahlplatten werden in folgenden Baureihen gefertigt:

Baureihe 100: Rohrabstand 111 mm

Baureihe 150: Rohrabstand 150 mm

Für jede Baureihe stehen

- 7 Modelle mit Rohrdurchmesser 1/2" und
- 4 Modelle mit Rohrdurchmesser 3/4" zur Verfügung. (Siehe Tab. 1)

Die verwendeten Stahlbleche haben eine Stärke von 0,6 mm und eine Länge von 2 m. Aus diesen Blechen werden die Standardmodullängen von 3 m, 4 m bzw. 6 m hergestellt. In Abbildung 2 sind die Längenmaße der Standardmodule von 3 m, 4 m und 6 m dargestellt. Mit diesen Standardlängen können, ausgehend von der Minimallänge von 3 m, Heizbänder in beliebiger Länge mit Sprüngen von 1 m zusammengesetzt werden. Zur Erreichung eines durchgehenden Heizbandes werden die Stöße der einzelnen Teillängen mittels Abdeckblech verkleidet. Das Abdeckblech weist dieselbe Profilierung wie das Strahlungspaneel auf und gehört zur Wärmeabgabefläche. Die Abdeckbleche werden mit Hilfe von Stahlfederclips gesichert.

6.4 Aufhängungen

In den KGT-Ecopan Deckenstrahlplatten sind im Abstand von ca. 1 m Befestigungsbügel vorgesehen.

In Abbildung 2 und 3 sind die exakten Maße der Befestigungsachsen dargestellt. Generell müssen die Paneele im Abstand von ca. 2 m abgehängt werden. Der Befestigungsabstand bei Paneelen mit 3/4"-Rohren kann um 30 % größer sein. Paneele bis zu einer Breite von 600 mm können bis zu einem Abstand von 3 m aufgehängt werden.

6.5 Sammlerköpfe

Bei Deckenstrahlplatten in geschweißter Ausführung kommen Sammlerköpfe mit quadratischen Rohren (50 × 50 mm) zur Anwendung. Paneele in nahtloser Ausführung erhalten Sammlerköpfe aus einem nahtlosen Rohr mit einem Durchmesser von 60 mm. In Abbildung 4 sehen Sie die verschiedenen Ausführungen in Funktion der Anschlussvarianten und des Heizmediums.

6.6 Beschichtung

Nach dem Beizen und dem Phosphatieren werden die Deckenstrahlplatten in einem umweltschonenden Verfahren pulverbeschichtet.

Standardfarbe: RAL 9016 verkehrsweiß

Die Beschichtung ist in Heißwasseranlagen temperaturbeständig bis 170 °C, in Dampfanlagen bis 140 °C.

Bei höheren Temperaturen kann auf Anfrage eine Sonderfarbe angeboten werden.

Grundsätzlich sind KGT-Ecopan-Deckenstrahlplatten in allen RAL-Farben verfügbar. Aufpreise bitte anfragen.

6.7 Isolierung

Laut Norm EN14037 muss das Prüflabor für die Ermittlung der Wärmeleistung den Prüfling mit einer Isolierung mit folgenden Eigenschaften ausstatten:

Isolierstärke: 40 mm

Dichte: mind.: 25 kg/m³

Wärmeleitfähigkeit: 0,04 W/mK bei 40 °C

Oberseite: Aluminiumkaschiert.

Die von KGT-Ecopan gelieferte Isolierung ist eine Mineralwolle mit einer Stärke von 40 mm. Die Oberseite ist Reinalufolienkaschiert. Brandklasse A1. Genauere Technische Daten finden Sie unter Punkt 10.2. Die Isolierung wird in Rollen geliefert und ist auf der Baustelle auf die Paneele aufzulegen. Die Matten werden mit Haltestäben aus Rundeisen auf einfache und schnelle Art und Weise fixiert.

6.8 Betriebstemperaturen

KGT-Ecopan-Deckenstrahlplatten mit geschweißten Rohren können mit Heißwasser bis 120 °C eingesetzt werden. Die Ausführung mit nahtlosen Rohren ermöglicht Mediumstemperaturen bis zu 180 °C.

6.9 Betriebsdrücke

Für die Ausführung mit geschweißten Rohren gilt ein maximaler Betriebsdruck von 10 bar. Höhere Betriebsdrücke auf Anfrage.

6.10 Sonderausführungen, Zubehör

- Deckenstrahlplatten mit nahtlosen Rohren 1"
- Deckenstrahlplatten der Baureihe 100 können mit 4, 6 bzw. 8 Rohren und einem Zwischenraum für Lampenmontage geliefert werden.
- Seitliche Anti-Konvektionsbleche
- Innenliegende Profile für variable Aufhängung
- Abdeckbleche geeignet für Pressfittinge
- Sammlerköpfe für die Montage mit Pressfittingen
- Ballabweisblech für Turn- und Sporthallen.
- Gelochte Ausführung
- Kugelgelagerte Rollen
- Sonderdurchströmungen

Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im Kapitel 9 „Zubehör“.

Abb. 2 Längenmaße und Aufhängeabstände der Standardmodule 3, 4 und 6 m (mm)

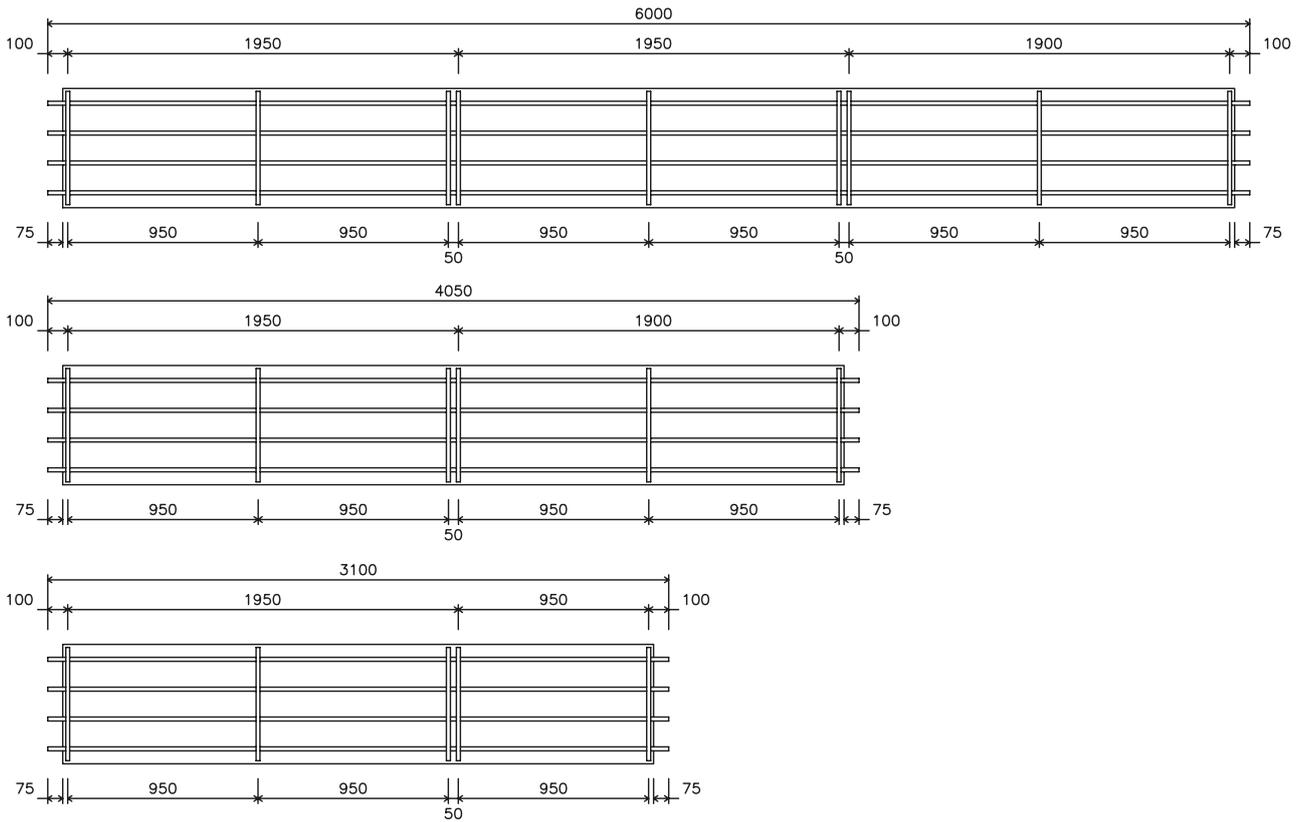


Abb. 3 Längenmaße und Aufhängeabstände des Sondermoduls 5 m (mm)

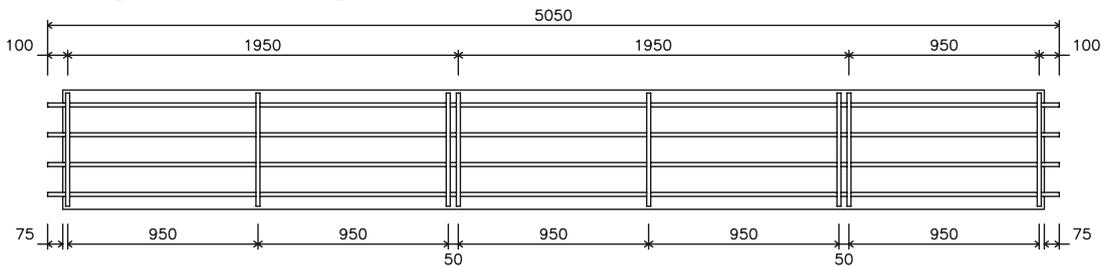
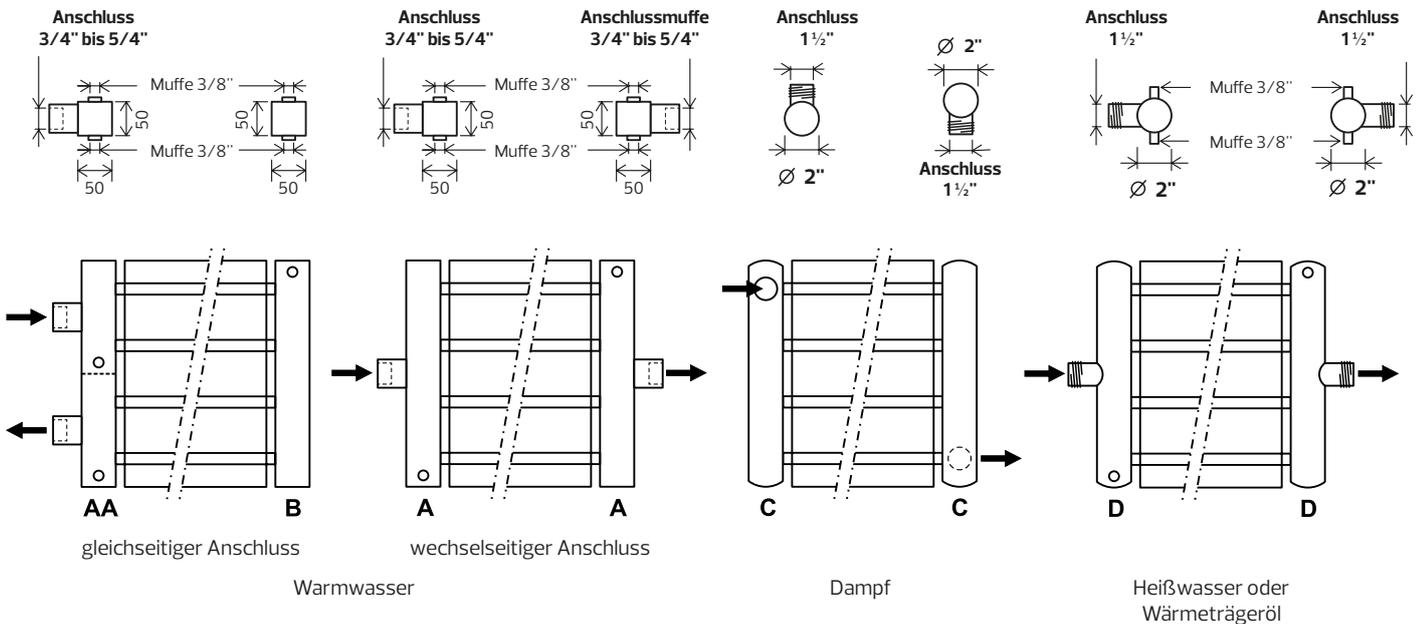


Abb. 4 Samlerköpfe - Ausführung AA, B, A, C, D (mm)



7 Projektierungsgrundlagen

7.1 Empfehlungen für die korrekte Typenauswahl

Die komplette Palette umfasst 22 verschiedene Modelle:

- Baureihe 100 mit Rohrabstand 111 mm:
7 Modelle mit 1/2" Rohren und 4 mit 3/4" Rohren
- Baureihe 150 mit Rohrabstand 150 mm:
7 Modelle mit 1/2" Rohren und 4 mit 3/4" Rohren.

Jedes Modell kann in der Ausführung mit geschweißten Rohren (EN 10305-3) oder nahtlosen Rohren (EN 10255) geliefert werden. Für eine technisch optimale Lösung steht dem Projektanten eine große Auswahl zur Verfügung. In Tab. 8 sind die Auswahlkriterien in Funktion von Rohrdurchmesser, Rohrabstand und Wassermenge angeführt.

Tab.8 Auswahlkriterien

Auswahlkriterien	1/2" Rohre		3/4" Rohre	
	111 mm	150 mm	111 mm	150 mm
Kurze Heizbänder: Bis zu einer maximalen Länge von 40 m mit gleichseitigem Anschluss bzw. bis zu 80 m mit wechselseitigem Anschluss	●	●		
Lange Heizbänder: Bis zu einer maximalen Länge von 130 m mit wechselseitigem Anschluss			●	●
Hohe Räume	●		●	
Niedrige Räume (h < 3,5 Meter)		●		●
Wassermenge pro Rohr von 100 bis 400 l/h	●	●		
Wassermenge pro Rohr von 400 bis 1000 l/h			●	●
Mediumstemperaturen bis 120°C	geschweißte Rohre EN 10305-3			
Dampf				
Heißwasser	nahtlose Rohre EN 10 255			
Wärmeträger				

7.2 Aktive Länge

In der Norm EN 14037 wird die „aktive Länge“ als jener Teil der Platte definiert, welcher über denselben Querschnitt verfügt, ausgenommen Sammlerköpfe und Abdeckbleche.

Eine KGT-Ecopan Platte mit 14 m, zusammengesetzt aus 2 Modulen zu je 4,05 m und einem Modul mit 6 m, hat eine aktive Länge von (Lact) 13,65 m.

Bei KGT-Ecopan beträgt der Unterschied zwischen Nennlänge und aktiver Länge nur 3 %.

Das Abdeckblech beim Plattenstoß hat eine Länge von 150 mm und dasselbe Profil wie das Strahlungspaneel. Messungen im Labor haben bestätigt, dass KGT-Ecopan Deckenstrahlplatten im Bereich des Abdeckbleches die gleich hohe Wärmeleistung garantieren, wie in der Wärmeleistungstabelle veröffentlicht.



7.3 Wärmeleistung

Die Wärmeleistungen, geprüft nach EN 14037, wurden in den Labs des HLK Stuttgart gemessen und zertifiziert.

Die Wärmeleistungen der Paneele sind in den Tabellen 2 und 3 enthalten. Die Tabellen 4 und 5 beinhalten die Wärmeleistungen von einem Paar Sammlerköpfe für die diversen Modelle. Die Werte in den Tabellen geben die Laufmeterleistung in Funktion des $\Delta t_{mü}$ (Temperaturdifferenz zwischen mittlerer Mediumtemperatur und Raumtemperatur) bekannt. Die zertifizierte Leistung ist bezogen auf die aktive Länge der Platte.

Ein Paneel mit 6 m hat eine aktive Länge von (Lact) 5,85 m.

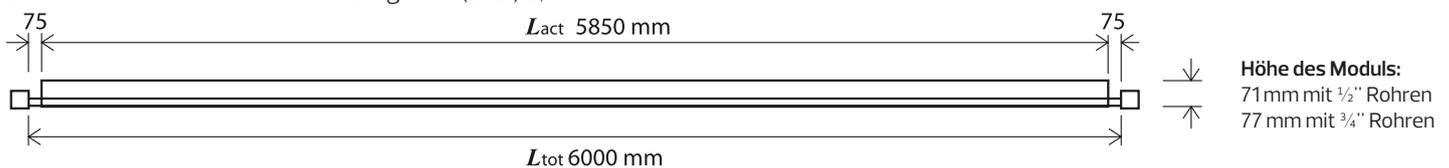


Abb. 5

Ein Paneel mit 8 m, zusammengesetzt aus 2 Modulen zu je 4,05 m, hat eine aktive Länge von (Lact) 7,8 m.

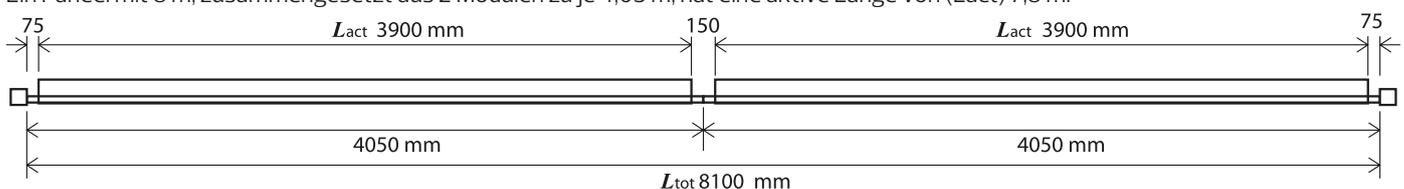


Abb. 6

KGT-Ecopan Deckenstrahlplatten brauchen im Warmwasserbetrieb keine seitlichen Abschirmbleche. Sollen einzelne Zonen oder Arbeitsbereiche gezielt erwärmt werden, empfiehlt sich der Einsatz von seitlichen Abschirmblechen. Dasselbe gilt für Anlagen mit Vorlauftemperaturen von über 100 °C.

7.4 Korrekturfaktor für Schrägmontage

KGT-Ecopan Deckenstrahlplatten können auch schräg montiert werden, je nach Erfordernis des Objekts. Sie können in Quer- oder Längsrichtung geneigt sein.

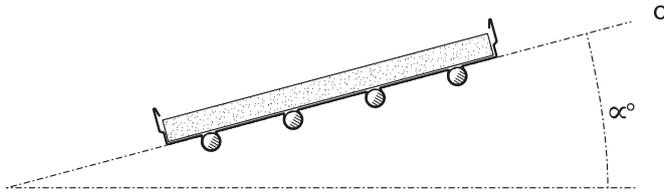


Abb. 7
Paneele geneigt entlang der Quersachse

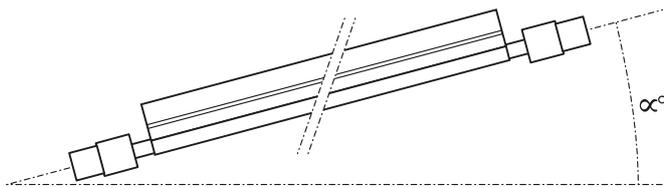


Abb. 8
Paneele geneigt entlang der Längsachse

Die Neigung der Platten erhöht die Konvektionswärmeabgabe und die Gesamtwärmeabgabe. Der neue Wert für die Gesamtwärmeabgabe wird ermittelt durch Multiplikation der Wärmeleistung laut Tabelle 3 und 4 und dem Koeffizienten aus Abbildung 9.

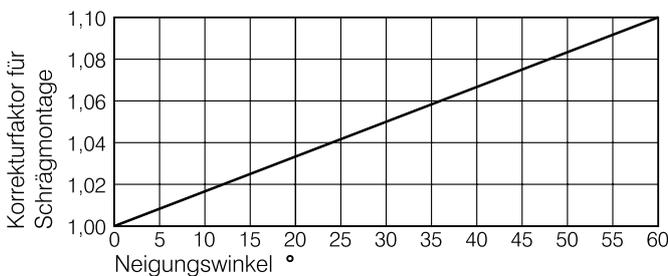


Abb. 9
Korrekturfaktor für die Schrägmontage

7.5 Abstand der Paneele zueinander

Um einen gleichmäßigen Temperaturverlauf in der Halle zu erreichen, soll der Abstand der Paneele zueinander nicht größer als die Montagehöhe sein. Der Abstand des Paneels zur Außenwand soll nicht größer als ein Drittel der Montagehöhe sein. Siehe Abbildung unten.

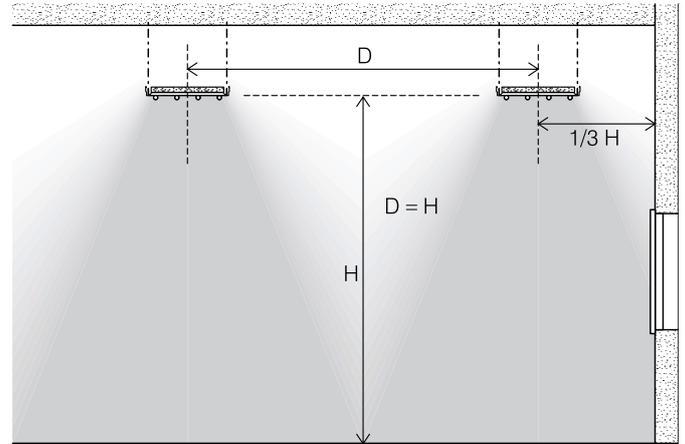


Abb. 10 Paneelabstand zueinander

7.6 Minimale Installationshöhe für Daueraufenthaltsbereiche

Um optimale, behagliche Bedingungen gewährleisten zu können und eine zu starke Einstrahlung zu vermeiden muss bei niedrigen Räumen die minimale Installationshöhe eingehalten werden. In Tabelle 9 wird die minimale Installationshöhe in Abhängigkeit der Mediumstemperaturen und des Rohrabstandes ermittelt.

Tab. 9
Minimale Installationshöhe für die Daueraufenthaltsbereiche

Mediums- temperatur °C	111 mm	150 mm
	H min (m)	H min (m)
60	3,80	3,60
70	4,10	3,90
80	4,30	4,10
90	4,50	4,30
100	4,70	4,50
110	4,90	4,70
120	5,10	4,90
130	5,30	5,10
140	5,50	5,30
150	5,70	5,50
160	5,90	5,70
170	6,20	6,00
180	6,40	6,20
190	6,60	6,40
200	6,80	6,60

7.7 Positionierung der Paneele an der Decke

Für die Zusammensetzung und Anordnung der Heizbänder ist Folgendes zu berücksichtigen: Wenn möglich, sollen die Paneele parallel zur Längsseite installiert werden. Unter Beachtung des Druckverlustes und der Leistung sollen mög-

lichst lange Heizbänder geplant werden. Die Anordnung der Deckenstrahlplatten soll nach Möglichkeit so gewählt werden, dass die Kältestrahlung von Außenwänden, insbesondere von Glasflächen, kompensiert wird.

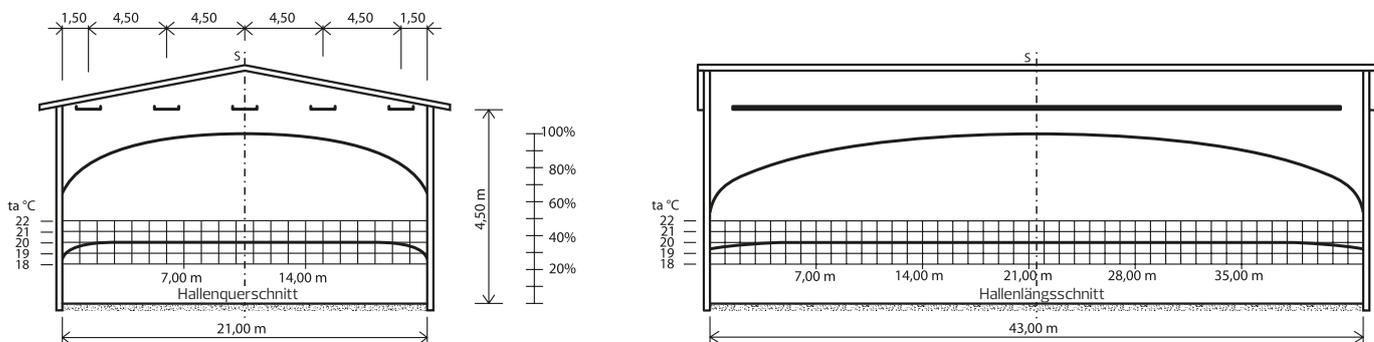


Abb. 11
Strahlungsintensität und Raumtemperatur bei Verwendung von Paneelen mit gleicher Leistung bei Anordnung parallel zur Längsseite

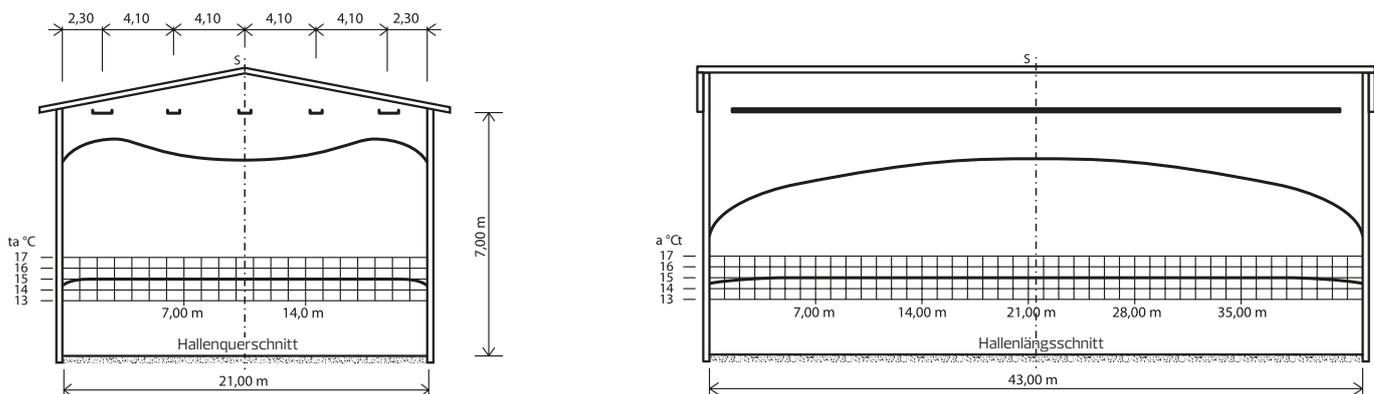


Abb. 12
Strahlungsintensität und Raumtemperatur bei Verwendung von leistungsstärkeren Paneelen an der Randzone

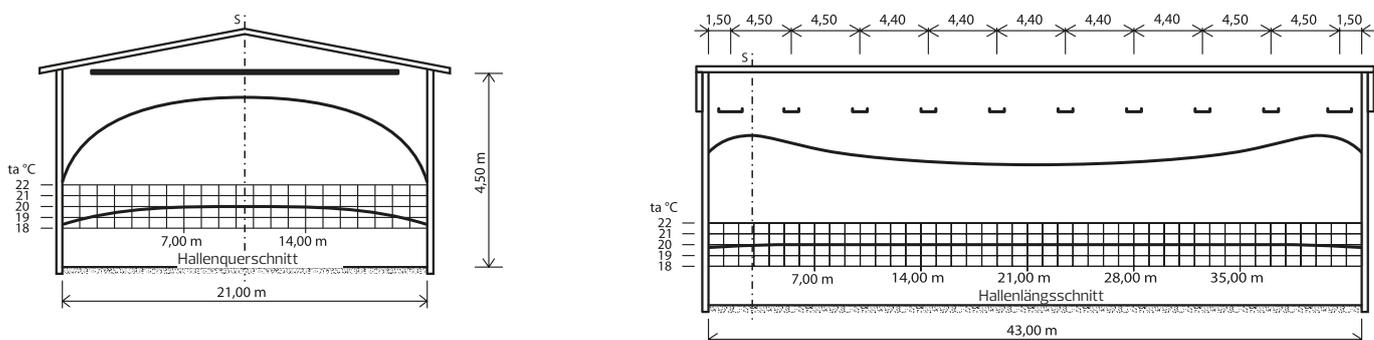


Abb. 13
Strahlungsintensität und Raumtemperatur bei Anordnung der Paneele parallel zur Hallenbreite

In Anlagen mit vielen, vor allem kurzen Deckenstrahlplatten ist der Anschluss der Deckenstrahlplatten im Tichelmann-System eine vorteilhafte Variante.

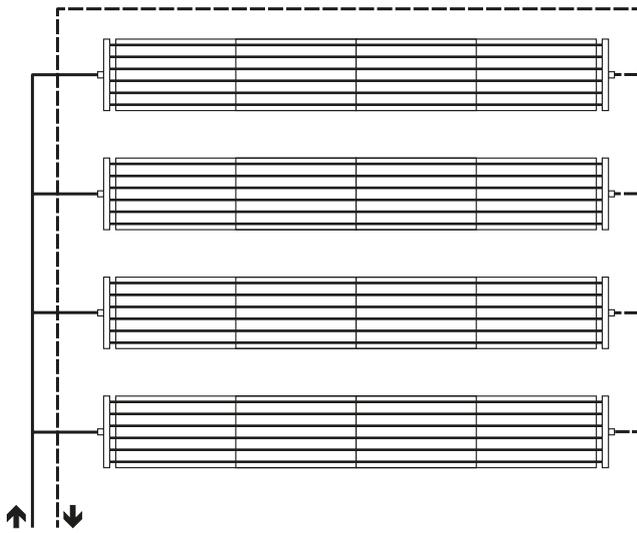


Abb. 14 System Tichelmann mit wechelseitigem Anschluss

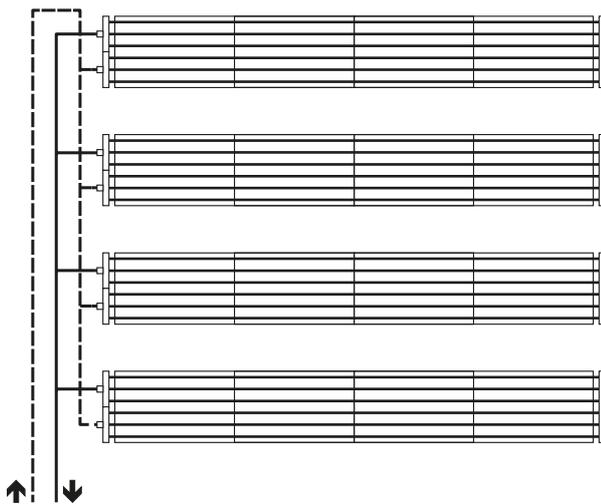


Abb. 15 System Tichelmann mit gleichseitigem Anschluss

7.8 Wassermengen und Fließgeschwindigkeiten

Wenn die Fließgeschwindigkeit in den Rohren des Strahlungspaneels zu gering wird, können eventuell im System befindliche Luftblasen nicht mehr mitgerissen werden und in Folge die Wasserzirkulation unterbrechen. Die Konsequenz ist ein Leistungsabfall der Paneele (Laminare Strömung). Es wird empfohlen, die einzelnen Deckenstrahlplatten hydraulisch so zu schalten, dass die Wassermenge von 100 kg/h je Rohr nicht unterschritten wird. Der maximale Druckverlust in den Rohren sollte nach Möglichkeit 200 Pa/m nicht überschreiten.

7.9 Berechnung des Druckverlustes in den Rohren

In der Tabelle 10 sind die Druckverluste in Pa/m und die Fließgeschwindigkeit in Funktion der Wassermenge/Rohr bezogen auf eine mittlere Mediumtemperatur von 75 °C dargestellt. Das gilt sowohl für die Ausführung mit geschweißten Rohren als auch mit nahtlosen Rohren.

Tab. 10 Druckverluste in Pa/m der wasserführenden Rohre

Wassermenge kg/h/Rohr	Geschweißte Ausführung				Nahtlose Ausführung			
	1/2"		3/4"		1/2"		3/4"	
	Druckverlust (Pa/m)	Geschw. (m/s)	Druckverlust (Pa/m)	Geschw. (m/s)	Druckverlust (Pa/m)	Geschw. (m/s)	Druckverlust (Pa/m)	Geschw. (m/s)
100	12	0,11						
120	17	0,13						
140	22	0,15						
160	28	0,17						
180	35	0,19						
200	41	0,21	12	0,13	70	0,25		
220	49	0,23	14	0,14	85	0,28		
240	57	0,25	17	0,15	100	0,31		
260	66	0,28	19	0,17	115	0,33		
280	75	0,30	22	0,18	129	0,36		
300	86	0,32	25	0,19	150	0,39		
320	96	0,34	28	0,20	165	0,41		
340	108	0,36	31	0,22	190	0,44	45	0,25
360	119	0,38	35	0,23	200	0,46	50	0,26
380	132	0,40	38	0,24	220	0,49	55	0,28
400	145	0,42	42	0,25	250	0,51	60	0,29
420	159	0,45	46	0,27	270	0,54	65	0,31
440	173	0,47	50	0,28	295	0,57	70	0,32
460	188	0,49	54	0,29	340	0,61	76	0,33
480	203	0,51	58	0,30	350	0,62	82	0,35
500	219	0,53	62	0,32	360	0,66	90	0,36
550	262	0,58	73	0,35	450	0,71	110	0,40
600	309	0,64	86	0,38	525	0,77	130	0,44
650			100	0,41			150	0,47
700			114	0,44			170	0,51
750			130	0,48			195	0,54
800			146	0,51			220	0,58
850			164	0,54			250	0,62
900			182	0,57			275	0,65
950			202	0,60			300	0,69
1000			222	0,64			350	0,75
1100			266	0,70			400	0,80
1200			313	0,76			455	0,88
1300			364	0,83			550	0,95
1400			420	0,88			640	1,04

Für mittlere Mediumtemperaturen, abweichend von 75 °C ist es erforderlich, die Werte aus Tab. 10 mit dem Koeffizienten aus Tab. 11 zu korrigieren.

Tab. 11 Korrekturfaktor mittlere Mediumtemperaturen, abweichend von 75 °C

Temperatur	40 °C	60 °C	90 °C	120 °C	140 °C
Koeffizient	1,18	1,06	0,96	0,91	0,87

7.10 Berechnung des Druckverlustes in den Sammlerköpfen

Druckverluste eines Sammlerkopfpaars in Funktion der Gesamtwassermenge, des Rohrdurchmessers und der Anschlussart (gleich- oder wechselseitig) angegeben.

Tab. 12

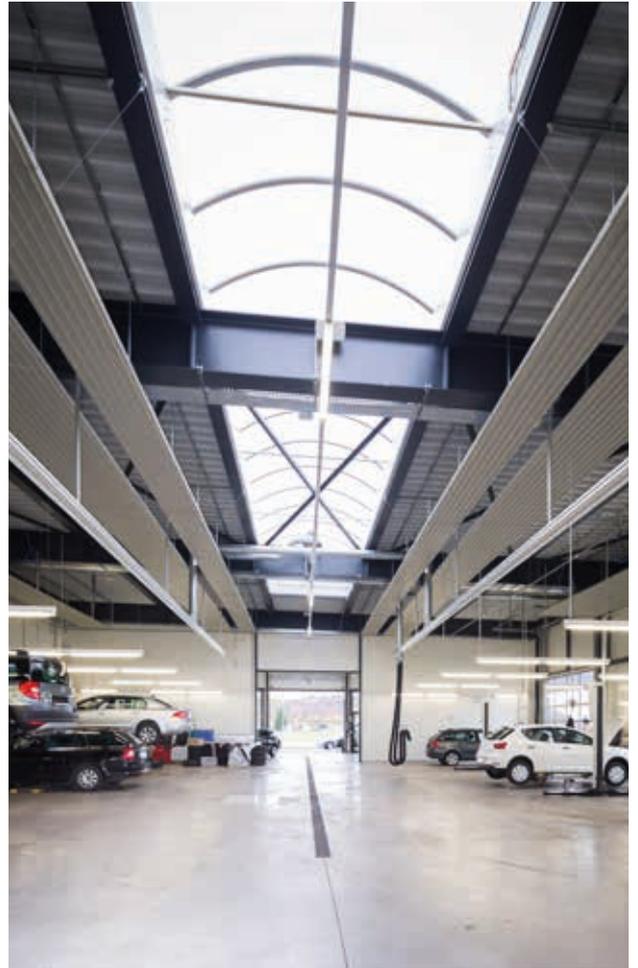
Druckverlust in Pa für ein Sammlerkopfpaar – Rohrdurchmesser 1/2"

Gesamtwasser- menge im Samm- lerkopf l/h	Druckverlust für ein Sammlerkopfpaar Anschluss: A wechselseitiger Anschluss Anzahl der Rohre im Paneel										Druckverlust für Sammlerkopfpaar Anschluss: AA-B gleichseitig Anzahl der Rohre im Paneel			
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	4	6	8	10	
400	110									240	140			
500	170	100								380	220			
600	240	150	100							540	310	210		
700	320	200	140	110						730	420	290	220	
800	420	250	180	140	120	100				960	550	380	280	
900	530	320	230	180	150	130	110			1210	690	480	360	
1000	650	400	280	220	180	160	140	120	110	1500	850	580	440	
1200	940	560	410	320	260	230	200	180	160	2150	1230	840	640	
1400	1270	770	550	430	360	300	270	240	220	3000	1670	1150	870	
1600	1660	1000	720	560	460	400	350	310	280		2200	1500	1150	
1800	2100	1270	910	710	590	500	440	390	350		2800	1900	1450	
2000		1560	1120	880	720	620	540	480	440		3400	2350	1800	
2250		2000	1420	1100	910	800	680	610	550			3000	2300	
2500			1750	1370	1130	980	840	750	680			3700	2800	
2750			2100	1650	1360	1200	1050	910	830			4400	3400	
3000				2000	1630	1400	1250	1080	980				4000	
3500				2700	2200	1900	1650	1500	1350				5400	
4000					2900	2500	2150	1950	1750					
4500						3200	2800	2500	2200					
5000							3900	3400	3000	2800				
5500								4100	3700	3300				
6000									4400	3900				
7000										5400				

Tab. 13

Druckverlust in Pa für ein Sammlerkopfpaar – Rohrdurchmesser 3/4"

Gesamtwasser- menge im Samm- lerkopf l/h	Druckverlust für ein Sammlerkopfpaar Anschluss: A wechselseitig Anzahl der Rohre im Paneel					Druckverlust für Sammlerkopfpaar Anschluss: AA-B gleichseitig Anzahl der Rohre im Paneel				
	2	4	6	8	10	4	6	8	10	
800						320				
900	180					400	240			
1000	220	100				500	290	210		
1200	320	150	100			710	420	300	230	
1400	440	200	140	110		970	570	400	310	
1600	570	260	180	140	120	1300	740	530	410	
1800	720	330	230	180	150	1600	940	660	520	
2000	890	410	280	220	190	2000	1200	840	640	
2250	1150	520	350	280	240	2500	1500	1050	800	
2500	1400	640	430	340	290	3100	1800	1300	1000	
2750	1700	770	530	420	350	3800	2200	1550	1200	
3000	2000	920	630	490	420	4500	2600	1850	1450	
3500	2700	1300	850	670	570		3600	2500	1950	
4000	3600	1650	1100	870	740		4700	3300	2550	
4500		2100	1400	1100	940			4200	3200	
5000		2600	1750	1400	1150			5100	4000	
5500		3100	2100	1700	1400			6200	4800	
6000			2500	2000	1700				5700	
7000			3400	2700	2300				7800	
8000			4450	3500	3000					
9000				4400	3800					
10000				5500	4600					
12000					6700					

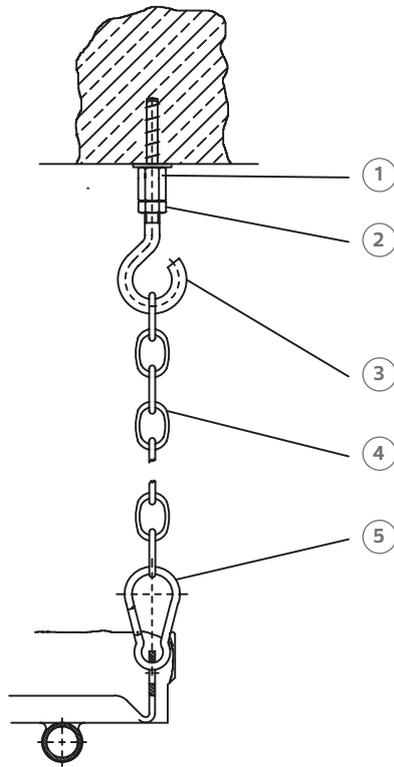




8 Befestigungsbeispiele für Deckenstrahlplatten

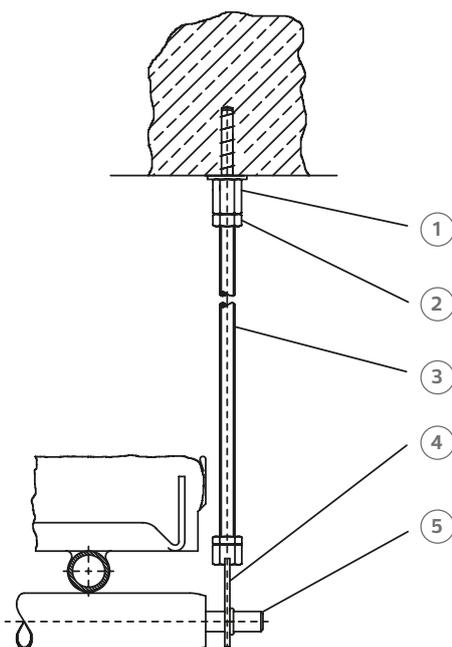
Die nachfolgenden Skizzen sollen einige der vielen Befestigungsmöglichkeiten von Deckenstrahlplatten aufzeigen.

Betondecke



- 1 HUS Schraubanker (M8)
- 2 Kontermutter (M8)
- 3 Schraubhaken (M8)
- 4 Gliederkette – 4 mm
- 5 Feuerwehrkarabiner 7/70 (DIN 5299)

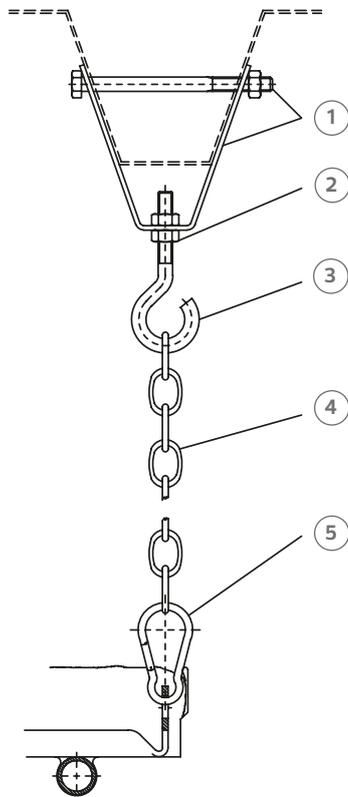
Betondecke



- 1 HUS Schraubanker (M8)
- 2 Kontermutter (M8)
- 3 Gewindestange (M8)
- 4 Rohraufhänger (M8)
- 5 Welle einer kugelgelagerten, verzinkten Rolle

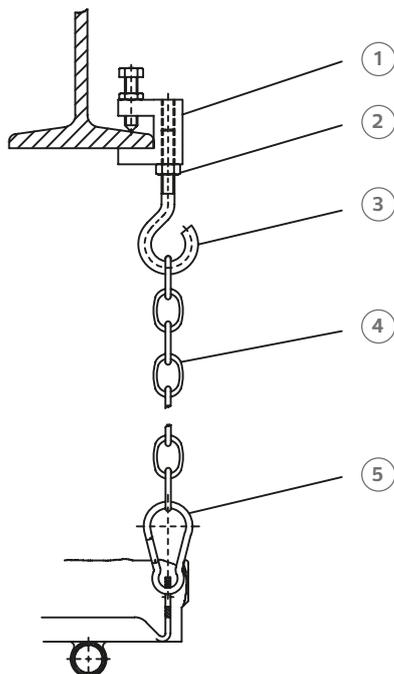


Trapezblech



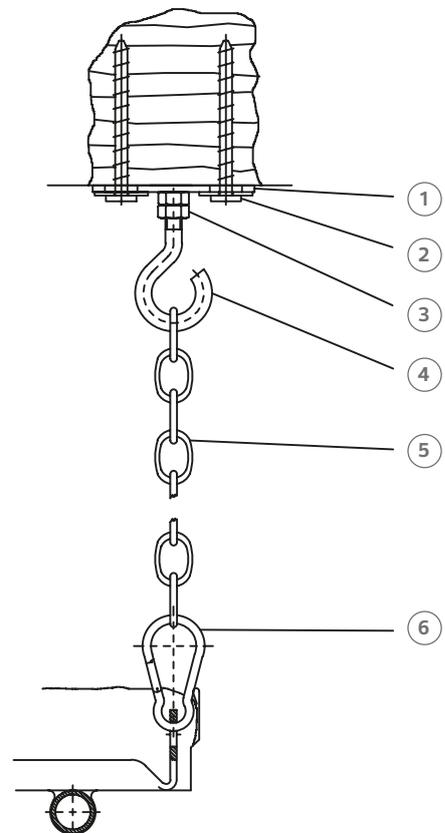
- 1 Trapezblech-Montagehänger mit Skt-Schraube (M8)
- 2 Kontermutter (M8)
- 3 Schraubhaken (M8)
- 4 Gliederkette – 4 mm
- 5 Feuerwehrkarabiner 7/70 (DIN 5299)

I-Träger



- 1 Trägerklammer (M8)
- 2 Kontermutter (M8)
- 3 Schraubhaken (M8)
- 4 Gliederkette – 4 mm
- 5 Feuerwehrkarabiner 7/70 (DIN 5299)

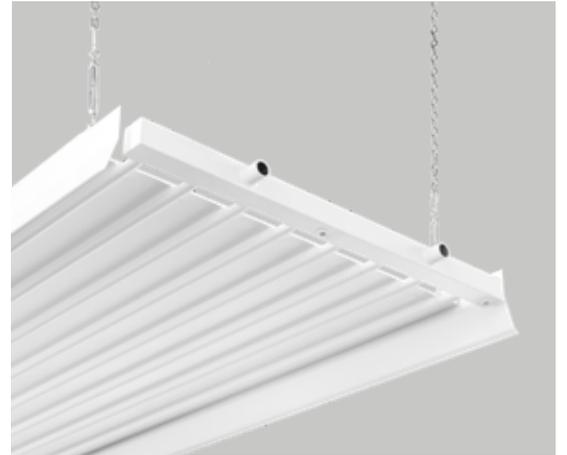
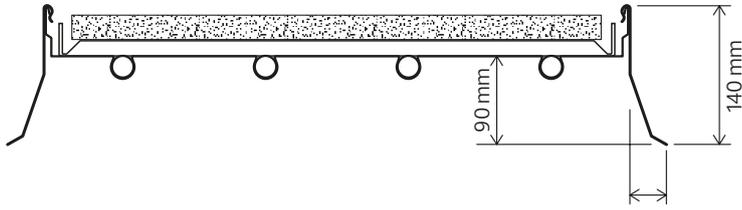
Holzdecke



- 1 Grundplatte (M8)
- 2 Holzbauschrauben 8 x 80 mm, Beilagscheiben
- 3 Kontermutter (M8)
- 4 Schraubhaken (M8)
- 5 Gliederkette – 4 mm
- 6 Feuerwehrkarabiner 7/70 (DIN 5299)

9 Zubehör

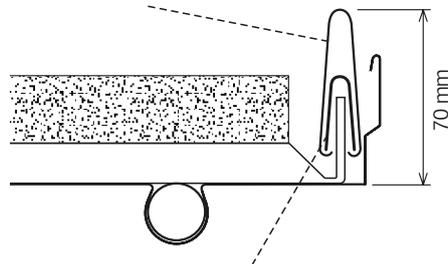
Seitliche Abschirmbleche



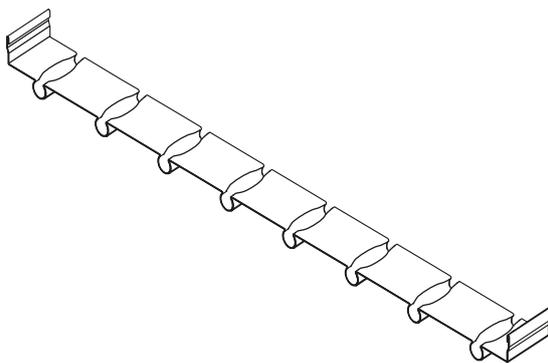
Verschiebbare Aufhängepunkte mit seitlich fix eingebauten U-Profilen

Dieses Montagesystem ermöglicht eine Befestigung der Deckenstrahlplatten an jedem beliebigen Punkt in Längsrichtung.

Schiebebügel aus Federstahl



Abdeckbleche für die Verbindung der einzelnen Elemente mittels Pressmuffen.

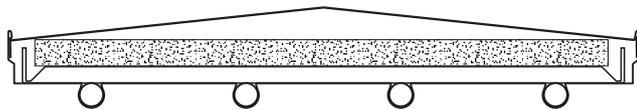


Gelochte Ausführung

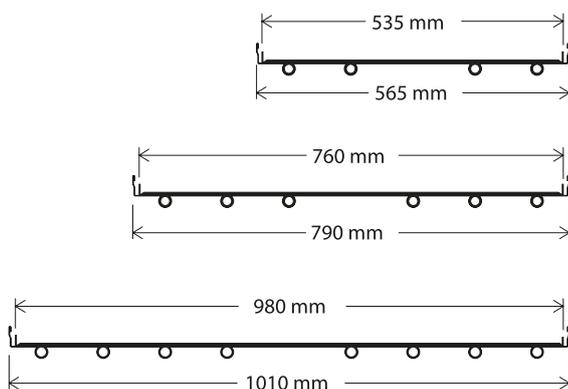
Die gelochte Ausführung mit eingelegtem Akustikflies reduziert den diffusen Schallpegel eines Raumes.



Ballabweisblech



Paneele mit Rohrdurchmesser 1/2", Rohrabstand 111 mm, mit Aussparung für Lampenmontage



10 Prüfberichte

10.1 KGT–Ecopan Deckenstrahlplatten

Tab. 14

Type	Prüfbericht–Nummer lt. EN 14037 T1, T2, T3	Nennwärme–Leistung $\Delta T = 55 \text{ K}$ $F^{(*)}$ W/m	Exponenten der charakteristischen Gleichung $n^{(*)}$	Konstanten der charakteristischen Gleichung $K^{(*)}$ W/K
4/100–½"	DC203D12.1819	278	1,1828	2,2071
5/100–½"	DC203D12.1819 □ DC204D12.1977	347	1,1806	2,7817
6/100–½"	DC204D12.1977	413	1,1784	3,3412
7/100–½"	DC204D12.1977 □ 1950	466	1,1802	3,7382
8/100–½"	DC204D12.1977 □ 1950	516	1,1820	4,1122
9/100–½"	DC204D12.1977 □ 1950	566	1,1837	4,4809
10/100–½"	DC204D12.1950	616	1,1855	4,8444
4/100–¾"	DC204D12.1989	279	1,1843	2,2067
6/100–¾"	DC204D12.1985	415	1,1793	3,3404
8/100–¾"	DC204D12.1985 □ 1949	534	1,1825	4,2446
10/100–¾"	DC204D12.1949	650	1,1857	5,1049
2/150–½"	DC203D12.1821	180	1,1752	1,4745
3/150–½"	DC203D12.1821 □ 1824	244	1,1708	2,0377
4/150–½"	DC203D12.1824	309	1,1663	2,6209
5/150–½"	DC203D12.1824 □ 1827	370	1,1670	3,1318
6/150–½"	DC203D12.1824 □ 1827	431	1,1677	3,6400
7/150–½"	DC203D12.1824 □ 1827	492	1,1684	4,1453
8/150–½"	DC203D12.1827	554	1,1691	4,6479
2/150–¾"	DC203D12.1820	190	1,1760	1,5505
4/150–¾"	DC203D12.1823	318	1,1763	2,5924
6/150–¾"	DC203D12.1823 □ 1822	449	1,1773	3,6494
8/150–¾"	DC203D12.1822	581	1,1783	4,6988

(*) Nennwärmeleistung laut Definition Punkt 5 EN 14037, basierend auf der Wärmeleistungsprüfung im HLK Stuttgart

$$F = 1,1 \times K \times \Delta T^n$$

F Auslegungswärmeleistung

K Konstante

ΔT Temperaturdifferenz zwischen mittlerer Mediumtemperatur und Raumtemperatur

n Exponenten der charakteristischen Gleichung

10.2 Wärmedämmmatte

Isoliermatte aus Mineralfaser, behandelt mit wärmehärtenden Harzen.

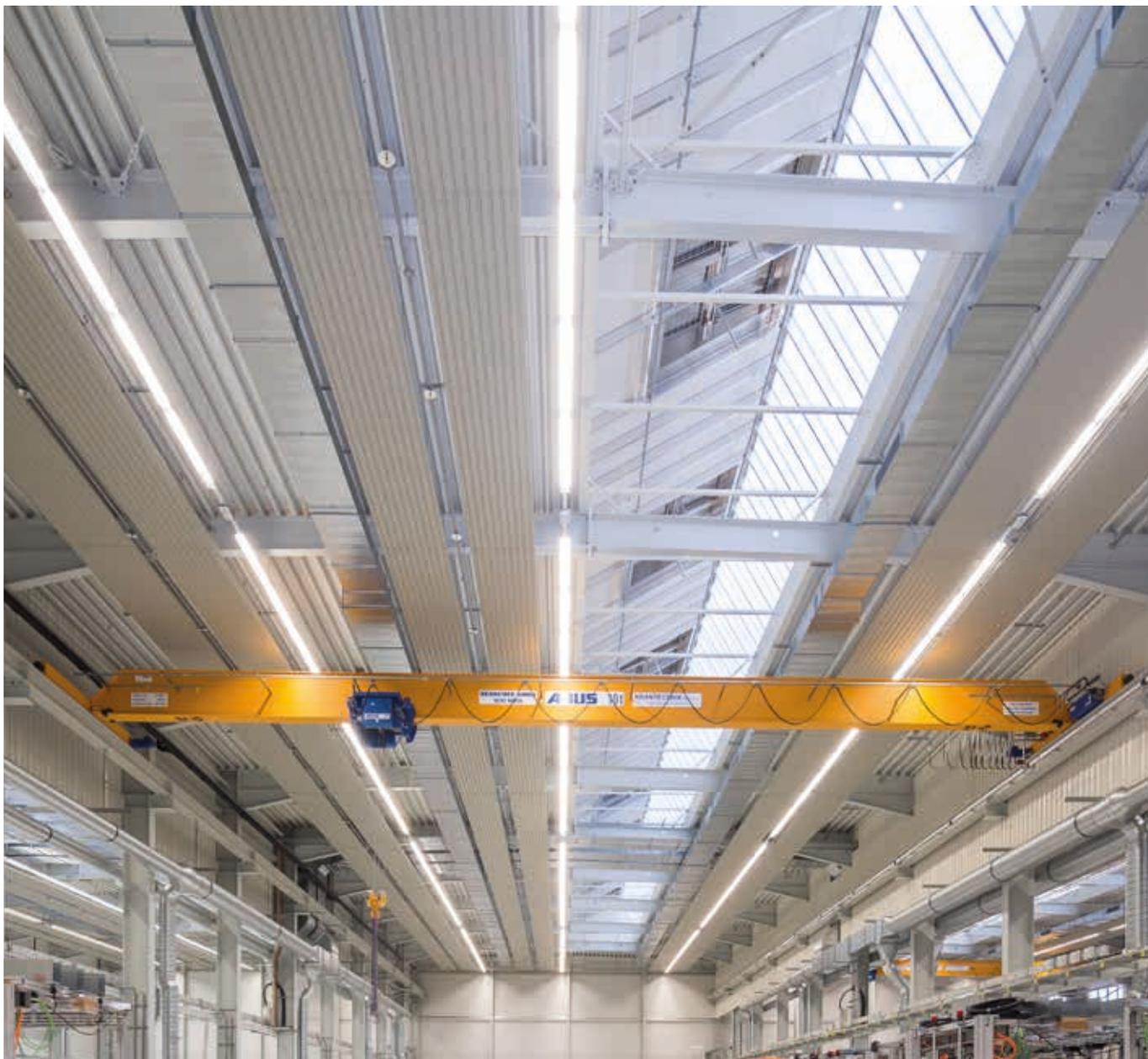
Die Oberseite ist mit einer Aluminiumfolie versehen. Ihre Eigenschaften sind:

- Chemisch stabil
- Nimmt keine Feuchtigkeit auf
- Widersteht großen thermischen Schwankungen

Brandbeständigkeit

Klasse A1, geprüft nach EN 13501-1.

Dicke	40 mm
Wärmeleitfähigkeit bei 40 °C nach ISO 10456 nach Prüfnorm DIN 52612	0,048 W/mK
Dichte	14 kg/m ³ ± 10 %
Wärmeleitwiderstand	1,04 m ² K/W



Systemvorteile:

- Optimal für den Einsatz in Niedertemperaturanlagen wie z. B. Wärmepumpenheizungen
- Die Nummer 1 in punkto Wirtschaftlichkeit – Energieeinsparung und Komfort
- Für Raumhöhen bis 25 m und mehr
- Gleichmäßige Temperaturverteilung über die Hallenfläche bzw. Hallenhöhe
- Unterstützt hohe Fertigungsgenauigkeit
- Gelochte, schallabsorbierende Ausführung
- Wartungs- und servicefrei
- Zugfrei und geräuschlos
- Schnelles Ansprechverhalten – optimal regelbar
- Uneingeschränkte Verfügbarkeit des Hallenbodens
- Hohe Lebensdauer

Produktvorteile:

- Höchste Heizleistung durch optimale Integration der Heizrohre
- Hohe Energieeffizienz durch maximalen Strahlungsanteil
- Garantierte Heizleistung nach EN 14 037 T1-T3
- Stabile & leichte Konstruktion aus Stahl
- Für Mediumtemperaturen bis 170 °C
- Strahlungsbandlängen bis 120 m
- Verbindungstechnik: Pressen oder Schweißen
- 22 verschiedene Modelle von 2 bis 10 Rohren (300 mm bis 1120 mm Breite)
- Einfache Montage

11 Ausschreibungstext

KGT-Ecopan-Deckenstrahlplatten bestehend aus kaltgewalztem Stahlblech mit omegaförmigen Sicken. In diese Vertiefungen sind Präzisionsstahlrohre nach EN 10305-3 bzw. EN 10255 mit Durchmesser $\frac{1}{2}$ " oder $\frac{3}{4}$ " eingepresst und auf $\frac{2}{3}$ ihres Umfanges mit dem Strahlungsblech umschlossen. Platte und Rohrregister sind mittels Punktschweißung miteinander verbunden und garantieren auf Dauer hohe Wärmeleistungen und einen hohen Strahlungsanteil.

Standardteillängen: 6 m und 4 m

Aufhänge-Querbügel 30 × 15 mm sind im Abstand von 950 mm in die Platte eingeschweißt und garantieren mit den an beiden Längsseiten hochgekanteten Seitenleisten eine hohe Aussteifung der Paneele.

Wärmedämmung aus alukaschierten Mineralfasermatten, s = 40 mm, lose beigelegt.

Die Teillängen werden bauseits durch Stumpfnahtschweißung oder durch Pressmuffen miteinander verbunden. Abdeckbleche verkleiden die Stöße und zählen zur Wärmeabgabefläche. Die Deckenstrahlplatten werden im RAL-Ton 9016 beschichtet. Auf Anfrage werden RAL 9002, 9010 bzw. andere RAL-Töne ausgeführt. Auf die Paneele sind die Sammlerköpfe „Anschlusskollektoren“ werksseitig einschließlich der Anschlussmuffen und den Entlüftungs- und Entleerungsstutzen aufgeschweißt. Die Sammlerköpfe haben die Abmessungen 50 × 50 mm (Anschlussmuffen: $\frac{1}{2}$ " – $\frac{5}{4}$ ").

Wärmeleistung geprüft nach EN 14037-1 bis 3.

Betriebsdruck: max. 10 bar
 Betriebstemperatur: max. 120 °C
 Höhere Temperaturen und Drücke auf Anfrage.



Bezugsquelle:
 KGT Gebäudetechnik GmbH, 8330 Feldbach,
 Fax: +43 (0) 3152 3025-355, www.kgt/deckenstrahlplatten

Druck:
 druckhaus scharmer GmbH, 8330 Feldbach, im August 2019



