

# ClouSet® Projektierung

## 1 Allgemeine Informationen und Grundlagen

Für die optimale Auslegung der Fußbodenheizung ist die wichtigste Grundlage eine Heizlastberechnung nach DIN EN 12831 (Ausführliches Verfahren). Für eine korrekte Flächenauslegung sind nachfolgende Grundlagen zur Planung der ClouSet® Fußbodenheizung zu berücksichtigen:

- Baupläne komplett mit Grundrissplänen und ggf. Schnitte des FB Aufbaus in DWG/DXF-Format
- Angaben zu den jeweiligen Fußbodenaufbauten in den Geschossen.
- Angaben der verwendeten Baustoffe und Bauteile
- Wärmeschutznachweis
- Heizlastberechnung als PDF-Datei nach DIN EN 12831
- Kennzeichnung der einzelnen Räume mit Nutzungsangabe sowie Bodenbeläge
- Abweichung der Rauminnentemperaturen nach DIN EN 12831 (wenn vom Bauherrn erwünscht)
- Abweichung der Außentemperatur nach DIN EN 12831 (wenn vom Bauherrn erwünscht)
- Standort der Einzelraum-Regelboxen auf den Ausführungszeichnungen mittels CAD eingezeichnet
- Standort der Wohnungsübergabestationen
- Lage der Steigeleitungen, getrennt nach Vor- und Rücklaufleitungen
- Genaue Festlegung der jeweiligen Oberbeläge in den Räumen
- Bauphysikalische Berechnungen
- ClouSet® bzw. ClouSet® Plus
- Festlegung der maximalen Vorlauftemperatur und der Spreizung VL/RL

Bemerkung: Unterlagen an die ClouSet® Planungsabteilung senden – [planung@clouset.de](mailto:planung@clouset.de)

Durch die neue Wärmeschutzverordnung (WSVO 1995) ergibt sich ein Heizlastbedarf, bei dem die ClouSet® Fußbodenheizung im Normalfall als Komplettbeheizung ausreicht.

Hierbei werden die physikalisch vertretbaren Oberflächentemperaturen nicht überschritten. Muss die Rauminnentemperatur höher als 20 °C erwärmt werden, so kann eine zusätzliche Wärmequelle erforderlich werden. Dies gilt ins besonders bei Räumen mit kleiner Grundfläche und hoher Innentemperatur (z. B. Bad). Sollte diese zusätzliche Wärmequelle über den Fußbodenheizungskreis versorgt werden, so ist darauf zu achten, dass diese Wärmequelle auf die gleiche Vor- und Rücklauftemperatur wie die ClouSet® Fußbodenheizung ausgelegt wird. Vor Auslegung der Fußbodenheizungsfläche durch die ClouSet® Techniker sind sämtliche vorgenannten Unterlagen zu übergeben.

Die Planunterlagen sowie technische Berechnungen können per Datenträger (in DXF/DWG Format) an die [planung@clouset.de](mailto:planung@clouset.de) übersandt werden und sind verbindliche Grundlagen um eine ordnungsgemäße Berechnung erstellen zu können.

### Notizen zur Projektierung

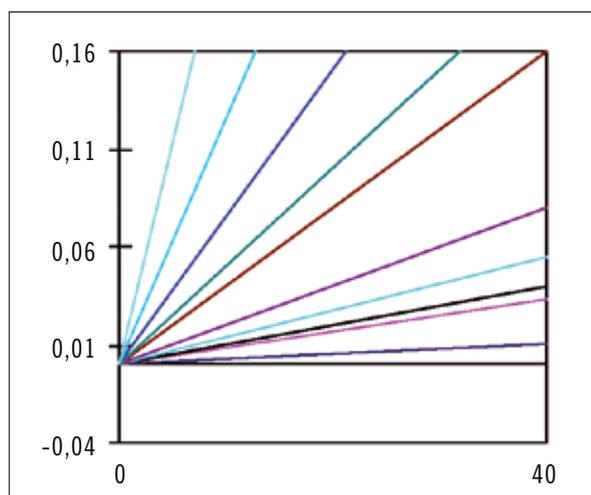
## ClouSet® Projektierung

### 2 ClouSet® Planungs CD ROM

Eine separate Planungs-CD ROM kann unter [info@clouset.de](mailto:info@clouset.de) gegen eine Schutzgebühr von 85 EUR angefordert werden. Die Schutzgebühr wird im Auftragsfall wieder gutgeschrieben.

### 3 Wärmeleitwiderstände der unterschiedlichen Bodenbeläge

Jeder Bodenbelag hat einen anderen Wärmeleitwiderstand. Richtwerte hierfür sind in der nachfolgenden Tabelle angegeben. Für die Planung und Auslegung der ClouSet® Fußbodenheizung sind die Werte der zum Einsatz kommenden Oberbeläge einzusetzen. Sind diese bei der Planung noch nicht bekannt, so ist mit dem ungünstigsten Fall zu rechnen, um eine ausreichende Beheizung sicherzustellen.



# ClouSet® Projektierung

## 4 Ermittlung der Heizleistung nach DIN EN 1264

In den nachfolgenden Tabellen ist die Heizleistung mit der dazugehörigen Oberflächentemperatur angegeben. Die Wärmeabgabe des Fußbodens hängt von der Raumtemperatur, des verlegten Abstand und des Bodenbelages ab. Die jeweiligen Bedingungen sind in der ersten Spalte der Tabelle aufgeführt.

Hinweis: Die grau hinterlegten Felder überschreiten die zulässige Oberflächentemperatur nach DIN und sind in Verweilzonen somit nicht erlaubt. **Leistungswerte für Rohrdimension 18 x 2.**

Bodenbelag 0 m <sup>2</sup> K/W - ohne Belag Spreizung 5 K max. Länge 120 m (Heizkreis)					Heizmitteltemperatur t <sub>H</sub> 25 °C		Heizmitteltemperatur t <sub>H</sub> 30 °C		Heizmitteltemperatur t <sub>H</sub> 35 °C		Heizmitteltemperatur t <sub>H</sub> 40 °C		Heizmitteltemperatur t <sub>H</sub> 45 °C	
T <sub>i</sub> °C	VA cm	Rohrbedar f m/m <sup>2</sup>	Rohrhalter St./m	max. Fläche e m <sup>2</sup>	q <sub>max.</sub> W/m <sup>2</sup>	T <sub>Oberfl.</sub> °C								
20	5	20	53	6,0	38	22,8	75	26,4	113	30,2	151	34,0	189	38,0
	10	10	29	12,0	33	22,4	65	25,6	98	28,9	130	32,2	163	35,6
	15	7	18	17,1	28	22,1	56	24,9	85	27,8	113	30,8	141	33,8
	20	5	15	24,0	25	21,9	48	24,4	74	27,0	98	29,7	123	32,4
	25	4	12	30,0	21	21,7	43	24,0	64	26,4	85	28,8	107	31,3
	30	3,5	10	34,3	19	21,7	37	23,9	56	26,2	74	28,5	93	30,9
22	5	20	53	6,0	23	23,2	60	27,0	98	30,7	136	34,5	174	38,4
	10	10	29	12,0	20	23,0	52	26,3	85	29,5	117	32,9	150	36,3
	15	7	18	17,1	17	22,9	45	25,8	73	28,7	102	31,6	130	34,6
	20	5	15	24,0	15	22,8	39	25,4	64	28,0	88	30,6	113	33,3
	25	4	12	30,0	13	22,7	34	25,1	55	27,5	77	29,9	98	32,3
	30	3,5	10	34,3	11	22,7	30	25,0	48	27,3	67	29,6	85	31,9
24	5	20	53	6,0	-	-	45	27,5	83	31,2	121	34,9	158	38,8
	10	10	29	12,0	-	-	39	27,0	72	30,2	104	33,5	137	36,9
	15	7	18	17,1	-	-	34	26,7	62	29,5	90	32,4	119	35,4
	20	5	15	24,0	-	-	29	26,4	54	28,9	79	31,5	103	34,2
	25	4	12	30,0	-	-	26	26,2	47	28,5	68	30,9	89	33,3
	30	3,5	10	34,3	-	-	22	26,1	41	28,4	59	30,6	78	33,0

Bodenbelag 0,05 m <sup>2</sup> K/W Fliese, Linoleum (8 mm) Spreizung 5 K max. Länge 120 m (Heizkreis)					Heizmitteltemperatur t <sub>H</sub> 25 °C		Heizmitteltemperatur t <sub>H</sub> 30 °C		Heizmitteltemperatur t <sub>H</sub> 35 °C		Heizmitteltemperatur t <sub>H</sub> 40 °C		Heizmitteltemperatur t <sub>H</sub> 45 °C	
T <sub>i</sub> °C	VA cm	Rohrbedar f m/m <sup>2</sup>	Rohrhalter St./m	max. Fläche e m <sup>2</sup>	q <sub>max.</sub> W/m <sup>2</sup>	T <sub>Oberfl.</sub> °C								
20	5	20	53	6,0	27	21,9	54	24,4	81	27,0	108	29,7	135	32,4
	10	10	29	12,0	24	21,7	48	23,9	72	26,2	95	28,6	119	31,0
	15	7	18	17,1	21	21,5	42	23,5	64	25,6	85	27,7	106	29,8
	20	5	15	24,0	19	21,4	38	23,2	57	25,0	75	27,0	94	28,9
	25	4	12	30,0	17	21,3	33	22,9	50	24,6	67	26,4	84	28,2
	30	3,5	10	34,3	15	21,2	30	22,8	45	24,5	60	26,2	75	27,9
22	5	20	53	6,0	16	22,8	43	25,4	70	28,0	97	30,6	124	33,3
	10	10	29	12,0	14	22,7	38	25,0	62	27,3	86	29,6	110	32,0
	15	7	18	17,1	13	22,6	34	24,7	55	26,7	76	28,8	97	30,9
	20	5	15	24,0	11	22,6	30	24,5	49	26,3	68	28,2	87	30,1
	25	4	12	30,0	10	22,5	27	24,3	44	26,0	60	27,7	77	29,5
	30	3,5	10	34,3	9	22,5	24	24,2	39	25,8	54	27,5	69	29,2
24	5	20	53	6,0	-	-	32	26,4	59	28,9	86	31,5	113	34,2
	10	10	29	12,0	-	-	29	26,1	53	28,4	76	30,7	100	33,0
	15	7	18	17,1	-	-	25	25,9	47	27,9	68	30,0	89	32,1
	20	5	15	24,0	-	-	23	25,7	41	27,6	60	29,4	79	31,3
	25	4	12	30,0	-	-	20	25,6	37	27,3	54	29,0	70	30,8
	30	3,5	10	34,3	-	-	18	25,5	33	27,2	48	28,8	63	30,5

# ClouSet® Projektierung

## 5 Ermittlung der Heizlast nach DIN EN 1264

Die Heizmitteltemperatur ist die mittlere Temperatur zwischen Vor- und Rücklauf des Heizungswasser.

Beispiel:	Vorlauftemperatur	$\vartheta_V$	=	37,5 °C
	Spreizung	$\Delta T$	=	5 K
	Rücklauftemperatur	$\vartheta_R$	=	32,5 °C
	Heizmittelübertemperatur	$\Delta\vartheta_{\ddot{U}}$	=	35 °C

Bodenbelag 0,10 m <sup>2</sup> K/W Teppich (8 mm), Parkett (6 mm) Spreizung 5 K max. Länge 120 m (Heizkreis)					Heizmitteltemperatur $\vartheta_H$ 25 °C		Heizmitteltemperatur $\vartheta_H$ 30 °C		Heizmitteltemperatur $\vartheta_H$ 35 °C		Heizmitteltemperatur $\vartheta_H$ 40 °C		Heizmitteltemperatur $\vartheta_H$ 45 °C	
$T_i$ °C	VA cm	Rohrbedarff m/m <sup>2</sup>	Rohrhalter St./m	max. Fläche e m <sup>2</sup>	q max. W/m <sup>2</sup>	T Oberfl. °C								
20	5	20	53	6,0	21	21,4	42	23,4	63	25,3	84	27,3	105	29,4
	10	10	29	12,0	19	21,3	38	23,0	57	24,8	76	26,6	94	28,4
	15	7	18	17,1	17	21,2	34	22,7	51	24,3	68	25,9	85	27,6
	20	5	15	24,0	15	21,1	31	22,5	46	23,9	62	25,4	77	27,0
	25	4	12	30,0	14	21,0	28	22,3	42	23,7	56	25,0	70	26,5
	30	3,5	10	34,3	13	21,0	25	22,2	38	23,6	51	24,9	63	26,3
22	5	20	53	6,0	13	22,6	33	24,6	54	26,5	75	28,5	96	30,6
	10	10	29	12,0	11	22,5	30	24,3	49	26,1	68	27,8	87	29,7
	15	7	18	17,1	10	22,5	27	24,1	44	25,7	62	27,3	79	28,9
	20	5	15	24,0	9	22,5	25	23,9	40	25,4	56	26,8	71	28,4
	25	4	12	30,0	8	22,4	22	23,8	36	25,1	50	26,5	64	27,9
	30	3,5	10	34,3	8	22,4	20	23,7	33	25,0	46	26,4	58	27,7
24	5	20	53	6,0	-	-	25	25,8	46	27,7	67	29,7	88	31,7
	10	10	29	12,0	-	-	23	25,6	42	27,4	60	29,1	79	30,9
	15	7	18	17,1	-	-	21	25,5	38	27,0	55	28,6	72	30,3
	20	5	15	24,0	-	-	19	25,4	34	26,8	49	28,2	65	29,7
	25	4	12	30,0	-	-	17	25,3	31	26,6	45	27,9	59	29,3
	30	3,5	10	34,3	-	-	15	25,2	28	26,5	41	27,8	53	29,2

Bodenbelag 0,15 m <sup>2</sup> K/W Teppich (10 mm) Spreizung 5 K max. Länge 120 m (Heizkreis)					Heizmitteltemperatur $\vartheta_H$ 25 °C		Heizmitteltemperatur $\vartheta_H$ 30 °C		Heizmitteltemperatur $\vartheta_H$ 35 °C		Heizmitteltemperatur $\vartheta_H$ 40 °C		Heizmitteltemperatur $\vartheta_H$ 45 °C	
$T_i$ °C	VA cm	Rohrbedarff m/m <sup>2</sup>	Rohrhalter St./m	max. Fläche e m <sup>2</sup>	q max. W/m <sup>2</sup>	T Oberfl. °C								
20	5	20	48	6,0	17	21,2	34	22,7	51	24,3	68	25,9	85	27,5
	10	10	26	12,0	16	21,0	31	22,4	47	23,8	63	25,3	78	26,8
	15	7	16	17,1	14	21,0	29	22,2	43	23,5	57	24,8	72	26,2
	20	5	13	24,0	13	20,9	26	22,0	39	23,2	53	24,4	66	25,7
	25	4	10	30,0	12	20,8	24	21,9	36	23,0	48	24,1	60	25,3
	30	3,5	8	34,3	11	20,8	22	21,8	33	22,9	44	24,0	55	25,2
22	5	20	48	6,0	10	22,5	27	24,1	44	25,6	61	27,2	79	28,8
	10	10	26	12,0	9	22,4	25	23,9	41	25,3	56	26,7	72	28,2
	15	7	16	17,1	9	22,4	23	23,7	37	25,0	52	26,3	66	27,6
	20	5	13	24,0	8	22,4	21	23,6	34	24,7	47	26,0	60	27,2
	25	4	10	30,0	7	22,3	19	23,5	31	24,6	43	25,7	55	26,8
	30	3,5	8	34,3	7	22,3	18	23,4	29	24,5	40	25,6	51	26,7
24	5	20	48	6,0	-	-	20	25,5	38	27,0	55	28,6	72	30,2
	10	10	26	12,0	-	-	19	25,3	34	26,7	50	28,1	66	29,6
	15	7	16	17,1	-	-	17	25,2	32	26,5	46	27,8	60	29,1
	20	5	13	24,0	-	-	16	25,1	29	26,3	42	27,5	55	28,7
	25	4	10	30,0	-	-	14	25,0	27	26,1	39	27,2	51	28,4
	30	3,5	8	34,3	-	-	13	25,0	24	26,1	35	27,1	46	28,3

# ClouSet® Projektierung

## 6 Ermittlung der Kühlleistung nach DIN EN 1264

Die Kühlleistung eines Bodensystems ist bei ansonsten gleichen Bedingungen gegenüber der Leistung einer Fußbodenheizung reduziert. Ursache hierfür sind die veränderten Bedingungen für den konvektiven Wärmeübergang an der Oberfläche des Bodens. Aus Teil 5 der DIN EN 1264 sind die jeweiligen Wärmeübergangskoeffizienten bekannt. Für den betrachteten Fußbodentyp ClouSet® Plus ergeben sich folgende Leistungswerte  $\dot{q}$ :

$$\dot{q} = K_H \cdot \Delta\theta \quad \text{mit } \Delta\theta \text{ Temperaturdifferenz Raum – Kühlwasser}$$

RA	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3
$K_{H1}$	5,048	4,518	4,046	3,624	3,246	2,908
$K_{H2}$	3,975	3,613	3,285	2,988	2,716	2,471
$K_{H3}$	3,278	3,010	2,766	2,541	2,335	2,149
$K_{H4}$	2,789	2,580	2,388	2,211	2,048	1,901

Tabelle 1: berechnete Werte für  $K_H$  in Abhängigkeit von Rohrabstand RA und Belagswiderstand  $R_1$  bis  $R_4$

Die Abbildungen 2 bis 7 zeigen diesen Zusammenhang nochmals in graphischer Form.

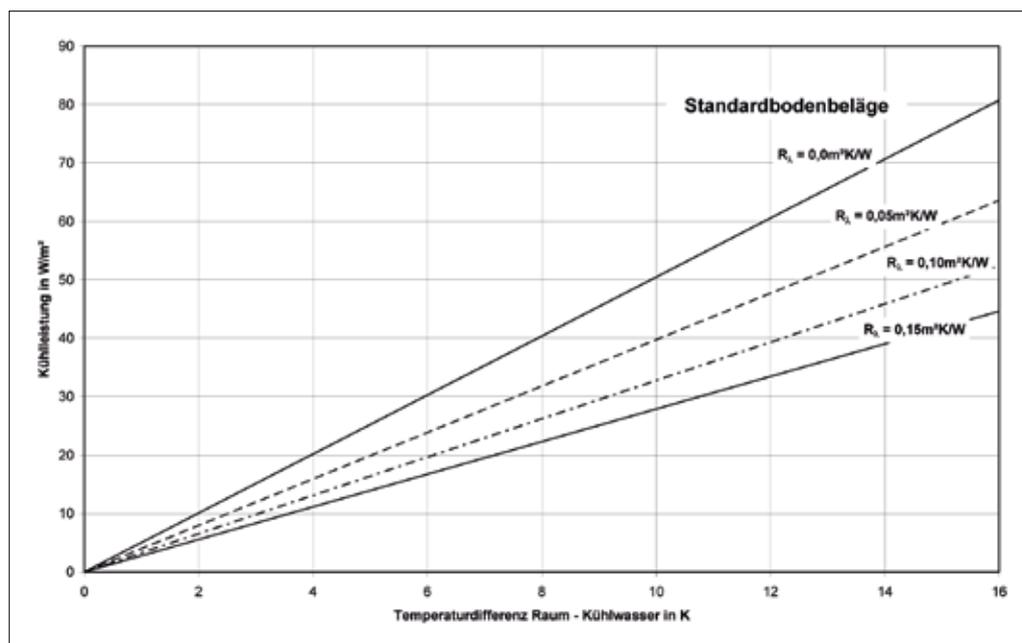


Bild 2: Kühlleistung in Abhängigkeit der Untertemperatur für Rohrabstand RA 50 mm

# ClouSet® Projektierung

## 6 Ermittlung der Kühlleistung nach DIN EN 1264

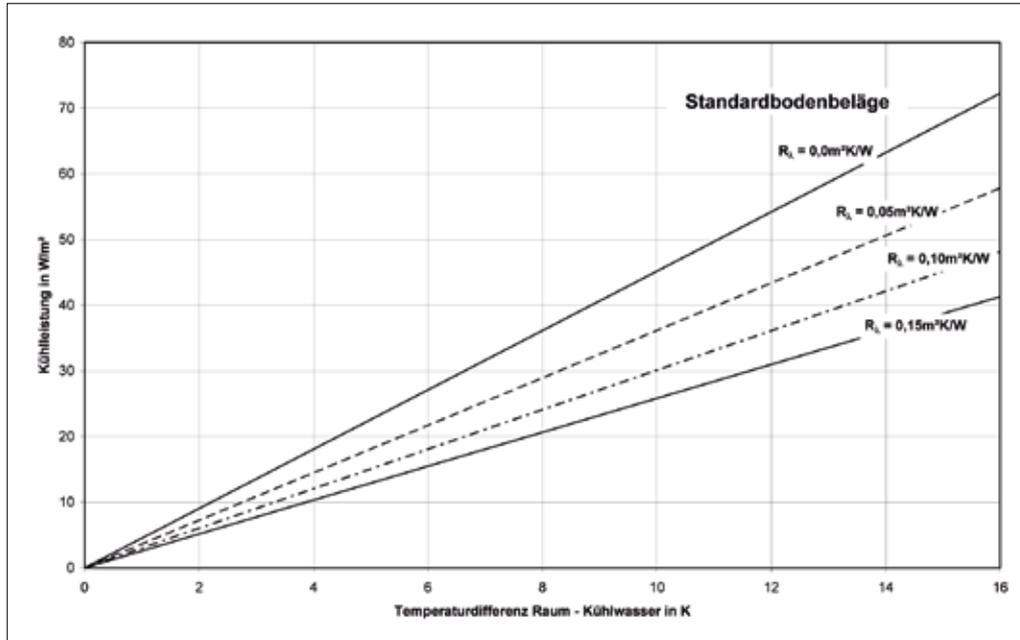


Bild 3: Kühlleistung in Abhängigkeit der Untertemperatur für Rohrabstand RA 100 mm

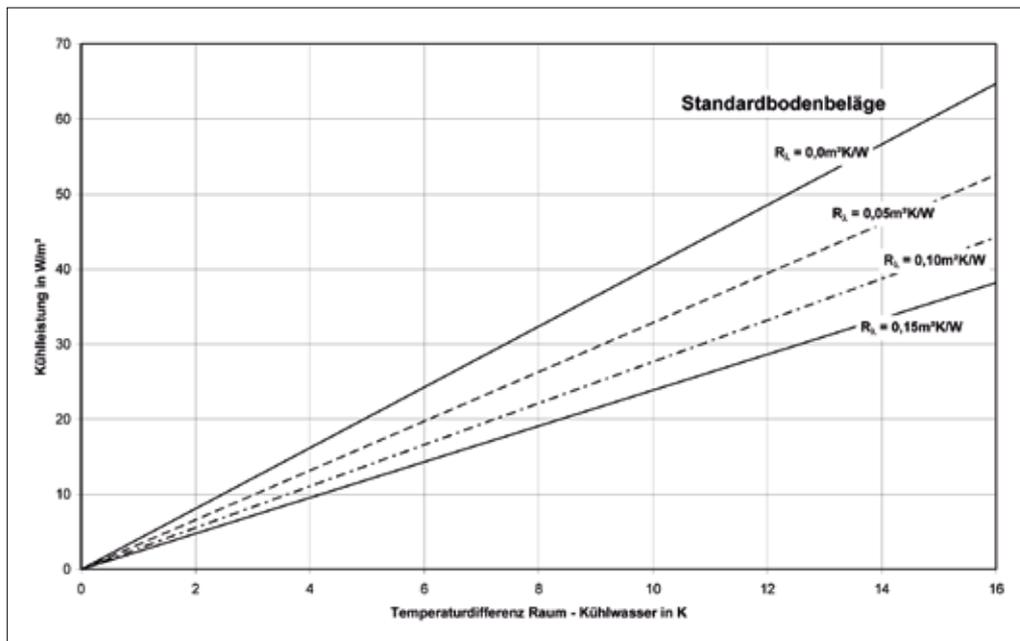


Bild 4: Kühlleistung in Abhängigkeit der Untertemperatur für Rohrabstand RA 150 mm

# ClouSet® Projektierung

## 6 Ermittlung der Kühlleistung nach DIN EN 1264

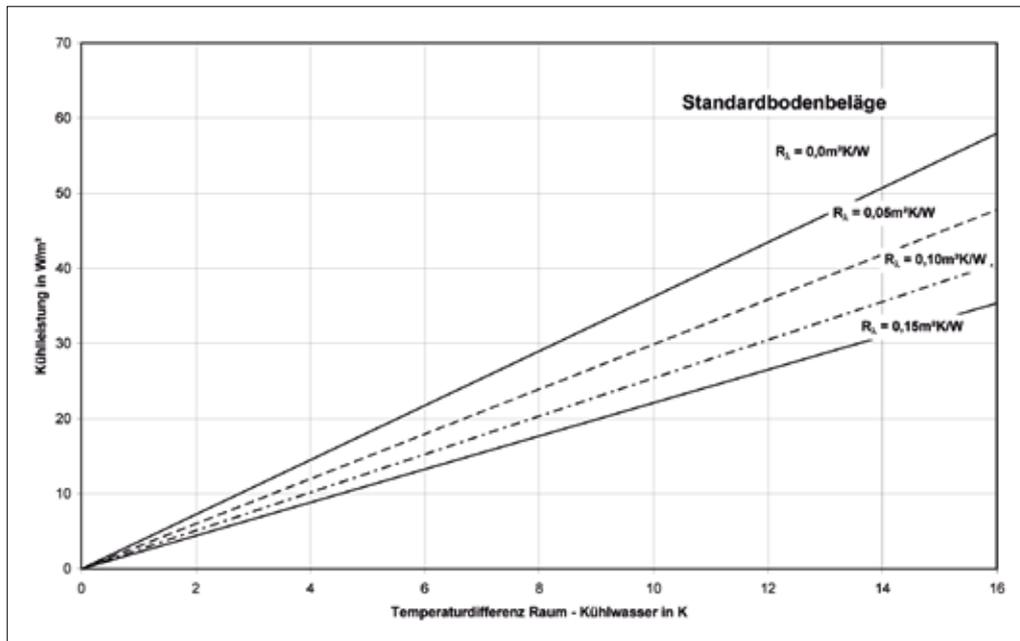


Bild 5: Kühlleistung in Abhängigkeit der Untertemperatur für Rohrabstand RA 200 mm

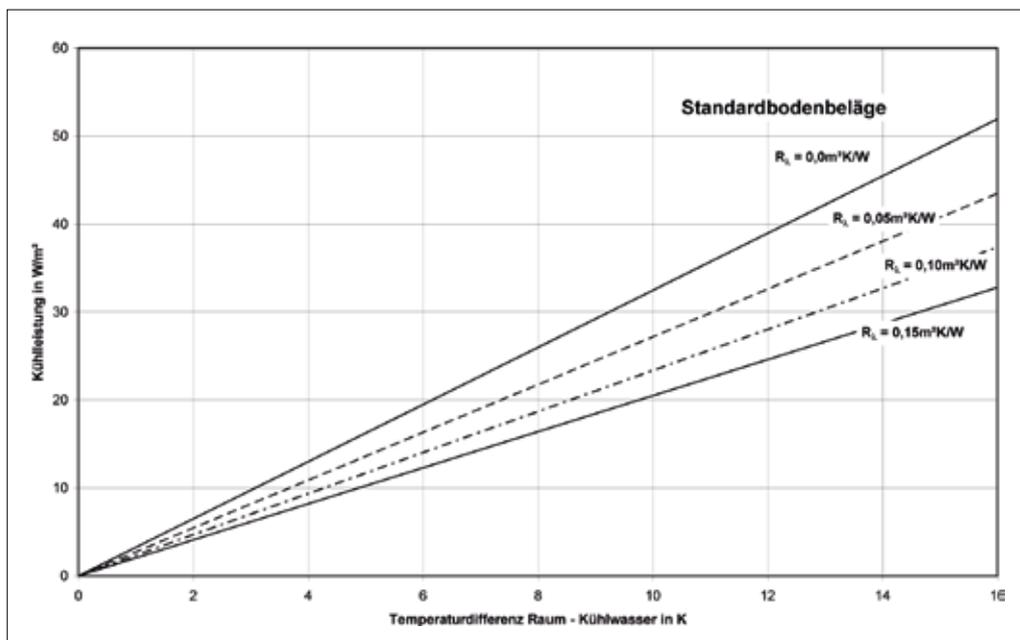


Bild 6: Kühlleistung in Abhängigkeit der Untertemperatur für Rohrabstand RA 250 mm

# ClouSet® Projektierung

## 6 Ermittlung der Kühlleistung nach DIN EN 1264

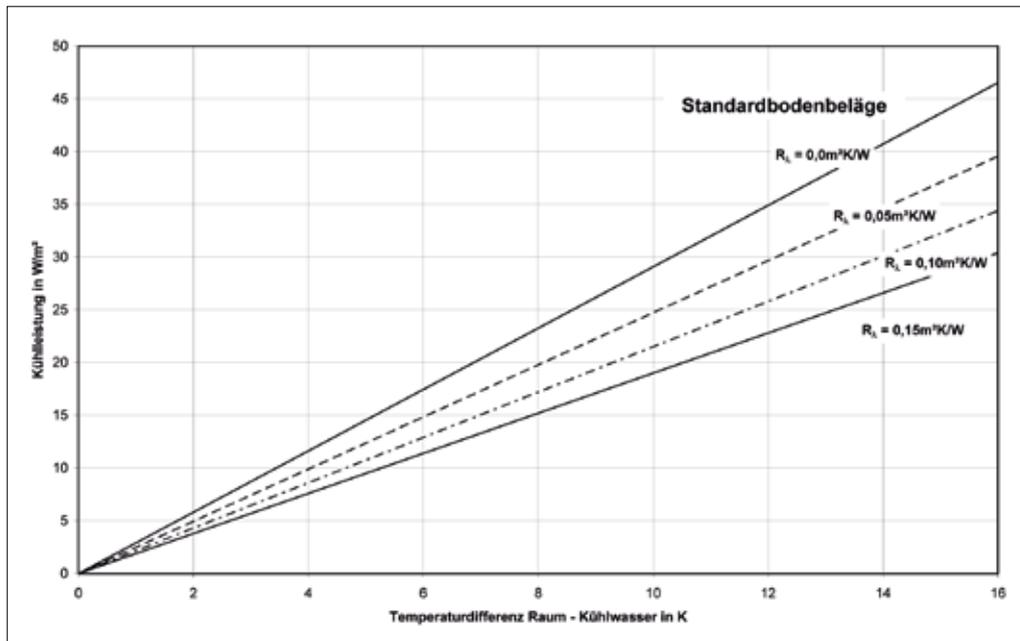


Bild 7: Kühlleistung in Abhängigkeit der Untertemperatur für Rohrabstand RA 300 mm