

Auslegungsdiagramme

Grundlagen und Anleitung

Zur Projektierung einer Flächenheizung müssen die spezifischen Leistungsabgaben eines jeden Systems separat nach DIN EN 1264 ermittelt werden. In diesen Betrachtungen werden folgende Parameter berücksichtigt:

- Um welches System es sich handelt: Tacker, Nocken, Trockenbau etc.
- Die Estrichüberdeckung der Rohre nach DIN 18560 Teil 2: 45 mm
- Die Wärmedurchlasswiderstände der Oberbodenbeläge:
 - $R_{\lambda} = 0,00$ z. B. Fliesen
 - $R_{\lambda} = 0,05$ z. B. Linoleum
 - $R_{\lambda} = 0,10$ z. B. Teppich
 - $R_{\lambda} = 0,15$ z. B. Parkett, Hochfloorteppich
- Die Verlegeabstände die je nach System zwischen 5 cm und 40 cm liegen

Aus diesen Parametern ergibt sich je nach raumbedingter Wärmestromdichte die erforderliche Heizmittelübertemperatur respektive die Vorlauftemperatur und die mittlere Fußboden-Oberflächenübertemperatur.

Alle diese Daten und Zusammenhänge werden in Auslegungsdiagrammen zusammengefasst dargestellt. Durch Vorgabe von 3 Parametern können die restlichen Daten ermittelt werden. Normalerweise dienen als Startwerte die raumabhängigen Parameter Wärmestromdichte (linke Leiste) und Material des Oberbodenbelags (unteres blaues Feld), wenn zusätzlich ein Verlegeabstand angenommen wird erhält man die Heizmittelübertemperatur respektive die Vorlauftemperatur und die mittlere Fußboden-Oberflächenübertemperatur bzw. die mittlere Oberflächentemperatur.

Die mittlere Fußboden-Oberflächenübertemperatur ist die Differenz aus der mittleren Oberflächentemperatur und der Norm-Innentemperatur, die nach DIN EN 1264 Teil 2 20 °C beträgt.

Grundsätzlich ist die Leistungsabgabe durch vorgegebene max. Oberflächentemperaturen nach medizinischen und physiologischen Gesichtspunkten begrenzt. Diese liegen bei:

Maximal mittlere Oberflächentemperaturen nach DIN EN 1264

- **Aufenthaltszonen:** 29 °C (Norminnentemperatur 20 °C)
- **Randzonen:** 35 °C (Norminnentemperatur 20 °C)
- **Bädern:** 33 °C (Innentemperatur 24 °C)

Systemabhängig sind in den Auslegungsdiagrammen, je nach Verlegeabstand, Grenzkurven für Rand- und Aufenthaltszonen angegeben, die auf keinen Fall überschritten werden dürfen. Diese Kurven begrenzen die mittlere Fußboden-Oberflächenübertemperatur, die auf Grundlage der vorerwähnten Grenzoberflächentemperaturen ermittelt werden. Hierbei werden Korrekturfaktoren wie Fertigungstoleranzen, Welligkeit und Sorgfalt der Verlegung nach DIN EN 1264-2 berücksichtigt, wodurch sich ergeben je Verlegeabstand unterschiedliche Grenzkurven ergeben.

Bei der Projektierung einer Flächenkühlung ist analog vorzugehen.

WICHTIG:

Anlagen zur Kühlung müssen mit einer geeigneten Taupunktüberwachung ausgerüstet sein.

13.2 Leistungsdiagramme

Aus der Heizmittelübertemperatur $\Delta\Theta_H$ lässt sich nach der Formel

$$\Delta\Theta_H = \frac{\Theta_V - \Theta_R}{\ln \frac{\Theta_V - \Theta_i}{\Theta_R - \Theta_i}}$$

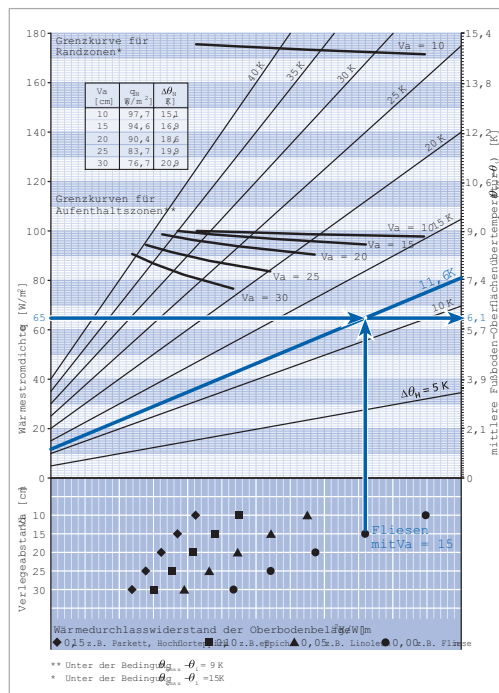
Θ_V = Vorlauftemperatur
 Θ_R = Rücklauftemperatur
 Θ_i = Norminnentemperatur (20 °C)

bei angenommenen Spreizungen von Vor- zu Rücklauf $\Theta_V - \Theta_R$ die erforderliche Vorlauftemperatur Θ_V der Heizungsanlage ermitteln.

Heizmittelübertemperatur [K]		5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30
Vorlauftemperatur [°C]	Spreizung 5K	27,91	30,28	32,71	35,17	37,64	40,12	42,60	45,09	47,58	50,08	52,57
	Spreizung 7,5K	29,65	31,86	34,21	36,62	39,06	41,52	43,98	46,46	48,94	51,42	53,93
	Spreizung 10K	31,57	33,58	35,82	38,16	40,55	42,97	45,41	47,87	50,33	52,80	55,28

Exemplarisch wird im Folgenden auf das Auslegungsdiagramm zum System quadro-takk PRO mit PE-Xa Rohr 17 x 2 mm näher eingegangen:

1. Auslegungsbeispiel



Vorgehensweise:

Waagerechte Linie vom Punkt 65 W/m² (linke Leiste) und senkrechte Linie vom Punkt Fliesen VA 15 cm (unteres blaues Feld) ziehen. Der sich ergebende Schnittpunkt liegt zwischen der Heizmittelübertemperatur 10 K und 15 K (schräge Linien). Setzt man den Abstand zwischen Schnittpunkt und der 10 K-Linie ins Verhältnis zum Komplettabstand (10 K – 15 K) erhält man die erforderliche Heizmittelübertemperatur, in unserem Fall 11,6 K.

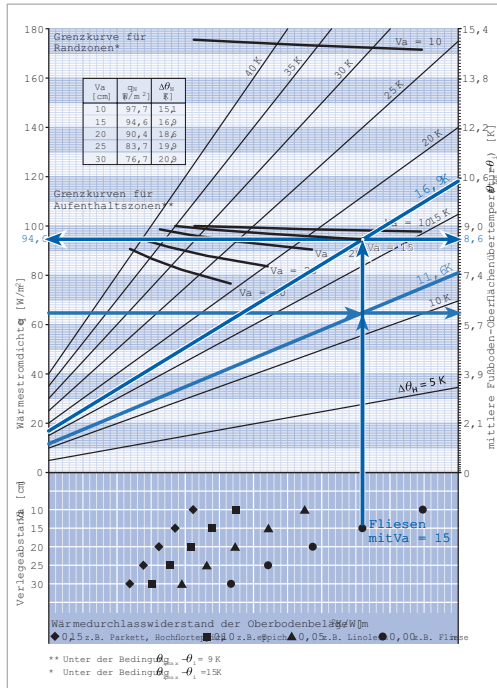
Aus den vorhergehenden Betrachtungen (Formel bzw. Tabelle) ergibt sich exemplarisch für eine angenommene Spreizung von 7,5 K eine erforderliche Vorlauftemperatur von 35,8 °C. Verlängert man die waagerechte 65 W/m² Linie nach rechts, erhält man auf der rechten Leiste eine sich ergebende mittlere Fußboden-Oberflächenübertemperatur von 6,1 K bzw. eine mittlere Oberflächentemperatur von 26,1 °C bei Norminnentemperatur (siehe Betrachtungen in den Grundlagen).

Annahme:

- Erforderliche Wärmestromdichte 65 W/m²
- Oberbodenbelag aus Fliesen
- Verlegeabstand von 15 cm

13.2 Leistungsdiagramme

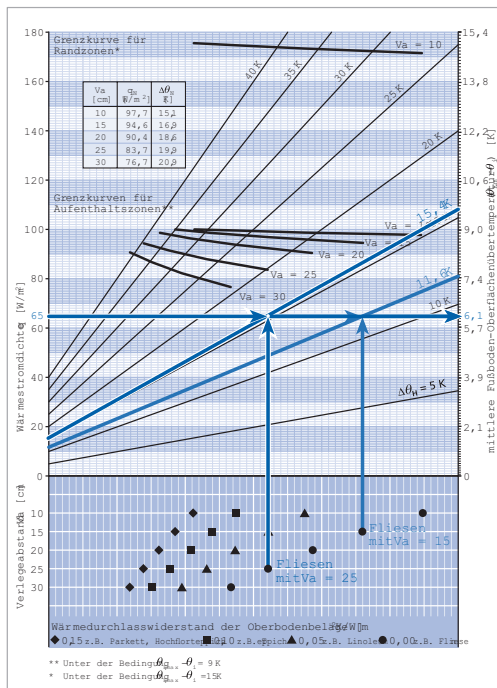
2. Maximal mögliche Wärmestromdichte



Bei den im Auslegungsbeispiel angenommenen Parametern Fliesen und Verlegeabstand 15 cm ist eine Wärmestromdichte von max. 94,6 W/m² und eine mittlere Fußboden-Oberflächenübertemperatur von 8,6 K (mittlere Oberflächentemperatur 28,6 °C bei Norminnentemperatur) für Aufenthaltszonen zulässig. Es ist eine Heizmittelübertemperatur von 16,9 K erforderlich.

Hieraus ergibt sich exemplarisch für eine angenommene Spreizung von 7,5 K eine erforderliche Vorlauftemperatur von 40,9 °C.

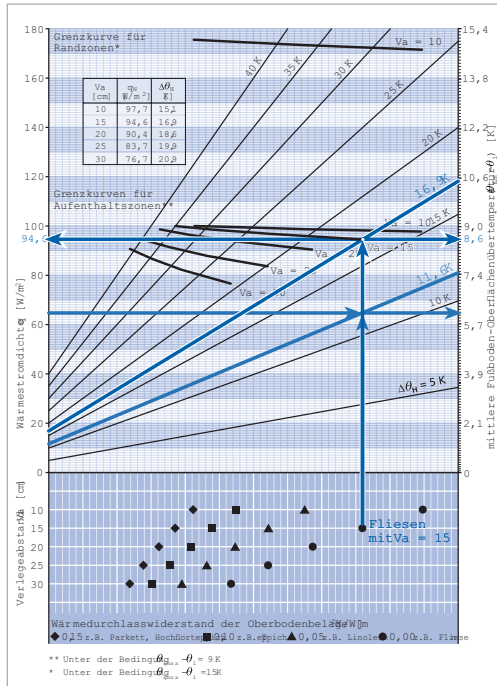
3. Veränderter Verlegeabstand



Verändert man gegenüber dem Auslegungsbeispiel den Verlegeabstand auf 25 cm und bleibt bei den Annahmen Oberbodenbelag Fliesen und raumbedingter Wärmestromdichte 65 W/m², erreicht man genau wie im Auslegungsbeispiel eine mittlere Fußboden-Oberflächenübertemperatur von 6,1 K bzw. eine mittlere Oberflächentemperatur von 26,1 °C bei Norminnentemperatur.

Allerdings erhöht sich die benötigte Heizmittelübertemperatur auf 15,4 K und somit ist für eine exemplarisch angenommene Spreizung von 7,5 K eine Vorlauftemperatur von 39,5 °C erforderlich.

4. Veränderter Oberbodenbelag

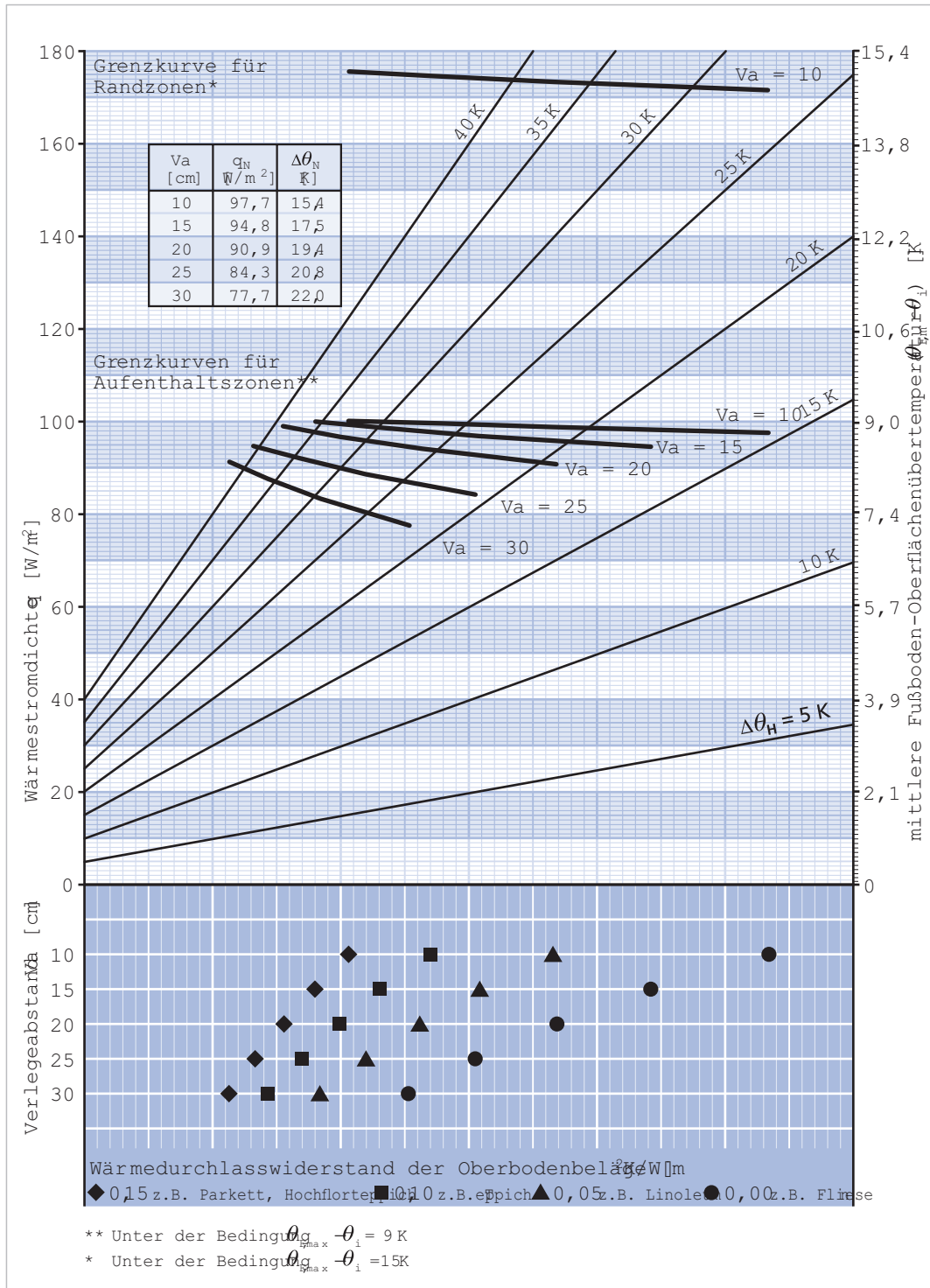


Verändert man gegenüber dem Auslegungsbeispiel den Oberbodenbelag z. B. auf Teppichboden und bleibt bei den Annahmen Verlegeabstand 15 cm und raumbedingter Wärmestromdichte 65 W/m², erreicht man genau wie im Auslegungsbeispiel eine mittlere Fußboden-Oberflächenübertemperatur von 6,1 K bzw. eine mittlere Oberflächentemperatur von 26,1 °C bei Norminnentemperatur.

Allerdings erhöht sich die benötigte Heizmittelübertemperatur auf 19,2 K und somit ist für eine exemplarisch angenommene Spreizung von 7,5 K eine Vorlauftemperatur von 43,2 °C erforderlich.

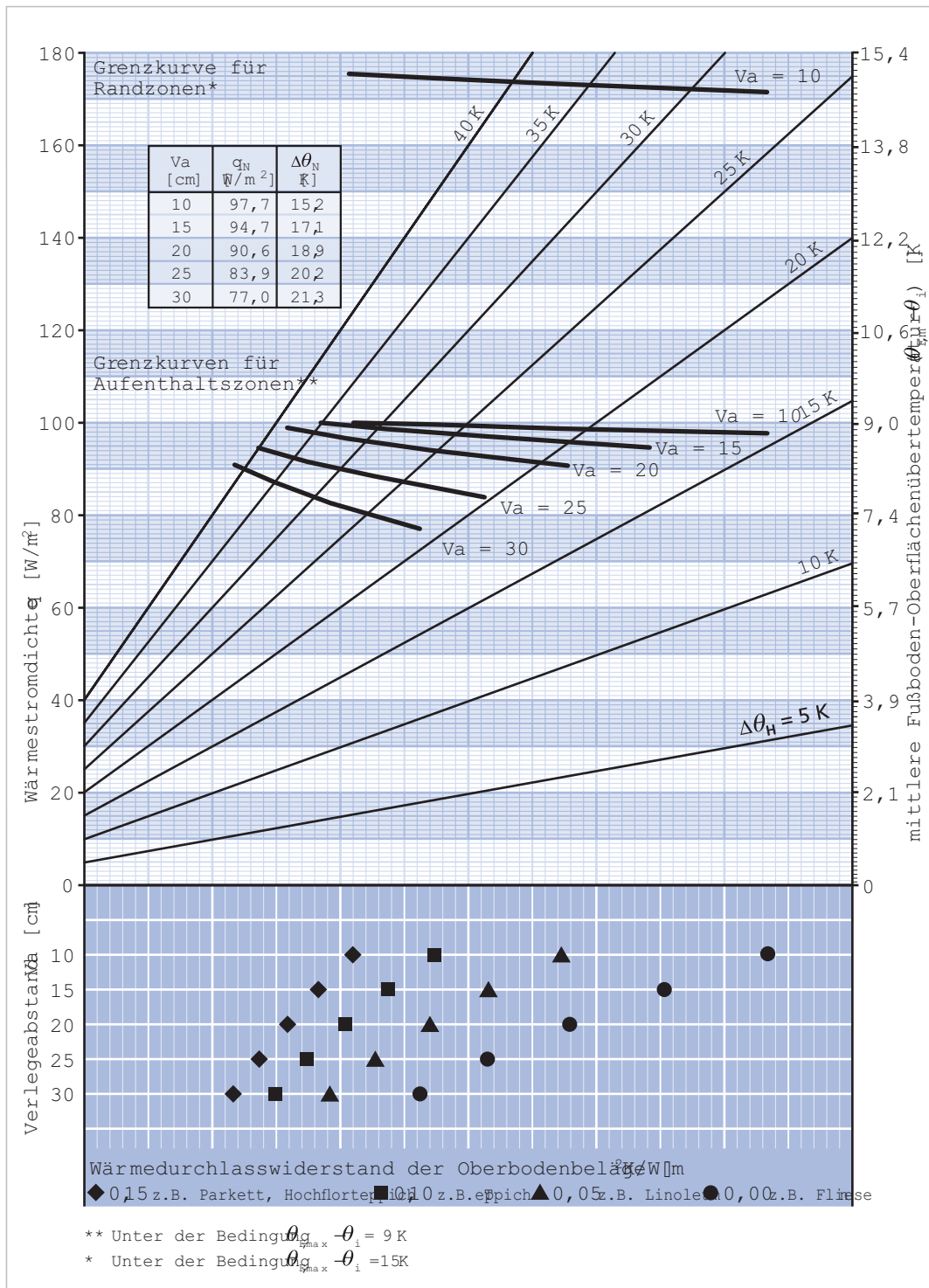
Auslegungsdiagramm

für System-Tackerplatte mit duo-flex PE-Xa Sicherheitsheizrohr 14 x 2 mm und Estrich mit 45 mm Rohrüberdeckung.



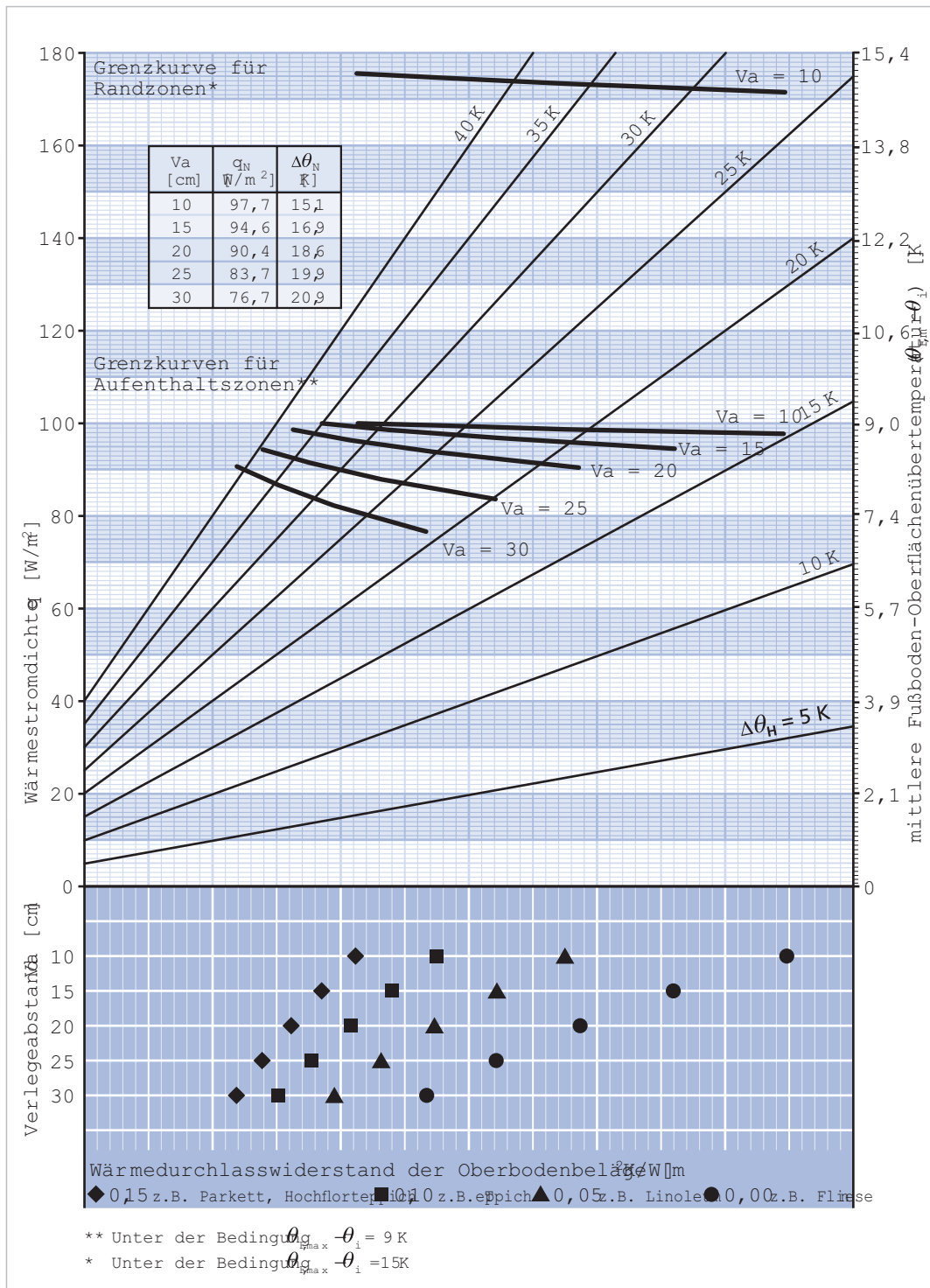
Auslegungsdiagramm

für System-Tackerplatte mit duo-flex PE-Xa Sicherheitsheizrohr 16 x 2 mm und Estrich mit 45 mm Rohrüberdeckung.



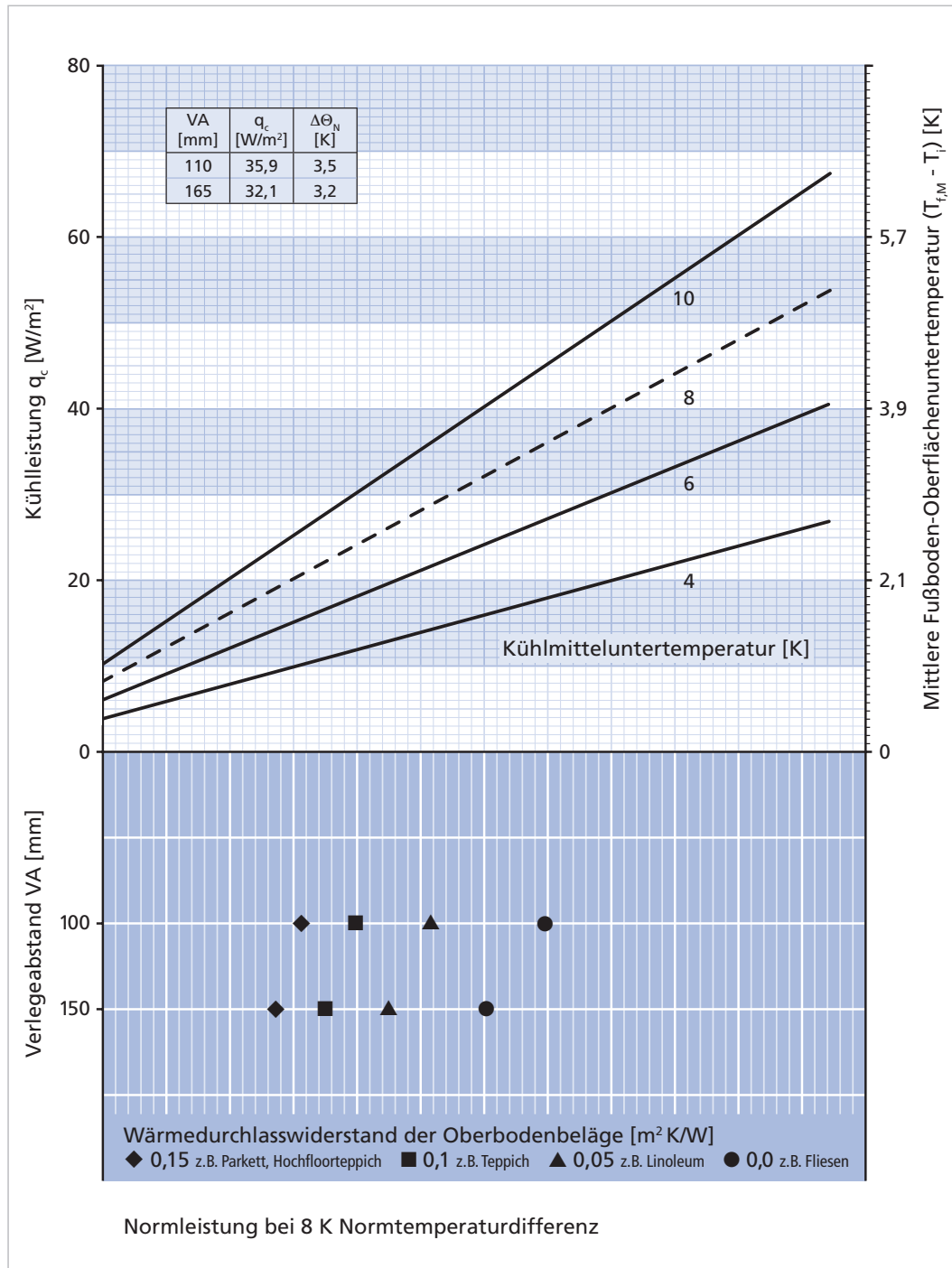
Auslegungsdiagramm

für System-Tackerplatte mit duo-flex PE-Xa Sicherheitsheizrohr 17 x 2 mm und Estrich mit 45 mm Rohrüberdeckung.



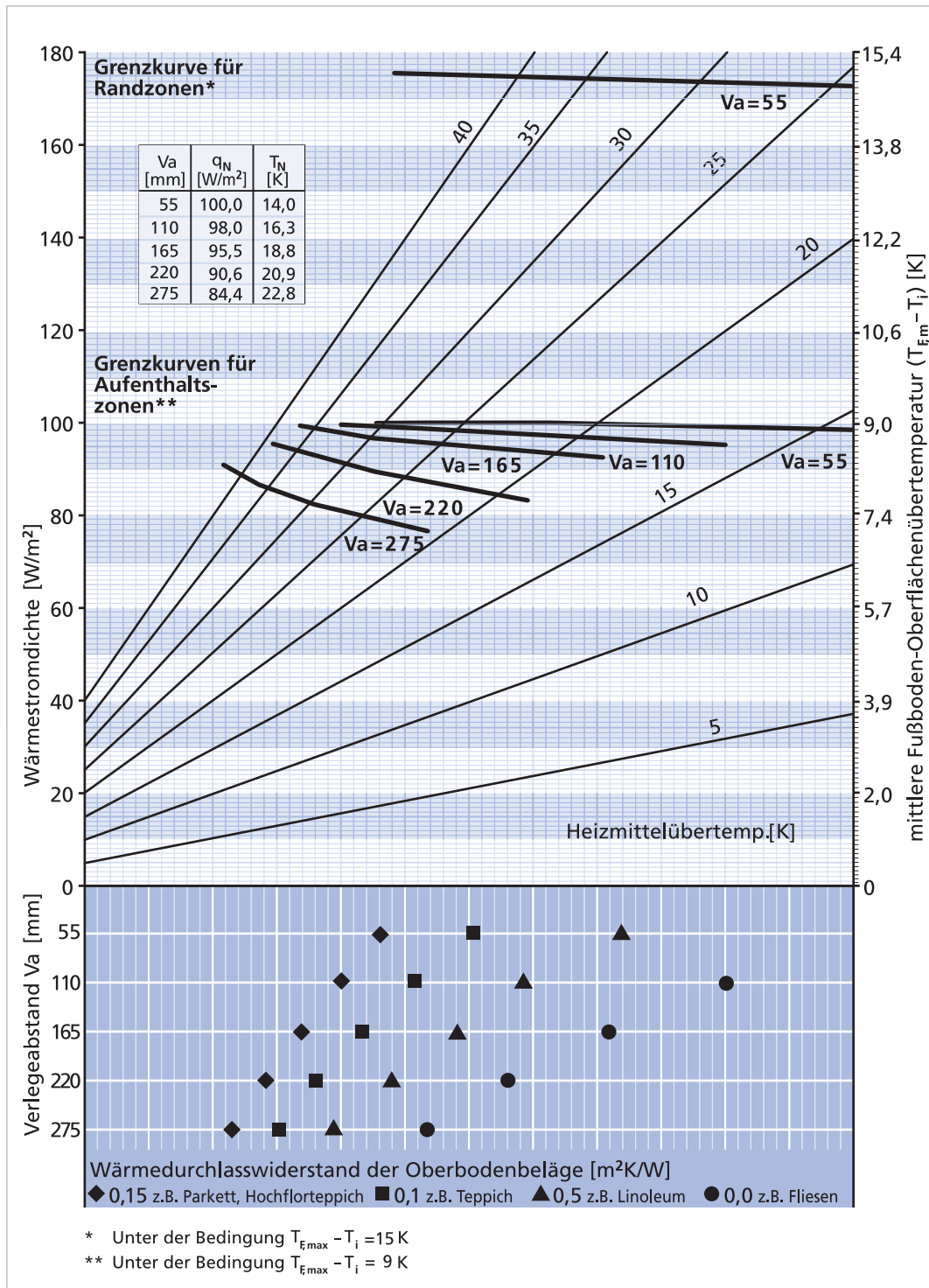
Auslegungsdiagramm „Kühlen“

für System-Tackerplatte mit duo-flex PE-Xa Sicherheitsheizrohr 17 x 2 mm und Estrich mit 45 mm Rohrüberdeckung.



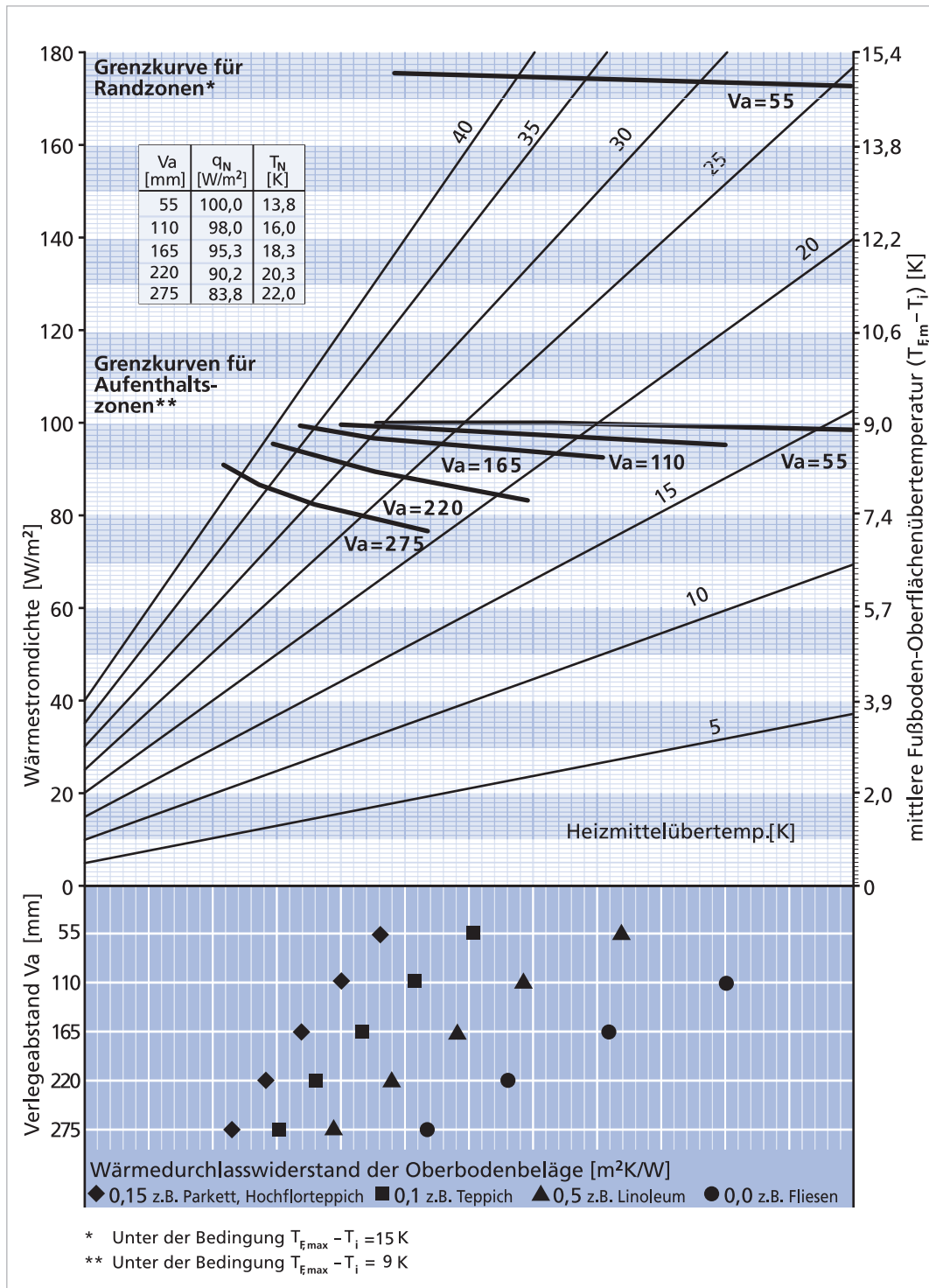
Auslegungsdiagramm

für System-Nockenplatte mit duo-flex PE-Xa Sicherheitsheizrohr 14 x 2 mm und Estrich mit 45 mm Rohrüberdeckung.



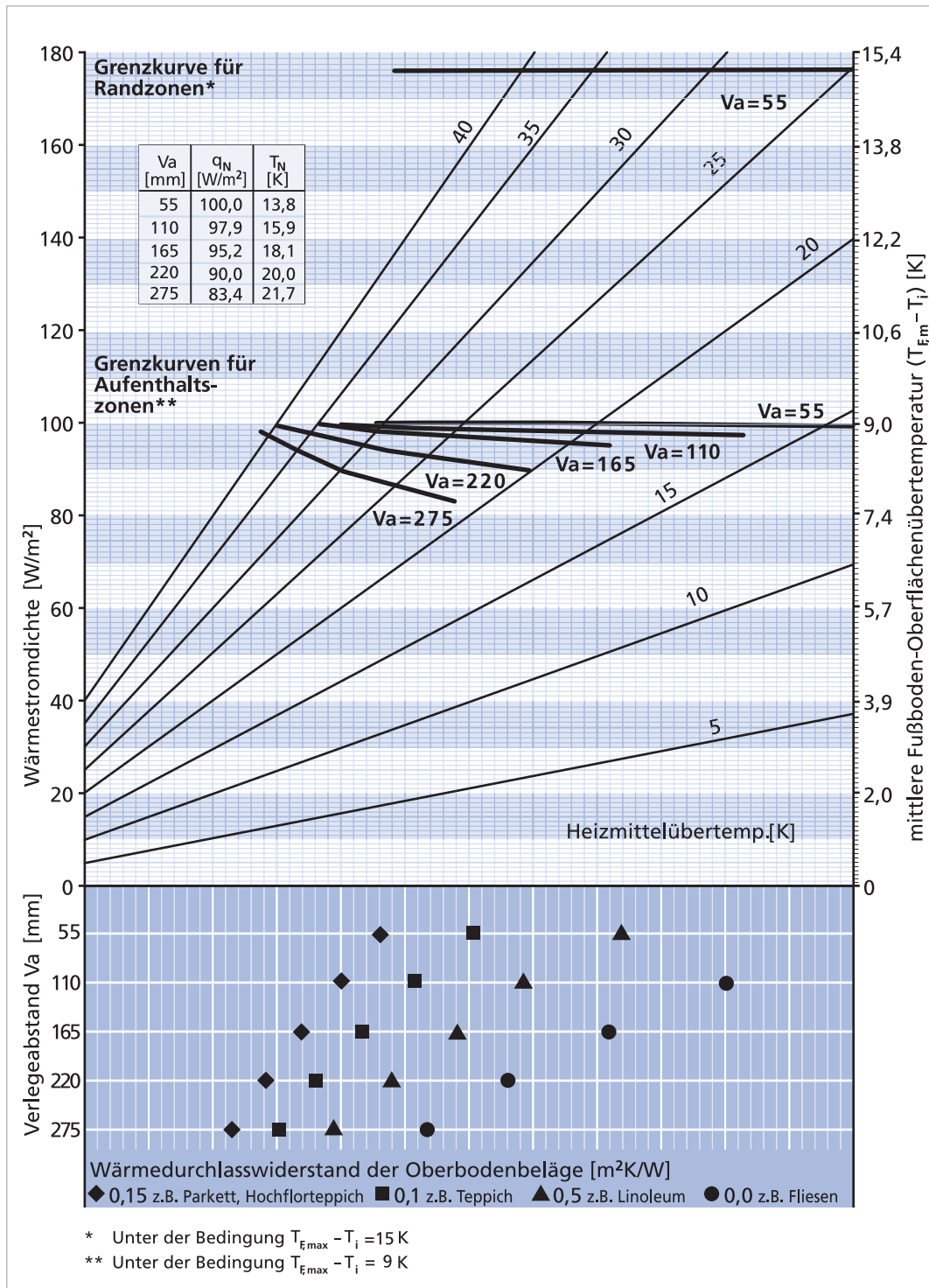
Auslegungsdiagramm

für System-Nockenplatte mit duo-flex PE-Xa Sicherheitsheizrohr 16 x 2 mm und Estrich mit 45 mm Rohrüberdeckung.



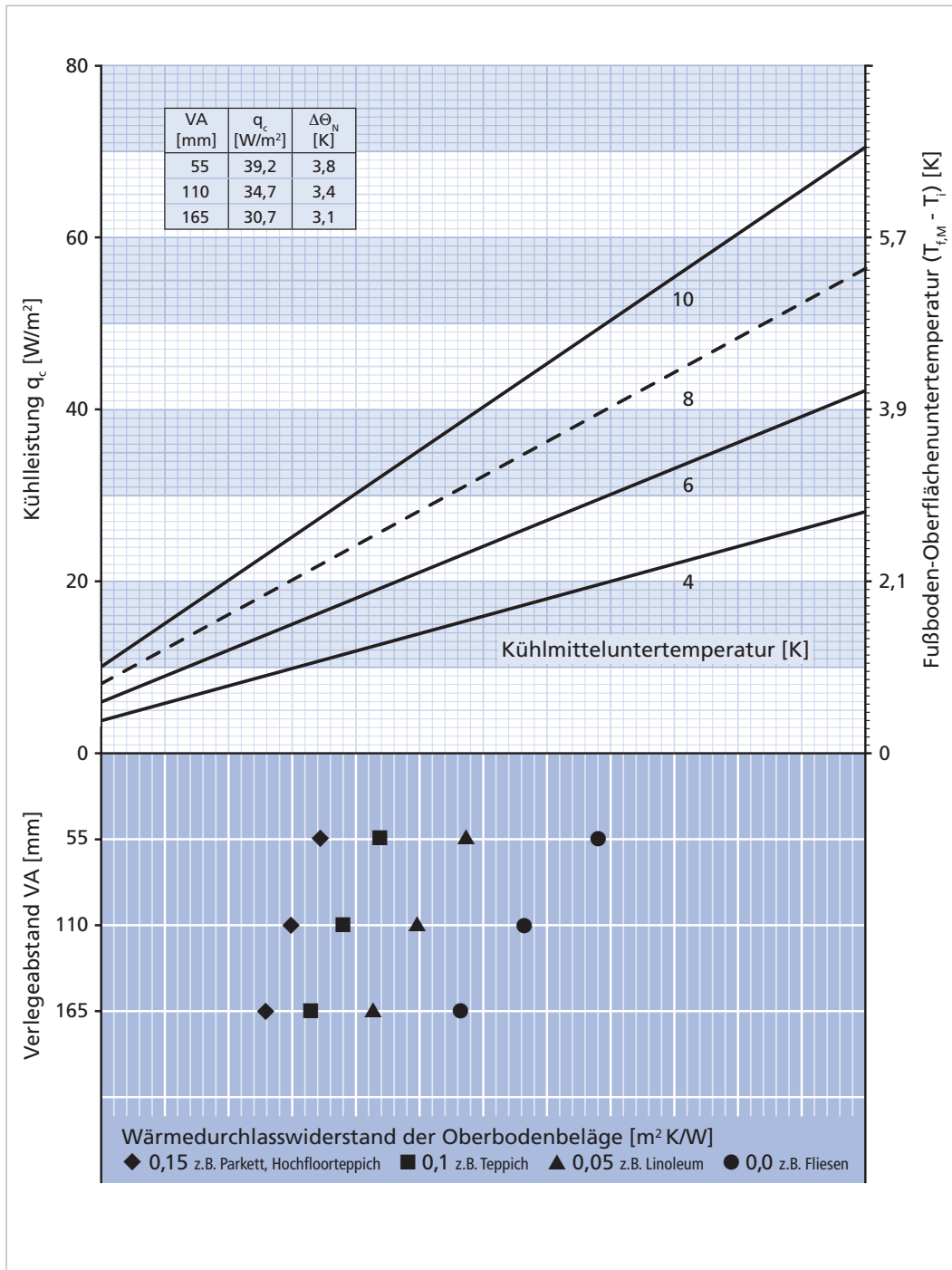
Auslegungsdiagramm

für System-Nockenplatte mit duo-flex PE-Xa Sicherheitsheizrohr 17 x 2 mm und Estrich mit 45 mm Rohrüberdeckung.



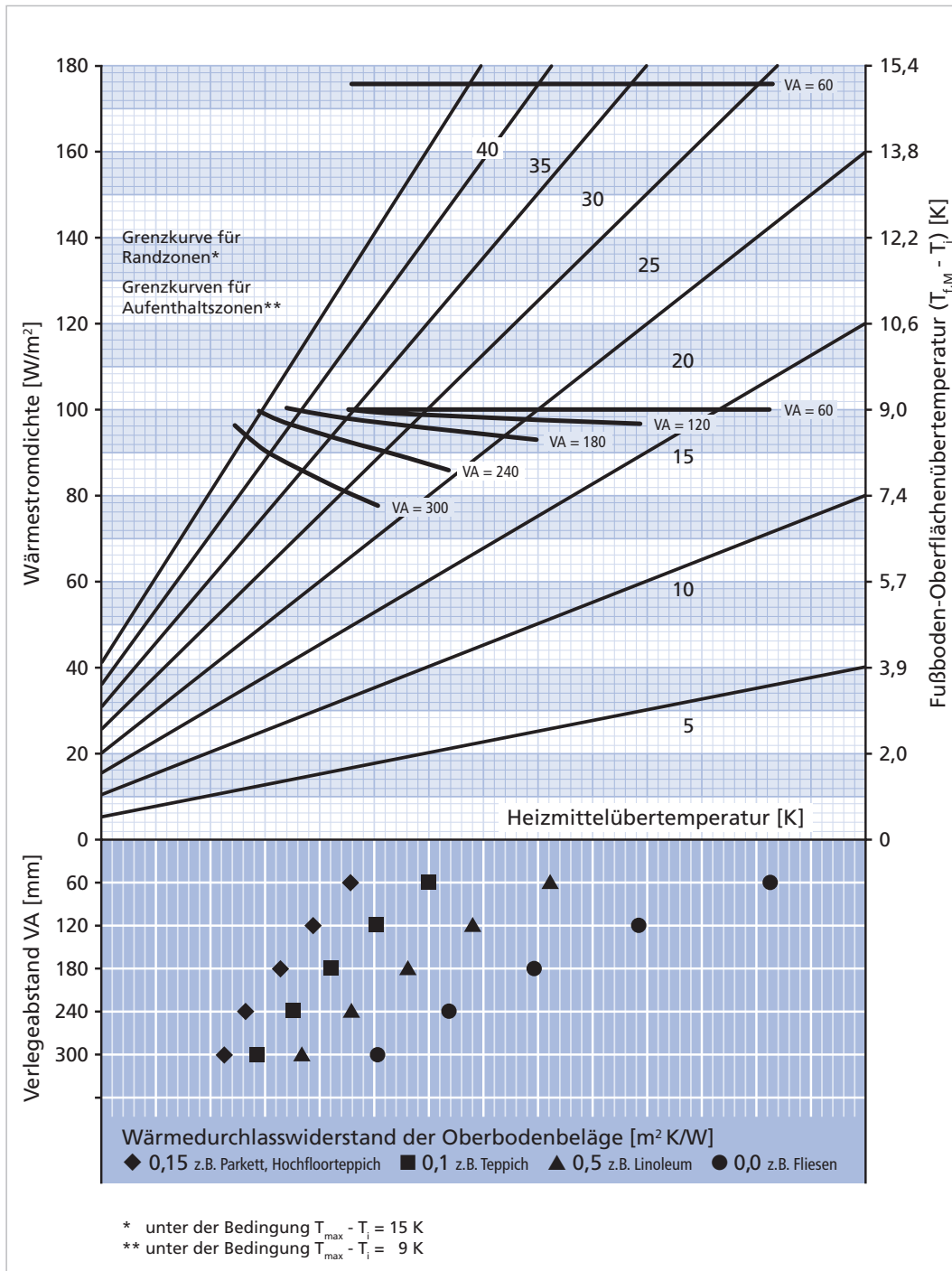
Auslegungsdiagramm „Kühlen“

für System-Nockenplatte mit duo-flex PE-Xa Sicherheitsheizrohr 17 x 2 mm und Estrich mit 45 mm Rohrüberdeckung.



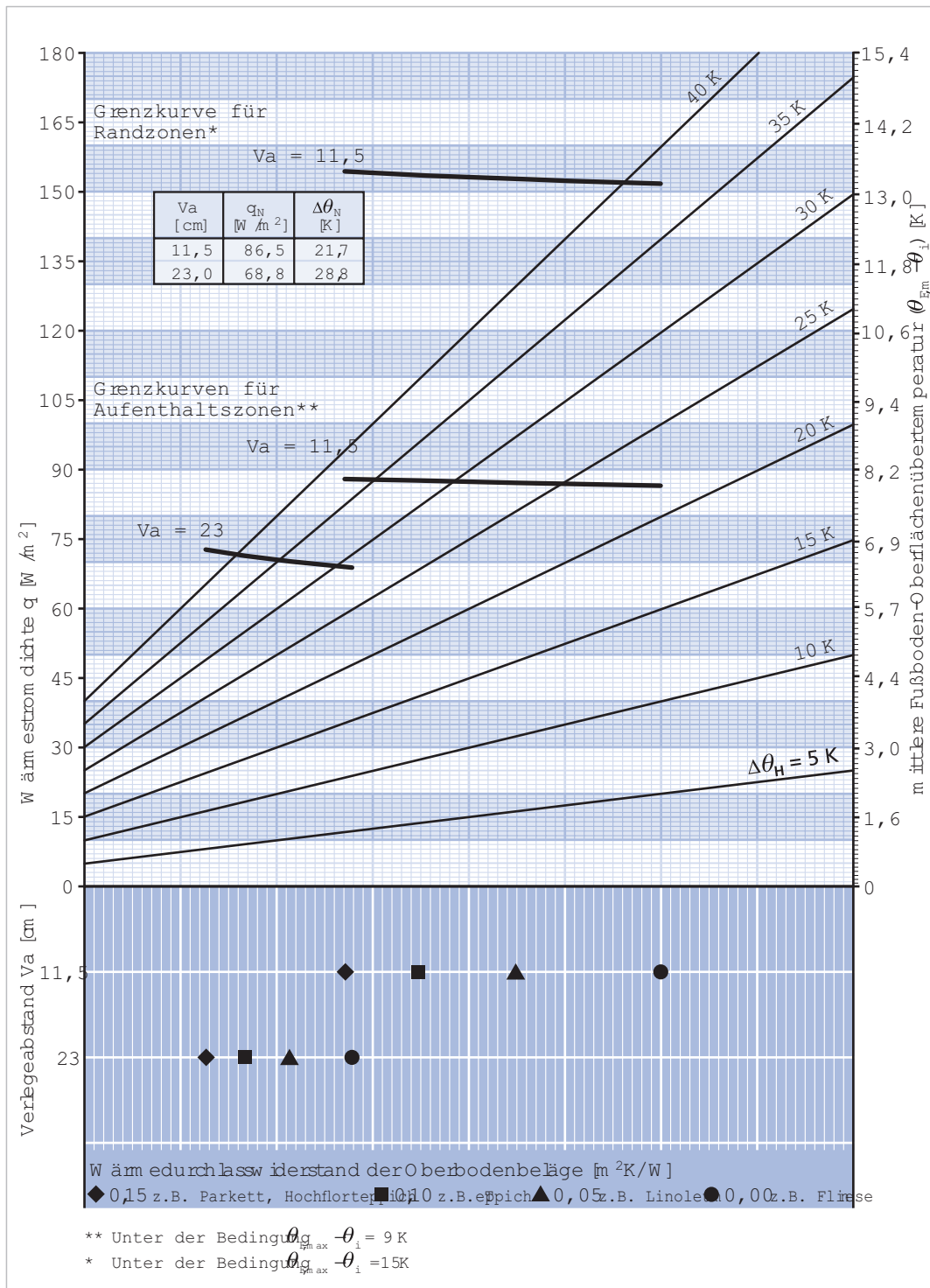
Auslegungsdiagramm

für System-Nockenfolie mit duo-flex PE-Xa Sicherheitsheizrohr 16 x 2 mm und Estrich mit 45 mm Rohrüberdeckung.



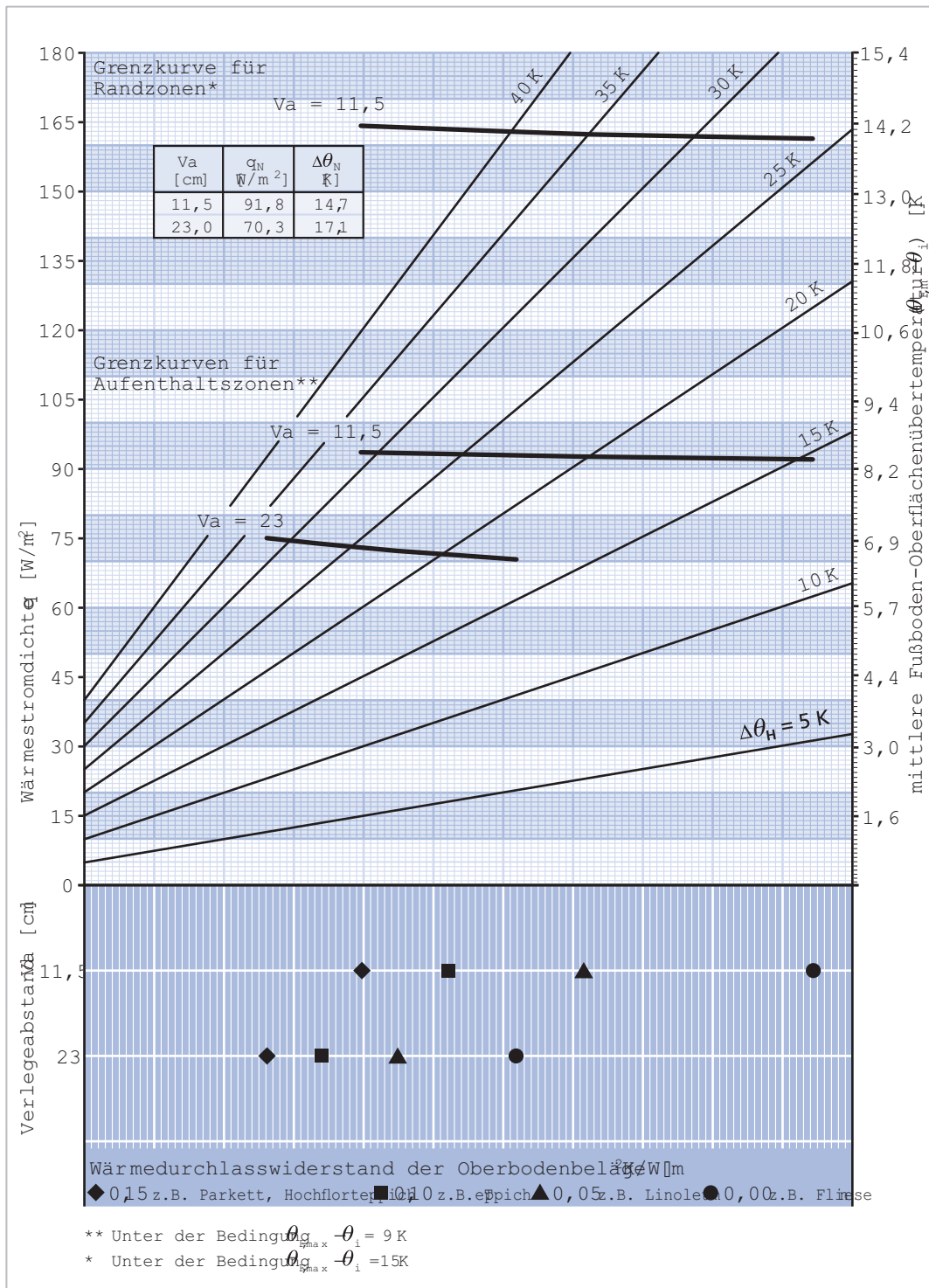
Auslegungsdiagramm

für System-Trockenbauplatte mit tri-o-flex® Heizrohr 14 x 2 mm und 25 mm Trockenestrichüberdeckung.



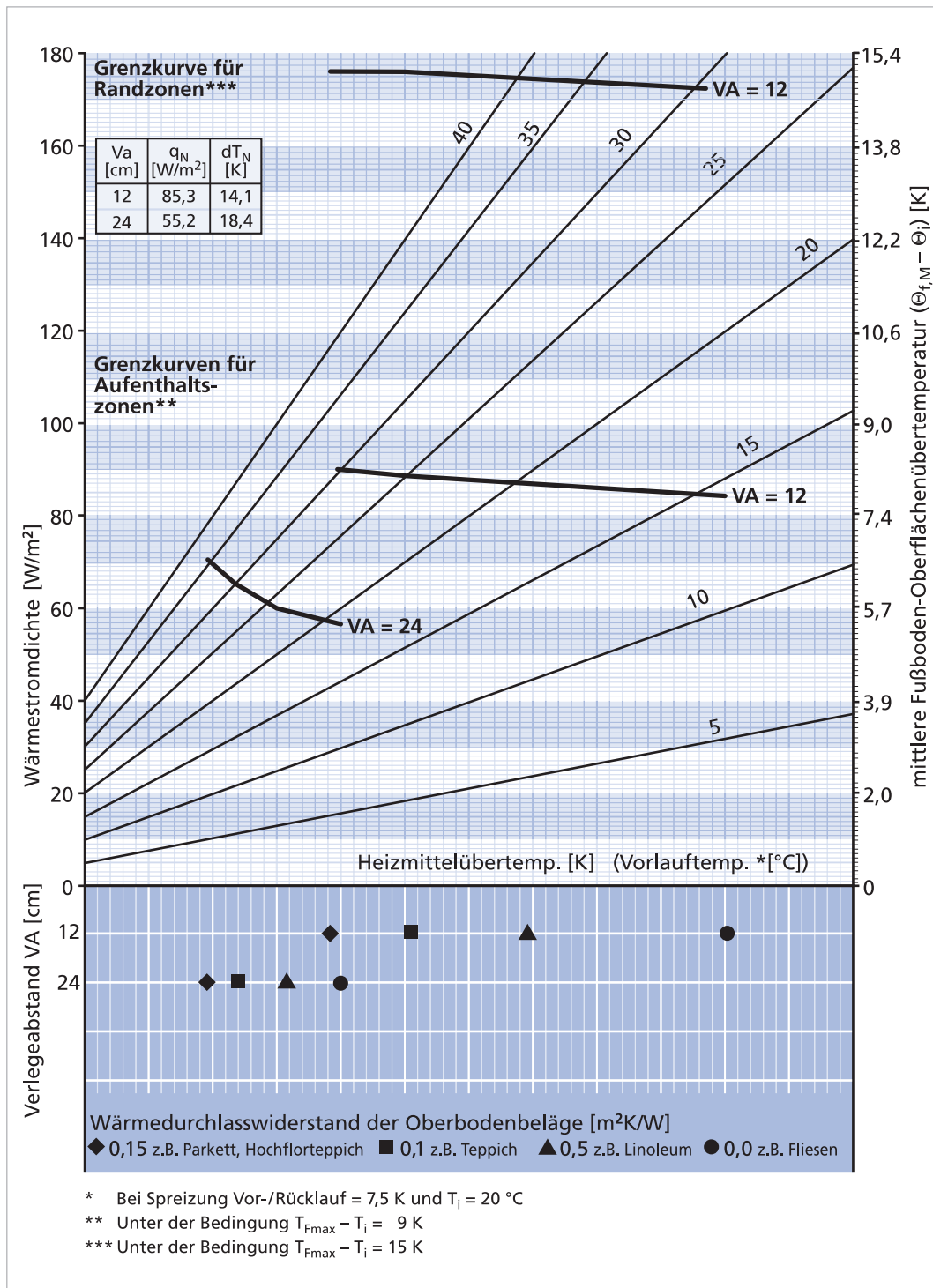
Auslegungsdiagramm

für System-Trockenbauplatte mit tri-o-flex® Heizrohr 14 x 2 mm und 45 mm Estrichüberdeckung.



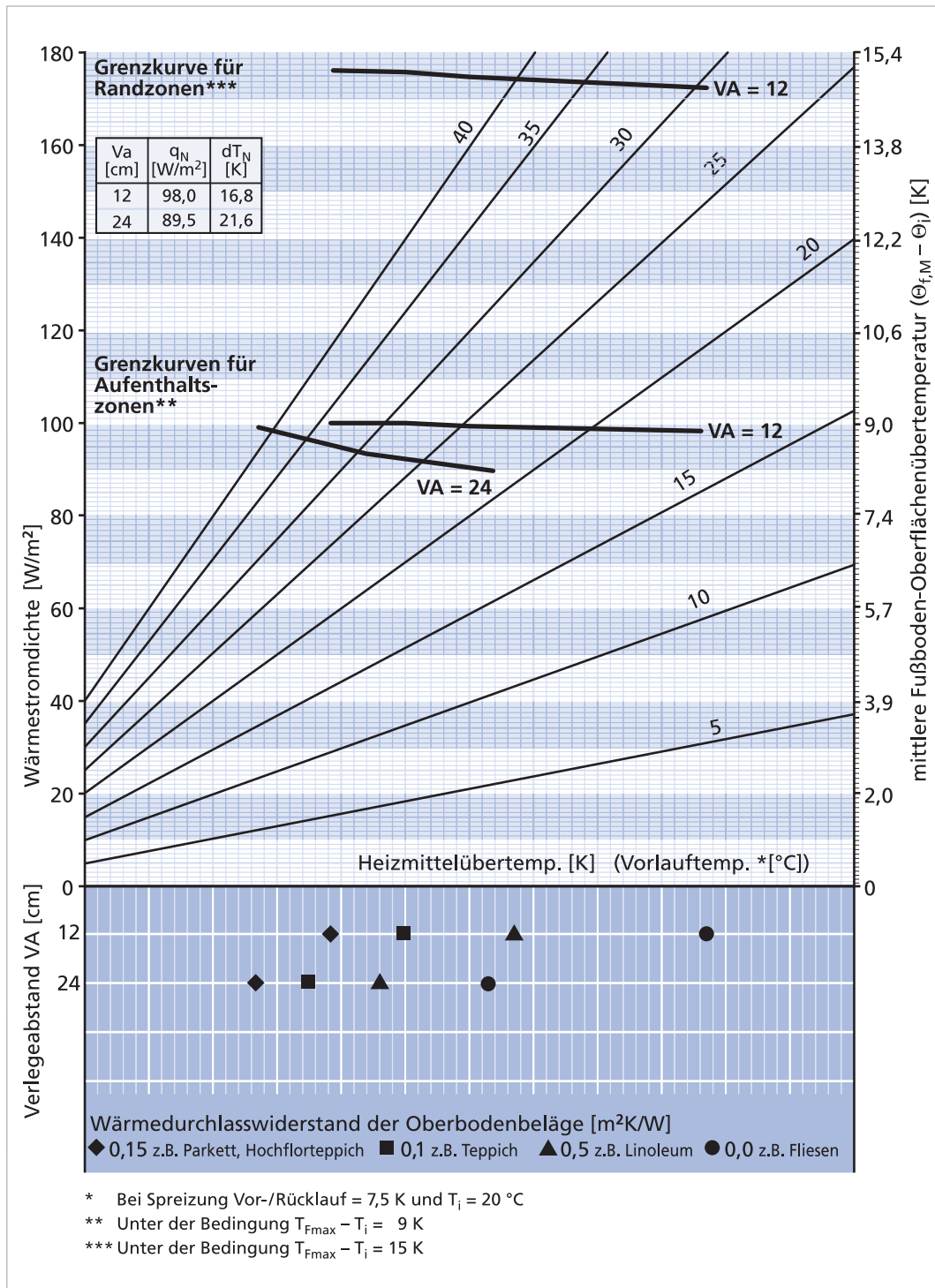
Auslegungsdiagramm

für R 50® Systemplatte mit duo-flex PE-Xa Sicherheitsheizrohr 12 x 1,5 mm und R 50® Hochleistungsboden mit 25 mm Rohrüberdeckung.



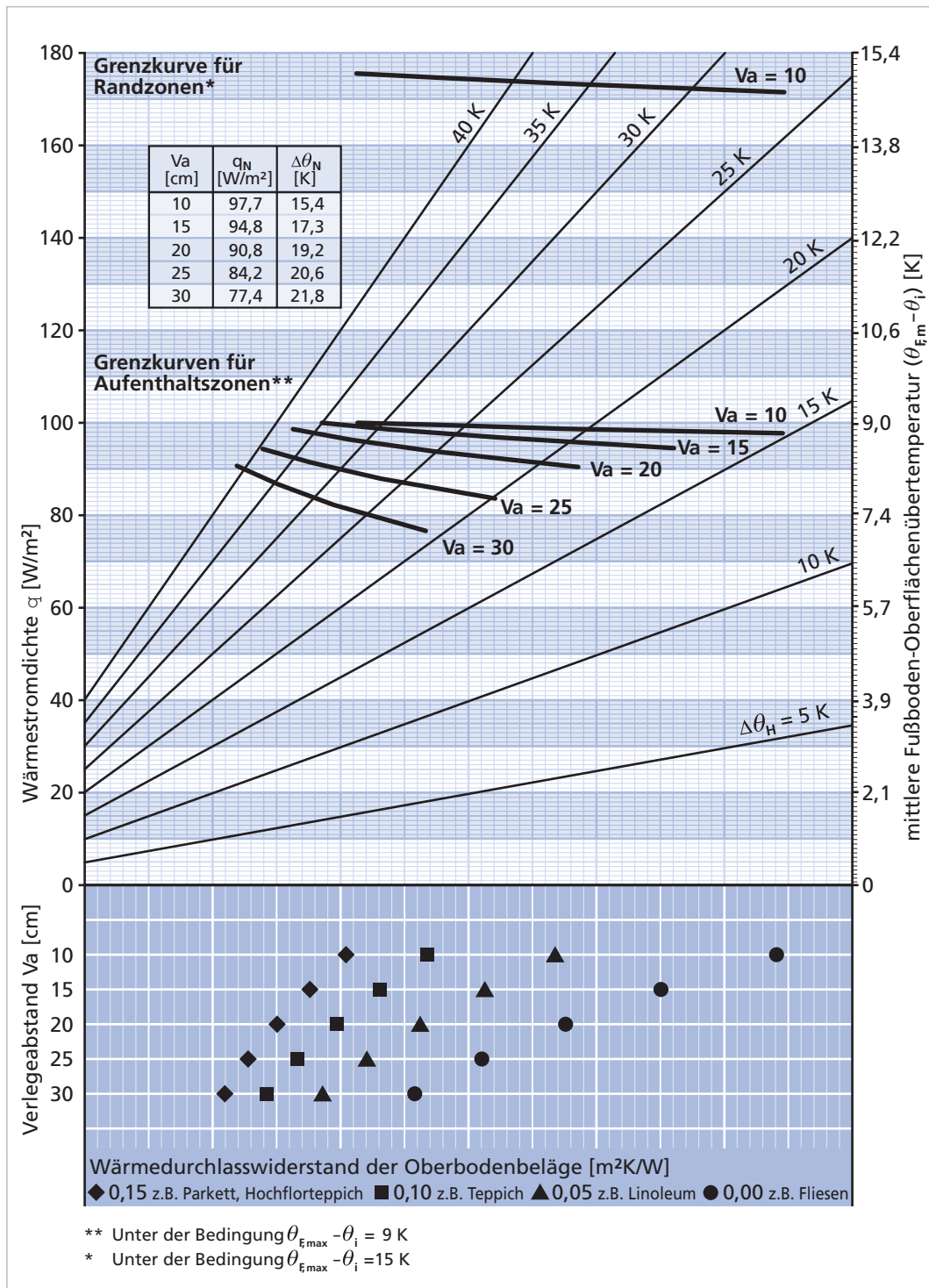
Auslegungsdiagramm

für R 50® Systemplatte mit duo-flex PE-Xa Sicherheitsheizrohr 12 x 1,5 mm und Estrich mit 45 mm Rohrüberdeckung.



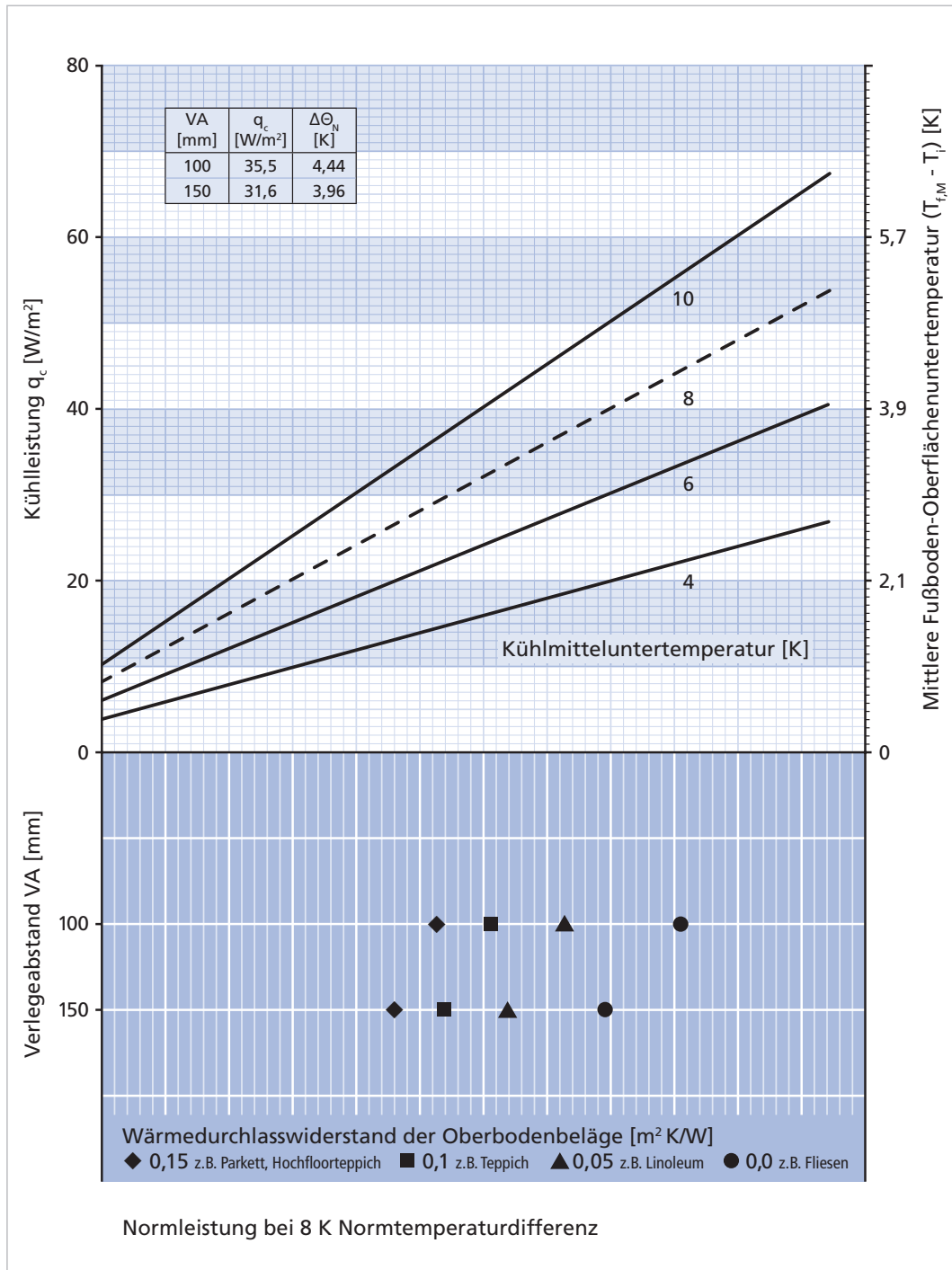
Auslegungsdiagramm

für Klettsystem mit duo-flex PE-Xa Sicherheitsheizrohr 17 x 2 mm und Estrich mit 45 mm Rohrüberdeckung.



Auslegungsdiagramm „Kühlen“

für Klettsystem mit duo-flex PE-Xa Sicherheitsheizrohr 17 x 2 mm und Estrich mit 45 mm Rohrüberdeckung.



Auslegungsdiagramm

für Deckentemperierung Click-Modul System mit Aluverbundrohr

Kennlinie der Heiz- und Kühlleistung Unterdecke aus Gips-kartonplatten Fabrikat Rigips Climafit 10 mm Prüfergebnisse von dem unabhängigen akkreditierten Prüflabor WSPLab Dr.-Ing. Harald Bittner, Stuttgart gemäß DIN EN 14240

- 1 Kühlleistung
- 2 Leistungsdaten mit Akustikvlies

