

Inhalt

Kapitelübersicht

1	Systeminformation
2	Bauteile
3	Roth Verbindungstechnik
4	Planung
5	Projektierung
6	Montage, Einstellung, Bedienung
7	Garantiekunde
8	Ausschreibungstexte
9	Stichwortverzeichnis

1

2

3

4

5

6

7

8

9

1

Systeminformation

1.1	Allgemein	1 / 1
1.2	Temperatureinflüsse	1 / 3
1.3	Konstruktionsprinzipien	1 / 5
1.3.1	Verlegearten	1 / 5
1.3.2	Verlegesysteme	1 / 9
1.3.2.1	Die Trockenverlegesysteme	1 / 9
1.3.2.2	Die Nassverlegesysteme	

2

Bauteile

2.1	Systemkomponenten	2 / 1
2.1.1	Roth Systemheizrohre DUOPEX S5®	2 / 1
2.1.2	Roth Systemheizrohr X-PERT S5®	2 / 4
2.1.3	Roth Systemrohr Alu-Laserflex	2 / 7
2.1.4	Roth Verbundplatten Fußbodenheizung	2 / 10
2.1.4.1	Roth-Verbundplatte PS 30 SE 26 mm	2 / 10
2.1.4.2	Roth-Verbundplatte 25-2 PS-TK 4,0	2 / 11
2.1.4.3	Roth-Verbundplatte 30-2 PS-TK 5,0	2 / 12
2.1.4.4	Roth-Verbundplatte 35-3 PS-TK 4,0	2 / 13
2.1.4.5	Roth-Verbundplatte 55-2 PS-TK 5,0	2 / 14
2.1.4.6	Roth Verbundrolle PS-TK 4,0	2 / 15
2.1.4.7	Roth Dämmplatte PU 32, 36, 42, 46 und 53 mm	2 / 16
2.1.4.8	Dämmung für erhöhte Belastung	2 / 16
2.1.4.9	Roth Dämmplatte PS 20 SE 20, 30, 50, 74, 84 mm	2 / 17
2.1.5	Roth Original-Tacker®-System	2 / 18
2.1.5.1	Roth Original-Tacker®-System 14	2 / 18
2.1.5.2	Roth Original-Tacker®-System 17/20	2 / 18
2.1.6	Roth Rohrhalter	2 / 19
2.1.6.1	Roth-Rohrhalter 14	2 / 19
2.1.6.2	Roth-Rohrhalter 17/20	2 / 19
2.1.7	Roth Trockenbausystem TBS	2 / 20
2.1.7.1	Roth TBS-Systemplatte PS 30 SG	2 / 20
2.1.7.2	Roth Wärmeleitlamelle	2 / 21
2.1.8	Roth System-Noppenplatten	2 / 22
2.1.8.1	Roth System-Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0	2 / 22
2.1.8.2	Roth Noppenplatte, 30-2 PS-TK 5,0	2 / 23
2.1.8.2.1	Roth Verteiler-Anschlussnoppe 30-2 PS-TK 5,0	2 / 24
2.1.8.2.2	Roth Ausgleichsnoppe 30-2 PS-TK 5,0	2 / 25
2.1.8.3	Roth Industrie-Noppenplatte PS 30 SE 10 mm	2 / 26
2.1.8.3.1	Roth Verteiler-Anschlussnoppe PS 30 SE 10 mm	2 / 27
2.1.8.3.2	Roth Ausgleichsnoppe PS 30 SE 10mm	2 / 28
2.1.8.4	Roth Ausgleichsnoppenfolie	2 / 29
2.1.8.5	Roth PE-Profil	2 / 30
2.1.8.6	Roth Dehnungsfugenprofil	2 / 30
2.1.8.7	Roth Randdämmstreifen	2 / 31
2.1.9	Roth KlimaComfort-System	2 / 32
2.1.9.1	Roth KlimaComfort-Systemkomponenten	2 / 33

2.2	Anschlußtechnik	2 / 37
2.2.1	Roth Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeige	2 / 37
2.2.1	Roth Heizkreisverteiler Universal	2 / 38
2.2.2	Roth Kugelhahn 1"	2 / 39
2.2.2	Roth Festwertregelset	2 / 40
2.2.2	Roth Wärmemengenzähler-Set senkrecht	2 / 40
2.2.3	Roth Anschlußkomponenten	2 / 41
2.3.3.1	Roth MS-Klemmverschraubung-X-PERT S5® und Duopex S5®	2 / 41
2.3.3.2	Roth MS-Klemmverschraubung-Alu-Laserpex® und Alu-Laserflex	2 / 41
2.3.3.3	Roth RG-Pressverschraubung	2 / 42
2.3.3.4	Roth MS-Kupplung	2 / 42
2.3.3.5	Roth RG-Kupplung	2 / 43
2.3.3.6	Roth Blindkappe	2 / 43
2.3	Zubehör	2 / 44
2.3.1	Roth Verteilerschrank	2 / 44
2.3.1.1	Unterputz-Ausführung	2 / 44
2.3.1.2	Aufputz-Ausführung	2 / 45
2.3.2	Roth Rohrführungsbogen	2 / 46
2.3.3	Roth PE-Schutzrohr	2 / 47
2.3.4	Roth Abroller	2 / 48
2.3.5	Roth Trennmesser	2 / 48
2.3.6	Roth PE-Abdeckfolie	2 / 48
2.3.7	Roth Zementestrichzusatzmittel	2 / 49
2.3.8	Roth Zementestrichzusatzmittel PLUS	2 / 49
2.3.9	Roth PE-Schaum	2 / 50
3	Roth Verbindungstechnik	
3.1	Allgemeine Grundlagen - Systemtechnik	3 / 1
3.1.1	Roth Verbindungstechnik	3 / 1
3.1.2	Einsatzbereich Roth Verbindungstechnik	3 / 2
3.1.2.1	Roth RIS-System	3 / 2
3.1.2.2	Roth HK-Anschlusstechnik	3 / 2
3.1.2.3	Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme	3 / 2
3.2	Systemkomponenten und Montagewerkzeug	3 / 3
3.2.1	Roth Elektro-Presswerkzeug	3 / 3
3.2.2	Roth Akku-Presswerkzeug	3 / 5
3.2.3	Roth Pressbacken	3 / 7
3.2.4	Roth Koffer für Pressbacken 14 - 32 mm	3 / 7
3.2.5	Ersatzakku für Roth Akku-Presswerkzeug	3 / 7
3.2.6	Roth Grundbacke für Pressschlinge	3 / 8
3.2.7	Roth Pressschlingen	3 / 8
3.2.8	Roth Koffer für Grundbacke und Pressschlingen	3 / 8
3.3	Bedienungsanleitung Roth Werkzeuge	3 / 9
3.3.1	Roth Elektro-Presswerkzeug	3 / 9
3.3.2	Roth Akku-Presswerkzeug	3 / 10
3.3.3	Platzbedarf zur Verpressung	3 / 12
3.4	Durchführung einer Verpressung	3 / 13
3.4.1	Kürzen von Rohren	3 / 13
3.4.2	Kalibrierung	3 / 14
3.4.3	Verpressungs-Vorgang	3 / 14

4.1	DIN-Normen, Verordnungen, Richtlinien und Gesetze	4 / 1
4.1.1	Dämmung	4 / 1
	4.1.1.1 Wärme- und Trittschalldämmung	4 / 1
	4.1.1.2 Brandverhalten	4 / 3
4.1.2	Heizrohre	4 / 4
4.1.3	Randdämmstreifen	4 / 5
4.1.4	Tragender Untergrund	4 / 5
4.1.5	Abdichtungen	4 / 6
4.1.6	Dämmschichtabdeckungen	4 / 6
4.1.7	Lastverteilschichten	4 / 7
4.1.8	Estrichbewehrung	4 / 8
4.1.9	Dichtheitsprüfung	4 / 8
4.1.10	Estrichaufheizung	4 / 8
4.1.11	Bewegungsfuge	4 / 9
4.1.12	Bodenbeläge	4 / 10
	4.1.12.1 Materialien	4 / 10
	4.1.12.2 Verlegehinweise	4 / 11
	4.1.12.2.1 Beläge aus keramischen Fliesen, Beton- und Naturwerkstein	4 / 11
	4.1.12.2.2 Textile Beläge	4 / 12
	4.1.12.2.3 Elastische Beläge	4 / 12
	4.1.12.2.4 Parkett	4 / 12
4.2	Dämmvorschriften und Aufbaukonstruktionen	4 / 13
4.2.1	Roth Original-Tacker®-System	4 / 13
4.2.2	Roth Trockenbau-System TBS	4 / 22
4.2.3	Roth Noppen-System	4 / 27
4.2.4	Roth Noppenplatte und Industrie-Noppenplatte	4 / 29
4.2.5	Roth KlimaComfort-System	4 / 33
4.2.6	Roth Wandheizung	4 / 34

5.1	Allgemein	5 / 1
5.2	Projektierungsprotokoll	5 / 2
5.2.1	Begriffsdefinition	5 / 2
5.2.2	Wärmeleitwiderstand für verschiedene Bodenbeläge	5 / 9
5.3	Roth Original-Tacker®-System 14 mm	5 / 10
5.3.1	Systemnorm- und Grenzwärmestromdichten und Heizmittelübertemperaturen	5 / 10
5.3.1.1	Rohrüberdeckung 30 mm	5 / 10
5.3.1.2	Rohrüberdeckung 45 mm	5 / 11
5.3.2	Tabellen zur Angebotserstellung (Spreizung 12,5 K)	5 / 12
5.3.2.1	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Rohrüberdeckung Estrich 30 mm)	5 / 12
5.3.2.2	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Rohrüberdeckung Estrich 30 mm)	5 / 13
5.3.2.3	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Rohrüberdeckung Estrich 30 mm)	5 / 14
5.3.2.4	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Rohrüberdeckung Estrich 30 mm)	5 / 15
5.3.2.5	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Rohrüberdeckung Estrich 45 mm)	5 / 16
5.3.2.6	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Rohrüberdeckung Estrich 45 mm)	5 / 17
5.3.2.7	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Rohrüberdeckung Estrich 45 mm)	5 / 18
5.3.2.8	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Rohrüberdeckung Estrich 45 mm)	5 / 19
5.3.3	Leistungskennlinien	5 / 20
5.3.3.1	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Rohrüberdeckung Estrich 30 mm)	5 / 20
5.3.3.2	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Rohrüberdeckung Estrich 30 mm)	5 / 21
5.3.3.3	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Rohrüberdeckung Estrich 30 mm)	5 / 22
5.3.3.4	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Rohrüberdeckung Estrich 30 mm)	5 / 23
5.3.3.5	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Rohrüberdeckung Estrich 45 mm)	5 / 24
5.3.3.6	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Rohrüberdeckung Estrich 45 mm)	5 / 25
5.3.3.7	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Rohrüberdeckung Estrich 45 mm)	5 / 26
5.3.3.8	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Rohrüberdeckung Estrich 45 mm)	5 / 27
5.3.4	Bestimmung der Rohrmenge, der Rohrhalter, des Heizwasservolumens	5 / 28
5.3.5	Bestimmung des Heizmittelstroms	5 / 29
5.3.6	Druckverlust Roth Systemheizrohr DUOPEX S5® und Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex und X-PERT S5® 14 mm	5 / 30

5.4	Roth Original-Tacker®-System 17 mm	5 / 31
5.4.1	Systemnorm- und Grenzwärmestromdichten und Heizmittelübertemperaturen	5 / 31
5.4.2	Tabellen zur Angebotserstellung (Spreizung 12,5 K)	5 / 32
5.4.2.1	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 32
5.4.2.2	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 33
5.4.2.3	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 34
5.4.2.4	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 35
5.4.3	Leistungskennlinien	5 / 36
5.4.3.1	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 36
5.4.3.2	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 37
5.4.3.3	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 38
5.4.3.4	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 39
5.4.4	Bestimmung der Rohrmenge, der Rohrhalter, des Heizwasservolumens	5 / 40
5.4.5	Bestimmung des Heizmittelstroms	5 / 41
5.4.6	Druckverlust Roth Systemheizrohr DUOPEX S5® und Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex und X-PERT S5® 17 mm	5 / 42
5.5	Roth Noppen-System	5 / 43
5.5.1	Systemnorm- und Grenzwärmestromdichten und Heizmittelübertemperaturen Roth Systemheizrohr X-PERT S5® 14 mm	5 / 43
5.5.1.1	Rohrüberdeckung 30 mm	5 / 43
5.5.1.2	Rohrüberdeckung 45 mm	5 / 44
5.5.2	Tabellen zur Angebotserstellung (Spreizung 12,5 K)	5 / 45
5.5.2.1	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Estrich 30 mm)	5 / 45
5.5.2.2	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Estrich 30 mm)	5 / 45
5.5.2.3	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Estrich 30 mm)	5 / 46
5.5.2.4	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Estrich 30 mm)	5 / 46
5.5.2.5	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Estrich 45 mm)	5 / 47
5.5.2.6	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Estrich 45 mm)	5 / 47
5.5.2.7	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Estrich 45 mm)	5 / 48
5.5.2.8	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Estrich 45 mm)	5 / 48
5.5.3	Leistungskennlinien	
5.5.3.1	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 49
5.5.3.2	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 50
5.5.3.3	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 51
5.5.3.4	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 52
5.5.3.5	Wärmeleitw. des Bodenbelags b. 45 mm $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 53
5.5.3.6	Wärmeleitw. des Bodenbelags b. 45 mm $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 54
5.5.3.7	Wärmeleitw. des Bodenbelags bei 45 mm $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 55
5.5.3.8	Wärmeleitw. des Bodenbelags bei 45 mm $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 56
5.5.3.9	Bestimmung der Rohrmenge und des Heizwasservolumens	5 / 57
5.5.3.10	Bestimmung des Heizmittelstroms	5 / 58
5.5.3.11	Druckverlust Roth Systemheizrohr X-PERT S5® 14 mm	5 / 59

5.5.4	Systemnorm- und Grenzwärmestromdichte und Heizmittelübertemperaturen Roth Systemheizrohr X-PERT S5® 17 mm	5 / 60
5.5.4.1	Rohrüberdeckung 30 mm	5 / 60
5.5.4.2	Rohrüberdeckung 45 mm	5 / 61
5.5.5	Tabellen zur Angebotserstellung (Spreizung 12,5K) und Rohrüberdeckung mit 30 mm Estrich	5 / 62
5.5.5.1	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 62
5.5.5.2	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 63
5.5.5.3	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 64
5.5.5.4	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 65
5.5.6	Tabellen zur Angebotserstellung (Spreizung 12,5) und Rohrüberdeckung mit 45 mm Estrich	5 / 66
5.5.6.1	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 66
5.5.6.2	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 67
5.5.6.3	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 68
5.5.6.4	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 69
5.5.7	Leistungskennlinien mit X-PERT Systemheizrohr 17 mm	
5.5.7.1	Wärmeleitw. des Bodenbelags bei 30 mm $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 70
5.5.7.2	Wärmeleitw. des Bodenbelags bei 30 mm $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 71
5.5.7.3	Wärmeleitw. des Bodenbelags bei 30 mm $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 72
5.5.7.4	Wärmeleitw. des Bodenbelags bei 30 mm $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 73
5.5.7.5	Wärmeleitw. des Bodenbelags bei 45 mm $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 74
5.5.7.6	Wärmeleitw. des Bodenbelags bei 45 mm $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 75
5.5.7.7	Wärmeleitw. des Bodenbelags bei 45 mm $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 76
5.5.7.8	Wärmeleitw. des Bodenbelags bei 45 mm $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 77
5.5.7.9	Bestimmung der Rohrmenge und des Heizwasservolumens	5 / 78
5.5.7.10	Bestimmung des Heizmittelstroms	5 / 79
5.5.7.11	Druckverlust Roth Systemheizrohr X-PERT S5® 17 mm	5 / 80
5.6	Roth Noppenplatte und Industrie-Noppenplatte	5 / 81
5.6.1	Systemnorm- und Grenzwärmestromdichten und Heizmittelübertemp.	5 / 81
5.6.1.1	Rohrüberdeckung 30 mm	5 / 81
5.6.1.2	Rohrüberdeckung 45 mm	5 / 82
5.6.2	Tabellen zur Angebotserstellung (Spreizung 12,5 K)	5 / 83
5.6.2.1	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Estrich 30 mm)	5 / 83
5.6.2.2	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Estrich 30 mm)	5 / 84
5.6.2.3	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Estrich 30 mm)	5 / 85
5.6.2.4	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Estrich 30 mm)	5 / 86
5.6.2.5	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Estrich 45 mm)	5 / 87
5.6.2.6	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Estrich 45 mm)	5 / 88
5.6.2.7	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Estrich 45 mm)	5 / 89
5.6.2.8	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Estrich 45 mm)	5 / 90

5.6.3	Leistungskennlinien	
5.6.3.1	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Estrich 30 mm)	5 / 91
5.6.3.2	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Estrich 30 mm)	5 / 92
5.6.3.3	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Estrich 30 mm)	5 / 93
5.6.3.4	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Estrich 30 mm)	5 / 94
5.6.3.5	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Estrich 45 mm)	5 / 95
5.6.3.6	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Estrich 45 mm)	5 / 96
5.6.3.7	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Estrich 45 mm)	5 / 97
5.6.3.8	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Estrich 45 mm)	5 / 98
5.6.3.9	Bestimmung der Rohrmenge und des Heizwasservolumens	5 / 99
5.6.3.10	Bestimmung des Heizmittelstroms	5 / 100
5.6.3.11	Druckverlust Roth Systemheizrohr DUOPEX S5® und Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex 14 mm	5 / 101
5.7	Roth ClimaComfort-System	5 / 102
5.7.1	Auslegung und Projektierung	5 / 102
5.7.2	Dämmanforderungen für bestehende Gebäude	5 / 102
5.7.3	System-Wärmestromdichte	5 / 103
5.7.4.1	Wärmestromdichte Einsatz Fußboden - Heizen, Rohrteilung 75 mm	5 / 103
5.7.4.2	Wärmestromdichte Einsatz Fußboden - Heizen, Rohrteilung 150 mm	5 / 104
5.7.4.3	Wärmestromdichte Einsatz Fußboden - Heizen, Rohrteilung 225 mm	5 / 104
5.7.5.1	Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 105
5.7.5.2	Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 105
5.7.5.3	Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 106
5.7.5.4	Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 106
5.7.6.1	Aufheizkurve - Rohrteilung 75 mm	5 / 107
5.7.6.2	Aufheizkurve - Rohrteilung 150 mm	5 / 108
5.7.7.1	Kühlstromdichte Einsatz Fußboden - Rohrteilung 75 mm	5 / 109
5.7.7.2	Kühlstromdichte Einsatz Fußboden - Rohrteilung 150 mm	5 / 109
5.7.7.3	Kühlstromdichte Einsatz Fußboden - Rohrteilung 255 mm	5 / 110
5.7.8	Druckverlust Roth ClimaComfort-System	5 / 111
5.7.9	Druckverlust Roth Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeige	5 / 111
5.8	Roth Trockenbau-System TBS	5 / 112
5.8.1	Systemnorm- und Grenzwärmestromdichten und Heizmittelübertemperaturen	
5.8.1.1	Zementestrich 30 mm	5 / 112
5.8.1.2	Trockenestrich 25 mm	5 / 113
5.8.2	Tabellen zur Angebotserstellung (Spreizung 7,5 K)	
5.8.2.1	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Estrich 30 mm)	5 / 114
5.8.2.2	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Estrich 30 mm)	5 / 115
5.8.2.3	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Estrich 30 mm)	5 / 116
5.8.2.4	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Estrich 30 mm)	5 / 117

5.8.2.5	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Trockenestrich 25 mm)	5 / 118
5.8.2.6	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Trockenestrich 25 mm)	5 / 119
5.8.2.7	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Trockenestrich 25 mm)	5 / 120
5.8.2.8	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Trockenestrich 25 mm)	5 / 121
5.8.3	Leistungskennlinien	5 / 122
5.8.3.1	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Zementestrich 30 mm)	5 / 122
5.8.3.2	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Zementestrich 30 mm)	5 / 123
5.8.3.3	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Zementestrich 30 mm)	5 / 124
5.8.3.4	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Zementestrich 30 mm)	5 / 125
5.8.3.5	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Trockenestrich 25 mm)	5 / 126
5.8.3.6	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Trockenestrich 25 mm)	5 / 127
5.8.3.7	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Trockenestrich 25 mm)	5 / 128
5.8.3.8	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Trockenestrich 25 mm)	5 / 129
5.8.4	Bestimmung der Rohrmenge und des Heizwasservolumens	5 / 130
5.8.5	Bestimmung des Heizmittelstroms	5 / 131
5.8.6	Druckverlust Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex 14 mm	5 / 132
5.9	Roth Wandheizung	5 / 133
5.9.1	Basis Roth Wandheizung	5 / 133
5.9.2	Leistungstabellen Roth Wandheizung	5 / 133
5.9.2.1	Leistungsdaten Wandheizung mit Rohr-Trägerelement-System (Putz 15 mm)	5 / 133
5.9.2.2	Leistungsdaten Wandheizung mit Rohr-Trägerelement-System (Gipsfaserplatten 12,5 mm)	5 / 134
5.9.2.3	Leistungsdaten Wandheizung mit Roth Trockenbau-System TBS (Gipsfaserplatte 12,5 mm)	5 / 135
5.10	Beispiel Projektierung	
5.10.1	Beispiel Projektierungsprotokoll	5 / 136-136a
5.10.2	Grundriss Erdgeschoss EG	5 / 137
5.10.3	Auslegungsbeispiel Raum Wohnen	5 / 138
5.10.4	Leistungskennlinien Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	5 / 144
5.10.5	Bestimmung der Rohrmenge, der Rohrhalter, des Heizwasservolumens	5 / 145
5.10.6	Bestimmung des Heizmittelstroms	5 / 146
5.10.7	Druckverlust Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex 17 mm	5 / 147
5.10.8	Druckverlust Regulierverschraubung	5 / 148

6.1	Verlegung der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme	6 / 1
6.1.1	Voraussetzungen	6 / 1
6.1.2	Roth Original-Tacker®-System	6 / 2
6.1.2.1	Einbringung des Roth Randdämmstreifens	6 / 2
6.1.2.2	Verlegung der Roth System-Verbundplatten Roth Original-Tacker®-System	6 / 3
6.1.2.3	Verlegung der Roth Systemheizrohre Alu-Laserflex/ DUOPEX S5® und X-PERT S5®	6 / 5
6.1.3	Roth Trockenbau-System TBS	6 / 7
6.1.4	Roth Noppen-System	6 / 9
6.1.5	Roth Noppenplatte und Industrie-Noppenplatte	6 / 11
6.1.6	Roth KlimaComfort-System	6 / 12
6.1.6.1	Systembeschreibung und Systemvorteile	6 / 12
6.1.6.2	Einsatzmöglichkeiten und allgemeine Hinweise	6 / 12
6.1.6.3	Normen und Verordnungen	6 / 12
6.1.6.4	Montagevoraussetzungen	6 / 13
6.1.6.5	Werkzeuge	6 / 14
6.1.6.6	Füll- und Vergussmasse	6 / 15
6.1.6.6.1	Roth KlimaComfort-System auf mineralischem Untergrund - Bostik Findley	6 / 15
6.1.6.6.2	Roth KlimaComfort-System auf Holz- und Trockenbau- elemente und Gussasphalt - Bostik Findley	6 / 16
6.1.6.6.3	Roth KlimaComfort-System auf vorhandenem Untergrund - Mapei	6 / 17
6.1.6.6.4	Roth KlimaComfort-System auf vorhandenem Untergrund - PCI	6 / 18
6.1.6.6.5	Roth KlimaComfort-System auf vorhandenem Untergrund - Henkel	6 / 19
6.1.6.6.6	Roth KlimaComfort-System auf vorhandenem Untergrund - Ardex	6 / 20
6.1.6.7	Inbetriebnahme	6 / 21
6.1.6.8	Funktionsheizten	6 / 21
6.1.6.9	Belegreifheizten	6 / 21
6.1.6.10	Bodenbeläge	6 / 21
6.1.6.11	Montageschritte	6 / 22
6.1.7	Einbringung der Roth Dehnungsfugenprofile	6 / 24
6.1.8	Durchführung einer Druckprobe	6 / 24
6.1.9	Estricheinbringung	6 / 25
6.2	Verlegung der Roth Wandheizung	6 / 26
6.2.1	Montagevoraussetzungen	6 / 26
6.2.2	Bauliche Voraussetzungen	6 / 27
6.2.3	Montageschritte Roth Rohr Trägerelement-System RTS	6 / 28
6.2.4	Montageschritte Trockenbau-System TBS	6 / 30
6.2.5	Montagehinweise KlimaComfort-System	6 / 32
6.2.6	Druckprobe und Aufheizung	6 / 33
6.3	Roth Regelungstechnik	6 / 34
6.3.1	Regelung der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme	6 / 34
6.3.2	Roth Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeige	6 / 35
6.3.2.1	Allgemeines	6 / 35
6.3.2.2	Montageanleitung	6 / 37
6.3.3	Roth Heizkreisverteiler Universal - Allgemeines	6 / 38
6.3.3.1	Allgemeines	6 / 38
6.3.3.2	Montageanleitung	6 / 39
6.3.4	Roth Einzelraumregelung	6 / 40



Inhalt

7

Garantieurkunde

8

Ausschreibungstexte/Antwortfax

9

Stichwortverzeichnis

1.1 Allgemein

Die Fußbodenheizung hat in den zurückliegenden Jahren einen immensen Aufschwung erlebt und sich anerkanntermaßen als ideale Niedertemperaturheizung durchgesetzt. Im besonderen Maße trifft dies auf Systeme zu, die sich durch einen hohen Qualitätsstandard der eingesetzten Systemkomponenten und eine einfache, problemlose, den Baustellenbedingungen optimal angepasste Verlegung auszeichnen. Die Roth Flächen- Heiz- und Kühlsysteme entsprechen diesen Forderungen in nahezu idealer Weise. Ob für Wohngebäude, Büro- und Geschäftsgebäude, Industriehallen, Sportböden oder Freiflächen – die Roth Systeme bieten in jedem Fall eine bedarfsgerechte Lösung.

Folgende Systemlösungen stehen Ihnen zur Verfügung:

- Roth Original-Tacker®-System
- Roth Noppen-System
- Roth Trockenbau-System TBS
- Roth KlimaComfort-System
- Roth Rohrträgerelement-System RTS
- Roth Heiz- und Kühlsystem

Der energiewirtschaftlichen Notwendigkeit, der Reduzierung und Substituierung von primären Energieformen, wird durch den möglichen Einsatz alternativer Energieträger wie das Roth Solarsystem Rechnung getragen. Der Einsatz modernster, energiesparender Technologie für die Wärmeerzeugung auf konventioneller Basis mittels Niedertemperatur- bzw. Brennwertkessel kann – soll eine wirksame Energieeinsparung erreicht werden – nur in Verbindung mit Großflächen-Heizsystemen, wie den Roth Flächen-Heizungssystemen erfolgen. Kein anderes Heizsystem ist in der Lage, mit einem wirtschaftlich vertretbaren Aufwand, eine optimale Versorgung der zu beheizenden Flächen mit den hier gegebenen Heizmitteltemperaturen sicherzustellen.

Die wichtigsten Kriterien, die bei der Entwicklung der Roth Flächen- Heiz- und Kühlsysteme berücksichtigt wurden, sind sowohl der Forderung nach problemloser Handhabung durch einen hohen industriellen Vorfertigungsgrad, als auch einem zuverlässigen und risikolosen Betrieb bei praktisch unbegrenzter Lebensdauer gerecht zu werden. Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme für Wohn- und Geschäftshäuser müssen eine Vielzahl von recht unterschiedlichen Anforderungen erfüllen, um für die verschiedensten Anwendungsbereiche geeignet zu sein.

Grundsätzliche Unterschiede bezüglich der Anforderungen ergeben sich hierbei insbesondere zwischen Systemen, die für Neubauten und solchen, die hauptsächlich für die Altbausanierungen konzipiert sind.

Entscheidende Kriterien sind hierbei z. B. Aspekte wie Konstruktionshöhe, Flächengewicht, Regelbarkeit etc. Durch geschickte Gestaltung und Konzeption der Einzelkomponenten der bewährten Roth Systemlösungen können alle Anwendungsbereiche für Flächen-Heizungs- und Kühlungssysteme in Wohn- und Geschäftshäusern abgedeckt werden und zudem die Einzelkomponenten der unterschiedlichen Systeme miteinander kombiniert werden. So hat man mit dem Roth Noppen-System, dem Roth Trockenbau-System TBS, dem Roth KlimaComfort-System sowie dem Roth Heiz- und Kühlsystem die Möglichkeit, niedrige Fußbodenaufbauhöhen und geringe Flächengewichte bei gleichzeitig optimaler Regelbarkeit zu realisieren, ohne z. B. auf die, von dem Roth Original-Tacker®-System bekannte und bewährte Systemtechnik, die sich durch Flexibilität, Montagefreundlichkeit, abfallfreie Verarbeitung etc. auszeichnet, zu verzichten.

Das von Roth entwickelte Heiz- und Kühlsystem bietet bedarfsgerechte Lösungen für jahreszeitliche und nutzerbedingte Anforderungen. In kalten Jahreszeiten sorgt die Niedertemperatur-Flächenheizung für wohlige, warme Raumtemperaturen. In der Sommerzeit sorgen die in die Bodenkonstruktion integrierten Roth Systemheizrohre in bewährter S5 Technologie für eine angenehme Kühlung. Neben der Energieeinsparung muss heute ein Heizsystem auch unter dem Gesichtspunkt des Umweltschutzes gesehen werden. Gerade hier wird mit dem Einsatz der Niedertemperatur insbesondere durch die Brennwerttechnologie bedingt durch die niedrigen Betriebstemperaturen und die erforderlichen Einrichtungen zur Emissionsminderung, ein wesentlicher Beitrag zum Umweltschutz geleistet, der aber nur in Verbindung mit einem echten Niedertemperatursystem voll zur Geltung kommt. Ferner wird durch den Einsatz von umweltgerechten Materialien und der eine nahezu abfallfreie Verlegung gewährleistenden Systemkonzeption, dem Umweltschutzgedanken Rechnung getragen.

1.1 Allgemein

Doch bei allen Energiespar- und Umweltschutzbestrebungen darf das eigentliche Ziel, die Schaffung eines thermisch behaglichen Umfeldes für den Menschen durch das Heizsystem nicht außer Acht gelassen werden. Die thermische Behaglichkeit des Menschen wird im Wesentlichen durch den Gleichgewichtszustand zwischen Wärmeerzeugung infolge von Stoffwechselfvorgängen, durch Nahrungsaufnahme und Muskelarbeit und der Wärmeabgabe an seine Umgebung erreicht.

Das Ziel einer Raumheizung muss es also sein, dazu beizutragen, das natürliche Wärme-gleichgewicht, bei dem eine thermische Behaglichkeit empfunden wird, einzuhalten. Der Wärmehaushalt des Menschen ist einer der wichtigsten Faktoren für die Übereinstimmung der Lebensfunktionen mit den umgebenden Klimakomponenten. Die Raumtemperatur, die relative Luftfeuchte, die Luftbewegung und die Oberflächentemperatur der Raumschließungsflächen sind die wesentlichen auf den Menschen einwirkenden und durch ein Heizsystem beeinflussbaren Klimakomponenten.

Das Ziel der Heizungs- und Klimatechnik muss es daher sein, diese Faktoren so zu beeinflussen, dass für einen möglichst großen Personenkreis ein zufriedenstellendes thermisches Umfeld erreicht wird.

Die zur Aufrechterhaltung des Gleichgewichtszustandes abzuführende Wärmemenge ist partiell unterschiedlich groß. Körperregionen mit einem hohen Energieumsatz, wie z. B.

der Kopf, erfordern daher andere Umgebungstemperaturen als solche mit weniger großem Energieumsatz. Die Temperaturverteilung in einem den Menschen umgebenden Raum, das Temperaturprofil, muss daher so ausgebildet sein, dass es diesen Gegebenheiten Rechnung trägt. Anhand von Untersuchungen wurde eine aus wärmephysiologischer Sicht ideale Kurve für den Temperaturverlauf aufgestellt.

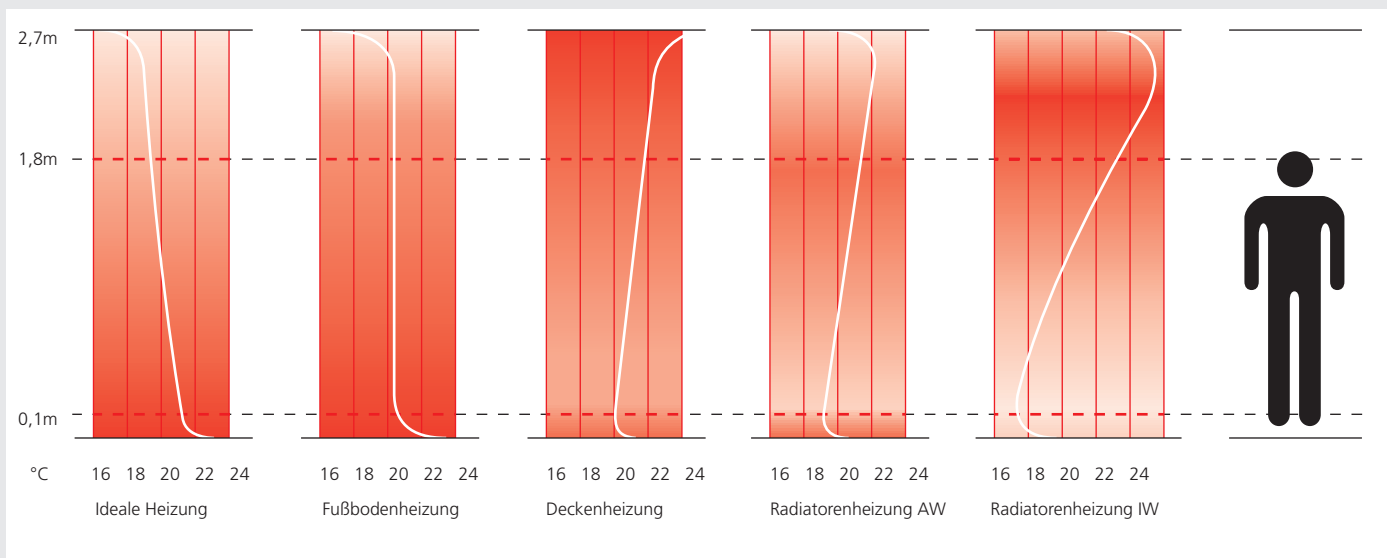
Der Vergleich verschiedener Heizsysteme mit den für sie charakteristischen Temperaturprofilen zeigt, dass das Temperaturprofil bei der Fußbodenheizung der Idealkurve am nächsten kommt und somit eine der wesentlichen Voraussetzungen für die Schaffung eines behaglichen Raumklimas weitgehend erfüllt.

Ähnliche Bedeutung wie der thermischen Behaglichkeit ist, in Verbindung mit der Auswahl eines Heizsystems, dem Gesichtspunkt Gesundheit und Hygiene zu widmen. Bei der Fußbodenheizung mit einer überwiegend in Form von Strahlung abgegebenen Wärme, werden Staubaufwirbelungen, wie sie bei Systemen mit hohem Konvektionswärmeanteil auftreten, nahezu vollständig vermieden.

Darüber hinaus führt die Beheizung der Bodenfläche durch Austrocknung zum Entzug der Lebensgrundlage von Bakterien und Staubmilben. Die Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme sind damit zu einem erheblichen Maße daran beteiligt, dass ein physiologisch angenehmes und hygienisch unbedenkliches Raumklima entsteht.

Die Vorteile einer Fußbodenheizung

1.2 Temperatureinflüsse



Den gleichen Stellenwert, den man der Temperaturverteilung beimessen muss, kommt der Oberflächentemperatur der Raumumschließungsflächen zu, mit denen der Mensch im Strahlungsaustausch steht. Kalte Flächen führen zu erhöhter Wärmeabgabe und somit zur übermäßigen Entwärmung der betroffenen Körperpartien.

Zu hohe Oberflächentemperaturen, wie sie beispielsweise konventionelle Radiatorenheizungen erfordern, bei denen die zur Beheizung der Räume erforderliche Wärme über eine relativ kleine Fläche abgegeben werden muss, beeinträchtigen die notwendige Entwärmung und das Behaglichkeitsempfinden. Bei der Fußbodenheizung als Großflächen-Strahlungsheizung werden diese negativen Einflüsse weitgehend ausgeschaltet. Es treten keine Oberflächentemperaturen auf, die über der Körpertemperatur des Menschen liegen und somit die notwendige Entwärmung negativ beeinflussen können.

Die Oberflächentemperaturen der Umschließungsflächen sind in Räumen, die mit Fußbodenheizung beheizt werden, im Vergleich zu konventionell beheizten Räumen höher, wodurch eine einseitige, übermäßige Wärmeabgabe vermieden wird. Gleichwohl gilt aber auch, dass bei höheren Oberflächentemperaturen die Raumlufttemperatur abgesenkt werden kann.

Daraus leitet sich ab, dass Heizsysteme mit großen Heizflächen und höheren Oberflächentemperaturen der Umschließungsflächen, zur Einhaltung des gleichen Behaglichkeitszustandes mit niedrigeren Raumlufttemperaturen auskommen, als dies bei konventionellen Heizsystemen möglich ist. Neben der sich daraus ergebenden Energieeinsparung wird die Gleichmäßigkeit der Wärmeabgabe begünstigt. Unbehagen im Bereich von Heizflächen mit überhöhten Temperaturen entfällt bei der Fußbodenheizung.

Bei der Projektierung der Kühlfunktion muss außer der Temperatur, die Feuchte als wesentliche Regelgröße für eine funktionsfähige Anlage erfasst werden.

1.2 Temperatureinflüsse

Wird in Verbindung mit einer Fußbodenheizung von zulässigen Temperaturen gesprochen, so gilt der Fußbodenoberflächentemperatur besondere Beachtung. Die zur Beheizung des Raumes notwendige Wärmeabgabe der Fußbodenheizung über die Oberfläche des Bodens darf nicht so hoch sein, dass die Entwärmung des Fußes beeinträchtigt wird.

Die als angenehm empfundene Oberflächentemperatur ist jedoch keine feste Größe, sondern abhängig von der Art der Fußbekleidung, dem Bodenbelag, der Raumnutzung, dem Aktivitätsverhalten und der Verweilzeit. Es steht fest, dass ein unbedeckter Fuß durchaus höhere Temperaturen als angenehm empfindet als ein bedeckter, und dass höhere Temperaturen akzeptiert werden, wenn sich Personen nur eine begrenzte Zeit auf derart temperierten Flächen aufhalten.

Nach DIN EN 1264 Warmwasser-Fußbodenheizungen werden für die Oberflächentemperatur max. zulässige Grenzwerte festgelegt:

Für Aufenthaltsbereiche

- in Wohn- oder Geschäftsräumen 29 °C
- in Badezimmern 33 °C
- in Randzonen 35 °C

Berücksichtigt werden muss dabei, dass die in den Fußbodenheizungsrechnungen angegebenen Oberflächentemperaturen Maximalwerte sind. Diese stellen sich nur dann ein, wenn der nach DIN EN 12831 ermittelte Wärmebedarf tatsächlich so groß ist, dass die Grenzwerte für die spez. Wärmestromdichten erreicht werden. Ein solcher Bedarf tritt, wenn überhaupt, jedoch nur an wenigen Tagen des

Jahres auf, so dass die tatsächlich vorherrschenden Temperaturen, während des täglichen Nutzungszeitraumes, deutlich unter den angegebenen Auslegungstemperaturen liegen. In Gebäuden, die nach der am 01.01.1995 in Kraft getretenen, novellierten Wärmeschutzverordnung '95, die durch die EnEV am 01.02.2002 abgelöst wurde, gebaut werden, ist das Erreichen dieser Grenzwerte ohnehin ausgeschlossen.

Die gleichmäßige Raumkühlung bei dem Einsatz der Kühlfunktion erfolgt ohne unangenehme Zugerscheinung in Form einer Strahlungskühlung über die in der Bodenkonstruktion integrierten Roth Systemheizrohre DUOPEX S5®- bzw. Roth Alu-Laserflex.

Regelungstechnisch sind die Roth Systeme so ausgelegt, dass im Kühlbetrieb sowohl eine für das optimale Wohlbefinden des Nutzers nach DIN 1946 kritische Unterschreitung der Fußbodenoberflächentemperatur von 19 °C sowie eine vertikale Temperaturschichtung zwischen zwei relevanten Messpunkten (0,1-1,1 m) von zwei Kelvin sinnvoll vermieden werden kann. Um einer Kondensation durch witterungsbedingte, erhöhte Raumluftfeuchte effektiv vorzubeugen, ist regelungstechnisch eine Taupunktüberwachung integriert.

Die Oberflächentemperatur bzw. die Gleichmäßigkeit der Fußbodenoberflächentemperatur wird wesentlich durch den gewählten Bodenbelag, bzw. dessen Wärmedurchlasswiderstand sowie die Heizmitteltemperatur, den Verlegeabstand der Heizrohre und die gewählte Verlegeart bestimmt.

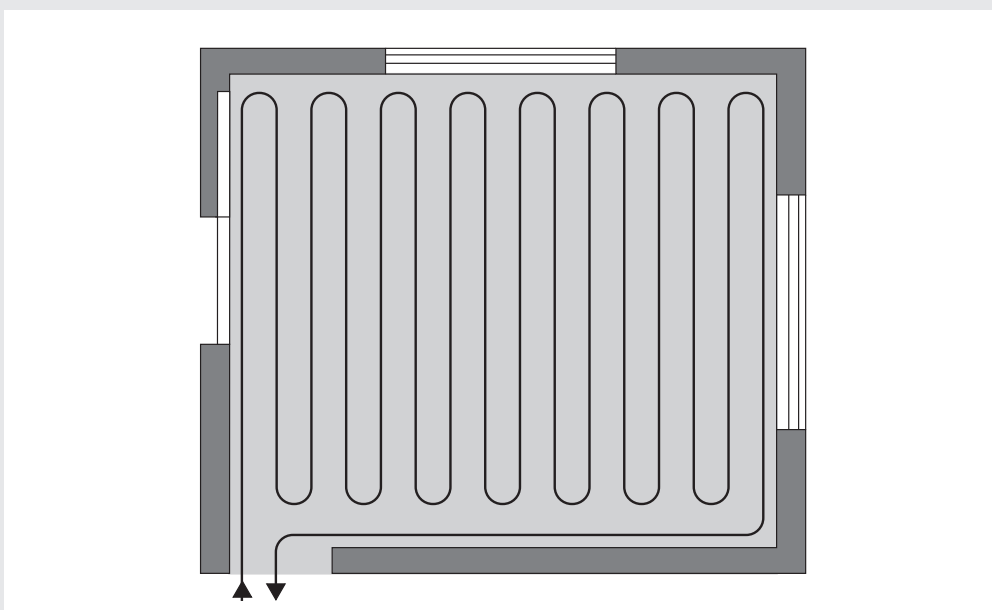
1 Systeminformation

1.3 Konstruktionsprinzipien

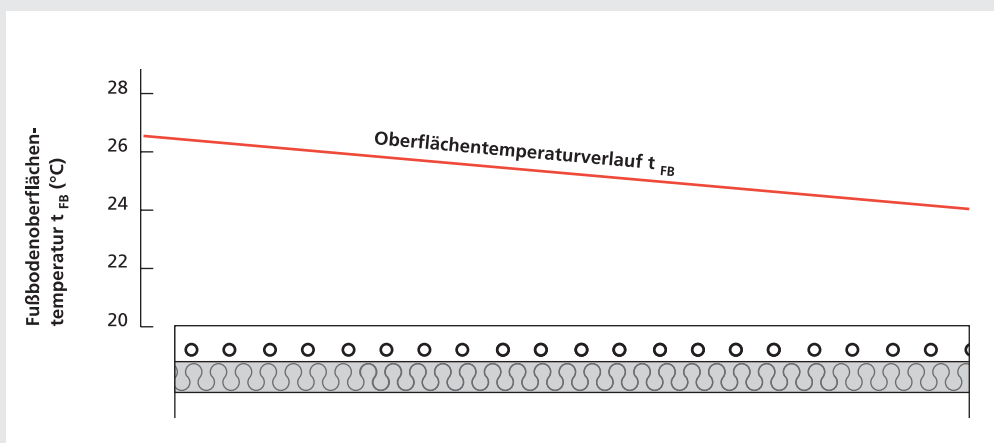
Die Heizrohrverlegung lässt sich in zwei Grundtypen mit ihren charakteristischen Fußbodenoberflächen-Temperaturverläufen unterscheiden. Bei der mäanderförmigen Rohr-führung tritt das Heizwasser, in der Regel an der Außenfläche eines Raumes, mit der Vor-lauftemperatur in den Heizkreis ein und kühlt sich beim Durchströmen der Rohrschleifen

kontinuierlich ab. Dadurch wird im Bereich des Heizwassereintritts eine größere Wärme-abgabe bei höherer Oberflächentemperatur erreicht. Mit zunehmender Raumtiefe, bedingt durch die stetige Abkühlung des Heizwassers, nimmt die Oberflächentemperatur und damit die Wärmestromdichte ab.

1.3.1 Verlegeart: Mäanderförmige Rohrführung



Mäanderförmige Rohrführung

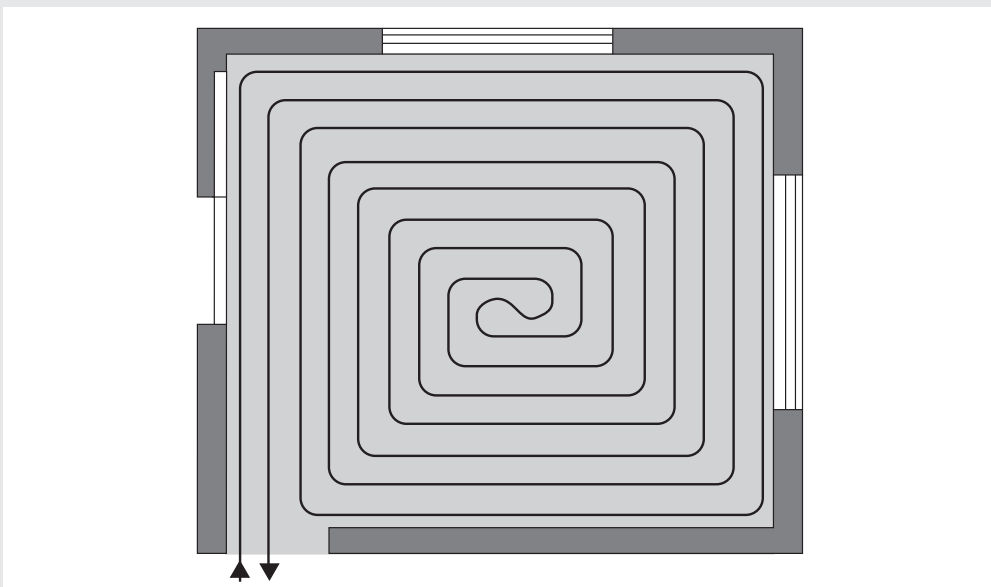


1 Systeminformation

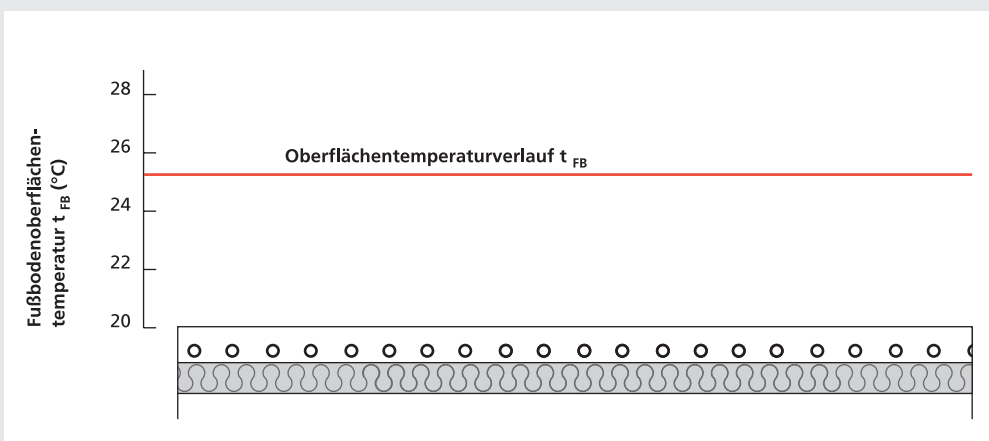
1.3 Konstruktionsprinzipien

Vor- und Rücklauf liegen bei der schneckenförmigen Verlegeart abwechselnd nebeneinander. Dadurch tritt ein Temperatenausgleich zwischen Vor- und Rücklauf ein, was zu relativ gleichförmigen Oberflächentemperaturen führt.

1.3.1 Verlegeart: Schneckenförmige Rohrführung



Schneckenförmige Rohrführung



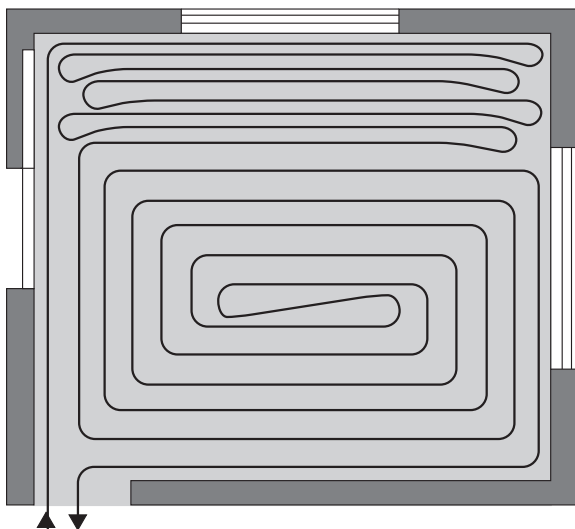
1 Systeminformation

1.3 Konstruktionsprinzipien

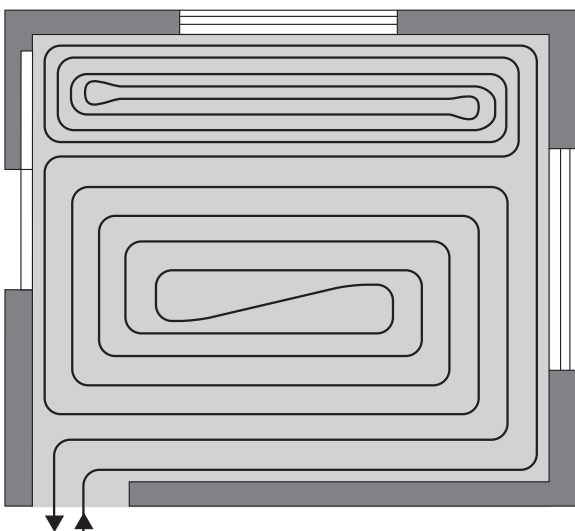
Die Wärmeabgabe der mäanderförmigen oder der schneckenförmigen Verlegearten sind, bezogen auf den gesamten Raum, praktisch gleich groß. Neben den Grundtypen sind Kombinationen beider Verlegearten möglich. So kann z. B. für eine Randzone der Vorteil der mäanderförmigen Rohrführung - relativ große Wärmeabgabe im Bereich des Heizwasser-eintritts - mit der für den Aufenthaltsbereich zu empfehlenden schneckenförmigen Verlegung - Wärmeabgabe über den gesamten Bereich bei gleichmäßigen Temperaturen -

kombiniert werden. Bei der Reihenschaltung von Randzone und einem Heizkreis in der Aufenthaltszone ist, da für die Auslegung der Bereich der Kennlinien bis zur höheren Grenzkurve herangezogen werden kann, die Spreizung so zu wählen, dass beim Eintritt des Heizmittels in die Aufenthaltszone die Vorlauftemperatur einen Wert erreicht, der nicht größer ist, als der nach der Berechnung für diese Bereiche zulässige. Dieser wird nach der Grenzkurve 9 K berechnet.

1.3.1
Verlegeart:
Randbereich
Mäanderform,
Innenbereich
Schneckenform
bzw. Randbereich
Schneckenform -
enge Verlegung,
Innenbereich
Schneckenform



Randbereich Mäanderform, Innenbereich Schneckenform



Randbereich Schneckenform - enge Verlegung, Innenbereich Schneckenform

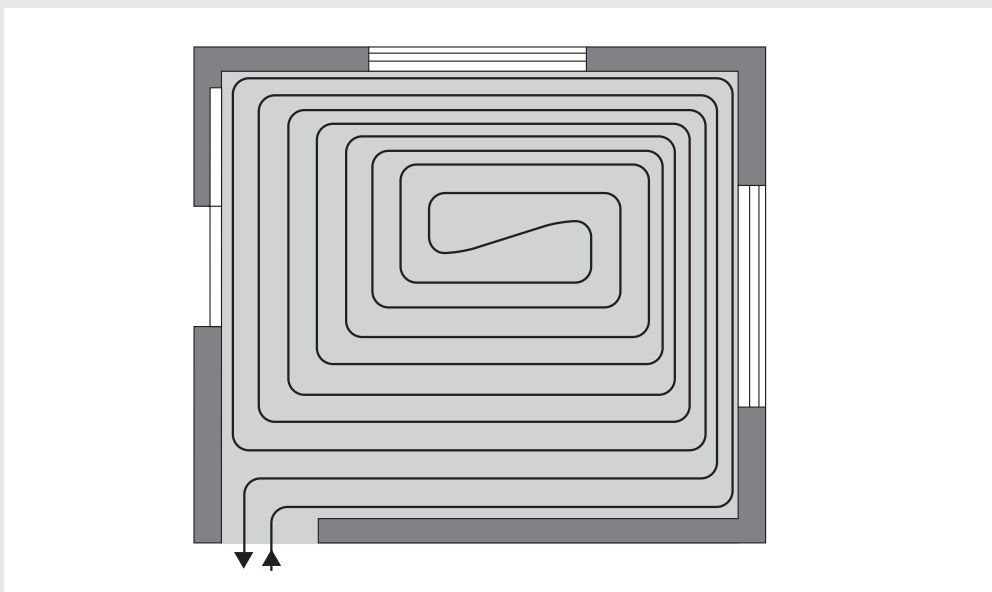
1 Systeminformation

1.3 Konstruktionsprinzipien

Es besteht bei den Roth Fußbodenheizungen keinerlei Beschränkung auf eine bestimmte Verlegeart. Alle beschriebenen Varianten lassen sich individuell abgestimmt auf den jeweiligen Anwendungsfall problemlos auf den

Roth Verbundplatten verlegen. Wir empfehlen jedoch, wegen der über die gesamte zu beheizende Fläche erzielbaren gleichmäßigen Wärmeabgabe für Aufenthaltsbereiche die schneckenförmige Verlegung.

1.3.1
Verlegeart:
Unterschiedliche
Rohrabstände bei
Schneckenform für
Rand- und Innenbereich



Unterschiedliche Rohrabstände bei Schneckenform für Rand- und Innenbereich

Ebenso wie bei der Verlegeart gibt es bei den Rohrabständen keinerlei Einschränkungen durch die Roth Systeme. Aus wirtschaftlichen und aus Gründen der ungleichmäßigen Temperaturverteilung auf der Fußbodenoberfläche sollten Beschränkungen erfolgen.

Die Wärmeabgabe, d. h. die Wärmestromdichte der Fußbodenheizung, erhöht sich zwar mit kleiner werdenden Rohrabständen und die Temperaturwelligkeit an der Fußbodenoberfläche wird geringer, doch verläuft die Steigerung der Wärmestromdichte nicht linear, sondern nimmt mit immer kleiner werdenden Rohrabständen nur noch geringfügig zu, so dass eine geringfügige Leistungssteigerung mit einem unverhältnismäßig hohen Rohrbedarf erzielt wird.

Es ist daher empfehlenswert, den Heizrohrabstand auch in Randzonen oder Bädern bei den Roth Fußbodenheizungen nicht kleiner als 10 cm zu wählen.

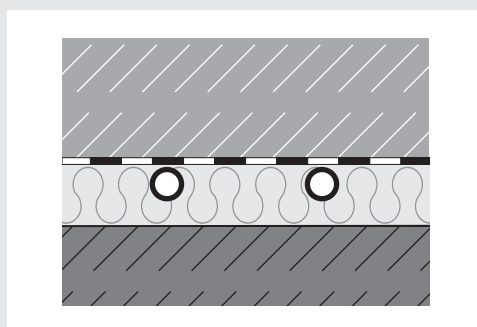
Heizrohrabstände von mehr als 30 cm dagegen sollten im Wohnhausbereich aus Gründen der auftretenden großen Temperaturwelligkeit insbesondere bei keramischen Belägen, Naturstein oder bei verminderten Estrichaufbauhöhen nicht verlegt werden.

1 Systeminformation

1.3 Konstruktionsprinzipien

Fußbodenheizungen werden von ihrem Aufbau her in zwei Hauptgruppen eingeteilt. Diese unterscheiden sich durch die Heizrohranordnung und die lastverteilende Schicht. Es sind dies die sogenannten Trockenverlegesysteme und die Nassverlegesysteme.

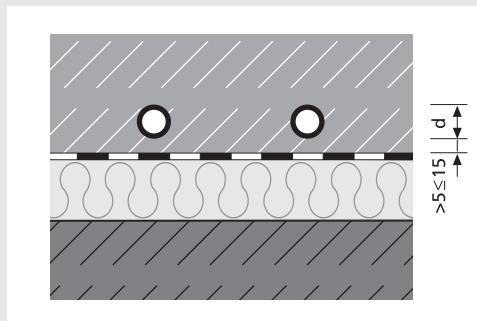
Bei den Trockenverlegesystemen, Typ B nach DIN EN 1264, liegen die Heizrohre unterhalb der lastverteilenden Schicht in Vertiefungen der Dämmschicht. Zur besseren Wärmeübertragung sind die Heizrohre vielfach mit metallischen Wärmeleitlamellen versehen. Das Roth Trockenbausystem TBS entspricht dem Typ B.



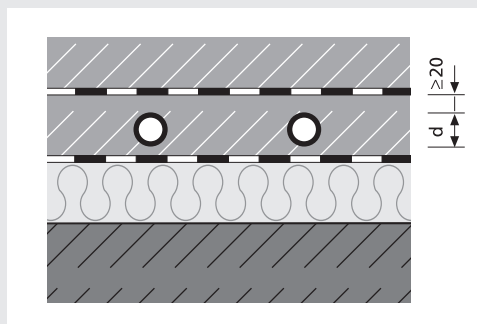
Typ B
Roth Verlegesysteme Typ B

Bei den Nassverlegesystemen Typ A und Typ C nach DIN EN 1264, sind die Heizrohre vollständig oder teilweise vom Estrich umschlossen.

Roth Original-Tacker®-System und Roth Noppen-System sind Nassverlegesysteme der Bauart A1.



Typ A
Die Heizrohre sind in einem Abstand von 5 bis 15 mm über der Dämmschicht angeordnet.



Typ C
Die Heizrohre sind in einem Ausgleichsestrich eingebettet, auf dem der eigentliche Nutzestrich aufgebracht wird.

1.3.2 Verlegesysteme

1.3.2.1 Die Trockenverlegesysteme

1.3.2.2 Die Nassverlegesysteme

2.1 Systemkomponenten



Roth Systemheizrohre DUOPEX S5®

Roth S5 CoEx-Technology:

Roth Systemheizrohr DUOPEX S5® und Roth Systemheizrohr X-PERT S5® - für jede Anwendung die richtige Lösung.

Die Temperatur mit der ein Flächen-Heiz- und Kühlsystem betrieben werden soll, ist ein entscheidendes Kriterium für die Wahl des idealen Systemheizrohres. Entsprechend dem objektspezifischen Anforderungsprofil an das

Flächen-Heiz- und Kühlsystem bietet Roth die perfekte Lösung mit Systemheizrohren in bewährter und einzigartiger S5 CoEx-Technology. Durch die fünffache Coextrusion in einem Produktionsdurchgang gewährleistet der Sandwich-Werkstoff der Roth Systemheizrohre X-PERT S5® und DUOPEX S5® eine optimale Haftung der Rohrschichten untereinander.

Garant für den fünfschichtigen Aufbau ist der rote Streifen. 5 Schichten - 5 Sicherheiten

Höchste Widerstandsfähigkeit aufgrund der mechanischen, thermischen und chemischen Eigenschaften des Rohres:

- Schutz der EVOH-Sauerstoffperrschicht vor mechanischer Beschädigung und gegenüber schädlichen äußeren Einwirkungen wie Wärme und Feuchtigkeit.

- Höchste Widerstandsfähigkeit gegen Verformung durch punktuelle mechanische Belastung.
- Das Gewerk Flächen-Heiz- und Kühlsysteme ist nach Verdingungsordnung für Bauleistungen (VOB) optimal für die nachfolgenden Handwerker geschützt.
- Lange Lebensdauer durch die Vermeidung von Sauerstoffaustausch.
- Optimierte Längenausdehnung im engen Toleranzfeld durch die 5 Schichten.

Interaktive Vernetzung durch innovatives und patentiertes Herstellungsverfahren.

In einem patentierten Produktionsverfahren werden alle fünf Schichten des Roth Systemheizrohres DUOPEX S5® coextrudiert und anschließend durchgängig vernetzt. Somit ist gewährleistet, dass nicht nur in den einzelnen

Schichten, sondern auch zwischen den einzelnen Schichten Molekülverbindungen für absolute Stabilität des fünfschichtigen Rohres sorgen. Die interaktive Elektronenstrahlenvernetzung verbessert die mechanischen, thermischen und chemischen Eigenschaften des Roth Systemheizrohres DUOPEX S5® und gewährleistet zusätzliche Sicherheitsreserven.

2.1.1 Roth Systemheizrohre DUOPEX S5®

2.1 Systemkomponenten

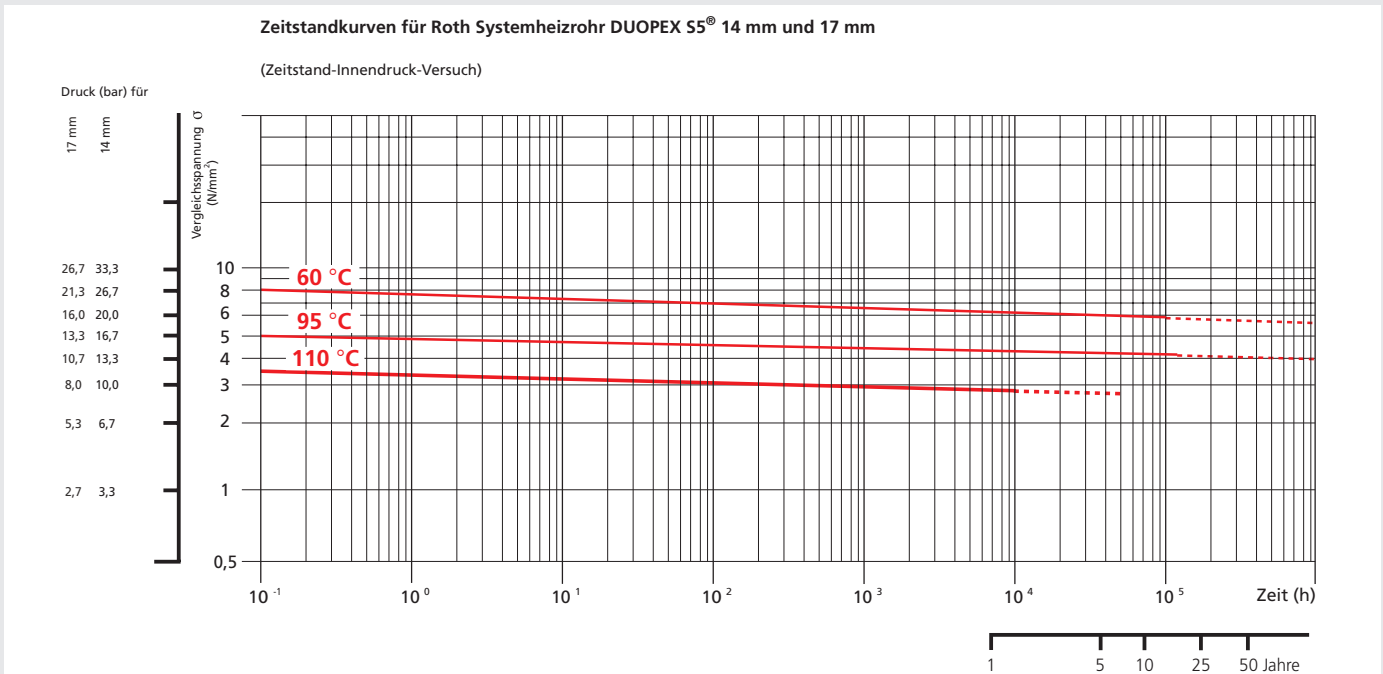
Die Roth Systemheizrohre DUOPEX S5® zeichnen sich durch gleichförmige, nur gering abfallende Zeitstandkurven (kein Steilabfall oder Knick) auch im Bereich längerer Standzeiten und bei höheren Temperaturen aus, so dass auch nach längeren Beanspruchungszeiträumen noch hohe Sicherheitsreserven (über das nach DIN geforderte Maß hinaus) vorhanden sind.

Neben der Zeitstandfestigkeit ist eine wirksame Wärmealterungsstabilisierung wichtigste Forderung an den Rohrwerkstoff. Bei den Roth Systemheizrohren DUOPEX S5® wird durch Zugabe von hochwertigen Stabilisatoren das Absinken der physikalischen Eigenschaften als Folge der thermooxydativen Vorgänge und die damit verbundene Einschränkung der Lebensdauer weitgehend ausgeschaltet.

Eigenschaften der Roth Systemheizrohre DUOPEX S5®:

- Hohe Zeitstandfestigkeit, nachgewiesen durch Zeitstandinnendruckversuche.
- Hohe Belastbarkeit, zulässige Betriebstemperatur 95 °C (kurzfristig bis 110 °C), und Betriebsdruck 6 bar.
- Gute Wärmealterungsbeständigkeit zur Vermeidung von Schäden durch thermooxydative Alterung.
- Beständigkeit gegen Spannungsrisssbildung.
- Chemische Beständigkeit gegenüber allen dem Heizungswasser evtl. zugegebenen Additiven, Entspannungsmitteln, Inhibitoren sowie gegen die aggressiven Bestandteile des Estrichs.
- Hohe Weiterriss- und Abriebfestigkeit.
- Hohe Schlagzähigkeit.
- Kaltverlegbarkeit ohne Warmwasserfüllung, auch bei engsten Biegeradien ($5 \times d_a$).
- Sauerstoffdicht entsprechend DIN 4726.
- DIN-Prüfung und Gütezeichen.

2.1.1 Fortsetzung Roth Systemheizrohre DUOPEX S5®



Zeitstandkurven für Roth Systemheizrohre DUOPEX S5® 14 mm und 17 mm (Zeitstand-Innendruck-Versuch)

2.1 Systemkomponenten

Benennung	Wert	Einheit	Prüfnorm
Vernetzungsgrad	> 60	%	DIN EN 579
Dichte	0,94	g/cm ³	DIN 53479
Reißfestigkeit	23	N/mm ²	DIN 53455
Reißdehnung	400	%	DIN 53455
E-Modul des Grundmaterials	600	N/mm ²	DIN 53457
Schlagzähigkeit bei -20 °C	kein Bruch		DIN 53453
Kerbschlagzähigkeit bei -20 °C	kein Bruch		DIN 53453
Spannungsrisssbeständigkeit	kein Riss		ASTM D 1693
Wärmeleitfähigkeit	0,35	W/mK	DIN 52612
Längenausdehnungskoeffizient bei 20 °C	1,4·10 ⁻⁴	K ⁻¹	DIN 52328
Sauerstoffpermeationskoeffizient	< 0,1	mg/d	DIN 4726
Kleinster Biegeradius bei 20 °C	5 x da		DIN 4726

2.1.1 Fortsetzung Roth Systemheizrohre DUOPEX S5®

Physikalische Eigenschaften der Roth Systemheizrohre DUOPEX S5® 14 mm und 17 mm

Darüber hinaus ist es erforderlich, die Permeation von Gasen über die Rohrwandung zu eliminieren. Diese spezifische Eigenschaft der Kunststoffrohre, die auf der molekularen Struktur der Kunststoffe beruht, gestattet den Sauerstoffmolekülen die Durchdringung der Rohrwandungen, nach Maßgabe des Partialdruckes, beidseitig der Rohrwandungen und der anliegenden Heizwassertemperatur.

Bei den Roth Systemheizrohren DUOPEX S5® nach DIN 4726 werden alle fünf Schichten coextrudiert und anschließend durchgängig vernetzt.

Der verbleibende Restsauerstoffeintrag bei den Roth Systemheizrohren DUOPEX S5® wird durch die EVOH-Sperrschicht weit unter das nach DIN 4726 zulässige Maß von 0,1 g/m³ d bei 40 °C Prüftemperatur reduziert. Die Roth Systemheizrohre DUOPEX S5® sind mit einer DIN-gerechten Signierung versehen die, um das Anlegen der Heizkreise zu vereinfachen, auch eine fortlaufende Meterangabe (bis 120 m, 200 m bzw. 600 m) beinhaltet.

Technische Daten:

- **Max. zulässige Betriebstemperatur:**
95 °C (kurzzeitig 110 °C)
- **Max. zul. Betriebsdruck:**
6 bar
- **Baustoffklasse:**
B2

Roth Systemheizrohr DUOPEX S5®	Liefereinheit	Material-Nr.
14 mm	200 m	113 5001 712
	600 m	113 5001 713
	120 m	113 5001 714
17 mm	200 m	113 5001 715
	600 m	113 5001 716
	3000 m	113 5001 717

2.1 Systemkomponenten

Die durchschnittliche Temperaturlast beim Heizen sinkt aufgrund der Energieeinsparverordnung (EnEV). Ein neuer Markt der Niedrigtemperatur-Anwendung ist entstanden. Roth entwickelte mit eigener Materialforschung das Roth Systemheizrohr X-PERT S5® für diesen Anwendungsbereich.

Es ist in bewährter und einzigartiger 5-Schichten CoEx-Technologie bedarfs optimal für einen Dauerlastbereich bis 70 °C konzipiert und kurzfristig sogar bis 100 °C belastbar sowie durch spezielle Additive zu einem normgerechten Rohr nach DIN 4721 veredelt worden.

Durch die S5 CoEx-Technologie sind die fünf Schichten des Roth Systemheizrohres untrennbar miteinander verbunden und ergeben den neuen hochwertigen Sandwich-Werkstoff mit hoher Widerstandsfähigkeit und Langlebigkeit.

Eigenschaften der Roth Systemheizrohre X-PERT S5®:

- hohe Flexibilität.
- maximale Sicherheit und Widerstandsfähigkeit im rauen Baustellenbetrieb und beim Transport:
 - Schutz der EVOH-Sauerstoffsperrschicht vor mechanischer Beschädigung und gegenüber schädlichen äußeren Einwirkungen wie Wärme und Feuchtigkeit
 - Gewährleistung höchster Widerstandsfähigkeit gegen Verformung durch punktuelle mechanische Belastung
 - lange Lebensdauer durch die Vermeidung von Sauerstoffaustausch
- dauerhafte hohe Druckbeständigkeit: 6 bar mit mehrfacher Sicherheitsreserve.
- hohe Temperaturbeständigkeit: dauerhaft bis 70 °C, kurzfristig bis 100 °C.
- optimierte Längenausdehnung im engen Toleranzfeld.

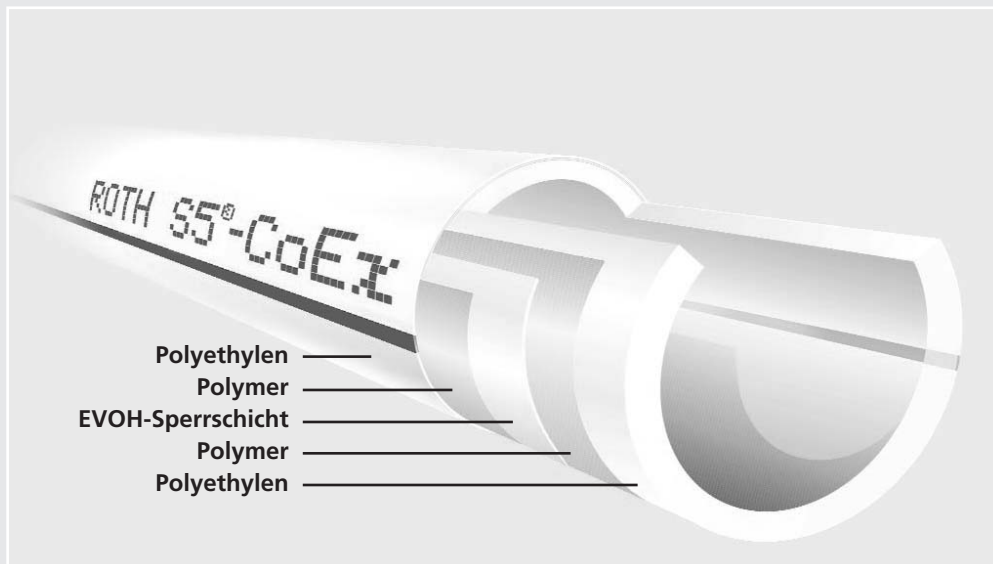
Das Roth Systemheizrohr X-PERT S5® ist die Hightech-Lösung für den Niedrigtemperaturbereich und wird nach DIN 16833/34 hergestellt.

2.1.2

Roth Systemheizrohre X-PERT S5®

2 Bauteile

2.1 Systemkomponenten



Konstruktiver Aufbau DUOPEX S5[®] und Roth X-PERT S5[®]

2.1.2 Fortsetzung Roth Systemheizrohre X-PERT S5[®]

Die S5[®]-CoEx-Technologie bietet die Möglichkeit, die Permeation von Gasen über die Rohrwandung durch die eingebettete EVOH-Sperrschicht zu eliminieren.

Der PE-Schutzmantel ist durch die Haftvermittlerschicht fest mit der EVOH-Schicht verbunden und schützt diese vor mechanischer Beschädigung und schädlichen äußeren Einwirkungen. Die EVOH-Sperrschicht kann so den Restsauerstoffeintrag weit unter das nach DIN 4726 zulässige Maß von 0,1 g/m³d bei 40 °C Prüftemperatur reduzieren.

Technische Daten:

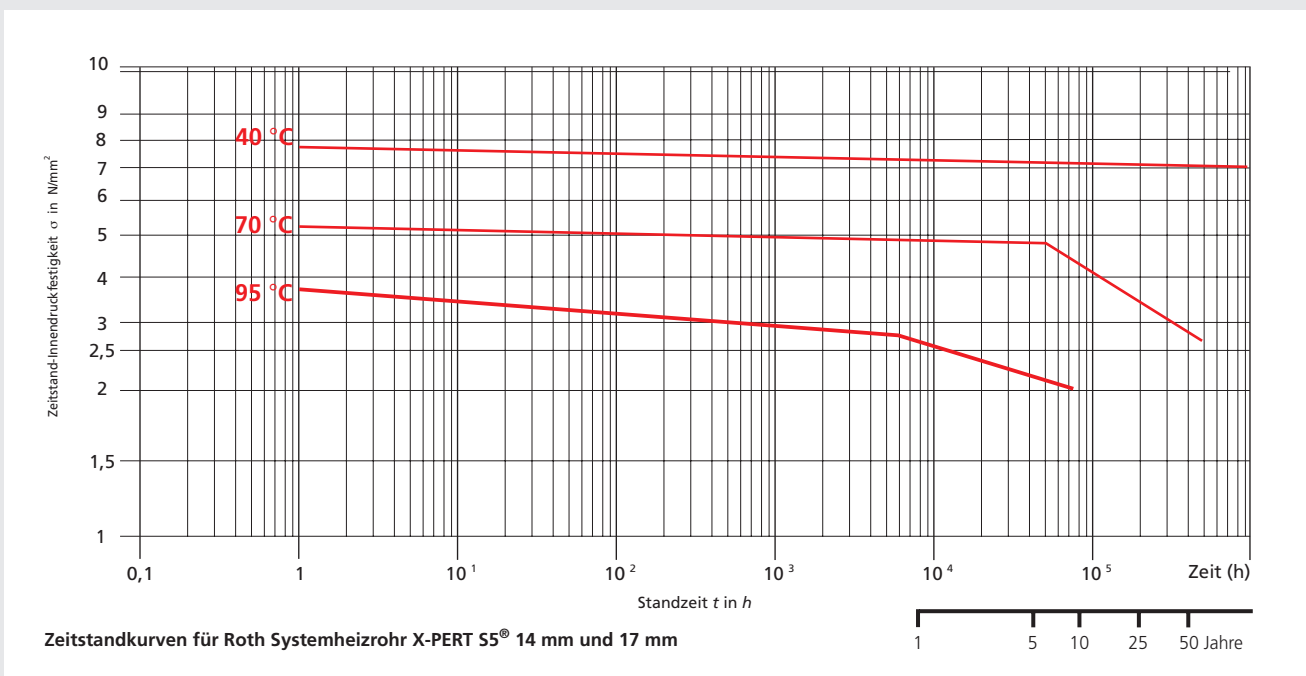
Roth Systemheizrohre X-PERT S5 [®]	
Max. zulässige Betriebstempertaur:	70 °C
Max. kurzfristige zulässige Betriebstemperatur:	100 °C
Max. zul. Betriebsdruck:	6 bar
Baustoffklasse:	B2

2 Bauteile

2.1 Systemkomponenten

Roth Systemheizrohr X-PERT S5®	Liefereinheit	Material-Nr.
14 mm	200 m	113 5002 777
14 mm	600 m	113 5002 778
17 mm	200 m	113 5002 779
17 mm	600 m	113 5002 780

2.1.2 Fortsetzung
Roth Systemheizrohre
X-PERT S5®



2 Bauteile

2.1 Systemkomponenten

Das Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex vereint die werkstoffspezifischen Eigenschaften eines PE-Rohres mit denen eines dünnwandigen Metallrohres.

Aus einer speziellen Werkstoffkombination von Kunststoff und Metall sowie einem besonderen Schichtaufbau mit exakt definierten Schichtstärken ergeben sich die hervorragenden Qualitätsmerkmale, die sich in der praktischen und praxisgerechten Verarbeitbarkeit sowie den hohen Sicherheitsreserven sowohl für den Verarbeiter als auch den Nutzer positiv widerspiegeln.



Konstruktiver Aufbau Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex

Durch den definierten konstruktiven Rohraufbau des Roth Systemheizrohres Alu-Laserflex ergeben sich für diese Rohrart Anwendungs- und Einsatzmöglichkeiten, die sich für sonstige Rohrarten mit anderen Werkstoffen/Werkstoffkombinationen und abweichendem konstruktivem Aufbau ausschließen.

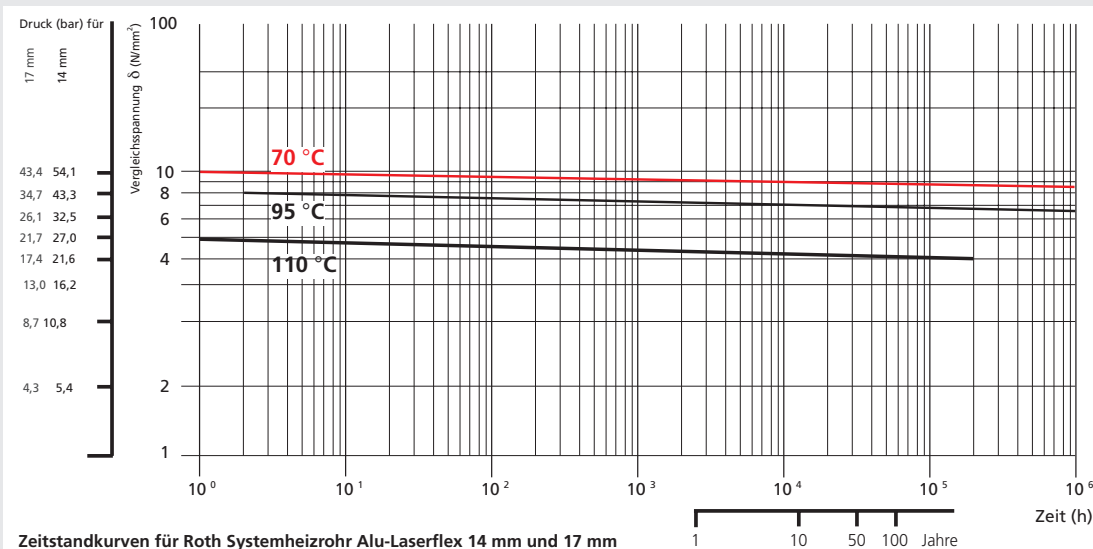
Ermöglicht wird dies durch den speziellen fünfschichtigen Rohraufbau bestehend aus einem PE-Basisrohr. Umschlossen wird das Basisrohr durch eine Stumpflaser geschweißte Aluminiumschicht und eine äußere PE-Schicht. Zwei Polymerschichten sorgen für den homogenen Verbund der einzelnen vorgenannten Materialschichten.

Der entscheidende Vorteil dieser für das Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex gewählten Konstruktion liegt in der Möglichkeit einer definierten Funktionszuordnung für die einzelnen Bauteilschichten. Die anwendungsspezifischen Anforderungen werden hierbei bereits durch das genormte PE-Innenrohr abgedeckt.

Neben den bereits für die Roth Systemheizrohre DUOPEX S5® bekannten Vorteilen (siehe Seite 2/2), ergeben sich die weiteren nachfolgend aufgeführten, insbesondere für die praktische Anwendung relevanten Vorteile für die sauerstoffdichten Roth Systemheizrohre Alu-Laserflex:

- Minimierte Längenausdehnung.
- Formstabilität im Betriebszustand und nach Ausführung von z. B. Biegeradien.
- Einsatzbereich auch für die Steigleitung (Vor- und Rücklauf).

2.1.3 Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex



2 Bauteile

2.1 Systemkomponenten



Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex

2.1.3 Fortsetzung Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex

Technische Daten:

- Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex:

	Dimension 14	Dimension 17
Rohraußendurchmesser	14 mm	17 mm
Rohrinnendurchmesser	10 mm	13 mm
Wasserinhalt	0,079 l/m	0,13 l/m
max. Betriebstemperatur	95 °C	95 °C
max. Betriebsdruck	6 bar	6 bar
mittlerer linearer Längenausdehnungs- koeffizient	$0,3 \times 10^{-4} \text{K}^{-1}$	$0,3 \times 10^{-4} \text{K}^{-1}$
minimaler Biegeradius mit (ohne) Biegefelder	3 (5) x da	3 (5) x da
Lieferlängen: im Rohrbund	100, 200 m	100, 200 m

- Basisrohr:

Eigenschaft	Wert	Norm
Dichte	ca. 0,95 g / cm ³	DIN 53479
Reißfestigkeit	ca. 23 N / mm ²	DIN 53455
Reißdehnung	ca. 400 %	DIN 53455
Sekanten-E-Modul	ca. 600 N / mm ²	DIN 53457
Schlagzähigkeit bei -20 °C	kein Bruch	DIN 53453
Kerbschlagzähigkeit bei -20 °C	kein Bruch	DIN 53453
Spannungsrisssbeständigkeit	kein Riss	ASTM D 1693
Wärmeleitfähigkeit	0,43 W / mK	DIN 52612

2 Bauteile

2.1 Systemkomponenten

Aufbau des Verbundrohres:

- Basisrohr aus Polyethylen
- Polymer
- Stumpflaser geschweißte Aluminiumschicht
- Polymer
- rote nahtlose PE-Schutzschicht

Das Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex ist sauerstoffdicht nach DIN 4726.

Technische Daten:

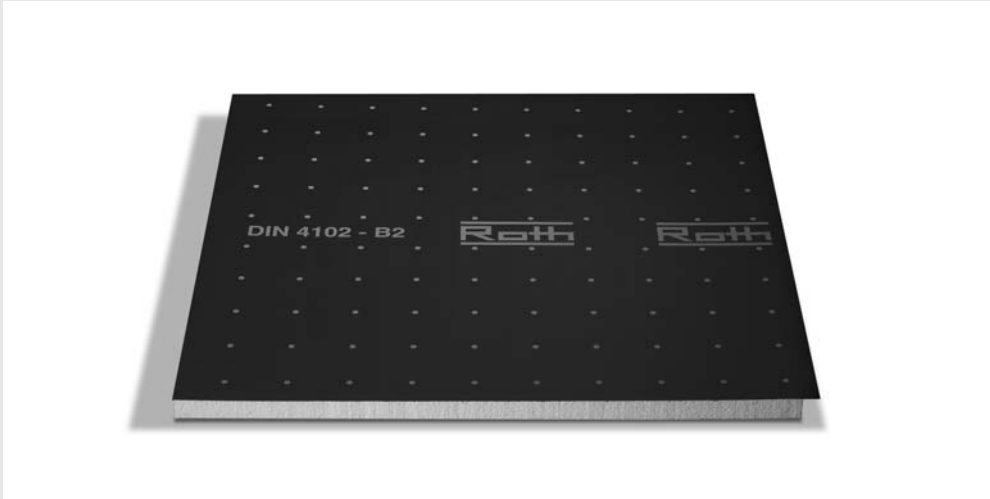
- **Max. zul. Betriebstemperatur:**
95 °C (kurzzeitig 110 °C)
- **Max. zul. Betriebsdruck:**
6 bar
- **Baustoffklasse:**
B 2

2.1.3 Fortsetzung Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex

Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex	Liefereinheit	Ringgewicht	Material-Nr.
Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex 14 mm	100 m	9,5 kg	113 5002 391
	200 m	18,9 kg	113 5002 392
Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex 17 mm	100 m	11,9 kg	113 5002 393
	200 m	23,68 kg	113 5002 394

2 Bauteile

2.1 Systemkomponenten



Roth System-Verbundplatte PS 30 SE 26 mm

Die Roth System-Verbundplatte PS 30 SE 26 mm ist ein aus FCKW-freiem Polystyrol-Partikelschaum zur Wärmedämmung nach DIN EN 13163 gefertigtes und güteüberwachtes Fußboden-Heizungselement.

Aufbau:

Die Roth System-Verbundplatte PS 30 SE 26 mm ist zur Arretierung der Roth Rohrhalter und damit zur sicheren Heizrohrbefestigung mit einer Kunststoffkaschierung versehen. Die Stoßkanten der Systemplatten werden durch eine zweiseitig, ca. 30 mm breite, selbstklebende Überlappung der Kunststoffkaschierung überdeckt. So entsteht bei der Verlegung eine in sich geschlossene Fläche.

Ein Eindringen von Zementschlämmen und die Bildung von Schall- und Wärmebrücken wird entsprechend den Anforderungen an die Dämmschichtabdeckung nach DIN 18560 wirksam verhindert. Zusätzliche Abdeckungen sind somit nicht erforderlich. Die Oberfläche der Platten ist mit einem 10 cm Raster als Verlegehilfe bedruckt. Mittels Roth Rohrhaltern und Roth Original-Tacker®-System werden die Roth Systemheizrohre einfach und schnell auf den Roth System-Verbundplatten fixiert.

Bestimmungsgemäßer Einsatzbereich:

Gemäß DIN EN 1264 auf Decken über Räumen mit gleichartiger Nutzung (beheizte Wohnräume). Maßnahmen zur Trittschalldämmung müssen zusätzlich getroffen werden.

Technische Daten:

Roth System-Verbundplatte PS 30 SE 26 mm	
Trittschallverbesserungsmaß:	durch zusätzl. Maßnahmen
Wärmedurchlasswiderstand:	$R_{\lambda, \text{ins}} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Wärmeleitgruppe:	035
Baustoffklasse:	B2
Druckspannung bei 10 % Stauchung:	0,2 N/mm ²
Plattenabmessung:	1000 x 1000 x 26 mm
max. Verkehrslast:	35 kN/m ²

Material-Nr.:

111 5001 222

Verpackungseinheit:

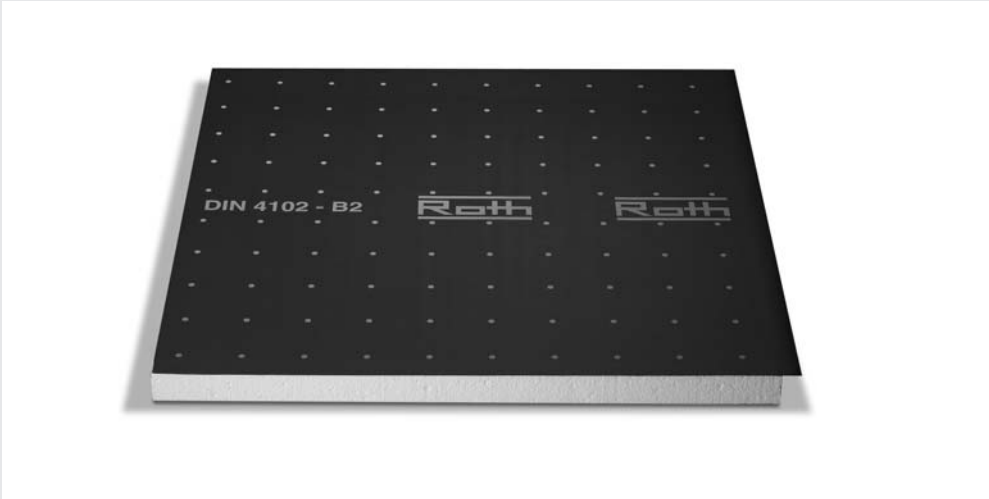
15 m² im Karton

2.1.4
Verbundplatten Roth
Original-Tacker®-System

2.1.4.1
Roth System-
Verbundplatte
PS 30 SE 26 mm

2 Bauteile

2.1 Systemkomponenten



Roth System-Verbundplatte 25-2 PS-TK 4,0

2.1.4.2 Roth System- Verbundplatte 25-2 PS-TK 4,0

Die Roth System-Verbundplatte 25-2 PS-TK 4,0 ist ein aus FCKW-freiem Polystyrol-Partikelschaum zur Wärme und Trittschalldämmung nach DIN 18164 Teil 2 gefertigtes und güteüberwachtes Fußboden-Heizungselement.

Aufbau:

Die Roth System-Verbundplatte 25-2 PS-TK 4,0 ist zur Arretierung der Roth Rohrhalter und damit zur sicheren Heizrohrbefestigung mit einer Kunststoffkaschierung versehen. Die Stoßkanten der Verbundplatten werden durch eine zweiseitig, ca. 30 mm breite, selbstklebende Überlappung der Kunststoffkaschierung überdeckt. So entsteht bei der Verlegung eine in sich geschlossene Fläche.

Ein Eindringen von Zementschlämmen und die Bildung von Schall- und Wärmebrücken wird entsprechend den Anforderungen an die Dämmschichtabdeckung nach DIN 18560 wirksam verhindert. Zusätzliche Abdeckungen sind somit nicht erforderlich. Die Oberfläche der Platten ist mit einem 10 cm Raster als Verlegehilfe bedruckt. Der Aufbau der Platten ermöglicht eine individuelle Heizrohrverlegung, bei der jeder Verlegeabstand und jede Verlegeart angewandt werden kann. Die Roth Systemheizrohre werden mittels den Roth Rohrhaltern und dem Roth Original-Tacke®-System einfach und schnell auf den Roth System-Verbundplatten fixiert.

Bestimmungsgemäßer Einsatzbereich:

In Kombination mit den Roth Dämmplatten werden die Anforderungen gemäß DIN EN 1264 erfüllt.

Technische Daten:

Roth System-Verbundplatte 25-2 PS-TK 4,0	
Trittschallverbesserungsmaß:	$\Delta L_{W,R} (VM_R) = 28 \text{ dB}$
Wärmedurchlasswiderstand:	$R\lambda_{ins} = 0,55 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Wärmeleitgruppe:	045
Baustoffklasse:	B2 (normal entflammbar)
Dyn, Steifigkeit s' :	20 MN/m ³
Plattenabmessung:	1000 x 1000 x 25 mm
max. Verkehrslast:	4,0 kN/m ²

Material-Nr.:

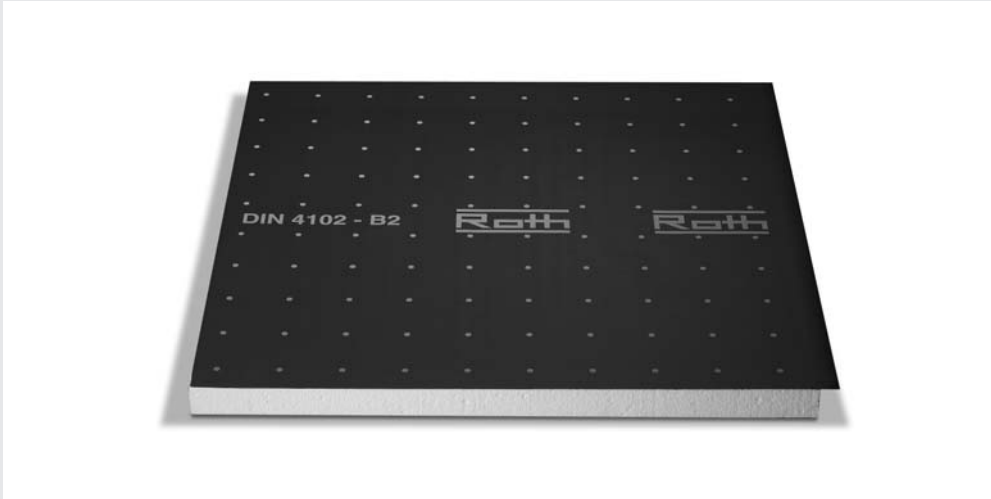
111 5001 225

Verpackungseinheit:

15 m² im Karton

2 Bauteile

2.1 Systemkomponenten



Roth System-Verbundplatte 30-2 PS-TK 5,0

2.1.4.3 Roth System- Verbundplatte 30-2 PS-TK 5,0

Die Roth System-Verbundplatte 30-2 PS-TK 5,0 ist ein aus FCKW-freiem Polystyrol-Partikelschaum zur Wärme- und Trittschalldämmung nach DIN 18164 Teil 2 gefertigtes und güteüberwachtes Fußboden-Heizungselement.

Aufbau:

Die Roth System-Verbundplatte 30-2 PS-TK 5,0 ist zur Arretierung der Roth Rohrhalter und damit zur sicheren Heizrohrbefestigung mit einer Kunststoffkaschierung versehen. Die Stoßkanten der Verbundplatten werden durch eine zweiseitig, ca. 30 mm breite, selbstklebende Überlappung der Kunststoffkaschierung überdeckt. So entsteht bei der Verlegung eine in sich geschlossene Fläche. Ein Eindringen von Zementschlämmen und die Bildung von Schall- und Wärmebrücken wird entsprechend den Anforderungen an die Dämmschichtabdeckung nach DIN 18560 wirksam verhindert. Zusätzliche Abdeckungen sind somit nicht erforderlich. Die Oberfläche der Platten ist mit einem 10 cm Raster als Verlegehilfe bedruckt. Der Aufbau der Platten ermöglicht eine individuelle Heizrohrverlegung, bei der jeder Verlegeabstand und jede Verlegeart angewandt werden kann. Die Roth Systemheizrohre werden mittels den Roth Rohrhaltern und dem Roth Original-Tacke®-System einfach und schnell auf den Roth System-Verbundplatten fixiert.

Bestimmungsgemäßer Einsatzbereich:

In Kombination mit den Roth Dämmplatten werden die Anforderungen gemäß DIN EN 1264 erfüllt.

Technische Daten:

Roth System-Verbundplatte 30-2 PS-TK 5,0	
Trittschallverbesserungsmaß:	$\Delta L_{W,R} (VM_R) = 28 \text{ dB}$
Wärmedurchlasswiderstand:	$R_{\lambda_{ins}} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Wärmeleitgruppe:	040
Baustoffklasse:	B2 (normal entflammbar)
Dyn, Steifigkeit s' :	20 MN/m ³
Plattenabmessung:	1000 x 1000 x 30 mm
max. Verkehrslast:	5 kN/m ²

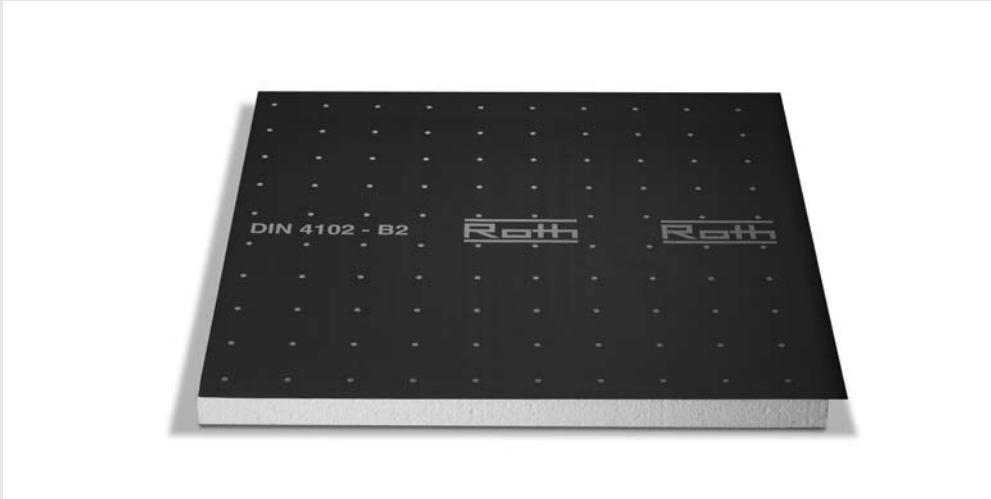
Material-Nr.:

111 5005 382

Verpackungseinheit:

15 m² im Karton

2.1 Systemkomponenten



Roth System-Verbundplatte 35-3 PS-TK 4,0

2.1.4.4 Roth System- Verbundplatte 35-3 PS-TK 4,0

Die Roth System-Verbundplatte 35-3 PS-TK 4,0 ist ein aus FCKW-freiem Polystyrol-Partikelschaum zur Wärme- und Trittschalldämmung nach DIN 18164 Teil 2 gefertigtes und güteüberwachtes Fußboden-Heizungselement.

Aufbau:

Die Roth System-Verbundplatte 35-3 PS-TK 4,0 ist zur Arretierung der Roth Rohrhalter und damit zur sicheren Heizrohrbefestigung mit einer Kunststoffkaschierung versehen. Die Stoßkanten der Verbundplatten werden durch eine zweiseitig, ca. 30 mm breite, selbstklebende Überlappung der Kunststoffkaschierung überdeckt. So entsteht bei der Verlegung eine in sich geschlossene Fläche. Ein Eindringen von Zementschlämmen und die Bildung von Schall- und Wärmebrücken wird entsprechend den Anforderungen an die Dämmschichtabdeckung nach DIN 18560 wirksam verhindert. Zusätzliche Abdeckungen sind somit nicht erforderlich. Die Oberfläche der Platten ist mit einem 10 cm Raster als Verlegehilfe bedruckt. Der Aufbau der Platten ermöglicht eine individuelle Heizrohrverlegung, bei der jeder Verlegeabstand und jede Verlegeart angewandt werden kann. Die Roth Systemheizrohre werden mittels den Roth Rohrhaltern und dem Roth-Original-Tacker®-System einfach und schnell auf den Roth System-Verbundplatten fixiert.

Bestimmungsgemäßer Einsatzbereich:

In Kombination mit den Roth Dämmplatten werden die Anforderungen gemäß DIN EN 1264 erfüllt.

Technische Daten:

Roth System-Verbundplatte 35-3 PS-TK 4,0	
Trittschallverbesserungsmaß:	$\Delta L_{w,R} (VM_R) = 30 \text{ dB}$
Wärmedurchlasswiderstand:	$R_{\lambda_{ins}} = 0,77 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Wärmeleitgruppe:	045
Baustoffklasse:	B2 (normal entflammbar)
Dyn, Steifigkeit s' :	10 MN/m ³
Plattenabmessung:	1000 x 1000 x 35 mm
max. Verkehrslast:	4,0 kN/m ²

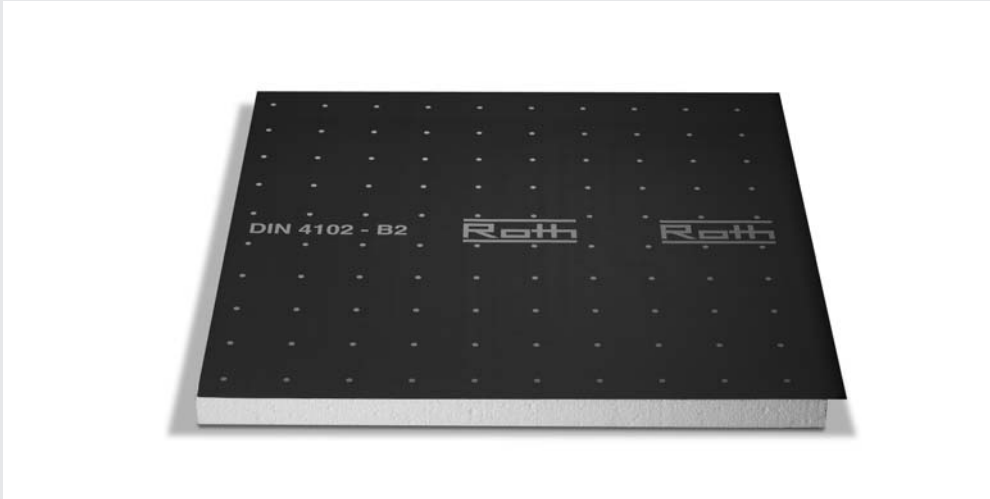
Material-Nr.:

111 5001 223

Verpackungseinheit:

15 m² im Karton

2.1 Systemkomponenten



Roth System-Verbundplatte 55-2 PS-TK 5,0

2.1.4.5 Roth System- Verbundplatte 55-2 PS-TK 5,0

Die Roth System-Verbundplatte 55-2 PS-TK 5,0 ist ein aus FCKW-freiem Polystyrol-Partikelschaum zur Wärme- und Trittschalldämmung nach DIN 18164 Teil 2 gefertigtes und güteüberwachtes Fußboden-Heizungselement.

Aufbau:

Die Roth System-Verbundplatte 55-2 PS-TK 5,0 ist zur Arretierung der Roth Rohrhalter und damit zur sicheren Heizrohrbefestigung mit einer Kunststoffkaschierung versehen. Die Stoßkanten der Systemplatten werden durch eine zweiseitig, ca. 30 mm breite, selbstklebende Überlappung der Kunststoffkaschierung überdeckt. So entsteht bei der Verlegung eine in sich geschlossene Fläche. Ein Eindringen von Zementschlämmen und die Bildung von Schall- und Wärmebrücken wird entsprechend den Anforderungen an die Dämmschichtabdeckung nach DIN 18560 wirksam verhindert. Zusätzliche Abdeckungen sind somit nicht erforderlich. Die Oberfläche der Platten ist mit einem 10 cm Raster als Verlegehilfe bedruckt. Der Aufbau der Platten ermöglicht eine individuelle Heizrohrverlegung, bei der jeder Verlegeabstand und jede Verlegeart angewandt werden kann. Die Roth Systemheizrohre werden mittels den Roth Rohrhaltern und dem Roth Original-Tacker®-System einfach und schnell auf den Roth System-Verbundplatten fixiert.

Bestimmungsgemäßer Einsatzbereich:

Erfüllt in Anforderungen gemäß DIN EN 1264 für Decken gegen unbeheizte oder in Abständen beheizte Räume oder direkt auf Erdreich. Bei einem Grundwasserspiegel ≤ 5 m sollte die Dämmschichtstärke erhöht werden.

Technische Daten:

Roth System-Verbundplatte 55-2 PS-TK 5,0	
Trittschallverbesserungsmaß:	$\Delta L_{w,R} (VM_R) = 30$ dB
Wärmedurchlasswiderstand:	$R_{\lambda,ins} = 1,37$ m ² K/W
Wärmeleitgruppe:	040
Baustoffklasse:	B2 (normal entflammbar)
Dyn, Steifigkeit s':	15 MN/m ³
Plattenabmessung:	1000 x 1000 x 55 mm
max. Verkehrslast:	5 kN/m ²

Material-Nr.:

111 5001 224

Verpackungseinheit:

15 m² im Karton

2.1 Systemkomponenten



Roth System-Verbundrolle PS-TK 4,0

2.1.4.6 Roth Verbundrolle PS-TK 4,0

Die Roth Verbundrolle PS-TK 4,0 ist ein aus FCKW-freiem Polystyrol-Partikelschaum zur Wärme und Trittschalldämmung nach DIN 18164 Teil 2 gefertigtes und güteüberwachtes Fußboden-Heizungselement.

Aufbau:

Die Roth Verbundrolle PS-TK 4,0 ist zur Arretierung der Roth Rohrhalter und damit zur sicheren Heizrohrbefestigung mit einer Kunststoffkaschierung bestückt. Eine der seitlichen Stoßkanten ist mit einer ca. 30 mm breiten Überlappung versehen. Ein auf der gegenüberliegenden Seite befindlicher doppelseitiger Klebstreifen sorgt bei der Verlegung für eine in sich geschlossene Fläche.

Ein Eindringen von Zementschlämmen und die Bildung von Schall- und Wärmebrücken wird entsprechend den Anforderungen nach DIN 18560 wirksam verhindert.

Zusätzliche Abdeckungen sind somit nicht mehr erforderlich.

Die Oberfläche der Verbundrolle ist mit einem 5 cm Raster als Verlegehilfe bedruckt. Der Aufbau der Verbundrolle ermöglicht eine individuelle Heizrohrverlegung, bei der jeder Verlegeabstand und jede Verlegeart angewendet werden kann. Die Roth Systemheizrohre werden mittels den Roth Rohrhaltern und dem Roth Original-Tacker®-System einfach und schnell auf den Roth Verbundplatten fixiert.

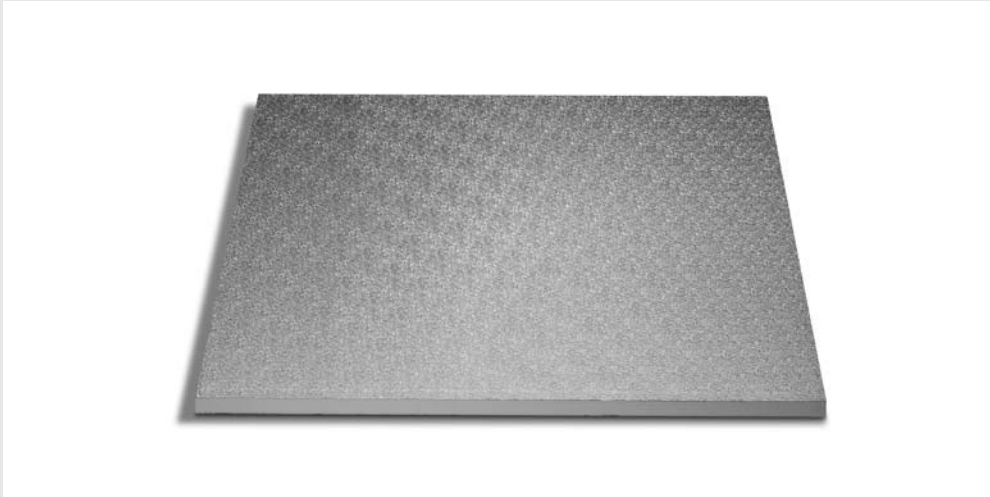
Bestimmungsgemäßer Einsatzbereich:

In Kombination mit den Roth Dämmplatten werden die Anforderungen gemäß DIN EN 1264 erfüllt.

Technische Daten:

Roth Verbundrolle PS-TK 4,0			
	25-2	30-3	35-3
Trittschallverbesserungsmaß:	$\Delta L_{W,R} (VM_R) = 28 \text{ dB}$	$\Delta L_{W,R} (VM_R) = 29 \text{ dB}$	$\Delta L_{W,R} (VM_R) = 30 \text{ dB}$
Wärmedurchlasswiderstand:	$R\lambda_{ins} = 0,55 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	$R\lambda_{ins} = 0,66 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	$R\lambda_{ins} = 0,77 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Wärmeleitgruppe:	045	045	045
Baustoffklasse:	B2	B2	B2
Dyn, Steifigkeit s' :	20 MN/m ³	15 MN/m ³	10 MN/m ³
Plattenabmessung:	12000 x 1000 x 25 mm	10000 x 1000 x 30 mm	9000 x 1000 x 35 mm
max. Verkehrslast:	4,0 kN/m ²	4,0 kN/m ²	4,0 kN/m ²
Verpackungseinheit:	12 m ² /Rolle	10 m ² /Rolle	9 m ² /Rolle
Material-Nr.:	113 5002 423	111 5006 382	113 5000 241

2.1 Systemkomponenten



Roth Dämmplatte PU

Die Roth Dämmplatte PU FCKW-frei ist eine nach DIN 18164 Teil 1 gefertigte und güteüberwachte Zusatzdämmung aus FCKW-freiem Polyurethan der Wärmeleitgruppe 025. In Kombination mit der Roth System-Verbundplatte 35-3 PS-TK 4,0 bzw. Roth-Verbundrolle 35-3 PS-TK 4,0 mm, der Roth System-Verbundplatte 30-2 PS-TK 5,0 oder der Roth System Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0 werden die geforderten Wärme und Trittschallanforderungen nach EnEv (DIN 4108-6) und DIN 4109 bereits mit der PU 32 mm erfüllt. Die Roth System-Verbundplatte 25-2 PS-TK 4,0 in Kombination mit der Roth Dämmplatte PU 36 mm erfüllt die zuvor genannten Bedingungen

ebenso. Durch die getrennten in zwei Lagen zu verlegenden Dämmschichten eignet sich diese Kombination in besonderem Maße für die Decken, auf denen Elektro- und Installationsleitungen verlegt sind.

Bestimmungsgemäßer Einsatzbereich:

In Kombination mit den zuvor genannten Roth System-Verbundplatten bzw. -rollen, der Roth Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0 sowie TBS-Systemplatten, werden die Anforderungen gemäß DIN EN 1264 auf Decken die an Außenluft grenzen, erfüllt.

Roth Dämmplatte PU					
	32	36	42	46	53
Wärmeleitgruppe:	025	025	025	025	025
Wärmedurchlasswiderstand:	$R_{\lambda_{ins}} = 1,28 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	$R_{\lambda_{ins}} = 1,44 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	$R_{\lambda_{ins}} = 1,68 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	$R_{\lambda_{ins}} = 1,84 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	$R_{\lambda_{ins}} = 2,12 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Baustoffklasse:	B2	B2	B2	B2	B2
Plattenabmessung:	1000 x 1000 x 32 mm	1000 x 1000 x 36 mm	1000 x 1000 x 42 mm	1000 x 1000 x 46 mm	1000 x 1000 x 53 mm
Druckspannung bei 10 % Stauchung	0,13 N/mm ²	0,13 N/mm ²	0,13 N/mm ²	0,13 N/mm ²	0,13 N/mm ²
max. Verkehrslast:	35 kN/m ²	35 kN/m ²	35 kN/m ²	35 kN/m ²	35 kN/m ²
VPE	15 m ²	15 m ²	10 m ²	10 m ²	5 m ²
Material-Nr.	113 5002 586	111 5001 218	113 5002 587	111 5001 220	111 5001 221

Für Einsatzbereiche, in denen erhöhte Verkehrslasten wirksam werden, z. B. Ausstellungsflächen in Autohäusern stehen im Roth Dämmplattenprogramm die Roth System-Verbundplatte PS 30 SE 26 mm bzw. die Roth Industrie-Noppenplatte PS 30 SE 10 mm und für die Fälle, in denen die Anforderungen der DIN EN 1264 erfüllt werden müssen, die Kombination Roth System-Verbundplatte PS 30 SE 26 mm mit der Dämmplatte PU zur Verfügung. Diese Verbundplatte bzw. die Roth Industrie-Noppenplatte oder die Plattenkombi-

nationen können unter entsprechend abgestimmtem Estrichaufbau bis zu einer max. Verkehrslast von 35 kN/m² eingesetzt werden. Die Roth Industrie-Noppenplatte PS 30 SE 10 mm kann alleine unter entsprechend abgestimmten Estrichaufbau bis zu einer max. Verkehrslast von 75 kN/m² eingesetzt werden. Die Verlegung der Roth Systemheizrohre auf der Verbundplatte erfolgt in gleicher Weise, wie bei den Standardaufbauten mit dem Roth Original-Tacker®-System.

2.1.4.7 Roth Dämmplatten PU 32 mm, 36 mm, 42 mm, 46 mm und 53 mm

2.1.4.8 Dämmung für erhöhte Belastungen

2.1 Systemkomponenten



Roth Dämmplatte PS 20 SE

Die Roth Dämmplatte PS 20 SE ist eine nach DIN 18164 Teil 1 gefertigte und güteüberwachte Zusatzdämmung aus FCKW-freien expandiertem Polystyrol der Wärmeleitgruppe 040. Die Roth Dämmplatte PS 20 SE 20 mm in Kombination mit der Roth System-Verbundplatte 35-3 PS-TK 4,0, Roth Verbundrolle 35-3 PS-TK 4,0, Roth System-Verbundplatte 30-2 PS-TK 5,0, Roth System-Verbundplatte PS 30 SE 26 mm, Roth System-Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0 bzw. der Roth TBS-Systemplatte erfüllt die Anforderungen für Decken gegen unbeheizte oder in Abständen beheizte Räume oder direkt auf Erdreich grenzenden Decken nach DIN EN 1264 Teil 4. Die Roth Dämmplatte PS 20 SE 50 mm in Kombination mit der Roth System-Verbundplatte 35-3 PS-TK 4,0, Roth Verbundrolle 35-3 PS-TK 4,0 bzw.

Roth System-Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0 erfüllt die Anforderungen nach (DIN 4108-6) und DIN 4109 bzgl. Wärme- und Trittschall.

Bestimmungsgemäßer Einsatzbereich:

In Kombination mit den zuvor genannten Roth System-Verbundplatten bzw. -rollen, der Roth System-Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0 sowie TBS-Systemplatten werden die Anforderungen gemäß DIN EN 1264 für Decken gegen unbeheizte oder in Abständen beheizte Räume oder direkt auf Erdreich mit der Dämmplatte PS 20 SE 20 mm bzw. Dämmplatte PS 20 SE 30 mm erfüllt. In Kombination mit der Dämmplatte PS 20 SE 50 mm werden die Anforderungen gemäß DIN EN 1264 für Decken gegen Außenluft erfüllt.

2.1.4.9

Roth Dämmplatte PS 20 SE 20 mm, 30 mm, 50 mm, 74 mm und 84 mm

Roth Dämmplatte PS 20 SE					
	20	30	50	74	84
Wärmeleitgruppe:	040	040	040	040	040
Wärmedurchlasswiderstand:	$R_{\lambda_{ins}} = 0,50 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	$R_{\lambda_{ins}} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	$R_{\lambda_{ins}} = 1,25 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	$R_{\lambda_{ins}} = 1,85 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	$R_{\lambda_{ins}} = 2,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Baustoffklasse:	B1	B1	B1	B1	B1
Plattenabmessung:	1000 x 500 x 20 mm	1000 x 500 x 30 mm	1000 x 500 x 50 mm	1000 x 500 x 74 mm	1000 x 500 x 84 mm
Druckspannung bei 10 % Stauchung	0,13 N/mm ²	0,13 N/mm ²	0,13 N/mm ²	0,13 N/mm ²	0,13 N/mm ²
max. Verkehrslast:	20 kN/m ²	20 kN/m ²	20 kN/m ²	20 kN/m ²	20 kN/m ²
VPE	12,0 m ²	8,0 m ²	4,5 m ²	3,0 m ²	2,5 m ²
Material-Nr.	113 5001 575	111 5002 102	113 5002 585	113 5001 573	113 5001 572

2 Bauteile

2.1 Systemkomponenten

Die Roth Original-Tacker® (DBP 3125318) sind speziell für das Roth Original-Tacker®-System entwickelte Klipssetzgeräte. In Verbindung mit den Roth System-Verbundplatten werden die notwendigen Arbeitsgänge für die Verlegung der Fußbodenheizungen auf ein Minimum reduziert. Durch Verwendung der Tacker werden die Heizrohre in einem Arbeitsgang mit den Roth Rohrhaltern sicher auf den Verbundplatten fixiert. Ständiges Bücken und das Befestigen der Heizrohre von Hand entfallen.

Technische Daten:

Roth Original-Tacker® 14	
Griff Farbe:	rot

Material-Nr.:
111 5001 401

Verpackungseinheit:
1 Stück

Gewicht:
3,3 kg

Die Tacker verfügen über Magazine zur Aufnahme von 90 Rohrhaltern. Die Roth Original-Tacker® ermöglichen eine einfache und bequeme Montage und eine drastische Reduzierung der Verlegezeiten.

Zur optimalen Handhabung ist der Tackergriff höhenverstellbar. Ein Gewicht auf der Führungsschiene ermöglicht eine gleichmäßige Zuführung des Rohrhalters bis zum letzten Stück.



Roth Original-Tacker® 14

2.1.5 Roth Original-Tacker®

2.1.5.1 Roth Original-Tacker® 14

Technische Daten:

Roth Original-Tacker® 17/20	
Griff Farbe:	schwarz

Material-Nr.:
111 5001 244

Verpackungseinheit:
1 Stück

Gewicht:
4,7 kg



Roth Original-Tacker® 17/20

2.1.5.2 Roth Original-Tacker® 17/20

2 Bauteile

2.1 Systemkomponenten

Die von Roth patentierten Roth Rohrhalter sind oben geschlossene, U-förmige Klipse mit Widerhaken aus schlagfestem Kunststoff, die zur Befestigung der Roth Systemheizrohre S5® und Roth Systemheizrohre Alu-Laserflex 14 und 17 mm auf den Roth System-Verbundplatten benötigt werden. Die Roth Rohrhalter sind mit einem Klebeband zu Einheiten von

30 Stück zusammengefasst. Nachdem die Einheit auf das Magazin des Tackers aufgebracht ist, muss der Klebestreifen entfernt werden.

Bedarf:

ca. 2,5 Stück je lfdm Heizrohr

2.1.6 Roth Rohrhalter

Technische Daten:

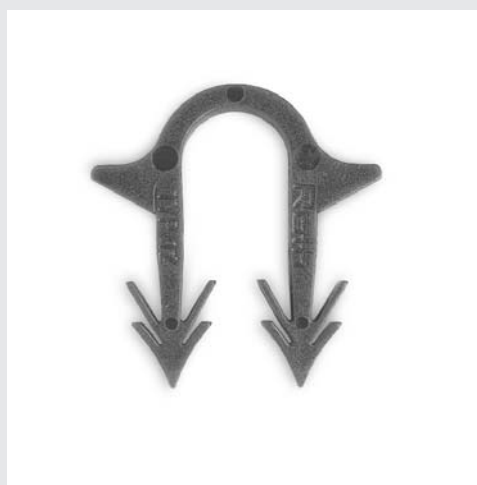
Roth-Rohrhalter 14	
Farbe:	rot

Material-Nr.:

113 500 1709

Verpackungseinheit:

300 Stück im Karton



Roth Rohrhalter 14

2.1.6.1 Roth Rohrhalter 14 (P 3125 318 DE)

Technische Daten:

Roth-Rohrhalter 17/20	
Farbe:	schwarz

Material-Nr.:

113 5000 255

Verpackungseinheit:

300 Stück im Karton



Roth Rohrhalter 17/20

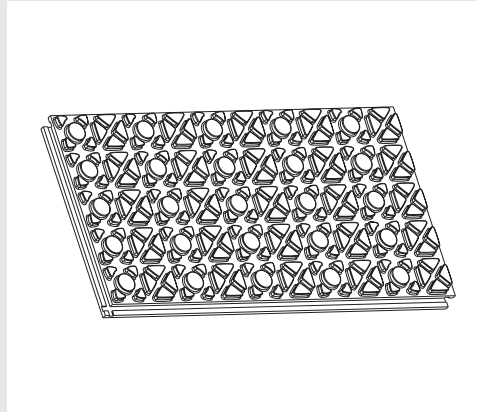
2.1.6.2 Roth Rohrhalter 17/20 (P 3153 251 DE)

2.1 Systemkomponenten

Die Roth TBS-Systemplatte PS 30 SE nach DIN 18164 Teil 1 gefertigt mit integrierten Vorrichtungen zur Aufnahme der Roth Wärmeleitlamellen und Umlenkung des Roth Systemheizrohres Alu-Laserflex 14 mm, für eine mäanderförmige und parallele Verlegung, mit Hakenfalz zum Verbund der Platten untereinander.

Bestimmungsgemäßer Einsatzbereich:

Gemäß DIN EN 1264 auf Decken über Räumen mit gleichartiger Nutzung (beheizte Wohnräume). In Kombination mit den Roth Dämmplatten erweitert sich der Einsatzbereich gemäß DIN EN 1264/(DIN 4108-6) auf Decken, die an Außenluft, das Erdreich oder Gebäudeteile mit wesentlich niedrigeren Innentemperaturen grenzen. Durch die getrennten, in zwei Lagen zu verlegenden Dämmschichten, eignet sich diese Kombination in besonderem Maße für Decken, auf denen Elektro- und Installationsleitungen verlegt sind. Maßnahmen zur Trittschalldämmung müssen zusätzlich getroffen werden.



Roth TBS-Systemplatte PS 30 SE

Technische Daten:

Roth TBS-Systemplatte	
Wärmedurchlasswiderstand:	$R_{\lambda, \text{ins}} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Wärmeleitgruppe:	035
Baustoffklasse:	B1
Plattenabmessung:	1025 x 525 x 33 mm
max. Verkehrslast:	35 kN/m ²

Material-Nr.:

113 5002 783

Verpackungseinheit:

15 Platten/Pack

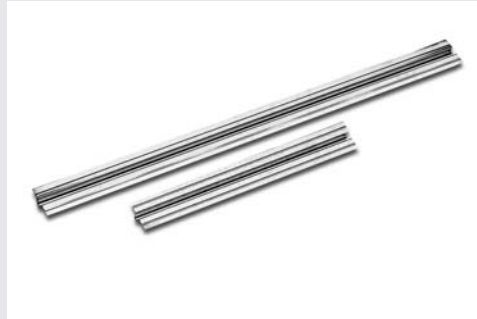
2.1.7
Roth Trockenbau-
System TBS

2.1.7.1
Roth TBS-Systemplatte
PS 30 SE

2 Bauteile

2.1 Systemkomponenten

Die Roth Wärmeleitlamelle besteht aus verzinktem Stahlblech mit einer Stärke von 0,6 mm und eignet sich zur Aufnahme der Roth Systemheizrohre Alu-Laserflex in der Dimension 14 mm und sorgt für eine Verbesserung der Wärmeübertragung. Die Wärmeleitlamellen sind im Abstand von jeweils 100 mm mit Sollbruchstellen versehen.



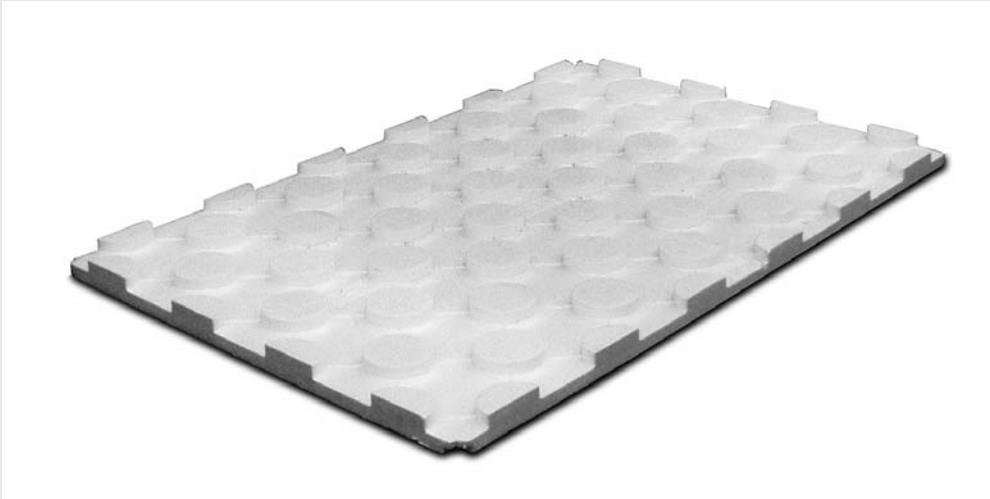
Roth Wärmeleitlamelle

2.1.7.2 Roth Wärmeleitlamelle

Abmessung	Verpackungseinheit	Material-Nr.
1000 x 100 mm	25 Stück im Karton	113 5002 781
1000 x 200 mm	25 Stück im Karton	113 5002 782

2 Bauteile

2.1 Systemkomponenten



Roth System-Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0

Die Roth System-Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0 ist eine aus zwei Schichten (hart/weich) aufgebaute PS-Hartschaumplatte und mit einer Oberflächenversiegelung versehen. Zur Herstellung eines sicheren Verbundes ist die Noppenplatte mit einem Hakenfalz ausgestattet. Die System-Noppenplatte ist ausschließlich für die Verlegung der Roth Systemheizrohre X-PERT S5® 14 mm und 17 mm geeignet.

Bestimmungsgemäßer Einsatzbereich:

Für den Einsatz im Wohnungsbau und in Objekten mit vergleichbaren Anforderungen an die Wärme- und Trittschalldämmung. Sie erfüllt die Anforderung nach DIN 18 560, der Wärmedämmung nach DIN EN 12 64, der Schalldämmung nach DIN 41 09 und des Brandschutzes nach DIN 41 02.

Technische Daten:

Roth System-Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0	
Wärmedurchlasswiderstand:	$R_{\lambda, ins} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Trittschallverbesserung:	$\Delta L_{W,R} (VM_R) = 28 \text{ dB}$
Baustoffklasse:	B2
max. Verkehrslast:	5 kN/m ²
Plattenabmessung:	1225 x 825 x 50 mm
Verlegeabstände:	100/200/300 mm

Material-Nr.:

11 35 5002 784

Verpackungseinheit:

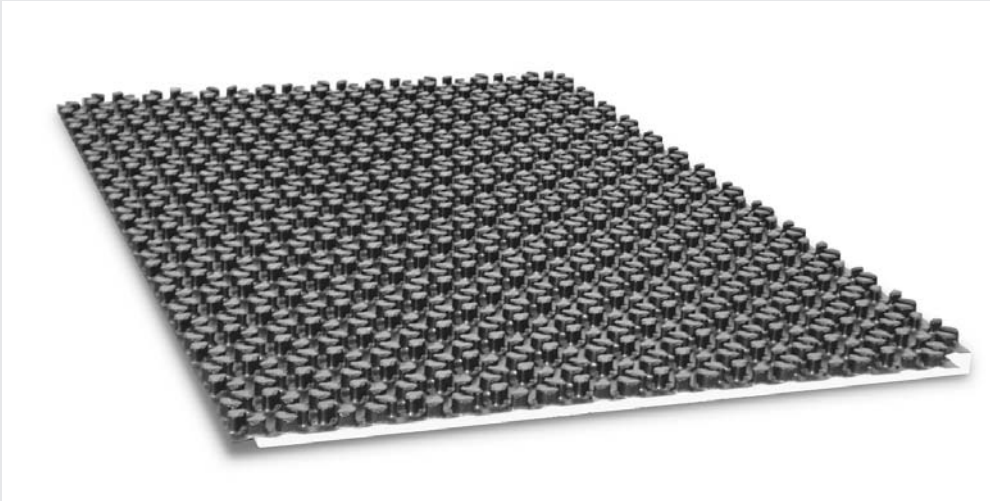
10 Platten/10 m²

2.1.8 Roth Noppenplatten

2.1.8.1 Roth System-Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0

2 Bauteile

2.1 Systemkomponenten



Roth Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0

2.1.8.2 Roth Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0

Die Roth Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0 ist ein aus FCKW-freiem Polystyrol-Partikelschaum zur Wärme- und Trittschalldämmung gefertigtes und güteüberwachtes Fußboden-Heizungselement.

Aufbau:

Die Roth Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0 dient zur rechtwinkligen und diagonalen Verlegung der Roth Systemheizrohre 14 mm mit Höhenfixierung durch eine optimierte Noppengeometrie. Für den Einsatz in Wohnungsbau und in Objekten mit vergleichbaren Anforderungen an die Wärme- und Trittschalldämmung. Die Konzeption der Platte ermöglicht eine schnelle und einfache Verlegung bei minimalem Verschnitt. Die mit einer in zwei Schichten (hart/weich) aufgebauten PS-Hartschaumplatte, hinterschäumte und zweiseitig überlappend ausgebildeten Polystyrol-Noppenfolie gewährleistet den sicheren Verbund und erfüllt die Anforderungen der DIN 18560 in Bezug auf die Dämmschichtabdeckung und die Vermeidung von Schallbrücken.

Bestimmungsgemäßer Einsatzbereich:

In Kombination mit dem Roth Dämmplatten werden die Anforderungen gemäß DIN EN 1264 erfüllt.

Technische Daten:

Roth Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0	
Trittschallverbesserungsmaß:	$\Delta L_{w,R} (VM_R) = 28 \text{ dB}$
Wärmedurchlasswiderstand:	$R\lambda_{ins} = 0,35 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Wärmeleitgruppe:	040
Baustoffklasse:	B2(normal entflammbar)
Plattenabmessung:	1440 x 940 x 50 mm
max. Verkehrslast:	5 kN/m ²
Verlegeabstände (mm):	50/100/150/200/250/300
diagonale VA (mm):	70/140/210/280
Effektive Verlegefläche:	1,26 m ²

Material-Nr.:

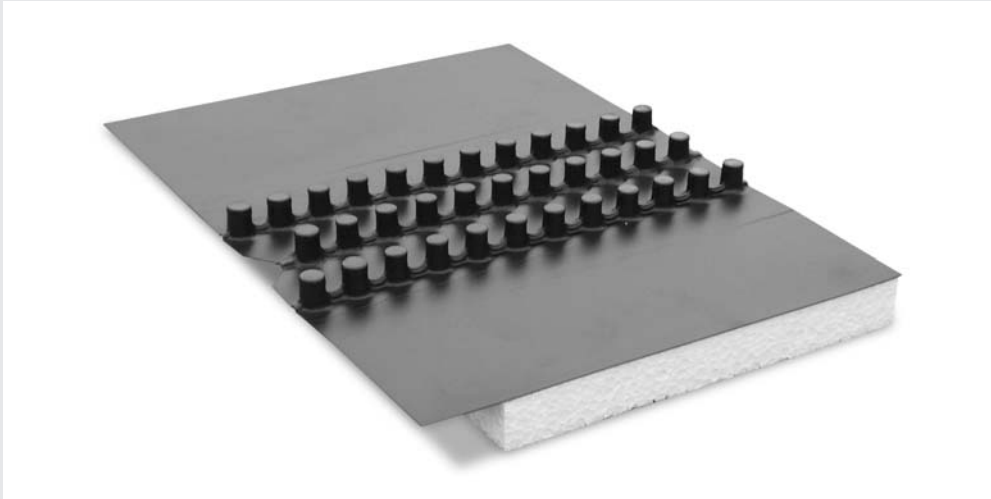
113 5002 784

Verpackungseinheit:

8 Platten/10,08 m² im Karton

2 Bauteile

2.1 Systemkomponenten



Roth Verteiler-Anschlussnoppe 30-2 PS-TK 5,0

2.1.8.2.1 Roth Verteiler- Anschlussnoppe 30-2 PS-TK 5,0

Die Roth Verteiler-Anschlussnoppe 30-2 PS-TK 5,0 ist ein aus FCKW-freiem Polystyrol-Partikelschaum zur Wärme- und Trittschalldämmung gefertigtes und güteüberwachtes Fußboden-Heizungselement.

Aufbau:

Die Roth Verteiler-Anschlussnoppe 30-2 PS-TK 5,0 dient zur vereinfachten Verlegung der Roth Systemheizrohre 14 mm mit Höhenfixierung im Verteilerbereich mit auf die Verteileranschlüsse abgestimmten Rohrabständen von 27,5 mm. Die Abmessungen der Platte sind so gewählt, dass sie modular den jeweiligen Verteilerabmessungen angepasst werden kann. Die PS-Folie ist mit einem Dämmelement verbunden, so dass ein stufenloser Übergang auf die Noppenplatte gewährleistet ist. Überlappend ausgebildete Polystyrol-Noppenfolie. Die Überlappung der Platten gewährleistet den sicheren Verbund und erfüllt die Anforderungen der DIN 18560 in Bezug auf die Dämmschichtabdeckung und die Vermeidung von Schallbrücken. Sie erfüllt die Anforderungen der Wärmedämmung nach DIN EN 1264, der Schalldämmung nach DIN 4109 und des Brandschutzes nach DIN 4102.

Technische Daten:

Roth Verteiler-Anschlussnoppe 30-2 PS-TK 5,0	
Trittschallverbesserungsmaß:	$\Delta L_{V,R} (VM_R) = 28 \text{ dB}$
Wärmedurchlasswiderstand:	$R_{\lambda_{ins}} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Wärmeleitgruppe:	040
Baustoffklasse:	B2 (normal entflammbar)
Plattenabmessung:	450 x 325 x 50 mm
max. Verkehrslast:	5 kN/m ²

Material-Nr.:

111 5002 045

Verpackungseinheit:

10 Platten/1,46 m² im Karton

2 Bauteile

2.1 Systemkomponenten



Roth Ausgleichsnoppe 30-2 PS-TK 5,0

2.1.8.2.2 Roth Ausgleichsnoppe 30-2 PS-TK 5,0

Die Roth Ausgleichsnoppe 30-2 PS-TK 5,0 ist ein aus FCKW-freiem Polystyrol-Partikelschaum zur Wärme- und Trittschalldämmung gefertigtes und güteüberwachtes Fußboden-Heizungselement.

Aufbau:

Die Roth Ausgleichsnoppe 30-2 PS-TK 5,0 dient zur Herstellung von Anschlussflächen im Türdurchgangsbereich. Die PS-Folie ist mit einem Dämmelement verbunden, so dass in Verbindung mit der Ausgleichsnoppenfolie ein stufenloser Übergang von Raum zu Raum gewährleistet ist. Das Element ist mit einer speziell geformten Noppenreihe als Anschluss und Überlappung für die Noppenplatte versehen. Die Überlappung der Platten gewährleistet den sicheren Verbund und erfüllt die Anforderungen der DIN 18560 in Bezug auf die Dämmschichtabdeckung und die Vermeidung von Schallbrücken. Sie erfüllt die Anforderungen der Wärmedämmung nach DIN EN 1264, der Schalldämmung nach DIN 4109 und des Brandschutzes nach DIN 4102.

Technische Daten:

Roth Ausgleichsnoppe 30-2 PS-TK 5,0	
Trittschallverbesserungsmaß:	$\Delta L_{W,R} (VM_R) = 28 \text{ dB}$
Wärmedurchlasswiderstand:	$R_{\lambda_{ins}} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Wärmeleitgruppe:	040
Baustoffklasse:	B2 (normal entflammbar)
Plattenabmessung:	1100 x 250 x 50 mm
max. Verkehrslast:	5 kN/m ²

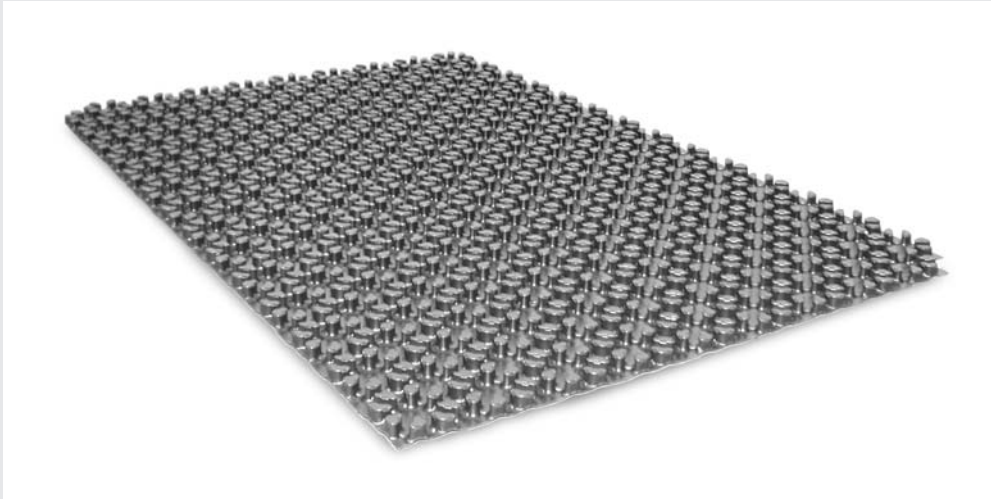
Material-Nr.:

111 5002 047

Verpackungseinheit:

10 Platten/2,75 m² im Karton

2.1 Systemkomponenten



Roth Industrie-Noppenplatte PS 30 SE 10 mm

Die Roth Industrie-Noppenplatte PS 30 SE 10 mm ist eine aus FCKW-freiem Polystyrol-Partikelschaum gefertigte und güteüberwachte Wärmedämmung. Diese Noppenplatte kann entsprechend abgestimmten Estrichaufbau bis zu einer max. Verkehrslast von 75 kN/m² eingesetzt werden.

Aufbau:

Die Roth Industrie-Noppenplatte PS 30 SE 10 mm dient zur rechtwinkligen und diagonalen Verlegung der Roth Systemheizrohre 14 mm mit Höhenfixierung durch eine optimierte Noppengeometrie. Für den Einsatz in Objekten mit erhöhten Belastungsforderungen. Die Konzeption der Platte ermöglicht eine schnelle und einfache Verlegung bei minimalem Verschnitt. Die mit einer harten Schichten aufgebauten PS-Hartschaumplatte, hinterschäumte und zweiseitig überlappend ausgebildeten Polystyrol-Noppenfolie gewährleistet den sicheren Verbund und erfüllt die Anforderungen der DIN 18560 in Bezug auf die Dämmschichtabdeckung und die Vermeidung von Schallbrücken und des Brand-schutzes nach DIN 4102.

Bestimmungsgemäßer Einsatzbereich:

Für den Einsatz bei Flächen mit erhöhten Verkehrslasten. Maßnahmen zur Trittschalldämmung müssen zusätzlich getroffen werden.

Technische Daten:

Roth Industrie-Noppenplatte PS 30 SE 10 mm	
Wärmedurchlasswiderstand:	$R_{\lambda_{ins}} = 0,35 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Wärmeleitgruppe:	030
Baustoffklasse:	B2(normal entflammbar)
Plattenabmessung:	1440 x 940 x 30 mm
max. Verkehrslast:	75 kN/m ²
Verlegeabstände (mm):	50/100/150/200/250/300
diagonale VA (mm):	70/140/210/280
Effektive Verlegefläche:	1,26 m ²

Material-Nr.:

113 5002 050

Verpackungseinheit:

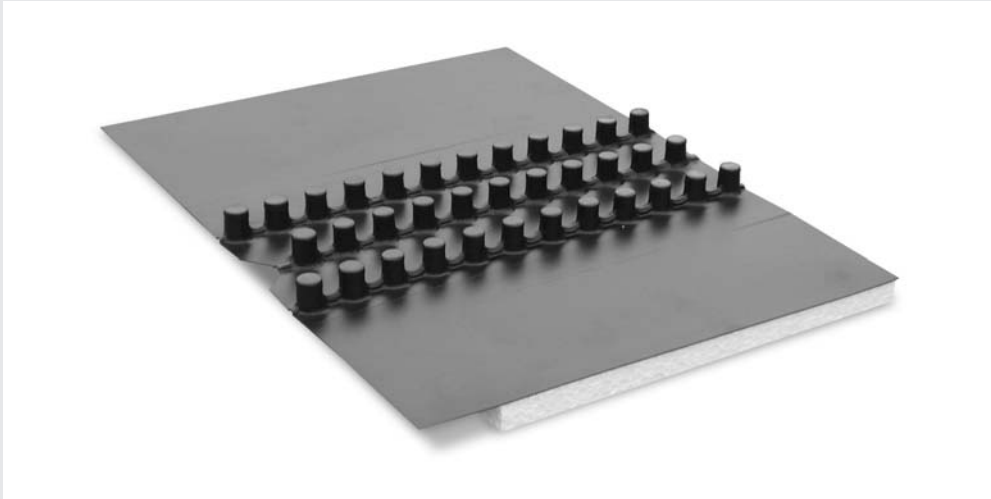
13 Platten/16,38 m² im Karton

2.1.8.3

Roth Industrie-Noppenplatte PS 30 SE 10 mm

2 Bauteile

2.1 Systemkomponenten



Roth Verteiler-Anschlussnoppe PS 30 SE 10 mm

2.1.8.3.1 Roth Verteiler- Anschlussnoppe PS 30 SE 10 mm

Die Roth Verteiler-Anschlussnoppe PS 30 SE 10 mm ist eine aus FCKW-freiem Polystyrol-Partikelschaum gefertigte und güteüberwachte Wärmedämmung.

Aufbau:

Die Roth Verteiler-Anschlussnoppe PS 30 SE 10 mm dient zur vereinfachten Verlegung der Roth Systemheizrohre 14 mm und Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex 14 mm mit Höhenfixierung im Verteilerbereich mit auf die Verteileranschlüsse abgestimmten Rohrabständen von 27,5 mm, in Objekten mit erhöhten Belastungsanforderungen.

Die Abmessungen der Platte sind so gewählt, dass sie modular den jeweiligen Verteilerabmessungen angepasst werden kann. Die PS-Folie ist mit einem Dämmelement verbunden, so dass ein stufenloser Übergang auf die Noppenplatte gewährleistet ist. Überlappend ausgebildete Polystyrol-Noppenfolie. Die Überlappung der Platten gewährleistet den sicheren Verbund und erfüllt die Anforderungen der DIN 18560 in Bezug auf die Dämmschichtabdeckung und die Vermeidung von Schallbrücken und des Brandschutzes nach DIN 4102. Für den Einsatz bei Flächen mit erhöhten Verkehrslasten. Maßnahmen zur Trittschalldämmung müssen zusätzlich getroffen werden.

Technische Daten:

Roth Verteiler-Anschlussnoppe PS 30 SE 10 mm	
Wärmedurchlasswiderstand:	$R_{\lambda,ins} = 0,35 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Wärmeleitgruppe:	030
Baustoffklasse:	B2
Plattenabmessung:	450 x 325 x 30 mm
max. Verkehrslast:	75 kN/m ²

Material-Nr.:

111 5002 044

Verpackungseinheit:

10 Platten/1,46 m² im Karton

2 Bauteile

2.1 Systemkomponenten



Roth Ausgleichsnoppe PS 30 SE 10 mm

2.1.8.3.2 Roth Ausgleichsnoppe PS 30 SE 10 mm

Die Roth Ausgleichsnoppe PS 30 SE 10 mm ist eine aus FCKW-freiem Polystyrol-Partikelschaum gefertigte und güteüberwachte Wärmedämmung.

Aufbau:

Die Roth Ausgleichsnoppe PS 30 SE 10 mm dient zur Herstellung von Anschlussflächen im Türdurchgangsbereich in Objekten mit erhöhten Belastungsanforderungen. Die PS-Folie ist mit einem Dämmelement verbunden, so dass in Verbindung mit der Ausgleichsnoppenfolie ein stufenloser Übergang von Raum zu Raum gewährleistet ist. Das Element ist mit einer speziell geformten Noppenreihe als Anschluss und Überlappung für die Noppenplatte versehen. Die Überlappung der Platten gewährleistet den sicheren Verbund und erfüllt die Anforderungen der DIN 18560 in Bezug auf die Dämmschichtabdeckung und die Vermeidung von Schallbrücken und des Brandschutzes nach DIN 4102. Für den Einsatz bei Flächen mit erhöhten Verkehrslasten. Maßnahmen zur Trittschalldämmung müssen zusätzlich getroffen werden.

Technische Daten:

Roth Ausgleichsnoppe PS 30 SE 10 mm	
Wärmedurchlasswiderstand:	$R_{\lambda_{ins}} = 0,35 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Wärmeleitgruppe:	030
Baustoffklasse:	B2
Plattenabmessung:	1100 x 250 x 30 mm
max. Verkehrslast:	75 kN/m ²

Material-Nr.:
111 5002 048

Verpackungseinheit:
10 Platten/2,75 m² im Karton

2 Bauteile

2.1 Systemkomponenten



Roth Ausgleichsnoppenfolie

2.1.8.4 Roth Ausgleichsnoppenfolie

Die Roth Ausgleichsnoppenfolie bestehend aus einer Polystyrol-Noppenfolie.

Aufbau:

Die Roth Ausgleichsnoppenfolie dient zur Herstellung von Anschlussflächen im Türdurchgangsbereich in Verbindung mit der Roth Ausgleichsnoppe 30-2 PS-TK 5,0 bzw. Ausgleichsnoppe PS 30 SE 10 mm. Das Element ist mit einer speziell geformten Noppenreihe als Anschluss und Überlappung für die Noppenplatte versehen. Die Überlappung der Platten gewährleistet den sicheren Verbund und erfüllt die Anforderungen der DIN 18560 in Bezug auf die Dämmschichtabdeckung und die Vermeidung von Schallbrücken und des Brandschutzes nach DIN 4102.

Technische Daten:

Roth Ausgleichsnoppefolie	
Baustoffklasse:	B2 (normal entflammbar)
Plattenabmessung:	1100 x 250 mm

Material-Nr.:

111 5002 046

Verpackungseinheit:

10 Folien/2,75 m² im Karton

2 Bauteile

2.1 Systemkomponenten

Das Roth PE-Profil bestehend aus PE-Schaum Ø 15 mm für die Abdichtung des Anschlussbereiches zwischen Randdämmstreifen und Noppenplatte, bzw. zur Montage unter dem Roth Dehnungsfugenprofil im Noppenplattenbereich, zur vollständigen Teilung der Estrichfelder.

Technische Daten:

Roth PE-Profil	
Abmessung:	15 mm x 25 m

Material-Nr.:

111 5002 043

Verpackungseinheit:

10 Rollen/PE-Beutel



Roth PE-Profil

2.1.8.5 Roth PE-Profil

Das Roth Dehnungsfugenprofil dient zur sicheren Begrenzung der Estrichfelder und zur Ausbildung dauerelastischer Fugen. Bestehend aus einem elastischen Polyethylenkern mit stabiler PET-Beschichtung und Selbstklebestreifen.

Technische Daten:

Roth Dehnungsfugenprofil	
Abmessung:	10 mm x 100 mm x 1800mm



Roth Dehnungsfugenprofil

2.1.8.6 Roth Dehnungsfugen- profil

Material-Nr.:

111 5002 109

Verpackungseinheit:

10 Rollen/Karton

2.1 Systemkomponenten



Roth Randdämmstreifen

2.1.8.7 Roth Randdämm- streifen

Der Roth Randdämmstreifen ist ein Schaumstoffstreifen aus Polyethylen. Seine Stärke von 10 mm garantiert eine aus bauphysikalischen Gründen erforderliche Trennung von Estrich und aufgehenden Bauteilen. Er verhindert die Fortpflanzung des Trittschalls und stellt die nach DIN 18560 Teil 2 geforderte Aufnahme der Estrichbewegung von 5 mm sicher.

Die verschiedenen Höhen des Roth Randdämmstreifens sind so bemessen, dass sie über die Estrichschicht und den aufzubringenden Fußbodenoberbelag hinausragen. Der Roth Randdämmstreifen verfügt im oberen Bereich über mehrere Einschnitte in Längsrichtung, die nach Fertigstellung des Fußbodenbelages ein einfaches Abziehen des überstehenden Teils ermöglicht. Die Roth Randdämmstreifen haben zur Überlappung und Abdichtung der Stoßfugen zwischen Randdämmstreifen und Verbundplatten, Noppenplatten bzw. TBS System-Wärmedämmplatten eine ca. 160 mm breite PE-Folie. Die Anpassung an Raumecken, Säulen, Stufen usw. ist durch die Flexibilität des Materials problemlos möglich.

Technische Daten:

Roth Randdämmstreifen 160 mm:
für Roth Original-Tacker®-System
Roth Noppen-System

- **Material-Nr.:**
113 5002 831
- **Verpackungseinheit:**
25 m Rolle

NEU! Auf der Rückseite ist ein selbstklebender Streifen angebracht, der eine sichere Fixierung an der Wand gewährleistet.

2.1 Systemkomponenten

Roth KlimaComfort-System ist ein neues Heiz- und Kühlsystem sowohl für die Modernisierung als auch für den Neubau. Der extrem niedrige, flächige Aufbau und die daraus resultierende hohe Reaktionsgeschwindigkeit des Systems eröffnen neue Perspektiven für Planung und Installation. Der Bauherr erhält zusätzlichen Komfort:

- in der Modernisierung als Heiz- und Kühlsystem über Boden, Wand und Decke
- im Neubau als Heiz- und Kühlsystem über Wand und Decke.

Roth als Erfinder des Original-Tacker®-Systems bietet mit dieser weiteren Innovation Lösungen für alle Anwendungen aus einer Hand.

Basisbausteine des neuen Roth KlimaComfort-Systems: Roth KlimaComfort-Systemrohr S5 und Roth KlimaComfort-Systemplatte (transparente, vakuumgeformte Kunststoffplatte).

Die 14 mm hohe KlimaComfort-Systemplatte besteht aus einem teilkristallinen Werkstoff. Der neue Werkstoff und die einzigartige Plattenstruktur bewirken ihre große Festigkeit und Zähigkeit bei gleichzeitiger Flexibilität. Dies gewährleistet eine hohe Trittfestigkeit bei leichter Verarbeitung. Einfaches und passgenaues Zuschneiden der Systemplatte ohne Rissbildung wird möglich. Die selbstklebende Systemplatte wird auf dem bestehenden Untergrund aufgebracht. Die spezielle Plattenstruktur mit Hinterschnitt ermöglicht die zuverlässige Installation des Systemrohrs in Schnecken- oder Mäanderform im 75 mm Raster.

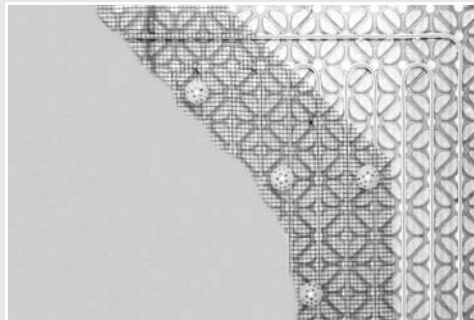
Für die Installation auf dem Boden wird der Aufbau aus Systemplatten und Systemrohr mit einer schnelltrocknenden, hochleistungsfähigen Füll- und Vergussmasse verfüllt. Durch die Verfüll- und Entlüftungsöffnungen ist sie leicht und vollständig einzubringen. Systemplatte, Systemrohr und Untergrund ergeben einen festen und tragfähigen Verbund.

Die Transparenz der Systemplatte ermöglicht die Kontrolle einer vollständigen Verfüllung und trägt damit entscheidend zur Sicherheit des gesamten Bodenaufbaus bei. Die Aufbauhöhe des KlimaComfort-Systems beträgt lediglich 17 mm.



Ausschnitt - Bodenaufbau

2.1.9 Roth KlimaComfort-System S5



Roth KlimaComfort - Wandaufbau

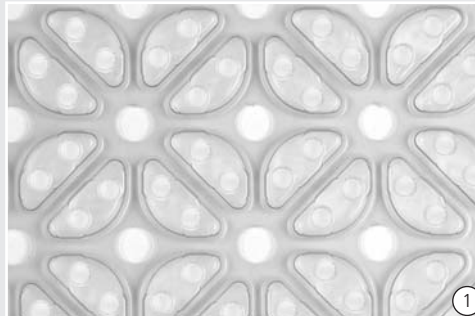
Installationen für Wand und Decke beinhalten den gleichen Aufbau der Systemkomponenten; Dämmstoffhalter fixieren die Systemplatten und gewährleisten zusätzliche Sicherheit. Anstatt der Füll- und Vergussmasse wird Putz aufgetragen. Für besondere Anwendungen auf unebenem Untergrund bietet Roth ein Schienensystem.

2.1 Systemkomponenten

1. Roth KlimaComfort-Systemplatte

Hochfeste transparente Systemplatte mit 14 mm Aufbauhöhe, aus teilkristallinem Werkstoff. Die spezielle Plattenstruktur mit Hinterschnitt sorgt für eine normgerechte und sichere Rohrfixierung. Die Verlegung der Systemrohre KlimaComfort S5 10,50 x 1,30 mm erfolgt wahlweise in Schnecken- oder Mäanderform, im Verlegeraster von 75 mm, eine Diagonalverlegung im Abstand von 105 mm ist möglich. Die KlimaComfort-Systemplatte verfügt über eine zweiseitige Überlappung von je 22 mm zum Verbund der Platten untereinander und eine klebeaktive Rückseite zur vollflächigen Auflage sowie sicheren Fixierung auf dem Untergrund. Verfüll- und Entlüftungsöffnungen zum leichten Einbringen der Verfüll- und Vergussmasse sorgen für einen sicheren und tragfähigen Verbund mit dem Unterbau.

- Aufbauhöhe: 14 mm
- Abmessung: 1072 x 772 mm
- Effektive Fläche: 0,785 m²
- Verlegeraster: 75, 150, 225 mm und diagonal 105 mm
- Werkstoff: PET
- Baustoffklasse: B2 DIN 4102
- Material-Nr. 111 5007 104
- Verpackungseinheit: 5 Platten



KlimaComfort Systemplatte

2.1.9.1 Roth KlimaComfort-Systemkomponenten

2. Roth Systemrohr KlimaComfort S5

5-Schicht-Sicherheitsrohr nach DIN 16833, 16834 und DIN 4721, mit Sauerstoffsperrschicht nach DIN 4726, die zusätzlich durch einen PE-Mantel vor erhöhten mechanischen Anforderungen geschützt ist. Untrennbarer Verbund der Rohrschichten untereinander durch S5 CoEx-Technology. Das Systemrohr KlimaComfort S5 ist beständig gegen Spannungsrissbildung, wärmealterungsstabilisiert, kleinster Biegeradius 3 x da, entsprechend DIN 16833, 16834 und DIN 4726 hergestellt.

- Dimension: 10,50 mm x 1,30 mm
- Maximale Temperatur: 70 °C, kurzzeitig bis 100 °C
- Maximaler Druck: 6 bar
- Zulässiger Mindestbiegeradius: 3 x da
- Material-Nr.: 113 5003 441
- Verpackungseinheit: 120 m



Roth KlimaComfort-Systemrohr S5

Füll- und Vergussmasse

Fertigmischung als spezielle, selbstverlaufende, hydraulisch erhärtende Masse mit hoher Festigkeit zur Verfüllung der Roth KlimaComfort-Systemplatte und Erstellung einer im Verbund mit dem Untergrund tragfähigen Schicht zur Aufnahme der Bodenbeläge.

2 Bauteile

2.1 Systemkomponenten

Einsatz nach entsprechender Vorbehandlung, auf Beton, Zementestrichen, Calciumsulfatgebundenen Estrichen, keramischen Belägen. Tragschicht für beliebige Bodenbeläge, auf Basis von Spezialzement, mineralische Zuschlagsstoffe (spezielle Mittelkornsieblinie-kunstharzvergütet) für die manuelle und maschinelle Verarbeitung.

- Verbrauch: ca. 25 kg/m² (Systemüberdeckung 3 mm)
- Lieferform: Fertgmischung im Sack je nach Hersteller
- Verarbeitungszeit: ca. 30 min (20 °C/65 % relative Luftfeuchte)
- Min. Verarbeitungstemperatur: 5 °C am Boden
- Begehbar: Nach ca. 3-4 Stunden
- Funktionsheizen: Nach 3 Tagen Abbindzeit (gem. Aufheizprotokoll)
- Belegreife: Nach ca. 2 Tagen – Voraussetzung ist die Prüfung durch den Bodenleger

Bezug über Hersteller gemäß nachfolgender Aufstellung:

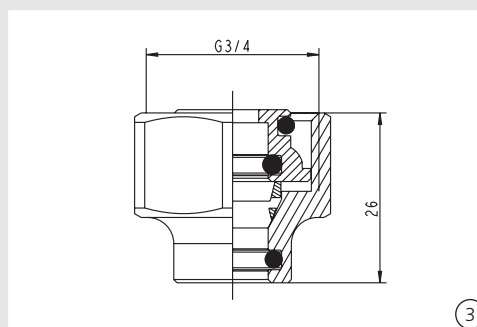
Bostik Findley
Glass Baustoffwerke AG
PCI
Mapei
Henkel/Thomsit

3. Roth KlimaComfort Klemmverschraubung

Für den Anschluss der Roth Systemrohre KlimaComfort S5, 10,50 x 1,30 mm an den Roth Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeige. Bestehend aus:

MS-Überwurfmutter IG 3/4"/10,50 mm, MS-Rohradapter mit Euro-Konus und Klemmring.

- Dimension: 3/4" IG / 10,50 mm
- Schlüsselweite: SW 30 mm
- Material-Nr.: 113 5003 444
- Verpackungseinheit: 2 Stück

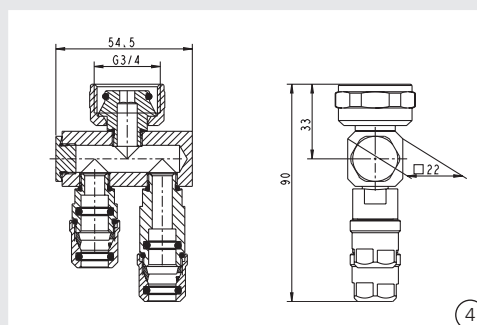


Roth KlimaComfort Klemmverschraubung

4. Roth KlimaComfort-T-Anschluss

Für den Anschluss von jeweils zwei Heizkreisen gleicher Länge, der Roth Systemrohre KlimaComfort S5, 10,50 x 1,30 mm an den Heizkreisanschluss des Roth Heizkreisverteilers mit Durchflussanzeige. Bestehend aus:

- Einem Set von zwei Einheiten für Vor- und Rücklauf.
- Dimension: 3/4" IG / 2 x 10,50 mm
- Material-Nr.: 113 5003 444
- Verpackungseinheit: 2 Stück



Roth KlimaComfort T-Anschluss

2.1.9.1 Fortsetzung Roth KlimaComfort- Systemkomponenten

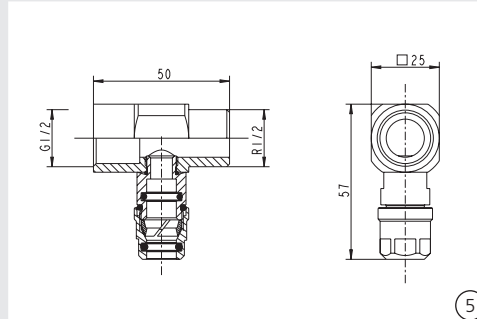
2 Bauteile

2.1 Systemkomponenten

5. Roth KlimaComfort Unterverteiler 1fach

Für den Anschluss von Heizkreisen der Roth Systemrohre KlimaComfort S5, 10,50 x 1,30 mm an eine geregelte Heizwärmezuführung, als Einzelverteiler bzw. zur Kombination mehrerer Einheiten, bei gleichen Kreislängen. Bestehend aus MS-Profil mit Anschluss je einmal 1/2" AG und 1/2" IG - 1 Heizkreisanschluss für KlimaComfort- Roth Systemrohre KlimaComfort S5, 10,50 x 1,30 mm mit Anschlussverschraubung.

- Anschluss je einmal 1/2" IG / 1/2" AG
- Verpackungseinheit: 2 Stück
- Material-Nr.: 113 5003 448

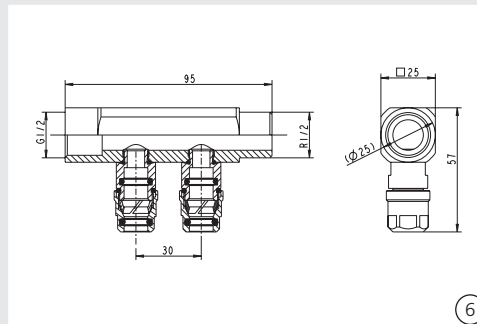


Roth KlimaComfort Unterverteiler 1fach

6. Roth KlimaComfort Unterverteiler 2fach

Für den Anschluss von Heizkreisen gleicher Länge, der Roth Systemrohre KlimaComfort S5, 10,50 x 1,30 mm an eine geregelte Heizwärmezuführung, als Einzelverteiler bzw. zur Kombination. Bestehend aus: MS-Profil mit Anschluss je einmal 1/2" AG und 1/2" IG, 2 Heizkreisanschlüsse für Roth Systemrohre KlimaComfort S5, 10,50 x 1,30 mm mit Anschlussverschraubung.

- Anschluss je einmal 1/2" IG / 1/2" AG
- Verpackungseinheit: 2 Stück
- Material-Nr.: 113 5003 449

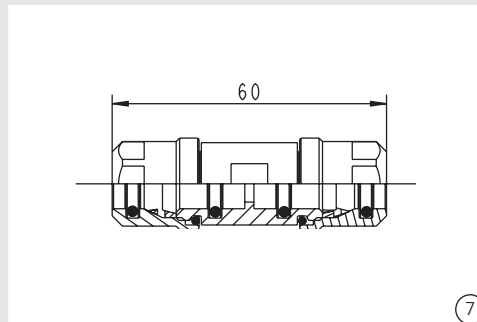


Roth KlimaComfort Unterverteiler 2fach

7. Roth KlimaComfort Kupplung

bestehend aus einem MS-Doppelnippel und zwei Anschlussverschraubungen für die Verbindung der Roth KlimaComfort-Systemrohre S5, 10,50 x 1,30 mm (Reparaturfall)

- Dimension: 10,50 mm
- Verpackungseinheit 1 Stück
- Material-Nr.: 113 5003 447

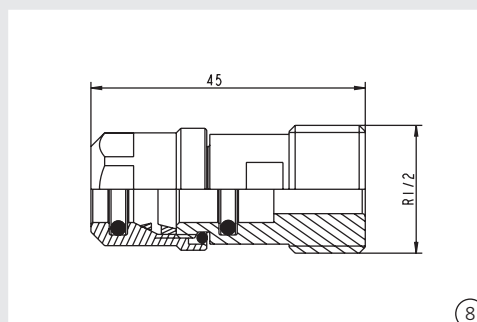


Roth KlimaComfort Kupplung

8 Roth KlimaComfort Übergangsnippel

MS-Übergangsstück einseitig Gewinde 1/2" AG für Rohranschluss und Anschluss der Roth KlimaComfort-Systemrohre S5 10,50 x 1,30 mm, inkl. Anschlussverschraubung.

- Dimension: 1/2" AG – 10,50 mm
- Verpackungseinheit: 1 Stück
- Material-Nr.: 113 5003 447



Roth KlimaComfort Übergangsnippel

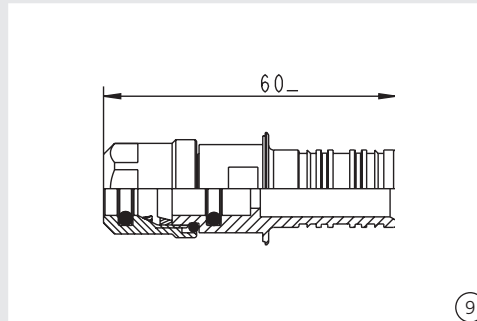
2.1.9.1 Fortsetzung Roth KlimaComfort- Systemkomponenten

2.1 Systemkomponenten

9. Roth KlimaComfort Pressübergang

Für die direkte Verbindung der Roth KlimaComfort-Systemrohre S5, 10,50 x 1,30 mm mit den übrigen Roth Systemheizrohren. Bestehend aus MS-Doppelnippel mit Presskontur und Gewindeanschluss für das Roth KlimaComfort-Systemrohr S5, 10,50 x 1,30 mm, inkl. Edelstahlpresshülse und Anschlussverschraubung.

- Dimension: 17 mm/10,50 mm
- Material-Nr.: 111 5007 102
- Verpackungseinheit: 1 Stück
- Dimension: 20 mm/10,50 mm
- Material-Nr.: 1115007103
- Verpackungseinheit: 1 Stück



Roth KlimaComfort Pressübergang

2.1.9.1 Fortsetzung Roth KlimaComfort- Systemkomponenten

10. Roth KlimaComfort Randdämmstreifen

Zur Trennung der Füll- und Vergussmasse von angrenzenden aufgehenden Bauteilen, 8 mm starker Spezial-Schaumkunststoff 80 mm hoch mit angeschweißter PE-Folie, Rückseite mit Klebestreifen zur Fixierung, Mehrfachschlitzung der Rückseite.

- Abmessung: 8 x 80 mm
- Verpackungseinheit: 25 m
- Material-Nr.: 113 5003 442



Roth Randdämmstreifen 160 mm

11. Roth KlimaComfort Dehnungsfugenprofil

Zur sicheren Trennung der Feldflächen und Ausbildung einer dauerelastischen Fuge, bestehend aus einem geschlossenzelligen PEKern mit stabiler PET-Beschichtung und 90° abgewinkelten, selbstklebenden Aufstandsflächen, in 8 mm Breite, 40 mm Höhe, 1800 mm Länge.

- Verpackungseinheit: 1 Stück
- Material-Nr.: 113 5003 443

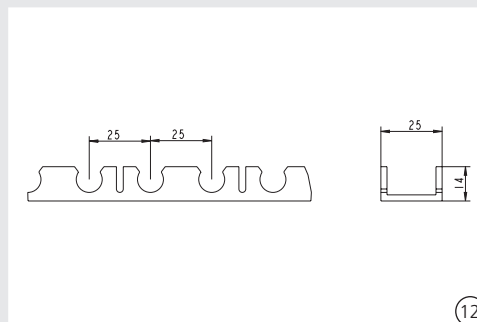


Roth Dehnungsfugenprofil

12. Roth KlimaComfort Rohrfix

U-Schiene mit 25 mm Lochraster für die Rohrfixierung auf unebenen Flächen (Wand und Decke), abgestimmt auf die Roth Systemrohre KlimaComfort S5, 10,50 mm mit Sollrennstellen. Die Unterseite ist selbstklebend ausgeführt.

- Abmessung: 4000 x 30 x 15,50 mm
- Verpackungseinheit: 5 Stück
- Material-Nr.: 113 5003 450



Roth KlimaComfort Rohrfix

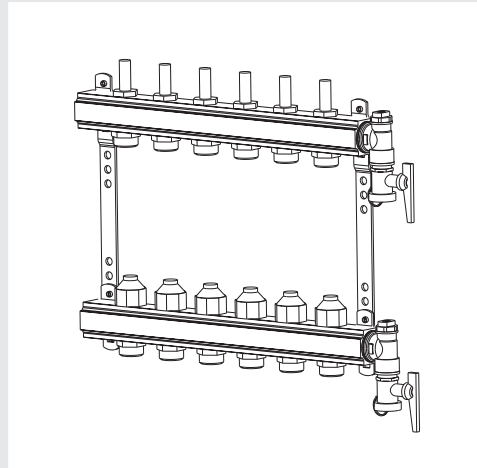
2.2 Anschlusstechnik

Der Roth Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeige, bestehend aus Vorlaufverteiler und Rücksammler aus starkwandigem Messingprofil mit jeweils 1" Innengewinde. Der Anschluss erfolgt wahlweise von rechts oder links.

Vorlauf: montierte, einstellbare und absperrebare Durchflussanzeige (Schauglas mit Skala von 0,1 l/min bis 6 l/min zur genauen Einstellung der einzelnen Heizkreiswassermengen, Mittenabstand 55 mm.

Rücklauf: montierte, absperrebare innenliegende Ventile mit Thermostateinsatz und Bau- schutzkappe, Funktion: Auf/Zu, Mittenabstand 55 mm.

Die Vorlaufverteiler und der Rücklaufsammler sind zur Erleichterung der Heizrohranschlüsse, seitlich 27,5 mm und 30 mm in der Tiefe, zueinander versetzt auf schallgedämmten Konsolen, montiert und kartonverpackt. Zum Lieferumfang gehören: 1 Set bestehend aus 2 Füll- und Entleerungsendstück drehbar mit Kugelhahn und Schlauchanschluss 1/2" inkl. manueller Entlüftung zum seitlichen Einschrauben in den Roth Heizkreisverteiler sowie ein Satz Bezeichnungsschilder und 1 Einstellrad zur Wassermengenregulierung an den Durchflussanzeigen der einzelnen Heizkreise inklusive Montageanleitung. Die Roth MS-Klemmverschraubungen bzw. Roth RG-Pressverschraubungen sind nicht im Lieferumfang des Verteilers enthalten und müssen separat bestellt werden.



Roth Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeige

2.2.1

Roth Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeige

Technische Daten:

- **Werkstoff:**
 - Konsole: Stahlblech (galvanisch verzinkt)
 - Gummidämpfer (Schalldämmung)
 - Vorlaufverteiler/Rücklaufsammler: Messing
- **Anschluss:**
 - Vorlaufverteiler und Rücklaufsammler beidseitig 1" IG (wechselseitig anschließbar)
 - Gewindestutzen zum Anschluss der Roth Systemheizrohre mit 3/4" AG
 - Gewindestutzen zum Anschluss der Roth Stellantriebe M30 x 1,5 mm AG

Verpackungseinheit:

1 Stück kartonverpackt

HKV mit Durchflussanzeige	Verteiler	L-Gesamt ¹⁾ (mm)	Material-Nr.
Gesamtlänge der Verteiler- und Sammlerstämmen mit Füll- und Entleerungsendstücken mit manueller Entlüftung	HK 2	267	111 5006 505
	HK 3	322	111 5006 506
	HK 4	377	111 5006 507
	HK 5	432	111 5006 508
	HK 6	487	111 5006 509
	HK 7	542	111 5006 510
	HK 8	597	111 5006 511
	HK 9	652	111 5006 512
	HK 10	707	111 5006 513
	HK 11	762	111 5006 514
	HK 12	817	111 5006 515

1) Maß inkl. benötigter Montagebaum

2.2 Anschluss Technik

Der Roth Heizkreisverteiler Universal, bestehend aus Vorlaufverteiler und Rücksammler aus starkwandigem Messingprofil mit jeweils 1" Innengewinde. Der Anschluss erfolgt wahlweise von rechts oder links.

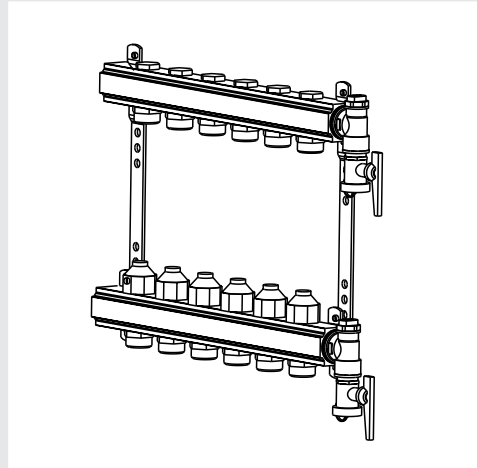
Vorlauf: montierte, Regulierverschraubungen für die Einstellung und Absperrung der einzelnen Heizkreise, Mittenabstand 55 mm.

Rücklauf: montierte, absperrbare innenliegende Ventile mit Thermostateinsatz und Bauschutzkappe, Funktion: Auf/Zu, Mittenabstand 55 mm.

Die Vorlaufverteiler und der Rücklaufsammler sind zur Erleichterung der Heizrohranschlüsse, seitlich 27,5 mm und 30 mm in der Tiefe, zueinander versetzt auf schallgedämmten Konsolen, montiert und kartonverpackt.

Zum Lieferumfang gehören: 1 Set bestehend aus 2 Füll- und Entleerungsendstück drehbar mit Kugelhahn und Schlauchanschluss 1/2" inkl. manueller Entlüftung zum seitlichen Einschrauben in den Roth Heizkreisverteiler Universal sowie ein Satz Bezeichnungsschilder, inklusive Montageanleitung.

Die Roth MS-Klemmverschraubungen bzw. Roth RG-Pressverschraubungen sind nicht im Lieferumfang des Verteilers enthalten und müssen separat bestellt werden.



Roth Heizkreisverteiler Universal

2.2.1 Roth Heizkreisverteiler Universal

Technische Daten:

- **Werkstoff:**
 - Konsole: Stahlblech (galvanisch verzinkt)
 - Gummidämpfer (Schalldämmung)
 - Vorlaufverteiler/Rücklaufsammler: Messing
- **Anschluss:**
 - Vorlaufverteiler und Rücklaufsammler beidseitig 1" IG (wechselseitig anschließbar)
 - Gewindestutzen zum Anschluss der Roth Systemheizrohre mit 3/4" AG
 - Gewindestutzen zum Anschluss der Roth Stellantriebe M30 x 1,5 mm AG

Verpackungseinheit:

1 Stück kartonverpackt

HKV Universal	Verteiler	L-Gesamt ¹⁾ (mm)	Material-Nr.
Gesamtlänge der Verteiler- und Sammlerstämme mit Füll- und Entleerungsendstücken mit manueller Entlüftung	HK 2	267	111 5006 326
	HK 3	322	111 5006 327
	HK 4	377	111 5006 328
	HK 5	432	111 5006 329
	HK 6	487	111 5006 330
	HK 7	542	111 5006 331
	HK 8	597	111 5006 332
	HK 9	652	111 5006 333
	HK 10	707	111 5006 334
	HK 11	762	111 5006 335
	HK 12	817	111 5006 336

¹⁾ Maß inkl. benötigter Montageaum

2 Bauteile

2.2 Anschlussstechnik

Roth Kugelhahn 1" verchromt mit vollem Durchgang, Anschluss 1" – Innengewinde und Übergangverschraubung, Innen-/Außengewinde 1". Der Roth Kugelhahn ist abgestimmt für den Anschluss an den Roth Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeige sowie an die Roth Kompakt-Regelstationen.

Technische Daten:

- **Werkstoff:**
Messing
- **Anschluss:**
 - Übergangverschraubung mit 1"AG für den Anschluss am Roth Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeige
 - 1"AG für den Anschluss der Verteilerzuleitungen

Material-Nr.:

113 5000 294

Verpackungseinheit:

1 Stück

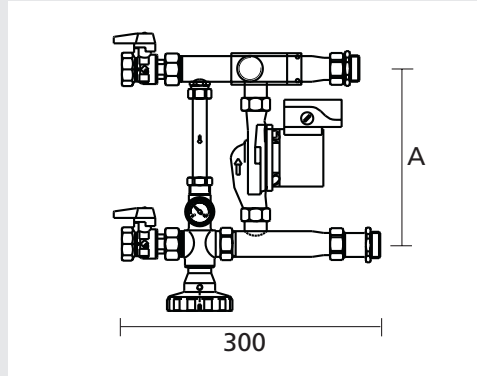


2.2.2
Roth Kugelhahn 1"

2 Bauteile

2.2 Anschlusstechnik

Alle Anschlussmaße sind auf die Roth Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeige und dem Heizkreisverteiler Universal abgestimmt. Das Festwertregelset beinhaltet eine elektronisch geregelte Pumpe, ein thermostatisches 3-Weg-Mischventil mit Einstellknopf, eine Bypassstrecke mit integrierter Überdruckpresse, einen einstellbaren Temperaturbegrenzer, ein Thermometer und 2 Kugelhähne.

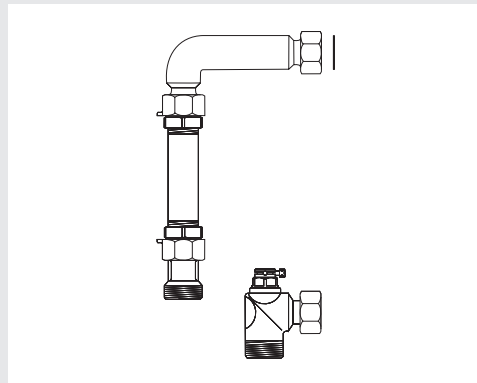


Das Roth Festwertregelset für die konstante Vorlauftemperaturregelung von 27 °C bis 50 °C. Komplett vormontiert und verdrahtet.

2.2.2 Roth Festwertregelset

Ausführung	Verpackungseinheit	Maß A	Material-Nr.
RFWRS	1 Stück	235 mm	113 5003 223

Der Roth Wärmemengenähler-Set senkrecht ist eine Vorrichtung für den senkrechten Einbau eines Wärmemengenählers. Bestehend aus Anschlussnippeln, Winkelstücken, einem Passstück 1" mit 130 mm Länge und einem weiteren Passstück 3/4" für den Einbau eines Wärmemengenählers von 110 mm Länge. Das Set ist komplett montiert, im Karton verpackt und wird mit 2 Kugelhähnen ausgeliefert. Bei der Montage eines Roth Wärmemengenähler-Set senkrecht in Kombination mit einem Roth Heizkreisverteiler Universal oder Roth Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeige absperrbar, ist vor dem Montagebeginn die Position der Verteilerstämme zu tauschen (Auslieferungszustand: Vorlaufstamm oben auf Verteilerhalterung montiert, Rücklaufstamm unten auf die Verteilerhalterung befestigt), so dass für die WMZ-Montage der Rücklaufstamm oben und der Vorlaufstamm unten angeordnet ist.



2.2.2 Roth Wärmemengenähler-Set senkrecht

Verpackungseinheit	Material-Nr.
1 Stück	113 5003 232

2 Bauteile

2.2 Anlusstechnik

Die Roth MS-Klemmverschraubung, bestehend aus Überwurfmutter, Klemmring und Stützkörper für den Anschluss von Roth Systemheizrohren X-PERT S5®- und DUOPEX S5® an den Roth Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeige und Roth Heizkreisverteiler Universal.

Technische Daten:

Werkstoff:

- Überwurfmutter: Messing
- Stützkörper und Klemmring: Messing
- O-Ring: EPDM

Anschluss:

- Überwurfmutter mit 3/4" IG für den Anschluss von Roth Systemheizrohren X-PERT S5®- und DUOPEX S5® 14 mm, 17 mm und 20 mm an den Roth Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeige und Roth Heizkreisverteiler Universal.

Verpackungseinheit:

10 Stück

Die Roth MS-Klemmverschraubung, bestehend aus Überwurfmutter, Klemmring und Stützkörper, ist eine speziell für die Roth Systemrohre Alu-Laserpex® und Roth Systemheizrohre Alu-Laserflex konzipierte Verschraubung für den Anschluss an den Roth Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeige und Roth Heizkreisverteiler Universal.

Technische Daten:

• Werkstoff:

- Überwurfmutter: Messing vernickelt
- Stützkörper: Rotguss
- Trennscheibe: EPDM
- O-Ring: EPDM

• Anschluss:

Überwurfmutter mit 3/4" IG für den Anschluss von Roth Systemrohren Alu-Laserpex® und Roth Systemheizrohren Alu-Laserflex 14 mm und 17 mm an den Roth Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeige und Roth Heizkreisverteiler Universal.

Verpackungseinheit:

10 Stück



Roth MS-Klemmverschraubung

Dimension	Material-Nr.
14 mm	113 5000 342
17 mm	113 5000 267
20 mm	113 5000 266

2.2.3 Anschlusskomponenten

2.2.3.1 Roth MS-Klemmverschraubung



Roth MS-Klemmverschraubung Verbundrohr

Dimension	Material-Nr.
14 mm	113 5000 691
17 mm	113 5000 692

2.2.3.2 Roth MS-Klemmverschraubung

2 Bauteile

2.2 Anschlussstechnik

Die Roth RG-Pressverschraubung, bestehend aus Überwurfmutter, Rotguss-Stützhülse und Edelstahl RP-Hülse ist ein Spezial-Verbinder für den Anschluss der Roth Systemheizrohre X-PERT S5®, DUOPEX S5®, sowie Alu-Laserflex und Roth Systemrohre Alu-Laserpex® an die Roth Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeige und Roth Heizkreisverteiler Universal. Die Stützhülsen sind durch zwei spezielle umlaufende Rändelungen verdrehsicher gestaltet.

Technische Daten:

• Werkstoff

- Überwurfmutter: Messing vernickelt
- RP-Stützhülse mit Konus: Rotguss
- RP-Hülse: Edelstahl
- O-Ringe: EPDM
- Trennscheibe: EPDM

• Anschluss:

- Überwurfmutter mit 3/4" IG für den Anschluss an Roth Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeige und Roth Regulierverschraubungen.
- RG-Pressverschraubung für Roth Systemheizrohre DUOPEX S5® 14 mm und 17 mm, X-PERT S5® sowie Alu-Laserflex bzw. Roth Systemrohre Alu-Laserpex® 14 mm, 17 mm und 20 mm.

Verpackungseinheit:

10 Stück

Die Roth MS-Kupplung zur Verbindung der Roth Systemheizrohre X-PERT S5®- und DUOPEX S5® bestehend aus 3/4" Doppelnippel mit 2 Klemmverschraubungen für die Verbindung der Roth Systemheizrohre X-PERT S5®- und DUOPEX S5®.

Technische Daten:

• Werkstoff:

- Doppelnippel inklusive Überwurfmutter: Messing
- Stützkörper und Klemmring: Messing
- O-Ring: EPDM

• Anschluss:

- 2 x Überwurfmutter mit 3/4" IG für die Verbindung der Roth Systemheizrohre X-PERT S5®- und DUOPEX S5®.

Verpackungseinheit:

1 Stück



Roth RG-Pressverschraubung

Dimension	Material-Nr.
14 mm	113 5001 503
17 mm	113 5001 505
20 mm	113 5001 506

2.2.3.3

Roth RG-Pressverschraubung



Roth MS-Kupplung

Dimension	Material-Nr.
14 mm	113 5001 471
17 mm	113 5000 278
20 mm	113 5000 279

2.2.3.4

Roth MS-Kupplung

2 Bauteile

2.2 Anschlussstechnik

Die Roth RG-Kupplung, bestehend aus Rotguss-Doppelstützhülse, O-Ringen, 2 Trennscheiben sowie zwei Edelstahl-Hülsen, ermöglicht die Verbindung zweier Roth Systemheizrohre.

Technische Daten:

• Werkstoff:

- Doppelstützhülse: Rotguss
- RP-Hülsen: Edelstahl
- O-Ringe: EPDM

• Anschluss:

Zwei RG-Verbindungen für:
Roth Systemheizrohre X-PERT S5®- und DUOPEX S5® 14 mm, 17 mm und 20 mm sowie Roth Systemheizrohre Alu-Laserflex bzw. Roth Systemrohre Alu-Laserpex® 14 mm, 17 mm und 20 mm.

Verpackungseinheit:

1 Stück

Die Roth Blindkappe mit Dichtungsscheibe ermöglicht das Verschließen von nicht benötigten Anschlüssen am Roth Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeige und Roth Heizkreisverteiler Universal.

Technische Daten:

• Werkstoff:

Blindkappe: Messing
Dichtungsscheibe: NBR

• Anschluss:

3/4" IG

Material-Nr.:

113 5000 354

Verpackungseinheit:

1 Stück



Roth RG-Kupplung

Dimension	Material-Nr.
14 mm	113 5000 538
17 mm	113 5000 540
20 mm	113 5000 543

2.2.3.5 Roth RG-Kupplung



Roth Blindkappe

2.2.3.6 Roth Blindkappe

2 Bauteile

2.3 Zubehör

Roth Verteilerschränke sind in Unterputz-Ausführung für den Wandeinbau und in Aufputz-Ausführung für den Wandaufbau konstruiert. Durch spezielle Konstruktionen sind sie den individuellen Baustellengegebenheiten leicht

Technische Ausstattung:

- Rückwand mit Befestigungsschienen für Verteilerhalterung.
- Seitenwände beidseitig mit Öffnungen für Vor- und Rücklauf (Sollbruchstellen vorgestanzt).
- Tiefenverstell- und abnehmbarer Blendrahmen mit abschließbarer Stecktür.
- Umlenkleche auf Vorder- und Rückseite für eine saubere Heizrohrführung aus der Bodenkonstruktion heraus.
- Höhenverstellbarer Montagefuß und Estrichabschlussblende für eine saubere Anpassung an den Oberboden.

anpassbar und stellen eine montagefreundliche, kompakte, optisch unauffällige Möglichkeit zur Unterbringung der Roth Heizkreisverteiler dar.

Technische Daten:

- **Werkstoff:**
Elo-verzinktes Stahlblech
- **Befestigung:**
Vier Spezialschrauben mit Sechskantmuttern M 6 sowie Gummischeiben \varnothing 25 mm, Dicke 2 mm für die Befestigung der Roth Heizkreisverteiler
- **Fußbodenaufbauhöhe:**
Max. 260 mm inkl. Bodenbelag

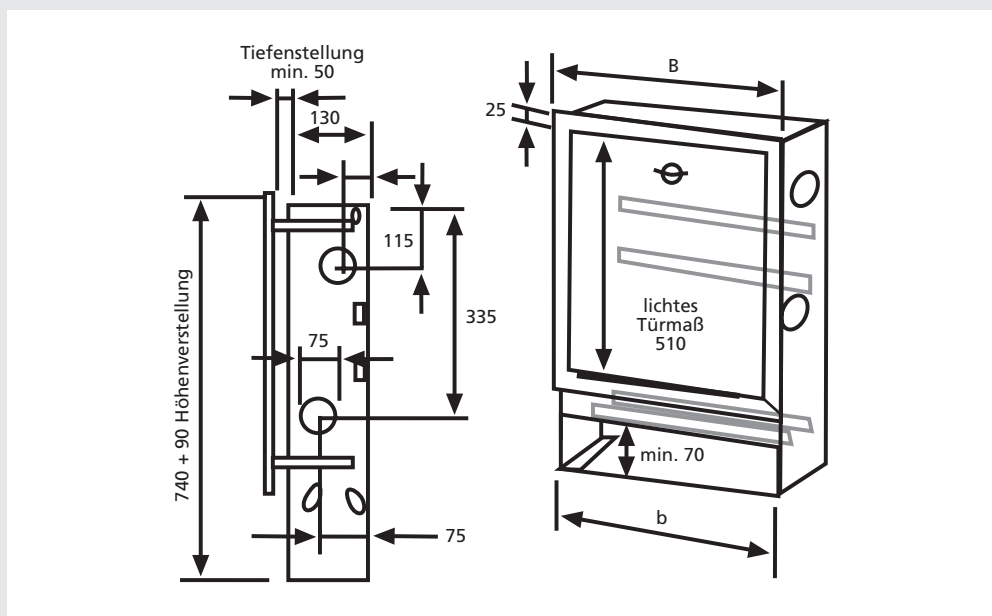
Verpackungseinheit:

Einzeln im Karton verpackt

2.3.1 Roth Verteilerschrank

2.3.1.1 Roth Verteilerschrank UP (Unterputz-Ausführung)

Größe	Heizkreise	Heizk. mit RKR	Heizk. mit WMZ	Heizk. mit FW	Heizk. mit FW+WMZ	Maße Verteilerschrank (mm)			Maße Einbaunische (mm)			Material-Nr.
						Breite B	Höhe	Tiefe	Breite b	Höhe	Tiefe	
0	4	./.	./.	./.	./.	560	740 - 830	100 - 170	560	710 - 800	100 - 170	113 5001 694
I	7	4	5	3	./.	700	740 - 830	100 - 170	700	710 - 800	100 - 170	113 5001 695
II	10	7	10	6	5	900	740 - 830	100 - 170	900	710 - 800	100 - 170	113 5001 696
III	12	12	12	10	9	1100	740 - 830	100 - 170	1100	710 - 800	100 - 170	113 5001 697



Roth Verteilerschrank UP (Unterputz-Ausführung)

2 Bauteile

2.3 Zubehör

Technische Ausstattung:

- Rückwand mit Befestigungsschienen für Verteilerhalterung.
- Seitenwände beidseitig mit Öffnungen für Vor- und Rücklauf (Sollbruchstellen vorgestanzt).
- Abschließbare Stecktür.
- Umlenkleche auf Vorder- und Rückseite für eine saubere Heizrohrführung aus der Bodenkonstruktion heraus.
- Höhenverstellbarer Montagefuß und Estrichabschlussblende für saubere Anpassung an den Oberboden.

Technische Daten:

- **Werkstoff:**
Elo-verzinktes Stahlblech
- **Befestigung:**
Vier Spezialschrauben mit Sechskantmuttern M 6 sowie Gummischeiben \varnothing 25 mm, Dicke 2 mm, für die Befestigung der Roth Heizkreisverteiler
- **Fußbodenaufbauhöhe:**
Max. 240 mm inkl. Bodenbelag

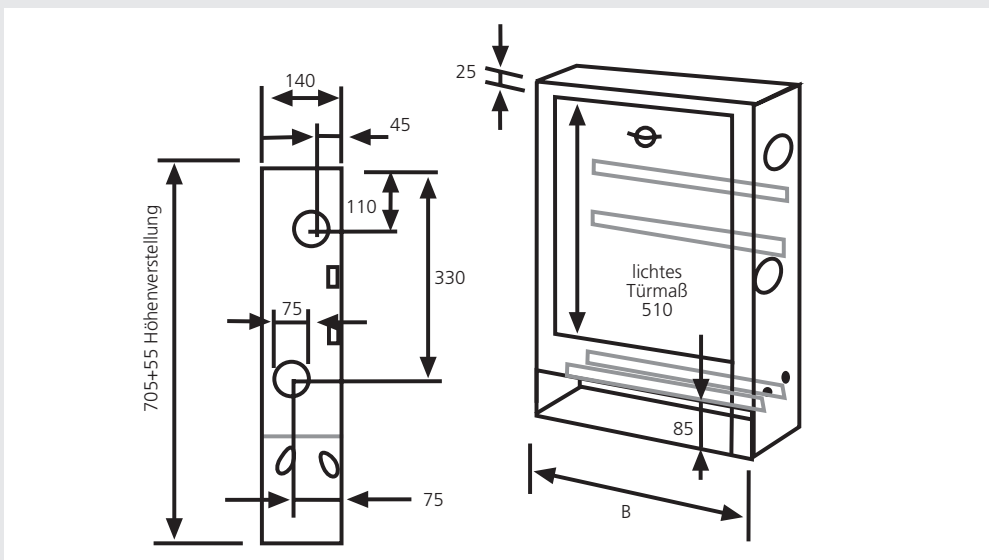
Verpackungseinheit:

Einzeln im Karton verpackt

2.3.1.2

Roth Verteilerschrank AP Aufputz-Ausführung

Größe	Heizkreise H	Heizk. mit WMZ	Heizk. mit FW	Heizk. mit FW+ WMZ	Breite B (mm)	Höhe (mm)	Tiefe (mm)	Material-Nr.
0	4	./.	./.	./.	560	705 - 760	140 mm	113 5000 248
I	7	5	3	./.	700	705 - 760	140 mm	113 5000 249
II	10	10	6	5	900	705 - 760	140 mm	113 5000 250
III	12	12	10	9	1100	705 - 760	140 mm	113 5000 251



Roth Verteilerschrank AP (Aufputz-Ausführung)



2 Bauteile

2.3 Zubehör

Der Roth Rohrführungsbogen ermöglicht eine problemlose 90° Umlenkung der Roth Systemheizrohre bzw. Roth Systemrohre beim Anschluss an den Roth Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeige sowie im Bereich von Deckendurchbrüchen.

Anmerkung:

Die Umlenkung der Roth Systemheizrohre bzw. Roth Systemrohre an den Roth Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeige darf nur mittels Roth Rohrführungsbogen erfolgen. Der Roth Rohrführungsbogen ist mittels einer Roth Rohrschelle einfach am Rohfußboden zu befestigen (Festpunkt). Der Einsatz des Roth Rohrführungsbogens ist aufgrund der thermischen Längenausdehnung des Roth Systemheizrohres sowie des Roth Systemrohres zwingend vorgeschrieben.

Technische Daten:

- **Werkstoff:**
PA (Polyamid)
- **Maße:**

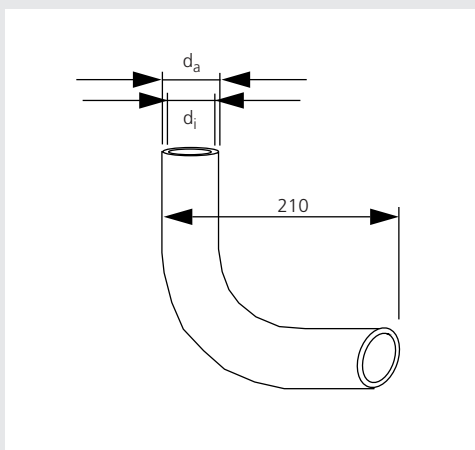
Größe		Dimension	Material-Nr.
d_i	d_a		
25 mm	29 mm	14, 17, 20 mm	113 5000 290

Verpackungseinheit:

1 Stück



2.3.2
Roth Rohrführungsbogen



Roth Rohrführungsbogen

2 Bauteile

2.3 Zubehör

Das Roth Schutzrohr, ein PE-Wellrohr, als Schutz für die Roth Systemheizrohre X-PERT S5®, DUOPEX S5® und Alu-Laserflex 14 mm bzw. 17 mm und Roth Systemrohre Alu-Laserpex® im Bereich von Bewegungsfugen.

Technische Daten:

- **Roth Systemheizrohre DUOPEX S5®/ X-PERT S5®/Alu-Laserflex/Roth Systemrohr Alu-Laserpex® 14 mm, 17 mm und 20 mm**
- **Baustoffklasse:** B2
- **Verpackungseinheit:** 25 m



Roth PE-Schutzrohr

2.3.3 Roth PE-Schutzrohr

Dimension	Einsatzbereiche Rohre	Material-Nr.
19/25 mm	14, 17, 20 mm	113 5000 295
23/28 mm	20 mm	113 5000 296

2 Bauteile

2.3 Zubehör

Der Roth Abroller ist eine fahrbare Vorrichtung zur Aufnahme aller Rohrbundgrößen der Roth Systemheizrohre DUOPEX S5®, X-PERT S5® und Alu-Laserflex. Er ermöglicht eine einfache und durch Einsatz von großen Rohrbunden nahezu abfallfreie Heizrohrverlegung.

Technische Daten:

- **Rohrhaspel außen:** $D_a = 900 \text{ mm}$
- **Rohrhaspel innen:** $D_i = 490 \text{ mm}$
- **Gewicht:** ca. 30 kg

Material-Nr.:

113 5000 191

Verpackungseinheit:

1 Stück



Roth Abroller



Roth Abroller faltbar

Roth Trennmesser mit Alugriff und 90 mm Klinge zum einfachen Anfertigen von Zugschnitten aus den Verbundplatten, Dämmplatten, Noppenplatten und TBS-Wärmedämmplatten.

Material-Nr.:

113 5000 284

Verpackungseinheit:

1 Stück



Roth Trennmesser

Roth PE-Abdeckfolie aus Polyethylen in 0,2 mm Stärke kann als Trennschicht zwischen Heizebene und Lastverteilerschicht eingesetzt werden.

Material-Nr.:

113 5000 263

Verpackungseinheit:

75 m²



Roth PE-Abdeckfolie

2.3.4 Roth Abroller

2.3.5 Roth Trennmesser

2.3.6 Roth PE-Abdeckfolie

2 Bauteile

2.3 Zubehör

Das Roth Zementestrichzusatzmittel ist eine Spezialflüssigkeit, die zur Herstellung von Heizestrichen mit guter Plastifizierungswirkung, zur Erhöhung der Rohdichte und verbesserter Festigkeitswirkung dient.

Dosierung:

Für einen Zementestrich der Güte ZE 20 Zementgehalt von 280 kg je m³ Estrichmischung. Max. Verkehrslast 1,5 kN/m², 1,2 % Roth Zementestrichzusatzmittel bez. auf das Zementgewicht der Mischung.

Material-Nr.:

113 5001 576

Verpackungseinheit:

20 Liter/Kanister



Roth Zementestrichzusatzmittel

Rohrdim. (d a Rohr)	Mindest- Estrichstärke (d Rohr + 45 mm)	Bedarfsmenge
14 mm	59 mm	0,198 l/m ²
17 mm	62 mm	0,208 l/m ²

2.3.7 Roth Zementestrich- zusatzmittel

Das Roth Zementestrichzusatzmittel Plus ist eine hochwirksame Kunststoffdispersion für die Herstellung kunststoffmodifizierter, dünn-schichtiger Heizestriche.

Dosierung:

5 % Roth Zementestrichzusatzmittel Plus bez. auf das Zementgewicht der Mischung.

Material-Nr.:

113 5000 253

Verpackungseinheit:

25 Liter/Kanister



Roth Zementestrichzusatzmittel Plus

Rohrdim. (d a Rohr)	Mindest-Estrichstärke (d Rohr + 30 mm)	Bedarfsmenge bei Estrichgüte ZE 30 ⁽¹⁾	Bedarfsmenge bei Estrichgüte ZE 40 ⁽²⁾
14 mm	44 mm	0,825 l/m ²	0,990 l/m ²
17 mm	47 mm	0,881 l/m ²	1,058 l/m ²

⁽¹⁾ Berechnungsgrundlage:

Zementgehalt von 375 kg je m³ Estrichmischung bei der Estrichgüte ZE 30 angesetzt.

⁽²⁾ Berechnungsgrundlage:

Zementgehalt von 450 kg je m³ Estrichmischung bei der Estrichgüte ZE 40 angesetzt.

2.3.8 Roth Zementestrich- zusatzmittel Plus

2 Bauteile

2.3 Zubehör

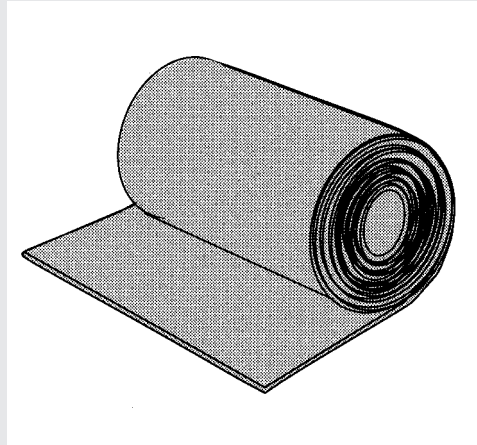
Der Roth PE-Schaum wird als Trittschall-dämmschicht zur Verlegung unter der Roth System-Verbundplatte PS 30 SE 26 und unter der Roth TBS-Systemplatte PS 30 SE verwendet.

Technische Daten:

Roth PE-Schaum	
Abmessungen:	50000 x 1000 x 5 mm
Dyn. Steifigkeit:	$S \leq 60 \text{ MN/m}^3$
Baustoffklasse:	B2

Material-Nr.:
113 5000 262

Verpackungseinheit:
50 m²/Rolle



Roth PE-Schaum

2.3.9 Roth PE-Schaum

3.1 Allgemeine Grundlagen - Systemtechnik

Der einfache Weg zur sicheren Verbindung

Die zukunftsweisende Roth Verbindungstechnik bietet Planern, Handwerkern und Endkunden überzeugende Argumente, die keine weiteren Fragen hinsichtlich der Verbindungs- und Anschlusstechnik im Heizungs- und Sanitärbereich offen lassen:

- Universell einsetzbare Anschluss- und Verbindungstechnik.
- Einsatzbereiche:
 - Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme,
 - Roth Rohr-Installationssysteme.
- Sekundenschnelle Herstellung von dauerhaften, unlösbaren Verbindungen mit höchster Betriebssicherheit.
- Unlösbare Verbindungen mit optimaler Sicherheit bei Dreh- und Zugbelastungen sowie Temperaturwechsel und Druckstossbelastungen.
- Normgerechte, sichere Lösung für Anschlüsse und Verbindungen, die nach dem Einbau nicht mehr zugänglich sind, wie in der Wand-, Decken-, und Bodenkonstruktion integrierte Anschluss- und Verbindungsteile.
- Abfallfreie Verarbeitung von Roth Systemheizrohren DUOPEX S5®, X-PERT S5® und Alu-Laserflex, Roth Systemrohren PEX oder Roth Systemrohren Alu-Laserpex®
- Keine Brandgefahr, da Verbindungen kalt hergestellt werden, d. h. ohne Schweißen, Löten und Erwärmen.
- Leicht zu verarbeitende, auf den jeweiligen Einsatzbereich abgestimmte Systemkomponenten.
- Handliche, montagefreundliche Roth Werkzeuge.

Die Roth Verbindungstechnik basiert auf einer umlaufenden, gleichmäßigen Radialverpressung, die mit speziellen, für diese Verbindungstechnik entwickelten, Roth Werkzeugen hergestellt wird. Sie sorgt für einen sicheren kraftschlüssigen Sitz zwischen Stützkörper, je nach Einsatzbereich: Roth Systemheizrohr X-PERT S5®, Roth Systemheizrohr DUOPEX S5®, Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex, Roth Systemrohr Alu-Laserpex®.

Die Roth Systemkomponenten für die Herstellung der verschiedensten Anschlüsse, Verbindungen und Übergänge sind für die im jeweiligen Einsatzbereich herrschenden Anforderungen und Bedingungen normgerecht konzipiert und unterliegen einer strengen Qualitätskontrolle in Form von Eigen- und Fremdüberwachungen.

Roth Systemkomponenten für die RP-Verbindungstechnik sind so gestaltet, dass die Presstülle jeweils am Anschluss- und Verbindungsteil angeformt ist und das Roth Systemheizrohr DUOPEX S5®, X-PERT S5®, Alu-Laserflex oder Roth Systemrohr Alu-Laserpex® auf diese Stützhülse geschoben wird. Die Edelstahl-Presshülse ist durch einen praktischen Bajonettverschluss direkt mit den Systemkomponenten verbunden. Mit der Roth Verbindungstechnik wird durch Verpressung eine unlösbare Verbindung geschaffen.

Bei Einbau von Systemkomponenten in der Wand-, Decken-, Boden- und Sockelleistenkonstruktion sind diese gegen Estrich, Beton und Mörtel zu schützen.

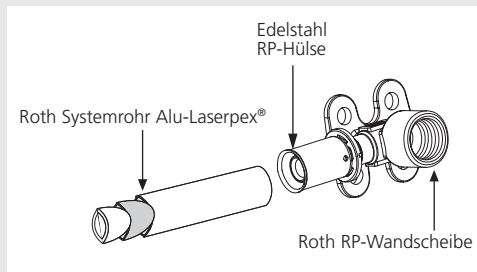
Die einfache und trotzdem sichere Handhabung der Roth Technik lässt sich anhand der nachfolgenden beispielhaften Darstellungen für die verschiedenen Einsatzbereiche erkennen.

3.1.1 Roth Verbindungstechnik

3 Roth Verbindungstechnik

3.1 Allgemeine Grundlagen - Systemtechnik

Roth RP-Wandscheibe für die sichere Trinkwasserinstallation mit Roth Systemrohren Alu-Laserpex®.

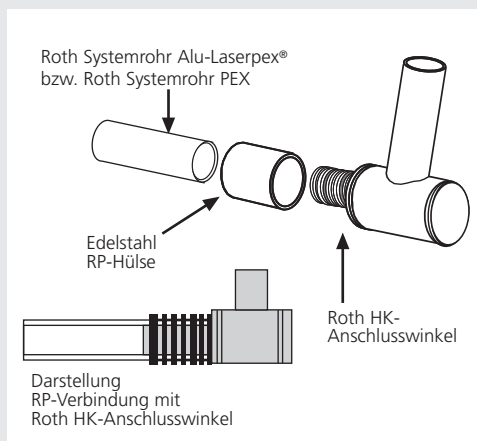


Pressverbindung mit Roth Wandscheibe

3.1.2 Einsatzbereich Roth Verbindungstechnik

3.1.2.1 Roth RIS-System

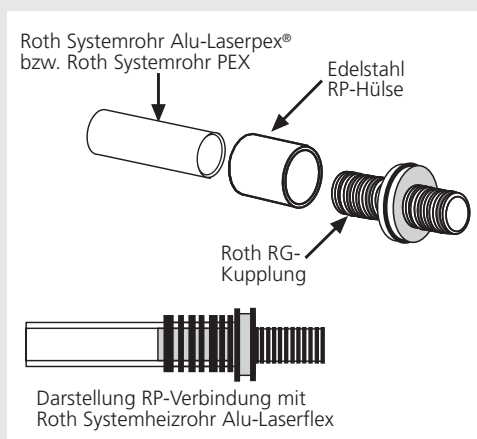
Roth HK-Anschlusswinkel für den sicheren Heizkörperanschluss mit Roth Systemrohren PEX sowie Roth Systemrohren Alu-Laserpex®.



Pressverbindung mit Roth HK-Anschlusswinkel

3.1.2.2 Roth HK-Anschluss-technik

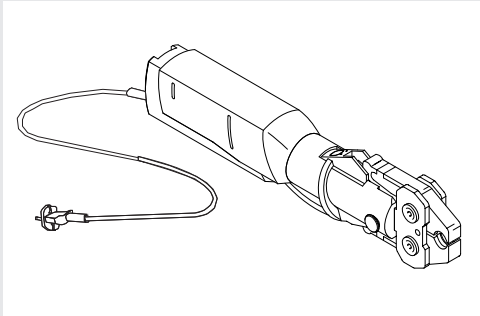
Die gleiche Verbindungstechnik wird auch bei Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme eingesetzt. Roth Fittings für die sichere Verbindung von Roth Systemrohren Alu-Laserpex®. Roth RG-Kuppelungen für die sichere Verbindung von Roth Systemheizrohren DUOPEX S5® und X-PERT S5®, sowie Roth Systemrohren Alu-Laserpex®.



Pressverbindung mit RP-Pressverbinder

3.1.2.3 Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme

3.2 Systemkomponenten/Montagewerkzeug



Roth Elektro-Presswerkzeug

Einsatzbereiche:

- Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme:
Roth Systemheizrohre DUOPEX S5® 14 mm, 17 mm, 20 mm und 25 mm, X-PERT S5® 14 mm und 17 mm sowie Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex 14 mm und 17 mm
- Roth Rohr-Installationssysteme:
Roth Systemrohr PEX 14 mm, 17 mm und 20 mm
sowie Roth Systemrohre Alu-Laserpex® 14 mm, 17 mm, 20 mm, 25 mm, 32 mm, 40 mm, 50 mm und 63 mm

Technische Daten:

- Hubkraft des Roth Elektro-Presswerkzeugs: 32 KN
- Presskraft der Roth Pressbacke: 100 KN
- Netzspannung: 230 V 1 ~; 50 - 60 Hz
- Aufnahmeleistung: 400 W
- Abmessungen
L x B x H: 465 x 85 x 115 mm
- Gewicht RP-Zange: 4,7 kg

Material-Nr.:

113 5001 663

Verpackungseinheit:

1 Elektro-Presswerkzeug, 1 Montagekoffer

Garantiezeit

Die Garantiezeit für das Presswerkzeug ist den Garantieunterlagen zu entnehmen. Sie beginnt mit dem Zeitpunkt der Auslieferung des Gerätes an den Verbraucher. Der Zeitpunkt der Auslieferung ist im Zweifelsfall durch die Kaufunterlagen nachzuweisen.

Die Verpressung der jeweiligen Verbindungen erfolgt bei dem Roth Elektro-Presswerkzeug durch hydraulisch angetriebene Pressbacken, für deren Druckaufbau elektrische Hilfsenergie eingesetzt wird. Der maximale Pressdruck ist über eine Festwerteinstellung am Drehmomentregler vorgegeben. Eine unzulässige Unter- oder Überschreitung des erforderlichen Pressdruckes ist aufgrund elektronischer und mechanischer Sicherheitsvorkehrungen nicht möglich.

3.2.1

Roth Elektro-Presswerkzeug

Die Garantiezeit für das Roth Elektro-Presswerkzeug, Pressbacken und Pressschlingen erhöht sich auf 3 Jahre, wenn sie jedes Jahr zur Wartung bei Novopress oder einer Novopress-Fachwerkstatt waren. Die Garantiezeit der Pressbacken und Pressschlingen erhöht sich auf 5 Jahre, wenn diese jedes Jahr zur Wartung bei Novopress oder einer Novopress-Fachwerkstatt waren. (Der Zeitpunkt der Übergabe ist durch die Kaufunterlagen nachzuweisen.)

Alle innerhalb der Garantie auftretenden Funktionsmängel, die nachweisbar auf Fertigungs- oder Materialfehler zurückzuführen sind, werden kostenlos beseitigt. Schäden, die auf natürliche Abnutzung, unsachgemäße Behandlung oder Gebrauch, Missachtung von Betriebsvorschriften, ungeeignete Betriebsmittel, übermäßige Beanspruchung, zweckfremde Verwendung, eigene oder fremde Eingriffe oder andere Gründe, die Roth nicht zu vertreten hat, zurückzuführen sind, sind von der Garantie ausgeschlossen. Garantieleistungen dürfen nur durch die Fa. Roth erbracht werden. Beanstandungen werden nur anerkannt, wenn das Gerät ohne vorherige Eingriffe im unzerlegten Zustand bei der Fa. Roth eingereicht wird.

Die jährliche Überprüfung und Wartung des Roth Elektro-Presswerkzeugs und der Pressbacken ist die Voraussetzung für das Geltendmachen jeglicher Garantiesprüche.

3 Roth Verbindungstechnik

3.2 Systemkomponenten/Montagewerkzeug

PARTNERSCHAFTSURKUNDE



3.2.1 Fortsetzung Roth Elektro- Presswerkzeug

für Firma _____

Mit dem Erwerb des Roth Akku-Presswerkzeugs und der damit verbundenen fachlichen Einweisung sind Sie berechtigt, das Roth Akku-Presswerkzeug mit den dazugehörigen Komponenten zu verwenden.

Das Roth Akku-Presswerkzeug ist für die Bereiche der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme und der Roth Rohr-Installationssysteme zur Verbindung von Roth Systemheizrohren X-PERT S5® und DUOPEX S5® 14 mm, 17 mm und 20 mm, Roth Systemheizrohren Alu-Laserflex 14 mm und 17 mm, sowie Roth Systemrohren PEX 14 mm, 17 mm und 20 mm und Roth Systemrohren Alu-Laserpex® 14 mm, 17 mm, 20 mm, 25 mm, 32 mm, 40 mm, 50 mm und 63 mm bestimmt.

Das Roth Akku-Presswerkzeug und die Roth Pressbacken bzw. Roth Grundbacke für Roth Pressschlinge sind beim Hersteller einer jährlichen Überprüfung und Wartung zu unterziehen.

Dautphetal,

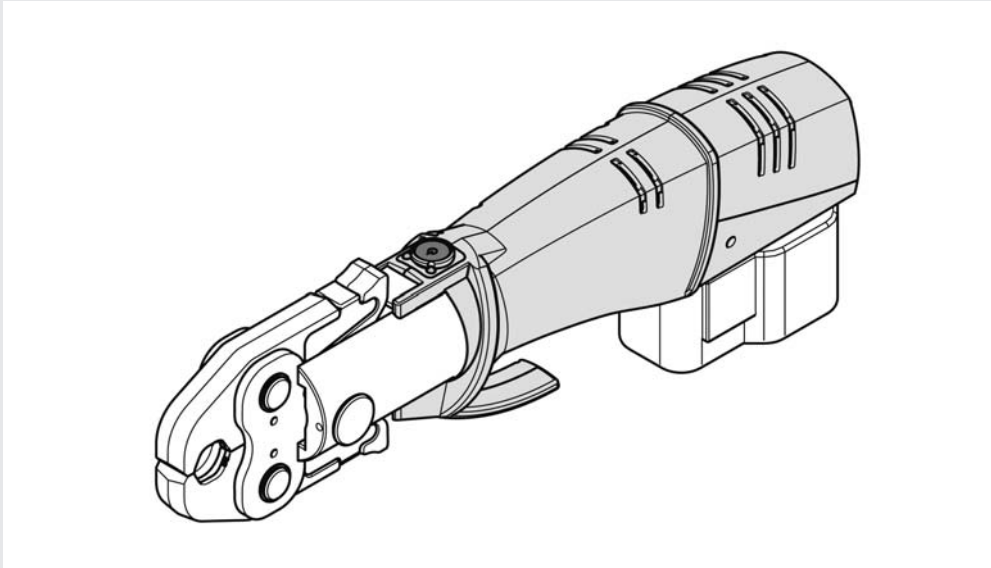
ROTH WERKE GMBH
Verkaufsleitung

Rüdiger Heinz

Roth Akku-Presswerkzeug (Serien-Nr.)
in ordnungsgemäßem Zustand erhalten.

.....
Unterschrift Großhändler/Heizungsbauer

3.2 Systemkomponenten/Montagewerkzeug



Roth Akku-Presswerkzeug

3.2.2 Roth Akku- Presswerkzeug

Einsatzbereiche:

- Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme:
Roth Systemheizrohre DUOPEX® 14 mm, 17 mm, 20 mm und 25 mm, Roth Systemheizrohr X-PERT S5® 14 mm und 17 mm sowie Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex 14 mm und 17 mm.
- Roth Rohr-Installationssysteme:
Roth Systemrohre PEX 14 mm, 17 mm und 20 mm sowie Roth Systemrohre Alu-Laserpex® 14 mm, 17 mm, 20 mm, 25 mm, 32 mm, 40 mm, 50 mm und 63 mm.

Überprüfung und Wartung

Das Roth Akku-Presswerkzeug und die Roth Pressbacken bzw. Pressschlingen sind beim Hersteller einer jährlichen Überprüfung und Wartung zu unterziehen. Dies ist die Voraussetzung für das Geltendmachen jeglicher Garantieansprüche.

Garantie

Die Garantiezeit für das Presswerkzeug und für den Akkuantrieb ist den Garantieunterlagen zu entnehmen. Sie gilt ab dem Tag des Versandes zum Käufer. Die Garantieleistungen beziehen sich nicht auf Schäden, die durch unsachgemäße Behandlung oder Nichtbeachtung der Betriebsanleitung verursacht wurden. Garantieleistungen dürfen nur durch die Fa. Roth erbracht werden. Beanstandungen werden nur anerkannt, wenn das Gerät ohne vorherige Eingriffe im unzerlegten Zustand bei der Fa. Roth eingereicht wird.

Technische Daten:

- Hubkraft: 32 KN
- Presskraft: 100 KN
- Abmessungen: L = ca. 450 mm ohne Pressbacke, Breite = 85 mm
- Gewicht Presswerkzeug ohne Akku: 3,7 kg
- **Akku- und Schnell-Ladegerät:**
 - Akku 12V Ni-Cd:
Ladedauer: 20 Minuten
Kapazität 2 Ah, L/B/H = 120/60/67 mm
 - Gewicht:
0,7 kg Akku
0,8 kg Schnell-Ladegerät
 - Abmessungen Akku:
L x B x H: 170 x 85 x 75 mm
 - Abmessungen Schnell-Ladegerät:
L x B x H: 75 x 85 x 100 mm

Material-Nr.:

113 5001 666

Verpackungseinheit:

- 1 Roth Akku-Presswerkzeug inkl.
- 1 Schnell-Ladegerät
- 1 stabiler Transportkoffer

3.2 Systemkomponenten/Montagewerkzeug

PARTNERSCHAFTSURKUNDE



für Firma _____

Mit dem Erwerb des Roth Akku-Presswerkzeugs und der damit verbundenen fachlichen Einweisung sind Sie berechtigt, das Roth Akku-Presswerkzeug mit den dazugehörigen Komponenten zu verwenden.

Das Roth Akku-Presswerkzeug ist für die Bereiche der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme und der Roth Rohr-Installationssysteme zur Verbindung von Roth Systemheizrohren X-PERT S5® und DUOPEX S5® 14 mm, 17 mm und 20 mm, Roth Systemheizrohren Alu-Laserflex 14 mm und 17 mm, sowie Roth Systemrohren PEX 14 mm, 17 mm und 20 mm und Roth Systemrohren Alu-Laserpex® 14 mm, 17 mm, 20 mm, 25 mm, 32 mm, 40 mm, 50 mm und 63 mm bestimmt.

Das Roth Akku-Presswerkzeug und die Roth Pressbacken bzw. Roth Grundbacke für Roth Pressschlinge sind beim Hersteller einer jährlichen Überprüfung und Wartung zu unterziehen.

Dautphetal,

ROTH WERKE GMBH
Verkaufsleitung

Rüdiger Heinz

Roth Akku-Presswerkzeug (Serien-Nr.)
in ordnungsgemäßem Zustand erhalten.

.....
Unterschrift Großhändler/Heizungsbauer

3 Roth Verbindungstechnik

3.2 Systemkomponenten/Montagewerkzeug

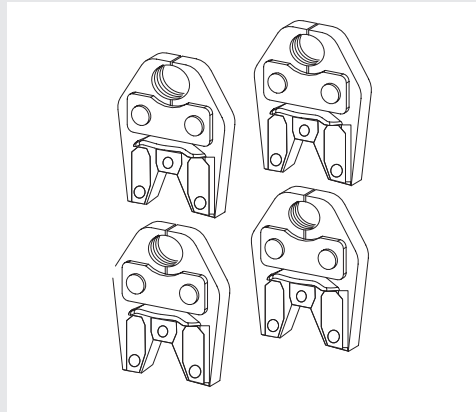
Die Roth Pressbacken für den Einsatz mit dem Roth Elektrowerkzeug, dem Roth Akku-Presswerkzeug oder baugleichen Werkzeugen.

Technische Daten:

Dimension	Material-Nr.
14 mm	113 5000 333
17 mm	113 5000 334
20 mm	113 5000 335
25 mm	113 5001 402

Verpackungseinheit:

Jeweils 1 Stück



Roth RP-Pressbacken

3.2.3 Roth Pressbacken

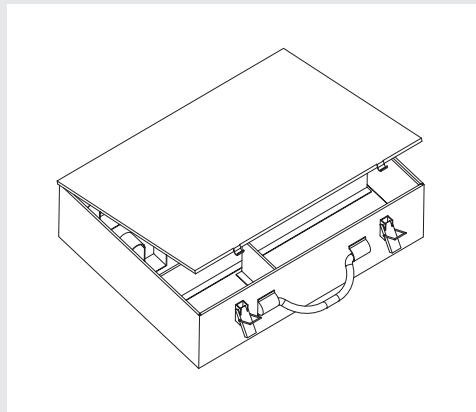
Der Roth Koffer für die schonende Aufbewahrung und sicheren Transport der Roth Pressbacken 14 - 32 mm.

Material-Nr:

113 5002 111

Verpackungseinheit:

1 Stück



Roth Koffer für Pressbacken 14 - 32 mm

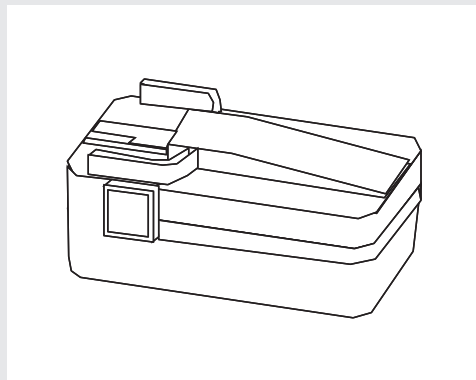
3.2.4 Roth Koffer für Pressbacken 14 - 32 mm

Material-Nr.:

113 5001 667

Verpackungseinheit:

1 Stück



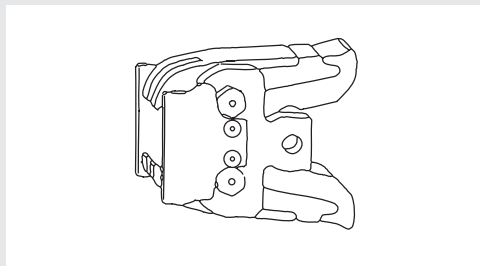
Ersatzakku für Roth Akku-Presswerkzeug

3.2.5 Ersatzakku für Roth Akku-Presswerkzeug

3 Roth Verbindungstechnik

3.2 Systemkomponenten/Montagewerkzeug

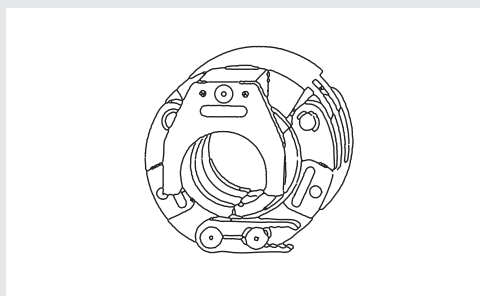
Zur Aufnahme der Roth Pressschlingen 40, 50 und 63 mm. Verwendung/Einsatz in Verbindung mit dem Roth Elektro-Presswerkzeug und Roth Akku-Presswerkzeug sowie den von Roth freigegebenen Presswerkzeugen.



3.2.6 Roth Grundbacke für Pressschlingen

Verpackungs Einheit	Material-Nr.
1 Stück	113 5001 903

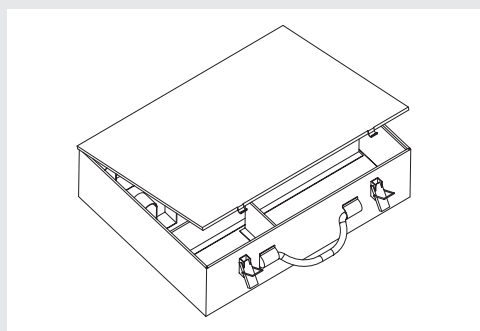
Die Roth Pressschlingen 40, 50 und 63 mm nur in Verbindung mit der Roth Grundbacke.



3.2.7 Roth Pressschlingen

Dimension	Verpackungseinheit	Material-Nr.
40 mm	1 Stück	113 5001 904
50 mm	1 Stück	113 5001 905
63 mm	1 Stück	113 5002 771

Der Roth Koffer für Grundbacke und Pressschlingen zum sicheren Transport und schonenden Aufbewahrung der Grundbacke sowie der Pressschlingen 40, 50 und 63 mm



3.2.8 Roth Koffer für Grundbacke und Pressschlingen

Dimension	Verpackungseinheit	Material-Nr.
Grundbacke + Pressschlinge 40+50	1 Stück	113 5002 002
Grundbacke + Pressschlinge 40-63	1 Stück	113 5002 861

3.3 Durchführung einer Verpressung – Bedienungsanleitung Roth Werkzeuge

Sicherheitshinweis

- Vor Wechseln der Pressbacke Netzstecker ziehen!
- Maschine mit Pressbacke nur betreiben, wenn Verriegelungsbolzen für die Pressbacke eingesteckt und verriegelt ist.
- Maschine während des Betriebes nur am Gehäusegriff festhalten.
- Beiliegende Sicherheitshinweise des Herstellers beachten.

Inbetriebnahme

Die Pressbacke wie folgt in das Presswerkzeug einsetzen:

- Den Haltebolzen herausziehen.
- Die Pressbacke in das Presswerkzeug einsetzen, den Bolzen bis zum Anschlag hereindrücken.
- Roth Elektro-Presswerkzeug an ein Stromnetz anschließen (Spannung siehe Typenschild).
- Den Start-Taster betätigen.

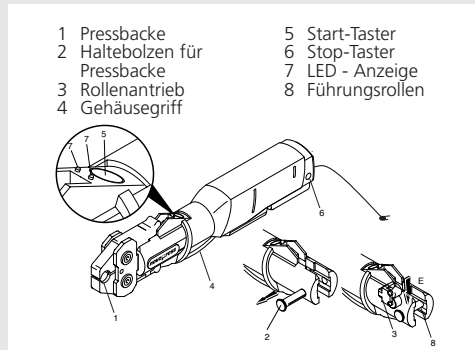
Elektrischer Anschluss

Netzspannung beachten!

Vor Anschluss der Maschine prüfen, ob die auf dem Leistungsschild angegebene Spannung der Netzspannung entspricht. Wird in feuchter Umgebung gearbeitet, so ist die Maschine über einen 30mA-Fehlerstromschutzschalter (FI-Schalter) zu betreiben.

Funktionssicherheit/Arbeitssicherheit

Das Gerät hat eine Pressautomatik. Diese gewährleistet stets eine vollständige Verpressung. Die Pressautomatik schaltet sich aus Sicherheitsgründen erst bei Erreichen einer bestimmten Presskraft oder eines bestimmten Weges (nach ca. 2 Sekunden) ein. Vorher kann der Pressvorgang jederzeit durch Loslassen des Start-Tasters (5) unterbrochen werden. Lässt man den Start-Taster (5) vor Erreichen der Pressautomatik (Zwang) los, bleibt der Kolben in der erreichten Position stehen. Die LED blinkt. Zum Zurückfahren des Kolbens den Start-Taster (5) drücken. Zum erneuten Verpressen den Start-Taster (5) ca. 2 Sekunden drücken. Nach Ansprechen der Pressautomatik läuft der Pressvorgang automatisch ab und kann nicht durch Loslassen des Start-Tasters (5) unterbrochen werden. Nur durch Betätigung des Stop-Tasters (6) ist eine Unterbrechung dieses Ablaufs möglich.



Roth Elektro-Presswerkzeug

3.3.1 Roth Elektro- Presswerkzeug

Montage (Wechsel) der Pressbacke:

- Montage (Wechsel) der Pressbacke kann nur erfolgen, wenn die Pressrollen/Rollenantrieb (3) ganz zurückgefahren sind.
- Haltebolzen für Pressbacke öffnen.
- Gewählte Pressbacke einsetzen.
- Haltebolzen für Pressbacke vorschieben bis zum Anschlag.
- Niemals bei nicht verriegeltem Pressbackenbolzen pressen. Bruchgefahr!

Instandhaltung/Wartung/Inspektion

Reinigen und Schmieren

Achtung! Vor Reparatur und Wartungsarbeiten Sicherheitshinweise beachten und immer den Netzstecker herausziehen.

Regelmäßig oder bei Verschmutzung:

Den Rollentrieb (3) und den Haltebolzen (2) des Pressgerätes reinigen. Den Schmutz ausblasen oder auspinseln. Danach den Rollentrieb (3), dessen Führung (8) und den Haltebolzen (2) mit Schmierfett oder Maschinenöl fetten. Wir empfehlen die autorisierten NOVOPRESS Fachwerkstätten für Wartungs- und Reparaturarbeiten (siehe Serviceanschriften). Lassen Sie das Gerät nur vom Fachmann reparieren. Auf dem Pressgerät wird die nächste empfohlene Wartung angegeben.

Regelmäßig: Pressgerät reinigen und schmieren (siehe oben Reinigen und Schmieren).

Alle 6 Monate: Überprüfung nach VBG4, DIN VDE 0701 Teil 1 und Teil 260 und DIN VDE 0702-1 durch eine Elektrofachkraft, eine autorisierte Fachwerkstatt oder Novopress Neuss.

Jedes Jahr: Überprüfung des Pressgerätes in einer autorisierten NOVOPRESS-Fachwerkstatt (Siehe auch Garantieregelung für Neugeräte).

3.3 Durchführung einer Verpressung – Bedienungsanleitung Roth Werkzeuge

Sicherheitshinweis

- Vor Wechsel der Pressbacke Akku entfernen.
- Maschine mit Pressbacken nur betreiben, wenn Sicherungsbolzen eingerastet ist.
- Maschine während des Betriebes nur am Gehäusegriff festhalten.
- Beiliegende Sicherheitshinweise des Herstellers beachten.

Inbetriebnahme

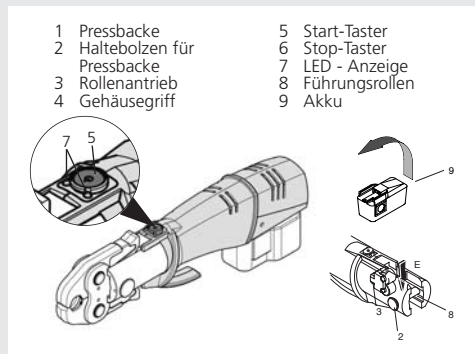
- Elektrischer Anschluss:
Das Presswerkzeug darf nur mit Original-Akkus oder Original-Ersatzakkus mit einer Betriebsspannung von 12 Volt betrieben werden. Die Verwendung von Fremddakkus führt zur Werkzeugschädigung. Volle Ladekapazität erreicht das Akkupack nach ca. 3 Komplett-Aufladungen, wobei diese Aufladungen auch nacheinander vor der Erstverpressung vorgenommen werden können (Zeitaufwand ca. 60 Min.).

Funktionssicherheit / Arbeitssicherheit

Das Gerät hat eine Pressautomatik. Diese gewährleistet stets eine vollständige Verpressung. Die Pressautomatik schaltet sich aus Sicherheitsgründen erst bei Erreichen einer bestimmten Presskraft oder eines bestimmten Weges (nach ca. 2 Sekunden) ein. Vorher kann der Pressvorgang jederzeit durch Loslassen des Start-Tasters (5) unterbrochen werden. Lässt man den Start-Taster (5) vor Erreichen der Pressautomatik (Zwang) los, bleibt der Kolben in der erreichten Position stehen. Die LED Lampe blinkt. Zum Zurückfahren des Kolbens den Start-Taster (5) drücken. Zum erneuten Verpressen den Start-Taster (5) ca. 2 Sekunden drücken. Nach Ansprechen der Pressautomatik läuft der Pressvorgang automatisch ab und kann nicht durch Loslassen des Start-Tasters (5) unterbrochen werden. Nur durch Betätigung des Stop-Tasters (6) ist eine Unterbrechung dieses Ablaufs möglich.

Montage (Wechsel) der Pressbacke:

- Montage (Wechsel) der Pressbacke kann nur erfolgen, wenn die Pressrollen/Rollenantrieb (3) ganz zurückgefahren sind.
- Haltebolzen für Pressbacke (2) öffnen.
- Gewählte Pressbacke einsetzen.
- Haltebolzen für Pressbacke vorschieben bis zum Anschlag.
- Niemals bei nicht verriegeltem Pressbackenbolzen pressen. Bruchgefahr!



Roth Akku-Presswerkzeug

3.3.2 Roth Akku- Presswerkzeug

Instandhaltung/Wartung/Inspektion

Reinigen und Schmieren

Achtung! Vor Reparatur und Wartungsarbeiten Sicherheitshinweise beachten und immer den Akku herausziehen.

Regelmäßig oder bei Verschmutzung:

Den Rollentrieb (3) und den Haltebolzen (2) des Pressgerätes reinigen. Den Schmutz ausblasen oder auspinseln. Danach den Rollentrieb (3), dessen Führung (8) und den Haltebolzen (2) mit Schmierfett oder Maschinenöl fetten. Wir empfehlen die autorisierten NOVOPRESS Fachwerkstätten für Wartungs- und Reparaturarbeiten. Lassen Sie das Gerät nur vom Fachmann reparieren. Auf dem Pressgerät wird die nächste empfohlene Wartung angegeben.

Regelmäßig: Akku auf äußerlich erkennbare Beschädigungen untersuchen und gegebenenfalls austauschen. Pressgerät reinigen und schmieren (siehe Kapitel 10 Reinigen und Schmieren).

Alle 6 Monate: Überprüfung nach VBG4, DIN VDE 0701 Teil 1 und Teil 260 und DIN VDE 0702-1 durch eine Elektrofachkraft, eine autorisierte Fachwerkstatt oder Novopress Neuss.

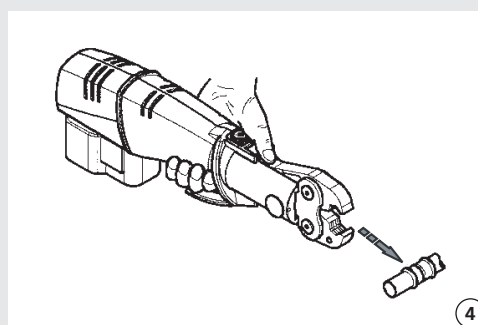
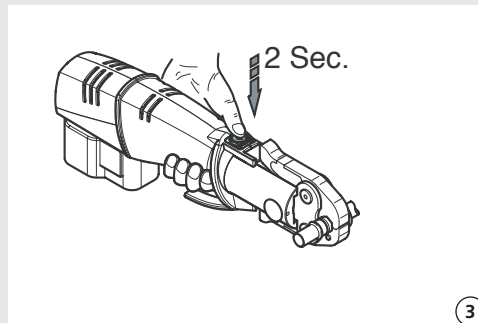
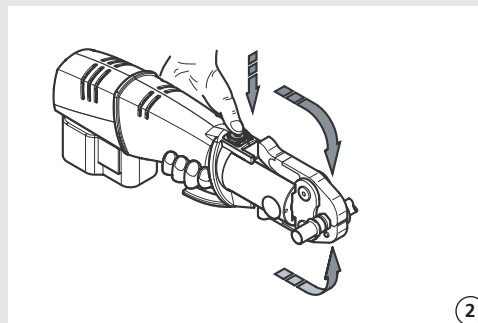
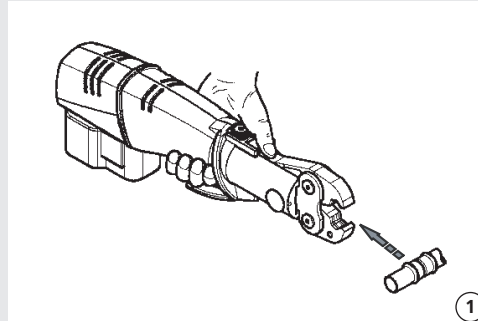
Jedes Jahr: Überprüfung des Pressgerätes in einer autorisierten NOVOPRESS-Fachwerkstatt (siehe auch Garantieregelung für Neugeräte).

3 Roth Verbindungstechnik

3.3 Durchführung einer Verpressung – Bedienungsanleitung Roth Werkzeuge

Betriebsablauf

- Zuerst den vollständig aufgeladenen Akku in die dafür vorgesehene Öffnung am Presswerkzeug schieben bis er einrastet, bzw. Netzstecker mit Stromversorgung verbinden.
- Prüfen Sie, ob die Nennweite des Pressfittings mit der Nennweite der Pressbacken übereinstimmt.
- Die gewünschte Pressvorrichtung in die Pressbackenaufnahme stecken und vergewissern, dass der Sicherungsbolzen eingerastet ist. Die grüne LED leuchtet.
- Die Schenkel der Pressvorrichtung am hinteren Ende zusammendrücken, so dass sich die Pressbacke öffnet (Abb. 1).
- Die Pressvorrichtung auf den Fitting schieben und durch Loslassen der Backenhebel schließen. Roth Presswerkzeug dabei rechtwinklig zum Rohr halten (Abb. 2). Die Hand aus dem Bereich der Pressvorrichtung nehmen (Abb. 3).
- Die Start-Taste drücken, ca. 2 Sek. halten bis Pressvorgang vollständig beendet ist und Gerät abschalten (Rollenantrieb fährt automatisch nach Erreichen der max. Presskraft in Ausgangstellung zurück).
- Schenkel der Pressvorrichtung auseinanderdrücken und das Presswerkzeug vom verpressten Fitting trennen (Abb. 4).



Bilder 1 bis 4 - Durchführung einer Verpressung

3.3.2 Fortsetzung Roth Akku-Presswerk- zeug und Roth Elektro- Presswerkzeug

3 Roth Verbindungstechnik

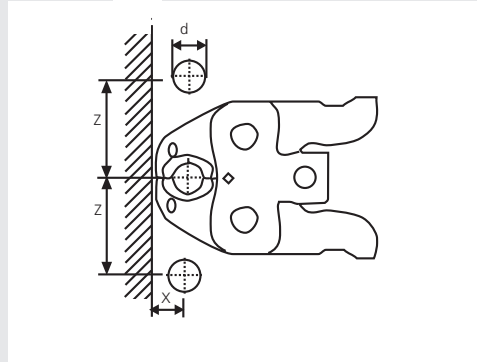
3.3 Durchführung einer Verpressung – Bedienungsanleitung Roth Werkzeuge

Für die Verpressung mit dem Roth Elektro-Presswerkzeug bzw. Roth Akku-Presswerkzeug ist ein gewisser Platzbedarf nötig.

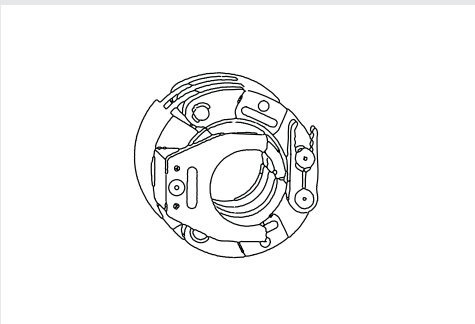
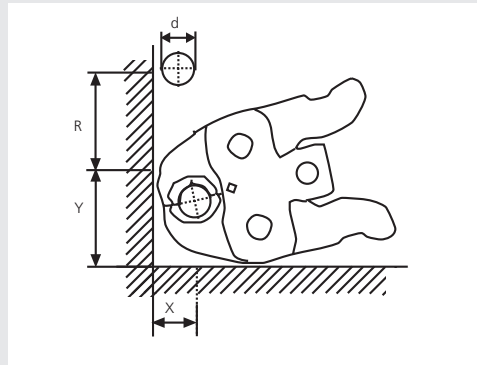
Der minimale Platzbedarf für die Roth Pressbacke ist den Tabellen zu entnehmen.

3.3.3 Platzbedarf zur Verpressung

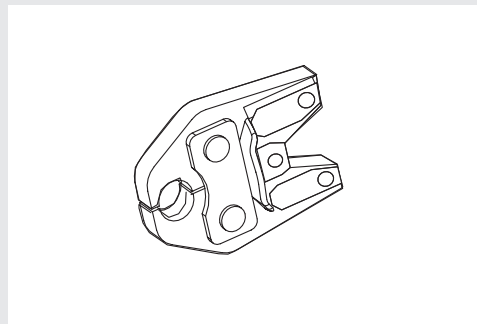
d (mm)	S (mm)	X (mm)	Z (mm)
14	45	25	54
17	45	25	56
20	45	25	58
25	46	30	72
32	45	30	78
40	50	70	95
50	50	80	115
63	50	90	120



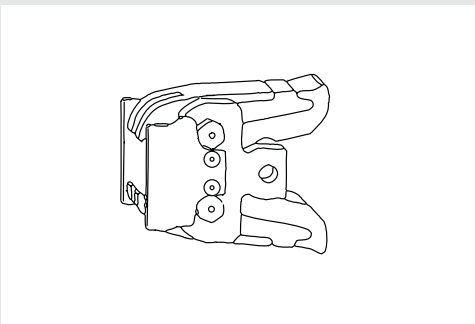
d (mm)	D (mm)	X (mm)	Y (mm)	R (mm)
14	-	28	44	60
17	-	27	45	61
20	-	27	46	63
25	-	31	61	75
32	-	31	61	80
40	120	75	90	120
50	120	85	100	130
63	130	95	110	140



Pressschlingen für 40-63 mm



Pressbacke 14-32 mm



Zwischenbacke für Press-Schlingen

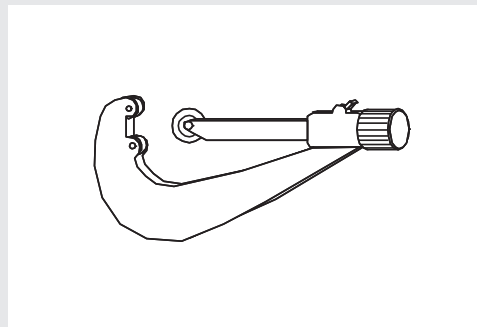
3 Roth Verbindungstechnik

3.4 Durchführung einer Verpressung

Zum fachgerechten Ablängen der verschiedenen Roth Rohre, sind unterschiedliche Montagewerkzeuge zu verwenden.

Für das Ablängen von Roth Systemrohren Alu-Laserpex®, ist der Roth Rohrabschneider zu verwenden. Der Roth Rohrabschneider ist laut der Bedienungsanleitung zu öffnen, das Roth Systemrohr Alu-Laserpex® auf die Führungsrollen rechtwinklig einzulegen. Das Rollenmesser

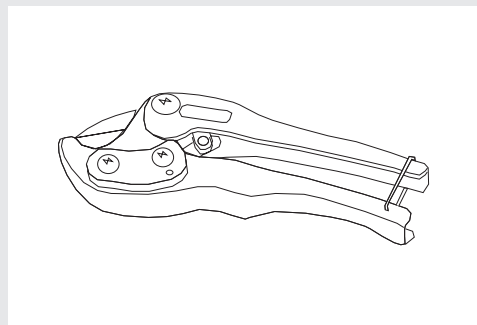
bis auf das Rohr drücken und durch Drehen des Handrades das Roth Systemrohr Alu-Laserpex® einschneiden. Den Rohrabschneider mit rotierenden Bewegungen und durch zwischenzeitliches Nachstellen des Handrades das Roth Systemrohr Alu-Laserpex® abtrennen.



Roth Rohrabschneider

Das Roth Systemheizrohr DUOPEX S5®, das Roth Systemrohr PEX sowie das Roth Systemheizrohr X-PERT S5® können mit der Roth Rohrschere abgetrennt werden.

Dazu wird die Transportsicherungslasche weggeklappt und die Rohrschere geöffnet. Das Roth Rohr einlegen und durch das Zudrücken der Schere das Rohr abtrennen.



Roth Rohrschere

3.4.1 Kürzen von Rohren

3 Roth Verbindungstechnik

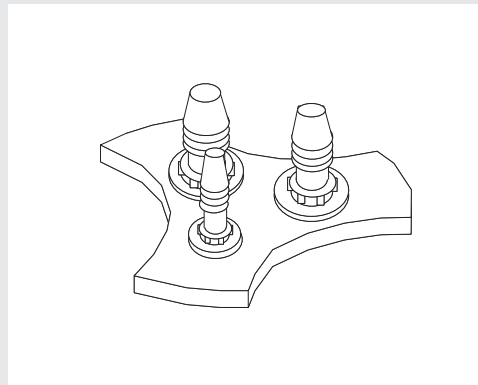
3.4 Durchführung einer Verpressung

Alle Roth Röhre müssen zwingend nach der Abtrennung mit dem Roth Kalibrierwerkzeug entsprechend der Rohrdimension an den Rohrenden kalibriert werden. Das entsprechende Kalibrierwerkzeug wird dazu bis zum Anschlag in das Rohrende eingesteckt und im Uhrzeigersinn, bei gleichzeitigem weiteren

Eindrücken des Kalibrierwerkzeuges in das Rohrende, mehrmals gedreht. Danach ist das Kalibrierwerkzeug aus dem Rohrende zu entfernen. Fremdstoffe sind ebenfalls zu entfernen!

Nun kann das Rohr auf den Roth Fitting gesteckt werden.

3.4.2 Kalibrierung

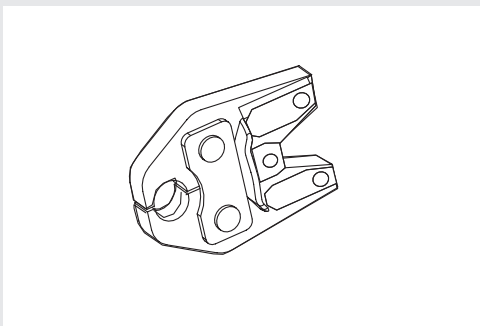


Roth Kalibrierwerkzeug

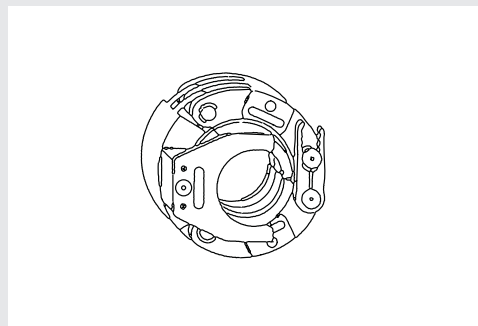
Die Roth Rg- bzw. KU-Fitting aus dem Transportbeutel heraus nehmen und auf das entsprechende Roth-Rohr stecken, bis das Rohr in den Sichtfenstern der Edelstahlhülse deutlich sichtbar ist. Danach das Presswerkzeug gemäß der Bedienungsanleitung durch Auswahl der richtigen Pressbacke/Grundbacke und durch das fachgerechte Einsetzen in das Presswerkzeug vorbereiten. Bei Dimension 40-63 mm ist die Grundbacke in das Presswerkzeug einzusetzen. Die entsprechend der gewünschten Dimension zu verwendende Pressschlinge

durch Drücken der an der Lasche angebrachten Drückknöpfe entriegeln und die Pressschlinge durch Wegklappen des Schlingenhalters öffnen. Nun die Pressschlinge mit der Führungslasche auf den Bund des Fitting legen und die Verriegelungslasche schließen. Dann das Presswerkzeug mit Grundbacke, durch Drücken der Grundbackenschenkel auf die Pressschlinge stecken und Pressvorgang starten. Nun kann die Verpressung gemäß Kap. 3.3.2 vorgenommen werden.

3.4.3 Verpressungs-Vorgang



Roth Pressbacke



Roth Pressschlinge

Nach Abschluss der Verpressung Pressbacken bzw. Pressschlingen vom Fitting entfernen.

4.1 DIN-Normen, Verordnungen, Richtlinien und Gesetze

An die Fußbodenheizung, vielmehr an die Flächen, auf die eine Fußbodenheizung eingebaut werden soll sowie an die einzelnen Komponenten, wie z. B. die Wärme- u. Trittschalldämmung und Heizrohre, werden durch Normen und Verordnungen bestimmte Anforderungen gestellt, deren Einhaltung nachzuweisen ist. Grundsätzlich gilt, es dürfen nur genormte und güteüberwachte bzw. speziell bauaufsichtlich zugelassene Stoffe eingesetzt werden.

Die Wärme- und Trittschalldämmung von Fußböden im Wohnungsbau muss in allen Rohbauten ein dem Stand der Technik entsprechendes Bauteil sein, unabhängig davon, ob das Gebäude mit oder ohne Fußbodenheizung ausgestattet ist. D. h., es dürfen nur genormte und güteüberwachte Dämmstoffe zum Einsatz kommen die den Anforderungen der DIN 18164 Teil 1 u. 2 bzw. DIN 18165 entsprechen oder für die eine bauaufsichtliche Zulassung vorliegt.

Die Dämmschichten für Flächenheizungen sind unerlässlich für die Wirtschaftlichkeit der Gebäudeheizung im Zusammenwirken mit der Dämmung des gesamten Gebäudes. Darüber hinaus erhöhen diese Dämmungen auch den Wohnkomfort durch ihre speziellen wärme- und schalldämmenden Eigenschaften. Die Aufgabe des Planers ist es, die Dämmschichten, hier insbesondere im Bereich der beheizten Fußbodenkonstruktion, entsprechend den gesetzlichen Vorschriften und Normen richtig auszuwählen und richtig zu dimensionieren. Nachfolgend genannte DIN-Normen und Verordnungen haben zur Zeit Gültigkeit. Deren bindende Wirkung richtet sich nach der Art der Vorschrift und ist unterschiedlich:

- **Die Energieeinsparverordnung (EnEV), die am 01.02.2002 in Kraft gesetzt wurde fasst die bisher geltenden Anforderungen aus der Verordnung über einen energie-sparenden Wärmeschutz bei Gebäuden (Wärmeschutzverordnung) und der Verordnung über energiesparende Anforderungen an heizungstechnische Anlagen (HeizAnIV) zusammen. Sie unterzieht sowohl die baulichen als auch anlagenspezifischen Kriterien einer ganzheitlichen Betrachtung, unter Bezugnahme auf die geltenden technischen Regeln.**

- DIN 1055 Lastannahmen für Bauten
- DIN 4102 Brandschutz im Hochbau
- DIN 4108 Wärmeschutz im Hochbau
- DIN 4109 Schallschutz im Hochbau
- DIN EN 1264 Warmwasser-Fußbodenheizung
- DIN 4724 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für Warmwasser-Fußbodenheizungen und Heizkörperanbindeleitungen
- DIN 4726 Rohrleitungen aus Kunststoff
- DIN EN ISO 15875 Prüfnorm
- DIN 16892 Rohrnorm
- DIN 16893 Rohrnorm
- DIN 18164 Schaumstoffe als Dämmstoffe für das Bauwesen
- DIN 18195 Bauwerksabdichtungen
- DIN 18202 Maßtoleranzen im Hochbau
- DIN 18336 Abdichtungsarbeiten
- DIN 18353 Estricharbeiten
- DIN 18356 Parkettarbeiten
- DIN 18365 Bodenbelagsarbeiten
- DIN 18380 Estriche im Bauwesen
- DIN EN 12831 Verfahren zur Berechnung der Normheizlast

In der DIN EN 1264-Teil 4 Fußboden-Heizungssysteme und Komponenten sind die folgenden Mindestwärmeleitwiderstände der Wärmedämmung unterhalb der Heizebene angegeben:

1. $R_{\lambda,ins,Min} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
für Decken an darunter liegende, beheizte Räume.

2. $R_{\lambda,ins,Min} = 1,25 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
für Decken an darunter liegende, unbeheizte oder in Abständen beheizte Räume oder direkt auf dem Erdreich liegend (bei einem Grundwasserspiegel $\leq 5 \text{ m}$ sollte dieser Wert erhöht werden).

3. $R_{\lambda,ins,Min} = 1,25 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
für Decken an darunter angrenzende Außenlufttemperatur, unter der Bedingung: $T_d \geq 0 \text{ }^\circ\text{C}$

4. $R_{\lambda,ins,Min} = 1,50 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
für Decken an darunter angrenzende Außenlufttemperatur, unter der Bedingung $0 \text{ }^\circ\text{C} > T_d \geq -15 \text{ }^\circ\text{C}$

5. $R_{\lambda,ins,Min} = 2,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
für Decken an darunter angrenzende Außenlufttemperatur, unter der Bedingung: $-5 \text{ }^\circ\text{C} > T_d \geq -15 \text{ }^\circ\text{C}$.

4.1.1 Dämmung

4.1.1.1 Wärme- und Trittschalldämmung

4.1 DIN-Normen, Verordnungen, Richtlinien und Gesetze

Mit dem Inkrafttreten der EnEV sind die in den technischen Regeln (DIN 4108 und DIN EN 1264) festgeschriebenen Mindestanforderungen an den Wärmeschutz bzw. die Wärmedämmung unbedingt einzuhalten. Obwohl mit der EnEV die erhöhten Anforderungen der Wärmeschutzverordnung mit einem U-Wert von $0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$, beim Einbau einer Fußbodenheizung in Bauteile die an das Erdreich, die Außenluft oder an Bereiche mit niedrigeren Innentemperaturen grenzen, nicht mehr bestehen, sind für besondere Anwendungsgebiete, z. B. für Decken die an das Erdreich und die Außenluft angrenzen, über die Mindestanforderungen hinausgehende Dämmschichten zu empfehlen.

Für die fünf zuvor genannten Anwendungsfälle stehen das Roth Original-Tacker®-System, das Roth Noppen-System und das Roth Trockenbau-System TBS sowie die auf den nachfolgenden Seiten genannten Dämmplatten bzw. Dämmplattenkombinationen zur Verfügung.

Für eine ungestörte Benutzung von Aufenthaltsräumen in Wohn- und Geschäftsgebäuden sind Maßnahmen gegen die Schallübertragung zu treffen.

Die Anforderungen an den Schallschutz sind in der 1989 in Kraft getretenen Fassung der DIN 4109 festgelegt worden.

In Tabelle 3 der DIN 4109 sind die zum Schutz von Aufenthaltsräumen gegen Schallübertragung aus fremden Wohn- und Arbeitsbereichen für die unterschiedlichsten Gebäudetypen geforderten Luft- und Trittschalldämmwerte von Bauteilen enthalten, die auch beim Einbau einer Fußbodenheizung erfüllt werden müssen. Darüber hinaus sind im Beiblatt 2 zur DIN 4109, Tabelle 2, Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus einem fremden Wohn- oder Arbeitsbereich enthalten.

In Tabelle 3 dieses Blattes sind Empfehlungen für einen normalen und erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich vorgegeben. Der vorhandene bewertete Norm Trittschallpegel $L'_{n,w,R}$ (Trittschallschutzmaß TSM_R) von Decken mit schwimmend verlegten Estrichen/Heizestrichen wird im Wesentlichen durch die Ausführung der Decke selbst, sowie die flächenbezogene Masse des Estrichs und die dynamische Steifigkeit der Dämmschicht bestimmt. Er lässt sich für eine der häufigsten Ausführungen, die Massivdecke, wie folgt berechnen:

4.1.1.1 Fortsetzung Wärme- und Trittschalldämmung

Berechnung des vorhandenen Norm-Trittschallpegels

$L'_{n,w,R}$ (Trittschallschutzmaß TSM_R)

$L'_{n,w,R}$	=	$L'_{n,w,R} - \Delta L_{w,R} + 2$
TSM_R	=	$TSM_{eq,R} + VM_R - 2$
$L_{n,w,eq,R}$	=	äquivalenter bewerteter Norm-Trittpegel
$TSM_{eq,R}$	=	äquivalentes Trittschallschutzmaß der Massivdecke ohne Deckenauflage (Rechenwert)
$\Delta L_{w,R}/VM_R$	=	Trittschallverbesserungsmaß der Deckenauflage
2 db	=	Korrekturwert

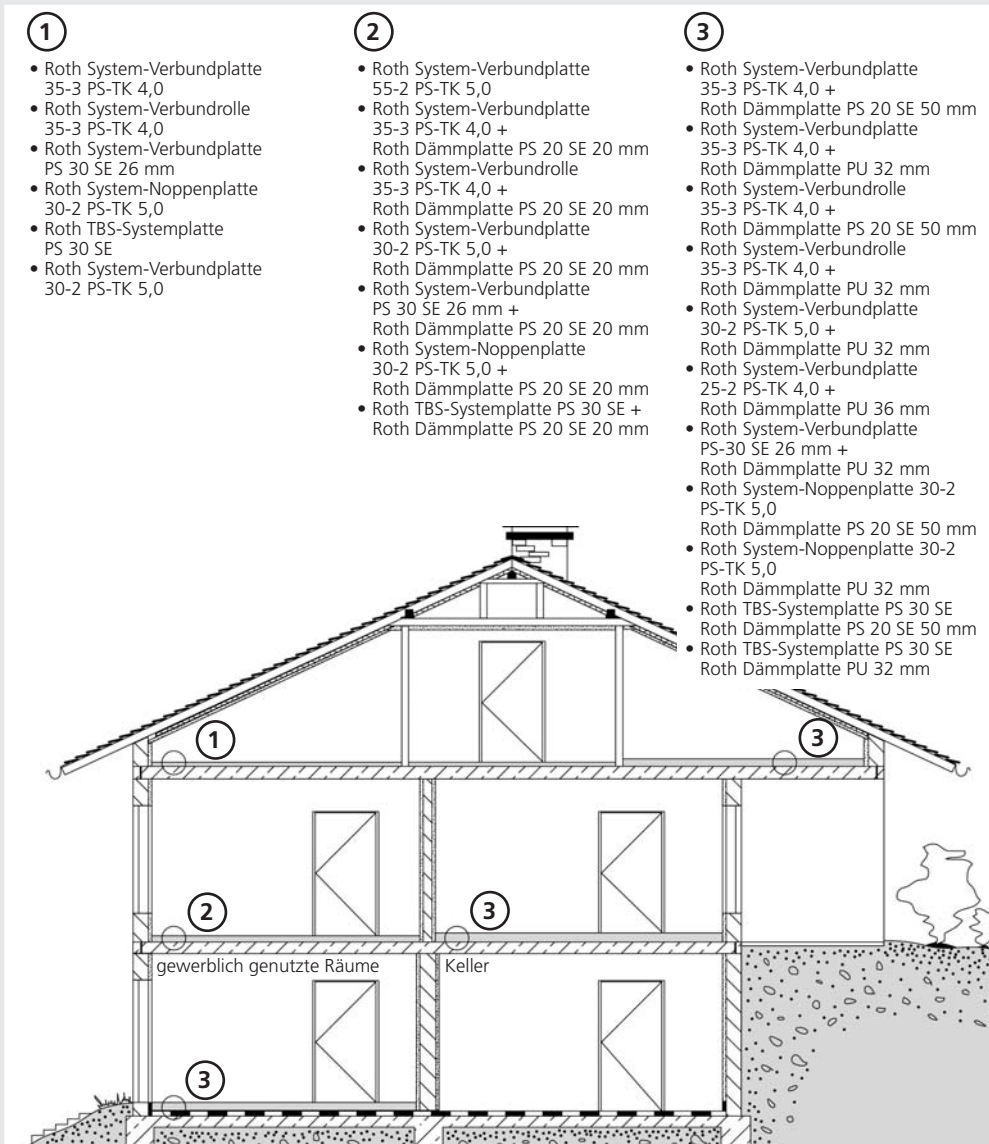
4 Planung

4.1 DIN-Normen, Verordnungen, Richtlinien und Gesetze

Bei einer kombinierten Anwendung von Trittschall und Wärmedämmplatten sollte der Dämmstoff mit der geringeren Zusammendrückbarkeit oben liegen. Dies gilt nicht für trittschalldämmende Systemplatten. Der Einbau mehrlageriger Dämmschichten hat fugenversetzt zu erfolgen. Nach DIN 1860, Teil 2 ist

die Zusammendrückbarkeit aller Dämmstoffschichten auf max. 5 mm begrenzt. Trittschall-Dämmstoffe (z. B. PST SE) dürfen nur ein- oder max. zweilagig verlegt werden. Die angegebenen Dickendifferenzen d/d_B sind dabei zu addieren und dürfen 5 mm nicht überschreiten.

4.1.1.1 Fortsetzung Wärme- und Trittschalldämmung



Anmerkung: Beim Einsatz der Roth System-Verbundplatte PS 30 SE 26 mm sowie bei der Roth TBS-Systemplatte sind zum Erreichen des geforderten Trittschallschutzes zusätzliche Maßnahmen erforderlich

Die Verwendung von brennbaren Baustoffen im Hochbau wird generell durch die jeweiligen Landesbauordnungen der Bundesländer geregelt. Schaumkunststoffe als Dämmstoff, nach DIN 18164, Teil 1 und 2 „Dämmstoffe für die Wärme- und Trittschalldämmung“, die für Fußbodenheizungen eingesetzt werden, müssen mindestens der Baustoffklasse B 2

nach DIN 4102, Teil 1 (normal entflammbar) entsprechen. Die Roth System-Verbundplatten, die Roth System-Noppenplatten und die Roth TBS-Systemplatten entsprechen allen Anforderungen geltender Normen, was durch umfangreiche Prüfungen im Rahmen der Eigen- und Fremdüberwachung bestätigt wird.

4.1.1.2 Brandverhalten

4.1 DIN-Normen, Verordnungen, Richtlinien und Gesetze

Die Heizrohre als wichtigste, fest in den Fußbodenaufbau integrierte Komponenten der Fußbodenheizung müssen gewährleisten, dass auch über den, heute für die Lebenserwartung zugrunde gelegten, Zeitraum von 50 Jahren hinaus, die Funktion der Fußbodenheizung sichergestellt ist. Es ist daher unabdingbar, nur solche Heizrohre einzusetzen, die aus hochwertigen Werkstoffen gefertigt werden und, dass darüber hinaus, die zur Herstellung angewandten Verfahren und Qualitätssicherungen alle Unzulänglichkeiten ausschließen.

Heizrohre aus Kunststoff für die Fußbodenheizung müssen den Anforderungen nach DIN 4724/DIN 4726 entsprechen. Diese gelten für nahtlose, beschichtete und unbeschichtete Kunststoffrohre aus den Werkstoffen Polybuten, Polypropylen, vernetztes Polyethylen PE-X und Rohrleitungsteile, die bis zu einer max. Temperatur von 70 °C und einem max. Betriebsüberdruck von 3 bar in Warmwasser-Fußbodenheizungen betrieben werden. Die Heizrohre sind nach den Normanforderungen Rohre aus Polybuten DIN 4727, Rohre aus Polypropylen DIN 4728, Rohre aus vernetztem Polyethylen DIN 4729 zu fertigen.

Sie müssen bei einem Betriebsüberdruck von 3 bar, einem Kollektiv für die Vorlauftemperatur und deren jährliche Belastungsdauer und bei Wanddicken von min. 2 mm bei einem mittleren Außendurchmesser von > 15 mm und 1,8 mm bei einem mittleren Außendurchmesser < 15 mm des unbeschichteten Basisrohres, über die Dauer von 50 Jahren einen Sicherheitsbeiwert > 2,5 gegenüber den Zeitstand-Innendruck-Kurven, für Polybuten nach DIN 16968, Polypropylen nach DIN 8078 und vernetzte Polyethylen nach DIN 16892/16893 gewährleisten. PE-RT Systemheizrohre müssen der DIN 16833/16834 und DIN 4721, sowie DIN 4726 entsprechen.

Vorlauf Temperatur °C	Dauer h
70	144
60	252
50	468
40	1824
30	1500
< 25	4572

Eine weitere Forderung, die ein Qualitätsheizrohr zu erfüllen hat, ist die Sauerstoffdichtheit. Dies bedeutet, zu gewährleisten, dass bei einer Temperatur von 40 °C eine auf das Rohrinneinvolumen bezogene Sauerstoffdurchlässigkeit von 0,1 g/(m³d) nicht überschritten wird. Ansonsten sind Maßnahmen zum Schutz vor Korrosion der Heizungsanlagen-teile zu treffen.

Als geeignete Maßnahmen hierzu kommen in Frage:

- Die Auswahl korrosionsbeständiger Werkstoffe, entweder für die gesamte Anlage oder bei Systemtrennung für die Teile, die mit dem durch Kunststoffrohre fließenden Wasser in Berührung kommen.
- Verwendung von geeigneten, durch den Systemanbieter freigegebenen korrosionshemmenden Heizwasserzusätzen, die hinsichtlich der Mindestzugabemenge, der Art und Häufigkeit der durchzuführenden Kontrollen und der Reinigungsvorbereitung zu beschreiben sind.

Für die Anschlüsse bzw. Verbindung der Heizrohre dürfen nur solche Verbindungselemente verwendet werden, die vom Systemhersteller als geeignet ausgewiesen und in ihrer Eignung im Zeitstand-Innendruckversuch bei Temperaturwechselbelastungen nachgewiesen wurden. Heizrohre nach DIN 4726 sind fortlaufend, im Abstand von einem Meter, zu kennzeichnen.

Die Kennzeichnung umfasst:

- Den Namen oder das Zeichen des Herstellers oder Vertreibers.
- DIN Nummer 4726/4724
- Nenndurchmesser und Wanddicke
- Klasse der Rohrabmessung
- Das DIN Prüf- und Überwachungszeichen mit Prüfnummer
- Werkstoffbezeichnung
- Maschine oder Produktionsnummer
- Sauerstoffdichte
- Anwendungsklasse.

Die Heizrohre nach dieser Norm unterliegen der Eigen- und Fremdüberwachung. Die Übereinstimmung mit den Anforderungen der Norm wird durch die Genehmigung zum Führen des DIN-Prüf- und Überwachungszeichens mit Prüfnummer von DIN CERTCO bestätigt.

4.1.2 Heizrohre

4 Planung

4.1 DIN-Normen, Verordnungen, Richtlinien und Gesetze

Der Randdämmstreifen muss aus verformbarem Material bestehen. Er muss in seiner Dicke so bemessen sein, dass nach Erhärten des Estrichs eine Zusammendrückbarkeit von mind. 5 mm in horizontaler Ebene gegenüber allen angrenzenden und die Fußbodenkonstruktion durchdringenden Bauteilen ermöglicht wird.

Der Randdämmstreifen muss durchgängig verlegt werden und von der Rohdecke bis über den fertigen Fußboden reichen. Bei mehrlagigen Dämmschichten muss der Randdämm-

Der tragende Untergrund muss den statischen Anforderungen zur Aufnahme der Fußbodenkonstruktion und der vorgesehenen Verkehrslast genügen. Die Höhenlage und die Ebenheit der Oberfläche des tragenden Untergrunds müssen bezüglich der Grenzabmaße und der Ebenheitstoleranzen den Anforderungen der DIN 18202, Toleranzen im Hochbau-Bauwerke, Zeile 2, entsprechen. Danach sind, abhängig vom Abstand der Messpunkte, die max. Ebenheitstoleranzen zulässig, welche sich wie folgt für das Roth Nassverlegesystem und das Roth Trockenbausystem unterscheiden:

Abstand der Messpunkte in m	Ebenheitstoleranz in mm	
	Nassverlegesystem	Trockenverlegesystem
0,1	5	2
1,0	8	4
4,0	12	10
10,0	15	12
15,0	20	15

Rohrleitungen, Elektroleitungen o.ä., die auf dem tragenden Untergrund verlegt sind, müssen befestigt sein. Es ist z. B. durch eine Ausgleichsdämmung eine waagerechte und ebene Fläche herzustellen, so dass eine vollflächige Auflage der obersten Trittschall- und/oder Wärmedämmschicht möglich ist.

streifen vor dem Einbringen der obersten Dämmschicht verlegt sein. Der nach oben überstehende Teil ist erst nach dem Verlegen des Fußbodenbelages und gegebenenfalls nach dessen Verfübung, bei elastischen und textilen Belägen gegebenenfalls nach dem Spachteln, abzuschneiden. Der Randdämmstreifen muss gegen Lageveränderung bei der Estricheinbringung gesichert sein. Weiterhin muss sich der Randdämmstreifen im Bereich von Raumecken und Vorsprüngen winklig biegen lassen, ohne seine Funktion zu verlieren.

Die dazu erforderliche Konstruktionshöhe muss eingeplant werden. Körnige, ungebundene Schüttgüter dürfen für den Ausgleich nicht verwendet werden. Soll die beheizte Fußbodenkonstruktion z.B. in Duschen o.ä. ein wirksames Gefälle ($> 1,5\%$) erhalten, ist dieses Gefälle im tragenden Untergrund herzustellen, um die Forderung nach einer gleichmäßigen Dicke des Estrichs zu erfüllen.

Vorhandene Bewegungsfugen im tragenden Untergrund (Bauwerksfugen) müssen eine gleichmäßige Breite haben, vollkantig sein, geradlinig und fluchtend verlaufen. Der tragende Untergrund muss, vor der Einbringung der Fußbodenheizung, augenscheinlich erkennbar trocken sein.

4.1.3 Randdämmstreifen

4.1.4 Tragender Untergrund

4 Planung

4.1 DIN-Normen, Verordnungen, Richtlinien und Gesetze

Abdichtungen gegen Bodenfeuchtigkeit und nichtdrückendes Wasser müssen vom Bauwerksplaner gemäß DIN 18195 festgelegt und vor Einbringung der Fußbodenheizung durch entsprechende Fachfirmen ausgeführt werden. Bei PVC- und bitumenhaltigen Feuchtigkeits-

abdichtungen muss grundsätzlich eine Trennschicht gegenüber Dämmschichten aus PS-Hartschäumen zur Verhinderung von Weichmacherwanderungen eingebracht werden (z. B. Natron-Kraftpapier, PE-Folie).

4.1.5 Abdichtungen

Dämmschichten sind gemäß DIN 18560 Teil 2, vor Aufbringung des Estrichs, mit einer Polyethylenfolie von mindestens 0,2 mm Dicke oder mit einem anderen Erzeugnis vergleichbarer Eigenschaften abzudecken. Die einzelnen Bahnen müssen sich an den Stößen mindestens 8 cm überlappen. Die Abdeckung ist an den Rändern bis zur Oberkante des Randdämmstreifens hochzuführen, sofern der Randdämmstreifen nicht selbst die Funktion der Abdeckung erfüllt. Für die Abdeckung

sind auch andere Stoffe zulässig, wenn eine, den vorgenannten Stoffen gleichwertige Funktion, erfüllt wird. Sie soll das Eindringen von Estrich in Fugen zwischen Dämmplatten, aber auch zwischen Dämmschicht und Randdämmstreifen sowie in Bewegungsfugen verhindern, um das Auftreten von Wärme- und Schallbrücken zu vermeiden. Bei Fließestrich ist die Abdeckung der Dämmschicht so auszubilden, dass sie bis zum Erstarren des Estrichs wasserundurchlässig ist.

4.1.6 Dämmschichtabdeckungen

4.1 DIN-Normen, Verordnungen, Richtlinien und Gesetze

Da weder die verlegte Wärme- und Trittschalldämmung, noch das Wärmeverteilungssystem unmittelbar Belastungen ausgesetzt werden können, muss eine lastverteilende Schicht aufgebracht werden. Am häufigsten wird diese Schicht aus einem zement- oder anhydritgebundenen Estrich hergestellt. Der gesamte Aufbau wird als schwimmender Estrich (Heizestrich) bezeichnet, der den Anforderungen nach DIN 18560 Teil 2 entsprechen muss. Die Dicke und die Festigkeits- bzw. Härteklasse von Heizestrichen muss in Abhängigkeit von der gewählten Bauart, für die im normalen Wohnungsbau anzusetzende Verkehrslast bis 1,5 kN/m², nach DIN 18560 Teil 2, Tabelle 2 gewählt werden.

Für die Bauart Typ C DIN EN 1264 gilt, dass der Ausgleichsestrich mindestens aus Zementestrich ZE 20 oder einem Estrich gleichwertiger Festigkeitsklasse bestehen muss.

Wird als Ausgleichsestrich Anhydritestrich verwendet, muss sein Feuchtigkeitsgehalt bei Aufbringung der Trennschicht weniger als 0,5 % betragen. Ausgleichsestriche neigen, bedingt durch die geringe Überdeckung der

Heizelemente, zu Schwindrissen, die jedoch deren Funktionsfähigkeit nicht beeinträchtigen. Ausgleichsestriche müssen abgerieben sein und haben keine lastverteilende Funktion. Die Dicke des Ausgleichsestrichs muss mindestens 20 mm größer sein, als der Durchmesser der Heizelemente. Der Nutzestrich muss mindestens 45 mm dick sein.

Andere als die in Tabelle 2 angegebenen Dicken sind möglich, die jedoch bei den Bauarten Typ A DIN EN 1264 mindestens eine Überdeckung von (30+d) mm, und bei den Bauarten Typ B und C nach DIN EN 1264 mindestens 30 mm betragen müssen. Durch Prüfung ist jedoch nachzuweisen, dass sie hinsichtlich ihrer Eignung einem Standardestrich ZE 20 von 45 mm Dicke nach DIN 18560 entsprechen.

Für den Nichtwohnungsbau sind bei höherer Belastung andere Festlegungen von Dicke und Güte durch den Bauwerksplaner erforderlich.

4.1.7 Lastverteilschichten

Estrichart	Bauart	Estrich Nenn- dicke in mm ¹⁾ min.	Über- deckungshöhe in mm min.	Bestätigungsprüfung Biegezugfestigkeit β_{BZ} in N/mm ²	
				kleinster Einzel- wert	Mittelwert min.
Anhydrit AE 20 Zement ZE 20	A1	45 + d	45	2,0	2,5
	A2	50 + d	-		
	A3	45 + d	25 ²⁾		
	B	45	-		

Auszug Tabelle 2 DIN 18560 Teil 2

Nennstärken und Festigkeit bzw. Härte von Heizestrichen auf Dämmschichten für Verkehrslasten bis 1,5 kN/m²

¹⁾ d = äußerer Durchmesser der Heizelemente.

²⁾ Die Summe der Abstände der Heizelemente von Ober- und Unterfläche der Estriche muß mindestens 45 mm betragen.

4 Planung

4.1 DIN-Normen, Verordnungen, Richtlinien und Gesetze

Eine Bewehrung von Zementestrichen ist nicht grundsätzlich erforderlich. Es kann jedoch, insbesondere bei Zementestrichen, die zur Aufnahme von Stein oder Keramikbelägen vorgesehen sind, eine Estrichbewehrung zweckmäßig sein. Durch die Bewehrung kann

die Entstehung von Rissen und Formänderungen nicht verhindert werden. Lediglich die Verbreiterung entstandener Risse und ein Höhenversatz der Risskanten kann verhindert werden.

4.1.8 Estrichbewehrung

Entsprechend den Anforderungen der DIN EN 1264 Teil 4 müssen Heizkreise von Warmwasser-Fußbodenheizungen nach Fertigstellung bei Anhydrit- und Zementestrichen durch eine Wasserdruckprobe auf Dichtheit geprüft wer-

den. Die Dichtheit muss hierbei unmittelbar vor und während der Estrichverlegung sichergestellt sein. Dichtheit und Prüfdruck müssen in einem Prüfprotokoll (siehe 6.1.6) durch die ausführende Firma dokumentiert werden.

4.1.9 Dichtheitsprüfung

Estriche (Zementestriche bei Anhydrit-Estrichen entsprechend der Herstellerangabe) sind gemäß DIN EN 1264 Teil 4 nach einer ungestörten Abbindezeit von 21 Tagen aufzuheizen. Das erste Aufheizen beginnt mit einer Vorlauftemperatur von 25 °C, die 3 Tage zu halten ist. Danach wird die maximale Vorlauftemperatur eingestellt und weitere 4 Tage gehalten.

Für die verschiedenen Bodenbeläge sind folgende Ausgleichsfeuchten/Anhaltswerte für die Belegreife, gemessen mit dem CM-Gerät, (bei etwa 20 °C Raumtemperatur), zulässig:

4.1.10 Estrichaufheizung

Über die Aufheizung ist, durch die ausführende Heizungsfachfirma, ein Protokoll (siehe 6.1.7) zu führen und den nachfolgenden Fachfirmen auszuhändigen.

Nach dem beschriebenen Aufheizvorgang ist noch nicht sichergestellt, dass der Estrich den für die Belegreife erforderlichen Feuchtigkeitsgehalt erreicht hat. Sofern zur Erlangung der Belegreife ein weiteres Heizen erforderlich ist, muss dies bei bestimmungsgemäßem Betrieb der Heizungsanlage erfolgen.

Zur Messung des Feuchtegehaltes sind in der Heizfläche bei Bauart A nach DIN EN1264 geeignete Stellen auszuweisen. Unabhängig von der tatsächlich erforderlichen Anzahl der Messungen sind mindestens 3 Messstellen je 200 m² bzw. je Wohnung bei der Herstellung des Estrichs auszuweisen.

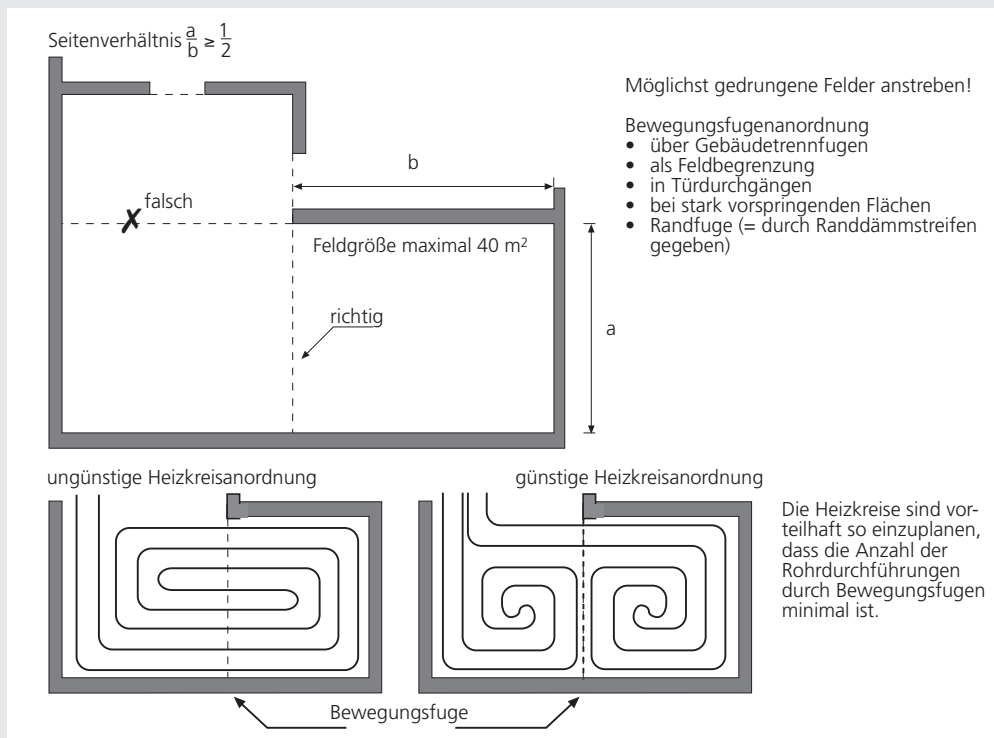
	Zement-Estrich	Anhydrit-Estrich
Stein- und keramische Beläge im Dünnbettverfahren	2,0 %	0,3 %
Stein- und keramische Beläge im Dickbettverfahren	3,0 %	-
Textile Bodenbeläge	1,8 %	0,3 %
Elastische Bodenbeläge	1,8 %	0,3 %
Parkett/Kork	1,8 %	0,3 %
Laminatboden	1,8 %	0,3 %

Die Einhaltung dieser Ausgleichsfeuchte ist durch die ausführende Belagsfirma zu überprüfen und nach Möglichkeit auch zu dokumentieren!

Quelle: Informationsbroschüre „Schnittstellenkoordination bei beheizten Fußbodenkonstruktionen“ vom Bundesverband Flächenheizung e.V. (BVF)

4 Planung

4.1 DIN-Normen, Verordnungen, Richtlinien und Gesetze



4.1.11 Bewegungsfuge

Fugenunterteilung von Bewegungsfugen

Die Herstellung von Estrichflächen, insbesondere von Heizestrichen, ist an bestimmte Abmessungen gebunden, um nicht durch die thermisch bedingten Ausdehnungen Schäden an Estrich und Belag hervorzurufen. Neben den an allen aufgehenden Bauteilen einzusetzenden elastischen Randdämmstreifen ist es daher erforderlich, Bewegungsfugen im Estrich und im Bodenbelag unabhängig von Beheizung, Estrichart und Art des Bodenbelages anzuordnen.

Die Estrichflächen sind durch Bewegungsfugen in Feldgrößen von max. 40 m² zu unterteilen. Eine Trennung in kleinere Flächen ist darüber hinaus notwendig, wenn eine Seitenlänge von 8 m überschritten wird oder sich durch Mauerwerksvorsprünge bzw. winkelförmige Bauweise keine gedrungene Felder ergeben. Auch über Bauwerksfugen, in Türleibungen und Durchgängen sind Bewegungsfugen anzuordnen.

Die Bewegungsfugen müssen so angelegt sein, dass sie das Bauteil im gesamten Querschnitt, also von Oberkante Dämmschicht bis Oberkante Fußbodenbelag, trennen und eine Bewegungsmöglichkeit von 5 mm gewährleisten. Bewegungs- und Randfugen dürfen nur von Anbindeleitungen und nur in einer Ebene überquert werden. In diesem Falle sind die

Anbindeleitungen mit einem flexiblen Schutzrohr, dem Roth PE-Schutzrohr, von etwa 0,3 m Länge auf beiden Seiten der Bewegungsfuge zu versehen.

Zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit der Fugen in diesem Bereich sind die Anbindeleitungen durch das Roth Dehnungsfugenprofil mit entsprechenden Aussparungen vollflächig zu umschließen. Die Bewegungsfugen sind nach Fertigstellung des Bodenbelages mit einer dauerhaft elastischen Fugenmasse zu schließen. Über die Anordnung der Fugen ist ein Fugenplan zu erstellen, aus dem Art und Anordnung der Fugen zu entnehmen sind.

Der Fugenplan ist vom Bauwerksplaner zu erstellen und als Bestandteil der Leistungsbeschreibung dem Ausführenden vorzulegen. Scheinfugen und Kellenschnitte sind Einschnitte im frischen Estrich, die diesen bis auf max. ein Drittel seines Querschnittes einschneiden. Sie dienen lediglich zur Aufnahme der baustoffbedingten Schwindungen und können Bewegungsfugen nicht ersetzen.

Nach der Erhärtung und Austrocknung des Estrichs müssen Scheinfugen kraftschlüssig, z. B. durch Vergießen mit Kunstharz, geschlossen werden und brauchen beim Verlegen des Oberbelages nicht berücksichtigt zu werden.

4.1 DIN-Normen, Verordnungen, Richtlinien und Gesetze

Als geeignete Bodenbeläge für beheizte Fußbodenkonstruktionen können sowohl Platten aus Naturstein, keramische Fliesen als auch textile und elastische Bodenbeläge sowie Parkett eingesetzt werden. Zu beachten ist dabei nur, dass die eingesetzten Materialien, insbesondere die textilen Bodenbeläge, einen Eignungsnachweis vom Hersteller besitzen. Mit dem Fußbodenbelag wird eine zusätzliche, die Wärmeübertragung beeinflussende Schicht

Bodenbeläge aus keramischen Fliesen, Beton und Naturstein

Fußbodenbeläge dieser Kategorie werden in ihren Anforderungen durch nachfolgende Normen festgelegt:

- feinkeramische Fliesen nach DIN 18155
- keramische Spaltplatten nach DIN 18166
- Bodenklinkerplatten nach DIN 18158
- Betonwerksteinplatten nach DIN 18500
- Naturwerksteinplatten nach DIN 52100

Platten und Fliesen, die nicht genormt sind, können ebenfalls eingesetzt werden, wenn sie gleichwertige Güteeigenschaften besitzen. Für die Verlegung der Platten sind je nach Art und Eignung mehrere Verfahren anwendbar und im Kapitel 4.2 beschrieben und dargestellt.

Textile Bodenbeläge

Textile Bodenbeläge müssen für den Einsatz auf beheizten Fußbodenkonstruktionen geeignet sein. Die Hersteller dieser Erzeugnisse kennzeichnen daher diese Fabrikate mit einem besonderen Kennzeichen. Textile Beläge sollen mit geeignetem Kleber vollflächig auf dem Estrich verklebt werden. Hierzu sind nur solche Kleber zu verwenden, die vom Hersteller für diesen Anwendungszweck freigegeben sind und über eine entsprechende Wärmealterungsbeständigkeit bis 60 °C verfügen.

aufgebracht. Sie ist im Wesentlichen mit dafür verantwortlich, wie schnell und bei welchem Heizwassertemperaturniveau eine bestimmte Wärmemenge dem Raum zugeführt werden kann. Daher ist gemäß DIN EN 1264 darauf zu achten, dass der Wärmedurchlasswiderstand, also die Größe, mit der die Eigenschaft der Stoffe beschrieben wird, einen max. Wert $R_{\lambda,B}$ von 0,15 m² K/W nicht überschreitet.

Elastische Bodenbeläge

Kunststoffbeläge in Form von Platten und Bahnen sind als Oberbelag für beheizte Fußbodenkonstruktionen geeignet. Sie sind vollflächig mit einem für den Anwendungsfall geeigneten alterungsbeständigen Kleber zu verkleben.

Parkett

Fußbodenbeläge aus Holz in Form von Mosaikstabparkett oder Fertigparkettelementen sind ebenfalls für die Verlegung auf beheizten Flächen geeignet. Es muss darauf geachtet werden, dass die Parkettstäbe auf eine Restfeuchte von < 9 % ± 2 % getrocknet sind. Das Parkett soll ebenfalls vollflächig mit geeigneten wärmealterungsbeständigen Klebern verklebt werden.

4.1.12 Bodenbeläge

4.1.12.1 Materialien

4.1 DIN-Normen, Verordnungen, Richtlinien und Gesetze

Keramische Beläge können nach den unterschiedlichsten Verfahren auf Fußbodenheizungen verlegt werden. Diese sind von der Belagsart und den baulichen Gegebenheiten abhängig.

Verlegung im Dünnbettverfahren auf erhärtetem Estrich

Das Aufbringen des Klebebettes erfolgt nach Erreichen der zulässigen Ausgleichsfeuchte des Estrichs. Auf diese Art und Weise werden gleichmäßig dicke Fliesen und Platten mit hydraulisch erhärtendem Dünnbettmörtel gemäß DIN 18156 Teil 2 verlegt. Der Estrich ist vor dem Aufbringen der Mörtelschicht nur gering anzufeuchten. Werden Grundierungen eingesetzt, sind die Verarbeitungsrichtlinien der Hersteller zu beachten.

Verlegung im Dickbettverfahren auf erhärtetem Estrich

Die Verlegung der Platten im Dickbettverfahren einer Mörtelschicht von ca. 10 - 15 mm Stärke in einem nach DIN 18352 zulässigen Sand-Zement-Mischungsverhältnis von 1:4 bis 1:6 erfolgt auf einem die Ausgleichsfeuchte erreichten Estrich.

Verlegung auf Trockenestrichelementen

Als lastverteilende Schicht kann bei dem Roth Trockenbau-System TBS ein 25 mm starkes Trockenestrichelement eingesetzt werden.

Verlegung im frischen Estrich

Eine Schlämme aus Zement und Sand im Verhältnis 1:1 gemischt oder aus hydraulisch erhärtetem Bindemörtel und Zement, ebenfalls im Verhältnis 1:1 gemischt, wird als Kontaktschicht auf den frisch eingebrachten Estrich verteilt. Für Fliesen und Platten, die im Kontakt mit Zement zur Verfärbung neigen, ist diese Verlegeart nicht geeignet.

Verlegung auf Estrich über Ausgleichsschicht

Ausgleichsschichten werden bei Fußbodenheizungen zum Schutz der Heizrohre und Dämmschichten eingesetzt, wenn die eigentliche Lastverteilungsschicht, der Estrich, erst zu einem späteren Termin eingebracht werden kann, der Bauablauf jedoch weitergeführt werden muss. Die Ausgleichsschicht soll beim Roth Original-Tacker®-System mit 20 mm Rohrüberdeckung ausgeführt werden.

Auf die Ausgleichsschicht wird später eine Trennschicht oder eine Abdeckung (bei Feuchträumen) und darauf der Estrich als Lastverteilungsschicht in der erforderlichen Stärke von z. B. 45 mm bei ZE 20 aufgebracht.

Die Verlegung der Fliesen oder Platten kann dann in einem der o. a. Verfahren erfolgen. Für die Verlegung von Fliesen und Platten gelten die Bestimmungen der DIN 18372 Fliesen- und Plattenarbeiten.

4.1.12.2 Verlegehinweise

4.1.12.2.1 Beläge aus keramischen Fliesen, Beton- und Naturwerkstein

4 Planung

4.1 DIN-Normen, Verordnungen, Richtlinien und Gesetze

Textile Beläge sind auf der bereits gespachtelten und auf die Ausgleichsfeuchte getrockneten Estrichschicht vollflächig zu verkleben. Ein Verspannen von textilen Belägen auf Unterlegfilz oder andere weiche Materialien ist nicht zu empfehlen, da einerseits der Wärmedurchlasswiderstand unzulässig hoch wird, es andererseits im Bodenbelag zu Beulen und Wöl-

Kunststoffbeläge in Form von Platten und Bahnen sind als Oberbelag für beheizte Fußbodenkonstruktionen geeignet. Sie sind vollflächig mit einem für diesen Anwendungsfall geeigneten Kleber auf den gespachtelten und

Fußbodenbeläge aus Holz in Form von Mosaikstabparkett oder Fertigparkettelementen sind auf die zulässige Ausgleichsfeuchte ausgeheizte Estrichfläche zu verlegen. Das Parkett soll vollflächig mit geeignetem, 60 °C wärmebeständigem Kleber aufgebracht werden. Weniger zu empfehlen ist die schwimmende Verlegung auf Rippenpappe, da sich dadurch der Wärmedurchlasswiderstand des Aufbaus

bungen kommen kann. Teppiche mit thermoplastischen Rückenbeschichtungen sind als Belag auf Fußbodenheizungen nicht geeignet. Für das Verlegen von textilen Belägen gelten die Bestimmungen der DIN 18365 Bodenbelagsarbeiten.

auf die Ausgleichsfeuchte ausgeheizten Estrich zu verkleben. Für die Verlegung der Kunststoffbeläge sind die Bestimmungen der DIN 18365 Bodenbelagsarbeiten einzuhalten.

nochmals um ca. 0,05 m² KW erhöht. Bei der Verlegung von Parkettfußboden auf beheizten Estrichen ist unbedingt darauf zu achten, dass zu allen Wänden und anderen aufgehenden Bauteilen eine Bewegungsfuge von mind. 15 mm eingehalten wird. Für die Verlegung sind die Bestimmungen der DIN 18356 Parkettarbeiten zu beachten.

4.1.12.2.2 Textile Beläge

4.1.12.2.3 Elastische Beläge

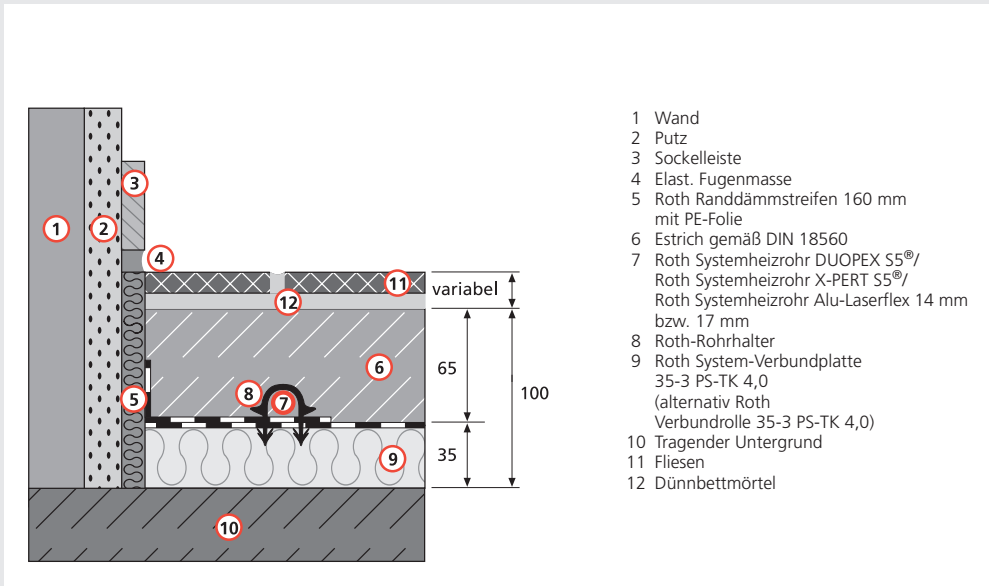
4.1.12.2.4 Parkett

4 Planung

4.2 Dämmvorschriften und Aufbaukonstruktionen

Decke über beheizten Räumen
gem. DIN EN 1264
 $R_{\lambda, ins} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

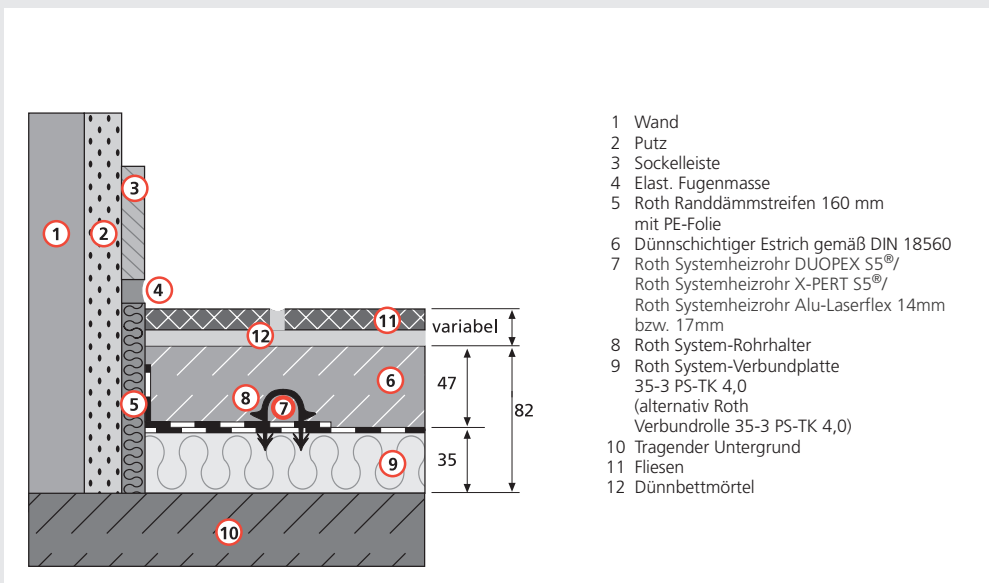
4.2.1 Roth Original-Tacker®-System



- 1 Wand
- 2 Putz
- 3 Sockelleiste
- 4 Elast. Fugenmasse
- 5 Roth Randdämmstreifen 160 mm mit PE-Folie
- 6 Estrich gemäß DIN 18560
- 7 Roth Systemheizrohr DUOPEX S5®/
Roth Systemheizrohr X-PERT S5®/
Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex 14 mm
bzw. 17 mm
- 8 Roth-Rohrhalter
- 9 Roth System-Verbundplatte
35-3 PS-TK 4,0
(alternativ Roth
Verbundrolle 35-3 PS-TK 4,0)
- 10 Tragender Untergrund
- 11 Fliesen
- 12 Dünnbettmörtel

Roth System-Verbundplatte 35-3 PS-TK 4,0, FCKW-frei
Fliesenverlegung im Dünnbett auf erhärtetem Estrich

Decke über beheizten Räumen
gem. DIN EN 1264
 $R_{\lambda, ins} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



- 1 Wand
- 2 Putz
- 3 Sockelleiste
- 4 Elast. Fugenmasse
- 5 Roth Randdämmstreifen 160 mm mit PE-Folie
- 6 Dünnschichtiger Estrich gemäß DIN 18560
- 7 Roth Systemheizrohr DUOPEX S5®/
Roth Systemheizrohr X-PERT S5®/
Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex 14mm
bzw. 17mm
- 8 Roth System-Rohrhalter
- 9 Roth System-Verbundplatte
35-3 PS-TK 4,0
(alternativ Roth
Verbundrolle 35-3 PS-TK 4,0)
- 10 Tragender Untergrund
- 11 Fliesen
- 12 Dünnbettmörtel

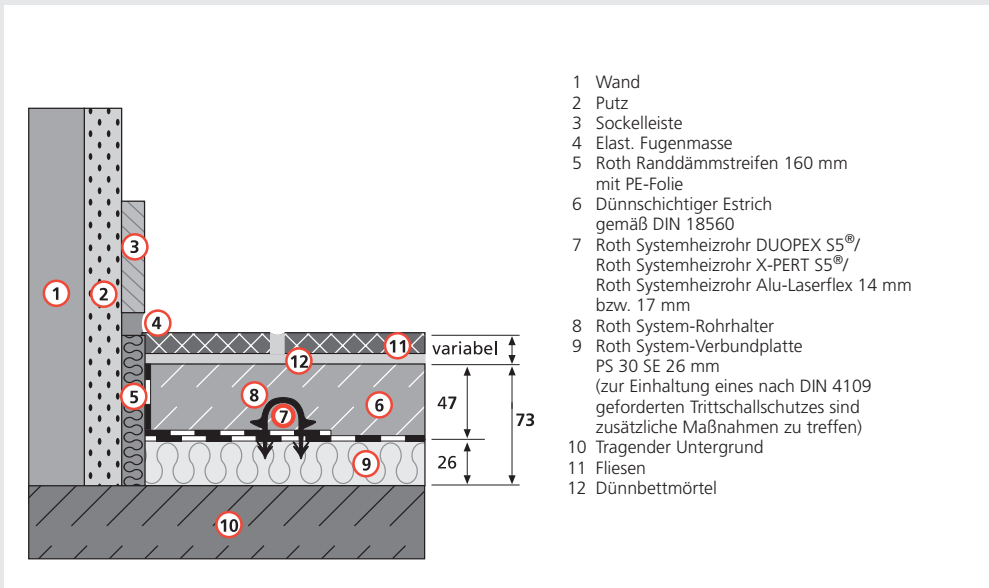
Roth System-Verbundplatte 35-3 PS-TK 4,0, FCKW-frei
Fliesenverlegung im Dünnbett auf erhärtetem, dünnschichtigem Estrich

4 Planung

4.2 Dämmvorschriften und Aufbaukonstruktionen

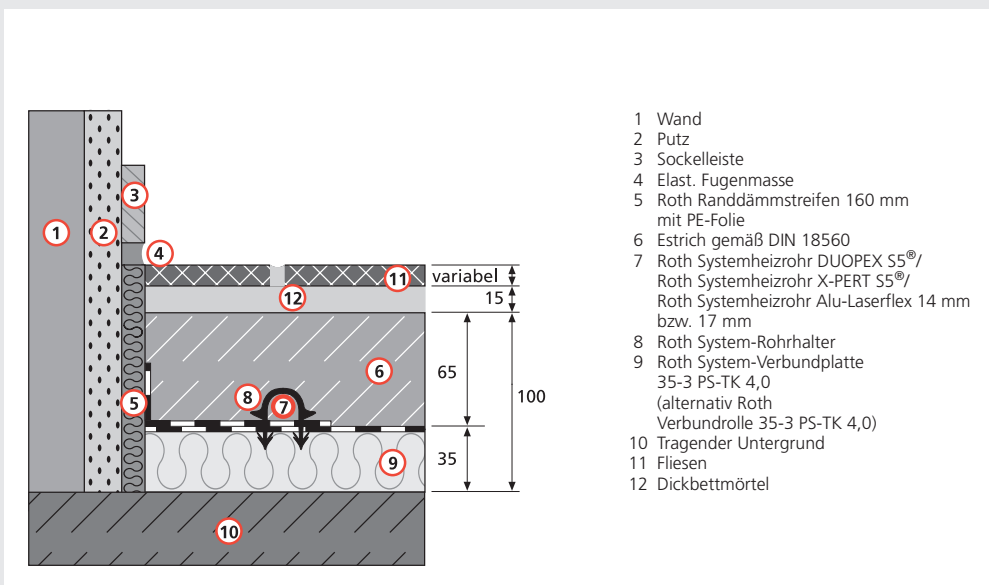
Decke über beheizten Räumen
gem. DIN EN 1264
 $R_{\lambda, ins} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

4.2.1 Fortsetzung Roth Original-Tacker®- System



Roth System-Verbundplatte PS 30 SE 26 mm FCKW-frei
Fliesenverlegung im Dünnbett auf erhärtetem, dünnschichtigem Estrich

Decke über beheizten Räumen
gem. DIN EN 1264
 $R_{\lambda, ins} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



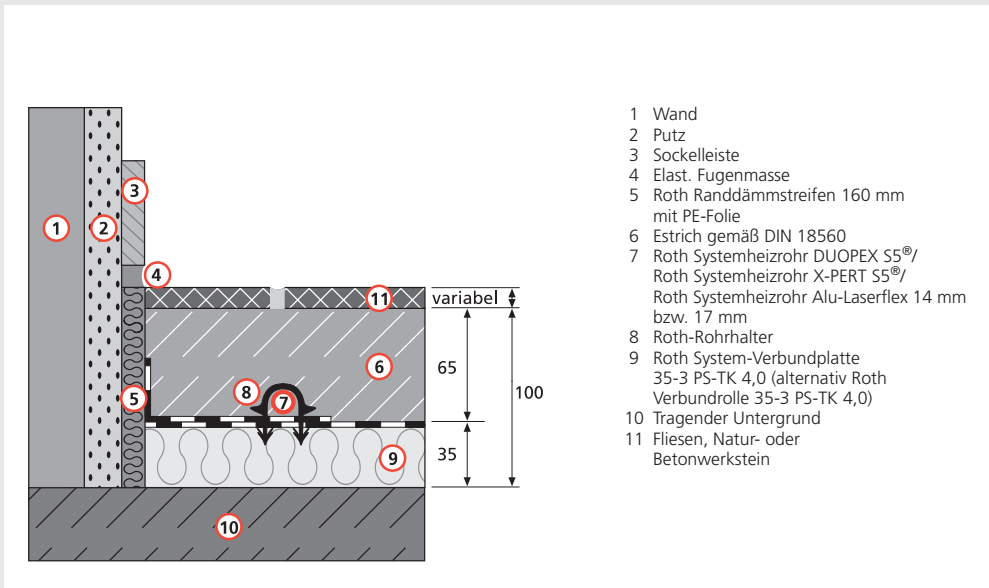
Roth System-Verbundplatte 35-3 PS-TK 4,0, FCKW-frei
Fliesenverlegung im Dickbett auf erhärtetem Estrich

4 Planung

4.2 Dämmvorschriften und Aufbaukonstruktionen

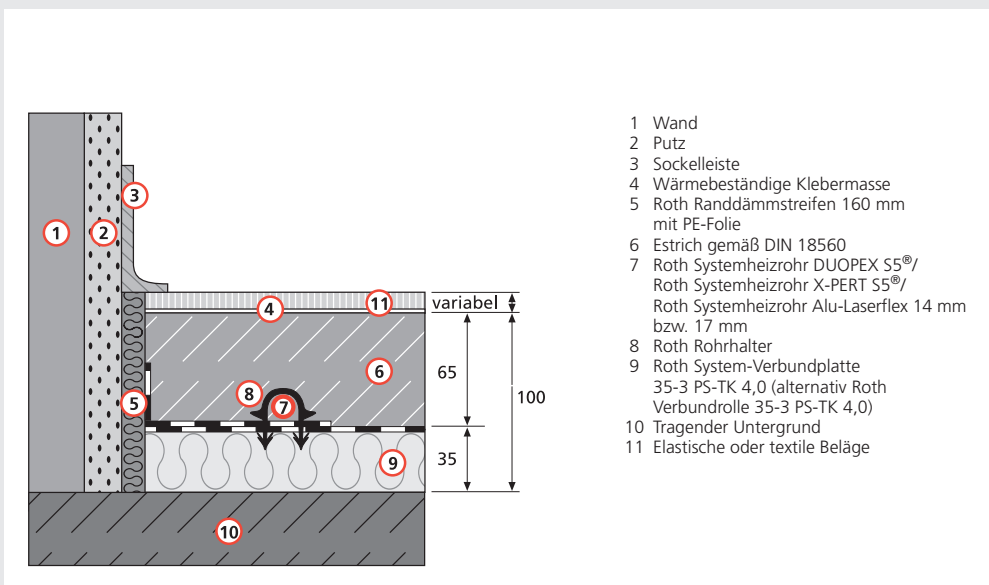
Decke über beheizten Räumen
gem. DIN EN 1264
 $R_{\lambda, ins} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

4.2.1 Fortsetzung Roth Original-Tacker®- System



Roth System-Verbundplatte 35-3 PS-TK 4,0, FCKW-frei
Verlegung von Fliesen, Natur- oder Betonwerkstein im frischen Estrich

Decke über beheizten Räumen
gem. DIN EN 1264
 $R_{\lambda, ins} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



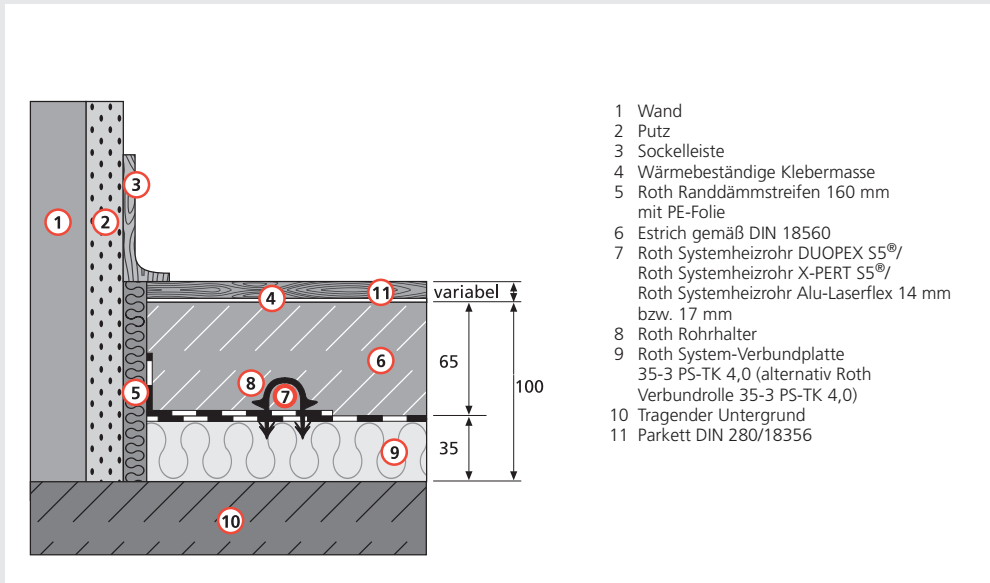
Roth System-Verbundplatte 35-3 PS-TK 4,0, FCKW-frei
Elastische oder textile Beläge auf Estrich verklebt

4 Planung

4.2 Dämmvorschriften und Aufbaukonstruktionen

Decke über beheizten Räumen
gem. DIN EN 1264
 $R_{\lambda, ins} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

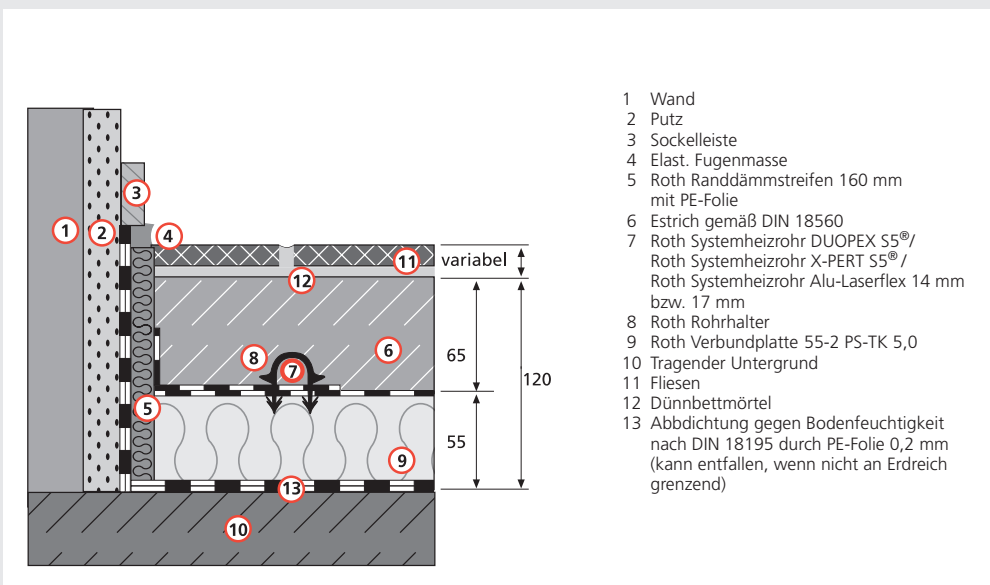
4.2.1 Fortsetzung Roth Original-Tacker®- System



- 1 Wand
- 2 Putz
- 3 Sockelleiste
- 4 Wärmebeständige Klebermasse
- 5 Roth Randdämmstreifen 160 mm mit PE-Folie
- 6 Estrich gemäß DIN 18560
- 7 Roth Systemheizrohr DUOPEX S5®/
Roth Systemheizrohr X-PERT S5®/
Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex 14 mm bzw. 17 mm
- 8 Roth Rohhalter
- 9 Roth System-Verbundplatte 35-3 PS-TK 4,0 (alternativ Roth Verbundrolle 35-3 PS-TK 4,0)
- 10 Tragender Untergrund
- 11 Parkett DIN 280/18356

Roth System-Verbundplatte 35-3 PS-TK 4,0, FCKW-frei
Parkett auf Estrich verklebt

Decken an unbeheizte oder in Abständen beheizte Räume, an Erdreich grenzend
gem. DIN EN 1264
 $R_{\lambda, ins} = 1,25 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



- 1 Wand
- 2 Putz
- 3 Sockelleiste
- 4 Elast. Fugenmasse
- 5 Roth Randdämmstreifen 160 mm mit PE-Folie
- 6 Estrich gemäß DIN 18560
- 7 Roth Systemheizrohr DUOPEX S5®/
Roth Systemheizrohr X-PERT S5® /
Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex 14 mm bzw. 17 mm
- 8 Roth Rohhalter
- 9 Roth Verbundplatte 55-2 PS-TK 5,0
- 10 Tragender Untergrund
- 11 Fliesen
- 12 Dünnbettmörtel
- 13 Abdichtung gegen Bodenfeuchtigkeit nach DIN 18195 durch PE-Folie 0,2 mm (kann entfallen, wenn nicht an Erdreich grenzend)

Roth System-Verbundplatte 55-2 PS-TK 5,0 FCKW-frei,
Fliesenverlegung im Dünnbett auf erhärtetem Estrich. Bei einem Grundwasserspiegel $\leq 5 \text{ m}$ sollte die Wärmedämmung verstärkt werden.

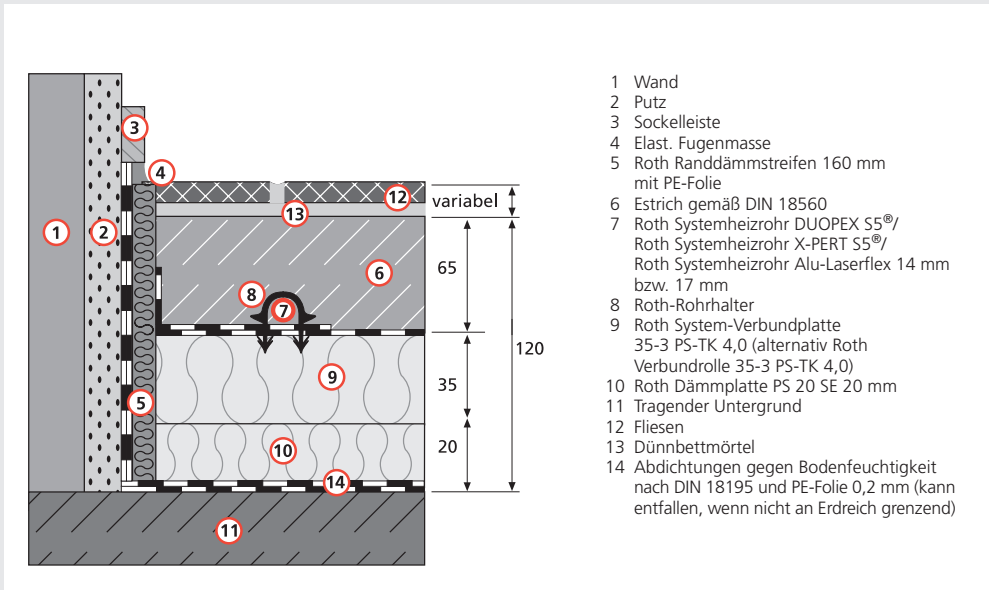
4 Planung

4.2 Dämmvorschriften und Aufbaukonstruktionen

Decken an unbeheizte oder in Abständen beheizte Räume, an Erdreich grenzend
gem. DIN EN 1264

$$R_{\lambda, \text{ins}} = 1,25 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$

4.2.1 Fortsetzung Roth Original-Tacker®- System



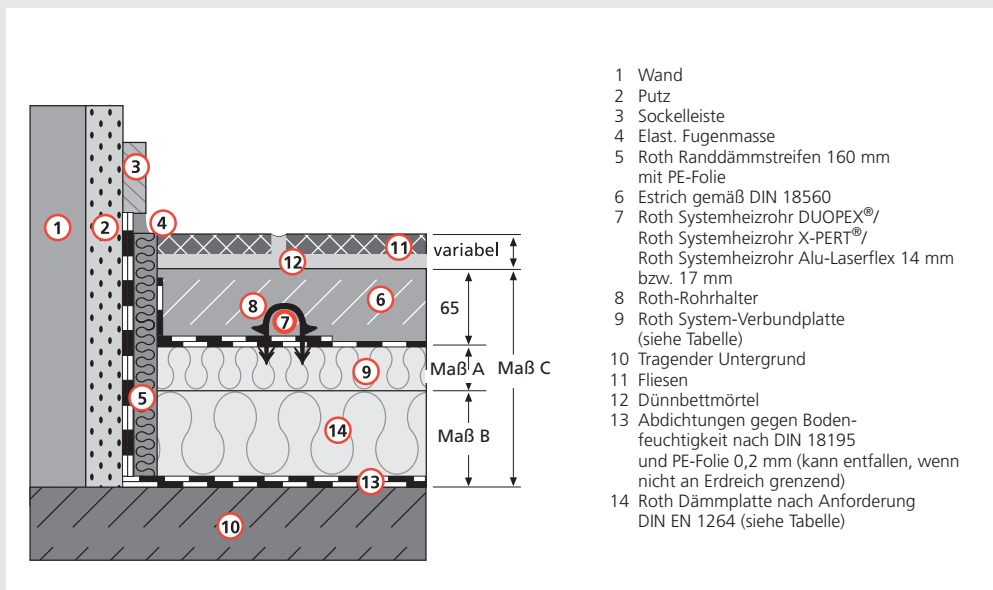
Roth System-Verbundplatte 35-3 PS-TK 4,0 FCKW-frei in Verbindung mit Roth Dämmplatte PS 20 SE 20mm, FCKW-frei. Bei einem Grundwasserspiegel ≤ 5 m sollte die Wärmedämmung verstärkt werden. Fliesenverlegung im Dünnbett auf erhärtetem Estrich.

4 Planung

4.2 Dämmvorschriften und Aufbaukonstruktionen

Decken an die Außenluft grenzend
(unter der Bedingung $-5\text{ °C} > T_d \geq -15\text{ °C}$)
 $R_{\lambda, \text{ins}} = 2,0\text{ m}^2\text{ K/W}$

4.2.1 Fortsetzung Roth Original-Tacker®- System



- 1 Wand
- 2 Putz
- 3 Sockelleiste
- 4 Elast. Fugenmasse
- 5 Roth Randdämmstreifen 160 mm mit PE-Folie
- 6 Estrich gemäß DIN 18560
- 7 Roth Systemheizrohr DUOPEX®/
Roth Systemheizrohr X-PERT®/
Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex 14 mm bzw. 17 mm
- 8 Roth-Rohrhalter
- 9 Roth System-Verbundplatte (siehe Tabelle)
- 10 Tragender Untergrund
- 11 Fliesen
- 12 Dünnbettmörtel
- 13 Abdichtungen gegen Bodenfeuchtigkeit nach DIN 18195 und PE-Folie 0,2 mm (kann entfallen, wenn nicht an Erdreich grenzend)
- 14 Roth Dämmplatte nach Anforderung DIN EN 1264 (siehe Tabelle)

Zweilagige Verlegung: Roth System-Verbundplatte mit Roth Dämmplatte FCKW-frei
Fliesenverlegung im Dünnbett auf erhärtetem Estrich

Tabelle zur Abbildung für den speziellen Anwendungsbereich Decken gegen Außenluft:
Erforderliche Dämmung in Abhängigkeit von der Außentemperatur

Anforderungen nach DIN EN 1264

Roth System-Verbundplatte	Roth Dämmplatte	Maß A	Maß B	Maß C
PS 30 SE 26 mm	PU 32 mm	26 mm	32 mm	123 mm
35-3 PS-TK 4,0	PS 20 SE 50 mm	35 mm	50 mm	150 mm
35-3 PS-TK 4,0	PU 32 mm	35 mm	32 mm	132 mm
30-2 PS-TK 5,0	PU 32 mm	30 mm	32 mm	127 mm
25-2 PS-TK 4,0	PU 36 mm	25 mm	36 mm	126 mm

Bei der Auswahl von Zusatzdämmungen sind in Verbindung mit der systemspezifischen Roth Dämmplatte die Mindestanforderungen nach EN 1264 zu berücksichtigen. Anforderungen, die sich aus der gesamtheitlichen Betrachtung des Gebäudes nach EnEV ergeben, sind durch den Bauwerksplaner vorzugeben. Die gesamte Dämmkonstruktion der Fußbodenheizung ist in entsprechender Weise auf die gebäudespezifischen Anforderungen abzustimmen.

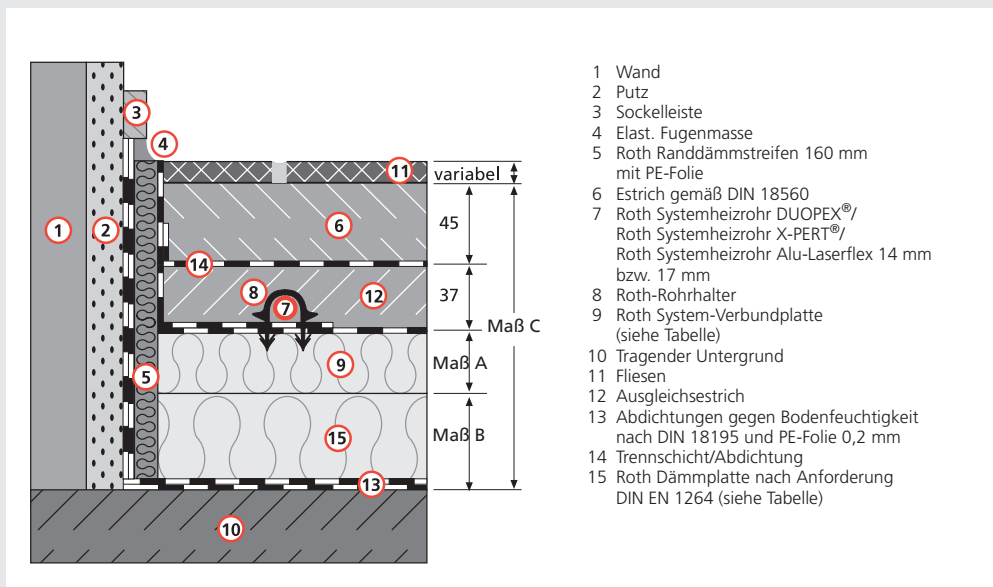
Hinweis

4 Planung

4.2 Dämmvorschriften und Aufbaukonstruktionen

Decken an Erdreich - Nassräume
gem. DIN EN 1264
 $R_{\lambda, ins} = 1,25 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

4.2.1 Fortsetzung Roth Original-Tacker®- System



Roth System-Verbundplatte mit Roth Dämmplatte FCKW-frei.
Fliesenverlegung im frischen Estrich/Mörtelbett auf Ausgleichsestrich und Trennschicht/Abdichtung. Bei einem Grundwasserspiegel $\leq 5 \text{ m}$ sollte die Wärmedämmung verstärkt werden.

Anforderungen nach DIN EN 1264

Roth System- Verbundplatte	Roth Dämmplatte	Maß A	Maß B	Maß C
35-3 PS-TK 4,0	PS 20 SE 20 mm	35 mm	20 mm	137 mm
30-2 PS-TK 5,0	PS 20 SE 20 mm	30 mm	20 mm	132 mm
PS 30 SE 26 mm	PS 20 SE 20 mm	26 mm	20 mm	128 mm
55-2 PS-TK 5,0	-	55 mm	-	137 mm

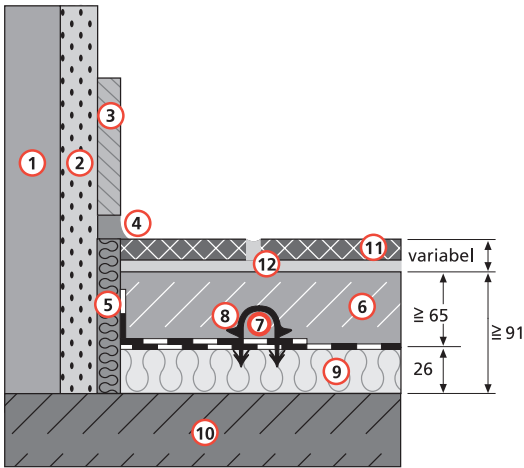
Bei der Auswahl von Zusatzdämmungen sind in Verbindung mit der systemspezifischen Roth Dämmplatte die Mindestanforderungen nach EN 1264 zu berücksichtigen. Anforderungen, die sich aus der gesamtheitlichen Betrachtung des Gebäudes nach EnEV ergeben, sind durch den Bauwerksplaner vorzugeben. Die gesamte Dämmkonstruktion der Fußbodenheizung ist in entsprechender Weise auf die gebäudespezifischen Anforderungen abzustimmen.

Hinweis

4 Planung

4.2 Dämmvorschriften und Aufbaukonstruktionen

Decken über beheizten Räumen
gem. DIN EN 1264
 $R_{\lambda, ins} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

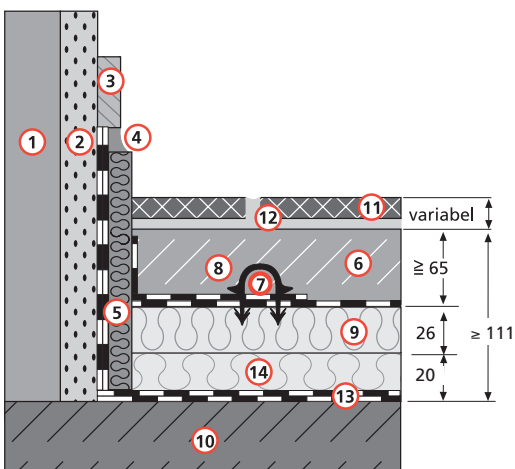


- 1 Wand
- 2 Putz
- 3 Sockelleiste
- 4 Elast. Fugenmasse
- 5 Roth Randdämmstreifen 160 mm mit PE-Folie
- 6 Estrich gemäß DIN 18560
- 7 Roth Systemheizrohr DUOPEX S5®/
Roth Systemheizrohr X-PERT S5®/
Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex 14 mm bzw. 17 mm
- 8 Roth-Rohrhalter
- 9 Roth System-Verbundplatte PS 30 SE 26 mm
- 10 Tragender Untergrund
- 11 Fliesen
- 12 Dünnbettmörtel

Roth System-Verbundplatte PS 30 SE 26 mm FCKW-frei
Fliesenverlegung im Dünnbett auf erhärtetem Estrich

4.2.1
Roth Original-Tacker®-System Sonderlösungen für erhöhte Verkehrslasten bis 35 kN/m²

Decken an unbeheizte oder in Abständen beheizte Räume, an Erdreich
gem. DIN EN 1264
 $R_{\lambda, ins} = 1,25 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



- 1 Wand
- 2 Putz
- 3 Sockelleiste
- 4 Elast. Fugenmasse
- 5 Roth Randdämmstreifen 160 mm mit PE-Folie
- 6 Estrich gemäß DIN 18560
- 7 Roth Systemheizrohr DUOPEX S5®/
Roth Systemheizrohr X-PERT S5®/
Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex 14 mm bzw. 17 mm
- 8 Roth-Rohrhalter
- 9 Roth System-Verbundplatte PS 30 SE 26 mm
- 10 Tragender Untergrund
- 11 Fliesen
- 12 Dünnbettmörtel
- 13 Abdichtungen gegen Bodenfeuchtigkeit nach DIN 18195 und PE-Folie 0,2 mm (kann entfallen, wenn nicht an Erdreich grenzend)
- 14 Roth Dämmplatte PS 20 SE 20 mm

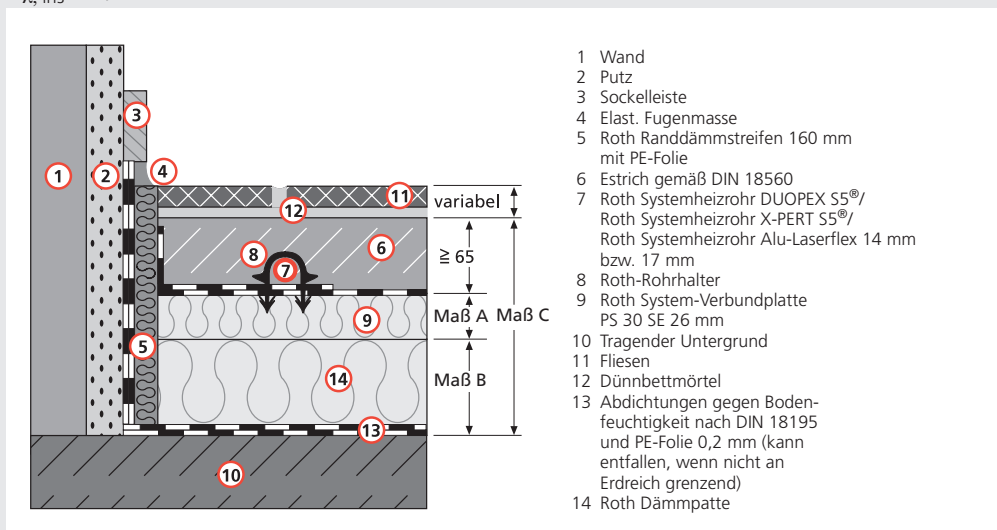
Zweilagige Verlegung: Roth System-Verbundplatte PS 30 SE 26 mm mit Roth Dämmplatte PS 20 SE 20mm, FCKW-frei, Fliesenverlegung im Dünnbett auf erhärtetem Estrich.
Bei einem Grundwasserspiegel $\leq 5 \text{ m}$ sollte die Wärmedämmung verstärkt werden.

4.2.1
Roth Original-Tacker®-System Sonderlösungen für erhöhte Verkehrslasten bis 20 kN/m²

4 Planung

4.2 Dämmvorschriften und Aufbaukonstruktionen

Decken an unbeheizte oder in Abständen beheizte Räume, an Erdreich oder die Außenluft grenzend (unter der Bedingung $-5\text{ °C} > T_d \geq -15\text{ °C}$)
gem. DIN EN 1264
 $R_{\lambda, ins} = 2,0\text{ m}^2\text{ K/W}$



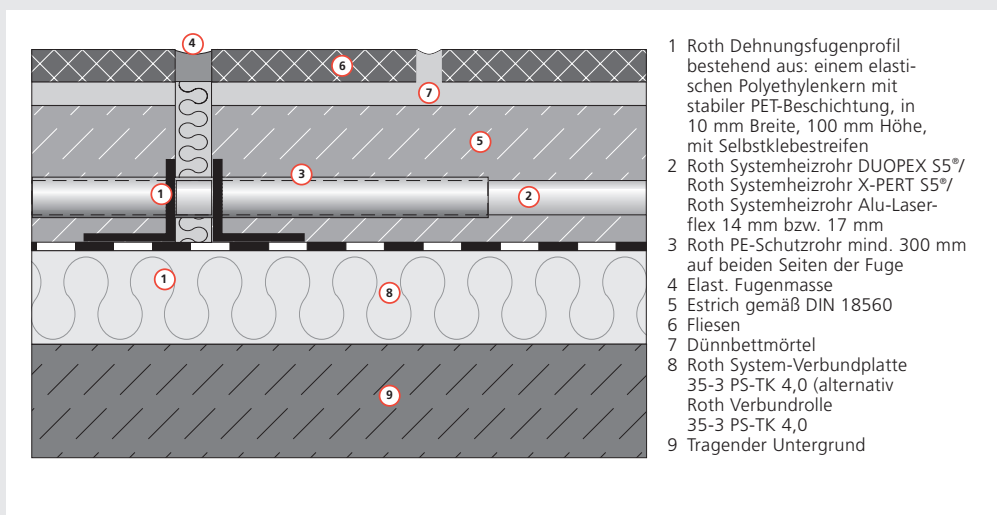
Zweilagige Verlegung: Roth System-Verbundplatte PS 30 SE 26 mm mit Roth Dämmplatte FCKW-frei
Fliesenverlegung im Dünnbett auf erhärtetem Estrich.

Anforderungen nach DIN EN 1264

Roth System-Verbundplatte	Roth Dämmplatte	Maß A	Maß B	Maß C
PS 30SE 26 mm	PU 32 mm	26 mm	32 mm	123 mm
PS 30SE 26 mm	PS 20 SE 50 mm*	26 mm	50 mm	141 mm

*Belastbarkeit kN/m^2 (2% Stauchung) 20 kN/m^2

Aufbau mit Roth Dehnungsfugenprofil



Roth System-Verbundplatte 35-3 PS-TK 4,0, FCKW-frei,
Fliesenverlegung im Dünnbett auf erhärtetem Estrich.

4.2.1 Roth Original-Tacker®-System Sonderlösungen für erhöhte Verkehrslasten bis 35 kN/m^2

4.2.1 Roth Original-Tacker®-System Querschnitt Bewegungsfuge

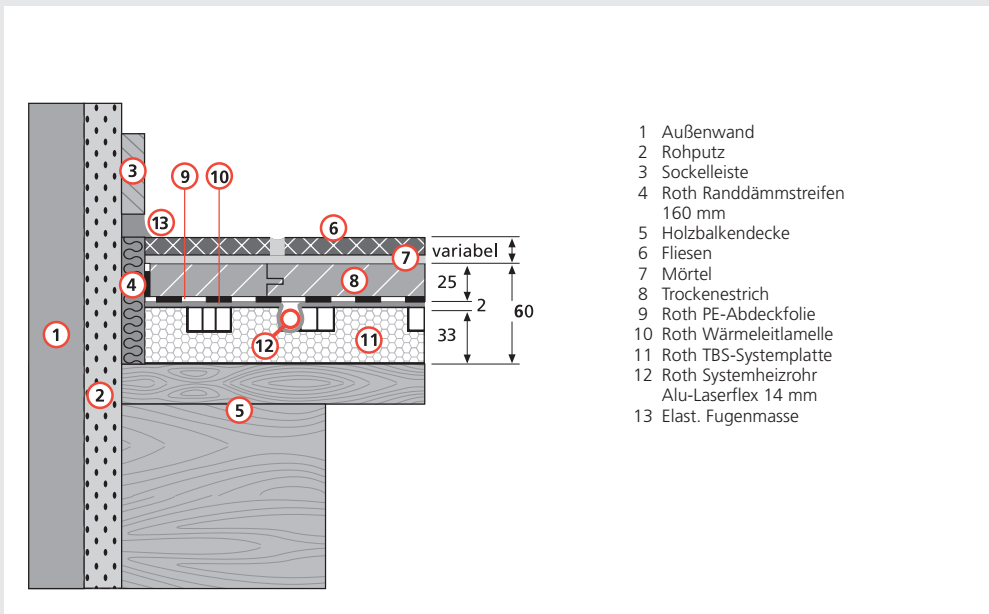
4 Planung

4.2 Dämmvorschriften und Aufbaukonstruktionen

Geschossdecken über beheizten Räumen mit gleicher Nutzung

gem. DIN EN 1264

$R_{\lambda, ins} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



- 1 Außenwand
- 2 Rohputz
- 3 Sockelleiste
- 4 Roth Randdämmstreifen
160 mm
- 5 Holzbalkendecke
- 6 Fliesen
- 7 Mörtel
- 8 Trockenestrich
- 9 Roth PE-Abdeckfolie
- 10 Roth Wärmeleitlamelle
- 11 Roth TBS-Systemplatte
- 12 Roth Systemheizrohr
Alu-Laserflex 14 mm
- 13 Elast. Fugenmasse

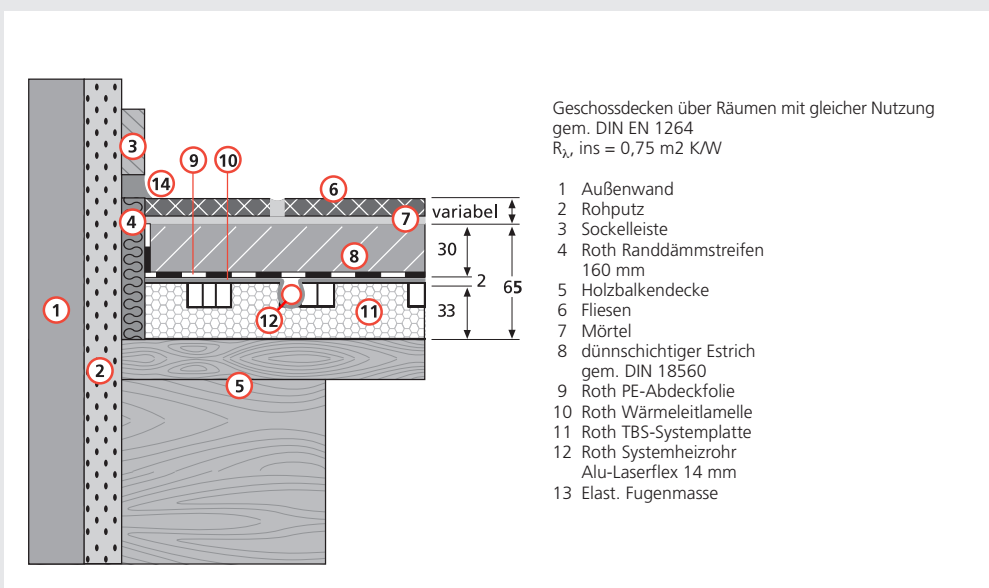
Roth Trockenbau-System, TBS-Systemplatte PS 30 SE, gemäß DIN 18164
Aufbau mit Trockenestrich auf Holzbalkendecke.

4.2.2
Roth Trockenbau-System TBS-Systemplatte PS 30 SE gemäß DIN 18164 Aufbau mit Trockenestrich auf Holzbalkendecke

Geschossdecken über beheizten Räumen mit gleicher Nutzung

gem. DIN EN 1264

$R_{\lambda, ins} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



Geschossdecken über Räumen mit gleicher Nutzung
gem. DIN EN 1264
 $R_{\lambda, ins} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

- 1 Außenwand
- 2 Rohputz
- 3 Sockelleiste
- 4 Roth Randdämmstreifen
160 mm
- 5 Holzbalkendecke
- 6 Fliesen
- 7 Mörtel
- 8 dünn-schichtiger Estrich
gem. DIN 18560
- 9 Roth PE-Abdeckfolie
- 10 Roth Wärmeleitlamelle
- 11 Roth TBS-Systemplatte
- 12 Roth Systemheizrohr
Alu-Laserflex 14 mm
- 13 Elast. Fugenmasse

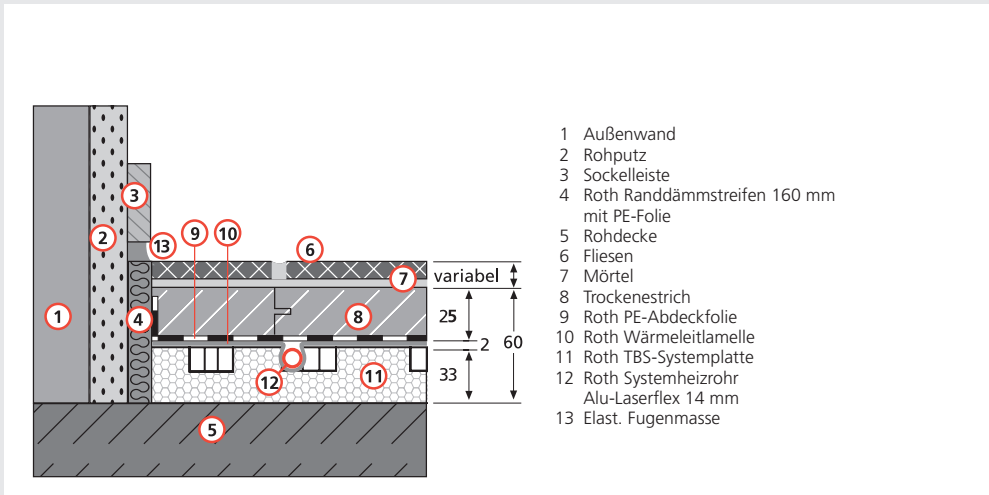
Roth Trockenbau-System, TBS-Systemplatten PS 30 SE gemäß DIN 18164
Aufbau mit Dünnschichtestrich auf Holzbalkendecke.

4.2.2
Roth Trockenbau-System TBS-Systemplatte PS 30 SE gemäß DIN 18164 Aufbau mit Dünnschichtestrich auf Holzbalkendecke

4 Planung

4.2 Dämmvorschriften und Aufbaukonstruktionen

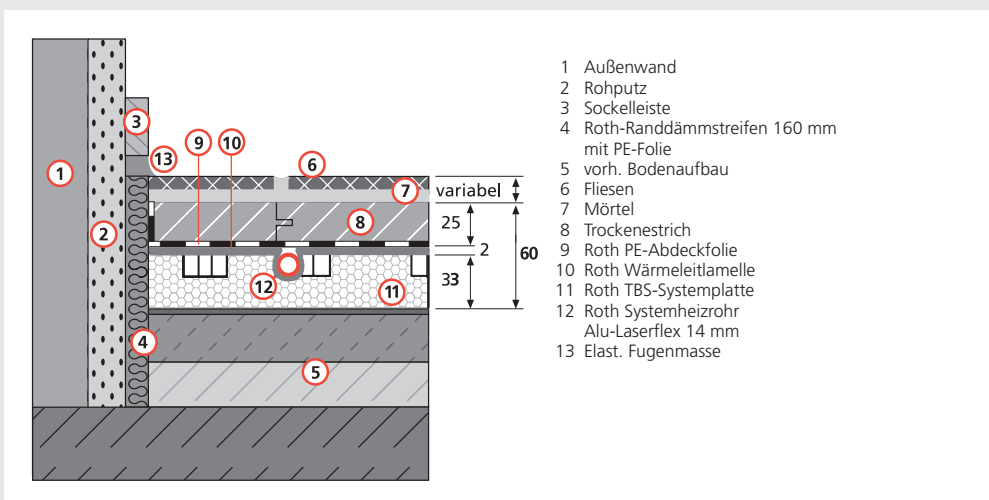
Geschossdecken über beheizten Räumen mit gleicher Nutzung
gem. DIN EN 1264
 $R_{\lambda, ins} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



Roth Trockenbau-System, TBS Systemplatten PS 30 SE gemäß DIN 18164
Aufbau mit Trockenestrich auf Rohdecke

4.2.2 Fortsetzung
Roth Trockenbau-
System TBS-System-
platte PS 30 SE Aufbau
mit Trockenestrich auf
Rohdecke

Geschossdecken über beheizten Räumen mit gleicher Nutzung
gem. DIN EN 1264
 $R_{\lambda, ins} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



Roth Trockenbau-System, TBS-Systemplatten PS 30 SE gemäß DIN 18164
Aufbau mit Trockenestrich, Ausführung auf vorhandenem schwimmenden Estrich/Bodenbelag

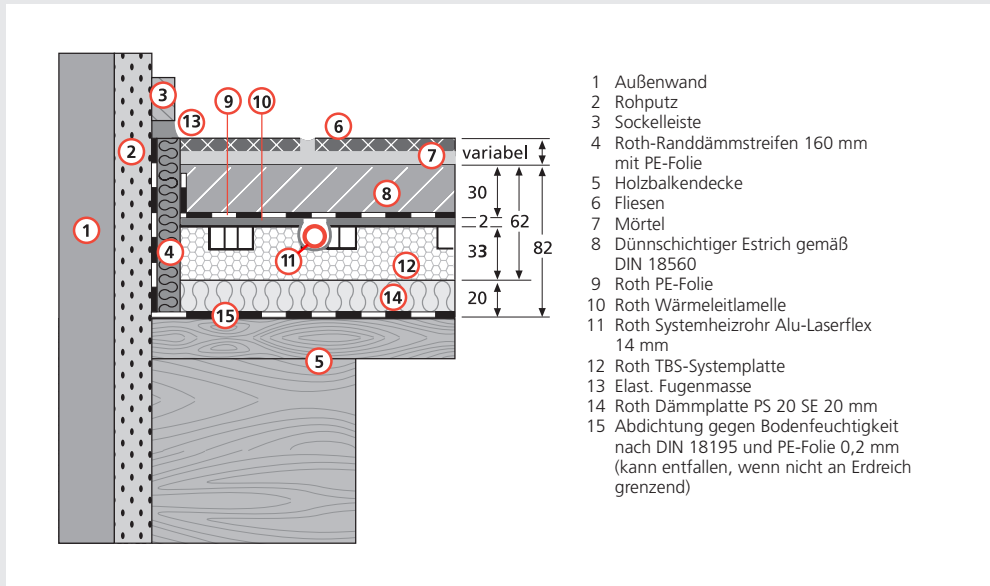
4.2.2 Fortsetzung
Roth Trockenbau-
System TBS-System-
platte PS 30 SE Aufbau
mit Trockenestrich auf
vorhandenem
Estrich/Bodenbelag

4 Planung

4.2 Dämmvorschriften und Aufbaukonstruktionen

Decken an unbeheizte oder in Abständen beheizte Räume, an Erdreich grenzend
gem. DIN EN 1264

$$R_{\lambda, \text{ins}} = 1,25 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$

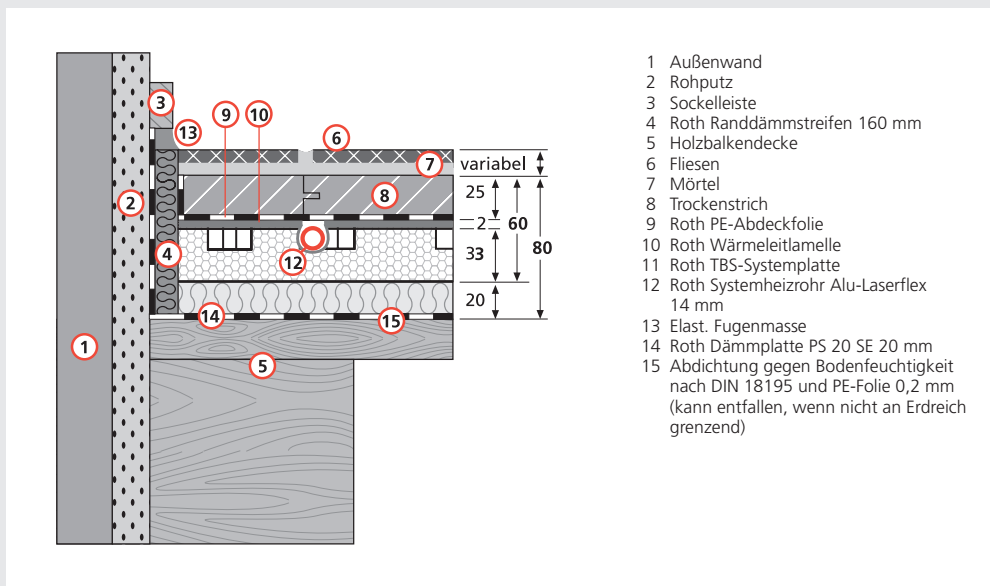


Zweilagige Verlegung: Roth Trockenbau-System, TBS Systemplatten PS 30 SE mit Roth Dämmplatte PS 20 SE 20 mm. Aufbau mit Dünnschichtestrich auf Holzbalkendecke.
Bei einem Grundwasserspiegel ≤ 5 m sollte die Wärmedämmung verstärkt werden.

4.2.2 Fortsetzung Roth Trockenbau-System TBS-Systemplatte PS 30 SE Aufbau mit Dünnschichtestrich auf Holzbalkendecke

Decken an unbeheizte oder in Abständen beheizte Räume, an Erdreich grenzend
gem. DIN EN 1264

$$R_{\lambda, \text{ins}} = 1,25 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$



Zweilagige Verlegung: Roth Trockenbau-System, TBS Systemplatte PS 30 SE mit Roth Dämmplatte PS 20 SE 20 mm. Aufbau mit Trockenestrich auf Holzbalkendecke.
Bei einem Grundwasserspiegel ≤ 5 m sollte die Wärmedämmung verstärkt werden.

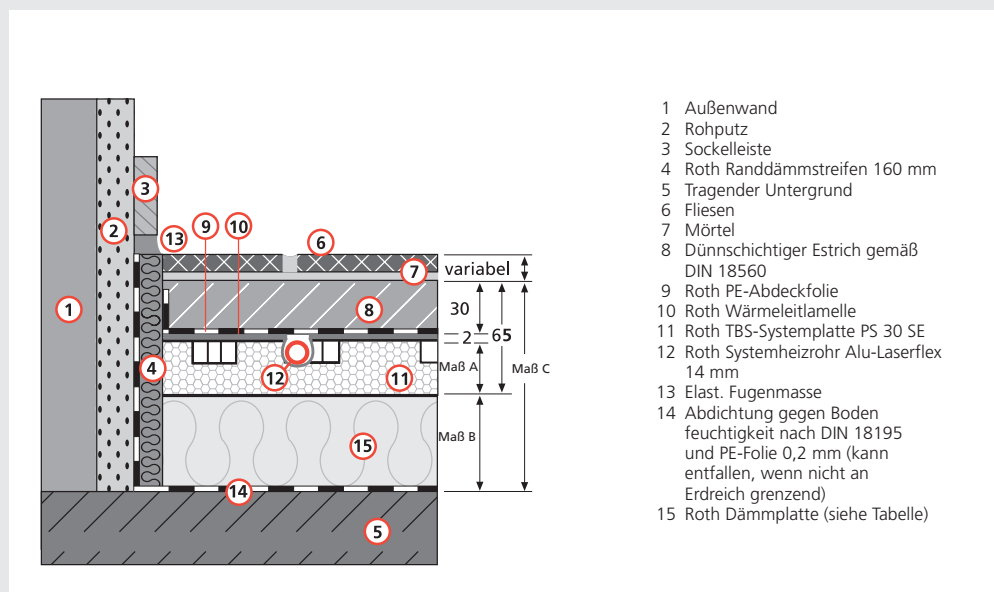
4.2.2 Fortsetzung Roth Trockenbau-System TBS-Systemplatte PS 30 SE Aufbau mit Trockenestrich auf Holzbalkendecke

4 Planung

4.2 Dämmvorschriften und Aufbaukonstruktionen

Decken an die Außenluft grenzend ($-5\text{ °C} > T_d \geq -15\text{ °C}$)
gem. DIN EN 1264
 $R_{\lambda, ins} = 2,0\text{ m}^2\text{ K/W}$

4.2.2 Fortsetzung Roth Trockenbau-System TBS-Systemplatte PS 30 SE mit Roth Dämmplatte Aufbau mit Dünnschichtestrich auf Rohboden



Zweilagige Verlegung: Roth Trockenbau-System, TBS Systemplatte PS 30 SE mit Roth Dämmplatte FCKW-frei; Aufbau mit Dünnschichtestrich auf Rohboden

Tabelle zur Abbildung für den speziellen Anwendungsbereich Decken gegen Außenluft:
Erforderliche Dämmung in Abhängigkeit von der Außentemperatur

Anforderung nach DIN EN 1264

Roth TBS Systemplatte	Roth Dämmplatte	Maß A	Maß B	Maß C
Roth TBS-Systemplatte PS 30 SE	PS 20 SE 50 mm	33 mm	50 mm	115 mm
Roth TBS-Systemplatte PS 30 SE	PU 32 mm	33 mm	32 mm	97 mm

Bei der Auswahl von Zusatzdämmungen sind die Mindestanforderungen nach EN 1264 zu berücksichtigen. Anforderungen, die sich aus der gesamtheitlichen Betrachtung des Gebäudes nach EnEV ergeben, sind durch den Bauwerksplaner vorzugeben. Die gesamte Dämmkonstruktion der Fußbodenheizung ist in entsprechender Weise auf die gebäudespezifischen Anforderungen abzustimmen.

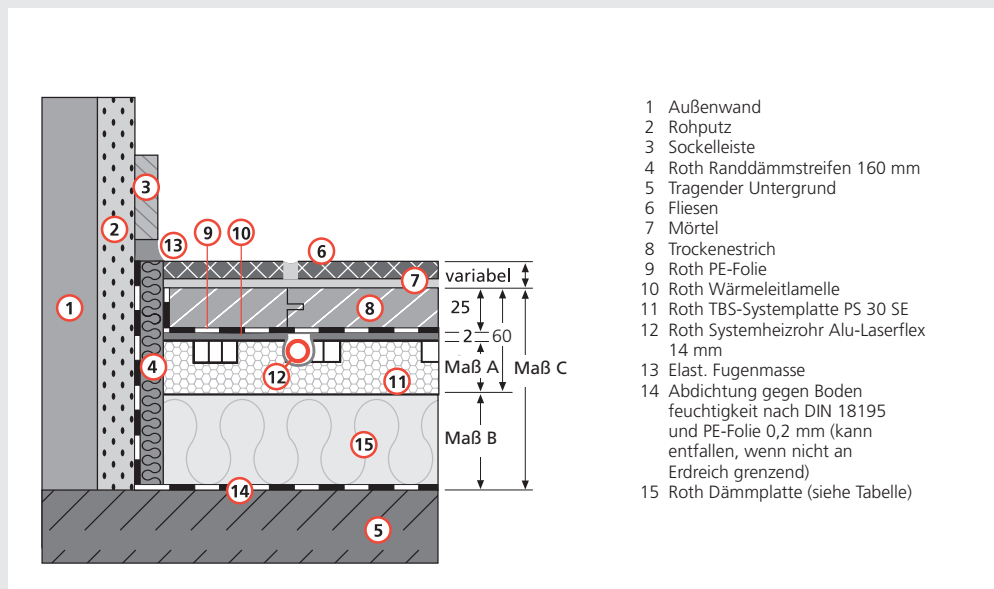
Hinweise

Sofern Anforderungen gemäß DIN 4109 zu erfüllen sind, müssen diese in den jeweiligen Aufbauten durch geeignete, bauseitige Dämmmaßnahmen berücksichtigt werden.

4 Planung

4.2 Dämmvorschriften und Aufbaukonstruktionen

Decken an die Außenluft grenzend ($-5\text{ °C} > T_d \geq -15\text{ °C}$)
 gem. DIN EN 1264
 $R_{\lambda, \text{ins}} = 2,0\text{ m}^2\text{ K/W}$



- 1 Außenwand
- 2 Rohputz
- 3 Sockelleiste
- 4 Roth Randdämmstreifen 160 mm
- 5 Tragender Untergrund
- 6 Fliesen
- 7 Mörtel
- 8 Trockenestrich
- 9 Roth PE-Folie
- 10 Roth Wärmeleitlamelle
- 11 Roth TBS-Systemplatte PS 30 SE
- 12 Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex 14 mm
- 13 Elast. Fugenmasse
- 14 Abdichtung gegen Bodenfeuchtigkeit nach DIN 18195 und PE-Folie 0,2 mm (kann entfallen, wenn nicht an Erdreich grenzend)
- 15 Roth Dämmplatte (siehe Tabelle)

Zweilagige Verlegung: Roth Trockenbau-System, TBS Systemplatte PS 30 SE mit Roth Dämmplatte FCKW-frei; Aufbau mit Trockenestrich auf Rohboden

Tabelle zur Abbildung für den speziellen Anwendungsbereich Decken gegen Außenluft. Erforderliche Dämmung in Abhängigkeit von der Außentemperatur

Anforderung nach DIN EN 1264

Roth TBS Mittelplatte	Roth Dämmplatte	Maß A	Maß B	Maß C
Roth TBS-Systemplatte PS 30 SE	PS 20 SE 50 mm	33 mm	50 mm	110 mm
Roth TBS-Systemplatte PS 30 SE	PU 32 mm	33 mm	32 mm	92 mm

Bei der Auswahl von Zusatzdämmungen sind die Mindestanforderungen nach EN 1264 zu berücksichtigen. Anforderungen, die sich aus der gesamtheitlichen Betrachtung des Gebäudes nach EnEV ergeben, sind durch den Bauwerksplaner vorzugeben. Die gesamte Dämmkonstruktion der Fußbodenheizung ist in entsprechender Weise auf die gebäudespezifischen Anforderungen abzustimmen.

Sofern Anforderungen gemäß DIN 4109 zu erfüllen sind, müssen diese in den jeweiligen Aufbauten durch geeignete, bauseitige Dämmmaßnahmen berücksichtigt werden.

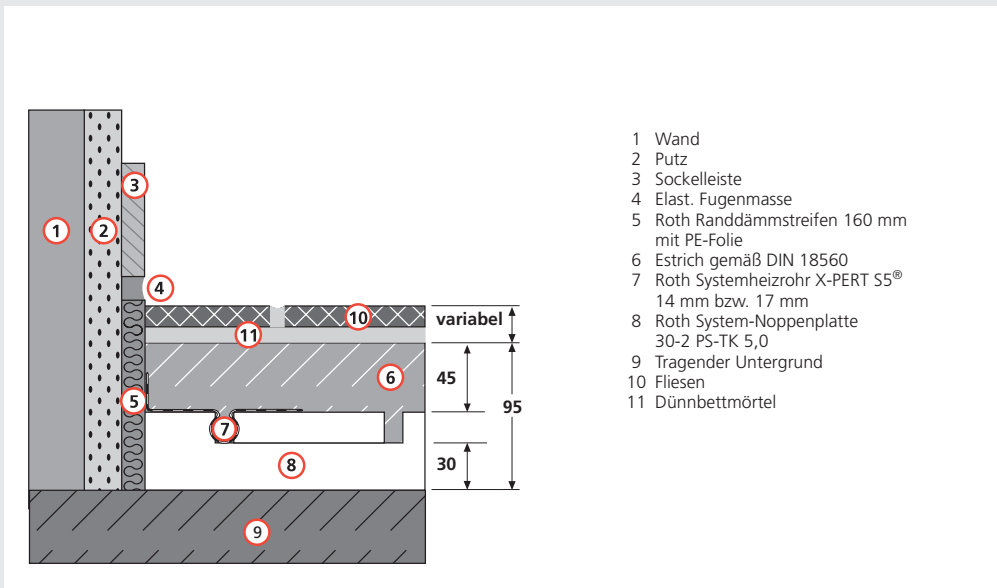
4.2.2 Fortsetzung Roth Trockenbau-System TBS-Systemplatte PS 30 SE mit Roth Dämmplatte Aufbau mit Trockenestrich auf Rohboden

Hinweise

4 Planung

4.2 Dämmvorschriften und Aufbaukonstruktionen

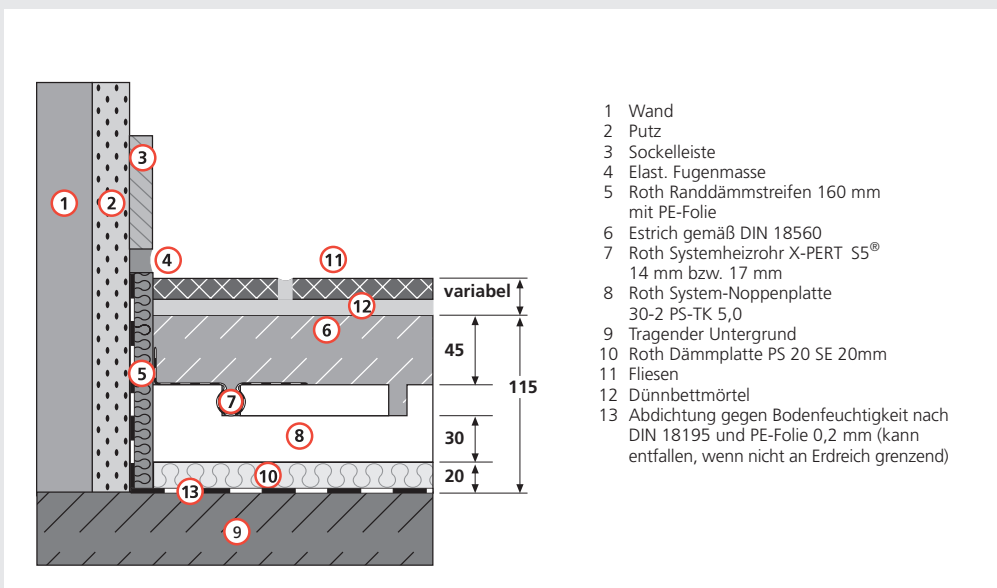
Decken über beheizten Räumen
gem. DIN EN 1264
 $R_{\lambda, ins} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



- 1 Wand
- 2 Putz
- 3 Sockelleiste
- 4 Elast. Fugenmasse
- 5 Roth Randdämmstreifen 160 mm mit PE-Folie
- 6 Estrich gemäß DIN 18560
- 7 Roth Systemheizröhr X-PERT S5® 14 mm bzw. 17 mm
- 8 Roth System-Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0
- 9 Tragender Untergrund
- 10 Fliesen
- 11 Dünnbettmörtel

Roth System-Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0 gemäß DIN EN 1264
Aufbau mit Estrich auf Rohboden

Decken über beheizten oder in Abständen beheizten Räumen, an Erdreich angrenzend
gem. DIN EN 1264
 $R_{\lambda, ins} = 1,25 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



- 1 Wand
- 2 Putz
- 3 Sockelleiste
- 4 Elast. Fugenmasse
- 5 Roth Randdämmstreifen 160 mm mit PE-Folie
- 6 Estrich gemäß DIN 18560
- 7 Roth Systemheizröhr X-PERT S5® 14 mm bzw. 17 mm
- 8 Roth System-Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0
- 9 Tragender Untergrund
- 10 Roth Dämmplatte PS 20 SE 20mm
- 11 Fliesen
- 12 Dünnbettmörtel
- 13 Abdichtung gegen Bodenfeuchtigkeit nach DIN 18195 und PE-Folie 0,2 mm (kann entfallen, wenn nicht an Erdreich grenzend)

Roth System-Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0 gemäß DIN EN 1264 mit Roth Dämmplatte PS 20 SE 20 und Estrich auf Rohboden. Bei einem Grundwasser $\leq 5 \text{ m}$ sollte die Wärmedämmung verstärkt werden.

4.2.3 Roth Noppen-System mit System-Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0

Fliesenverlegung im Dünnbett auf erhärtetem Estrich

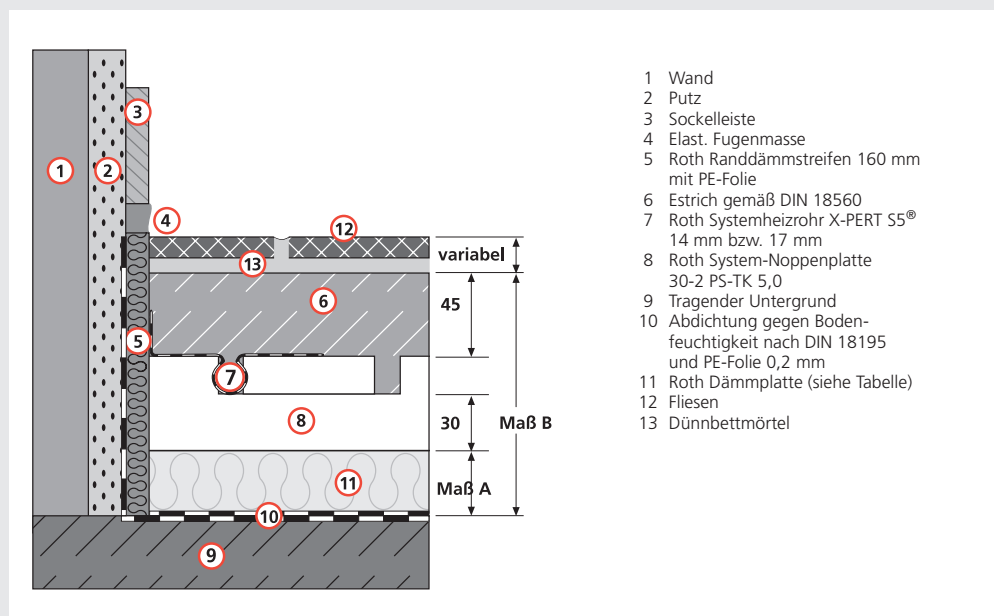
4.2.3 Roth Noppen-System System Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0 mit Roth Dämmplatte auf Rohboden

Fliesenverlegung im Dünnbett auf erhärtetem Estrich

4 Planung

4.2 Dämmvorschriften und Aufbaukonstruktionen

Decken an die Außenluft grenzend ($-5\text{ °C} > T_d \geq -15\text{ °C}$)
gem. DIN EN 1264
 $R_{\lambda, \text{ins}} = 2,00\text{ m}^2\text{ K/W}$



- 1 Wand
- 2 Putz
- 3 Sockelleiste
- 4 Elast. Fugenmasse
- 5 Roth Randdämmstreifen 160 mm mit PE-Folie
- 6 Estrich gemäß DIN 18560
- 7 Roth Systemheizrohr X-PERT S5® 14 mm bzw. 17 mm
- 8 Roth System-Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0
- 9 Tragender Untergrund
- 10 Abdichtung gegen Bodenfeuchtigkeit nach DIN 18195 und PE-Folie 0,2 mm
- 11 Roth Dämmplatte (siehe Tabelle)
- 12 Fliesen
- 13 Dünnbettmörtel

Roth System-Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0 gemäß DIN EN 1264 mit Roth Dämmplatte
Zweilagige Verlegung mit Estrich

Tabelle zur Abbildung für den speziellen Anwendungsbereich Decken gegen Außenluft.

Anforderung nach DIN EN 1264

Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0	Roth Dämmplatte	Maß A	Maß B
30-2 PS-TK 5,0	PS 20 SE 50 mm	50 mm	145 mm
30-2 PS-TK 5,0	PU 32 mm	32 mm	127 mm

Bei der Auswahl von Zusatzdämmungen sind in Verbindung mit der systemspezifischen Roth Dämmplatte die Mindestanforderungen nach EN 1264 zu berücksichtigen. Anforderungen, die sich aus der gesamtheitlichen Betrachtung des Gebäudes nach EnEV ergeben, sind durch den Bauwerksplaner vorzugeben. Die gesamte Dämmkonstruktion der Fußbodenheizung ist in entsprechender Weise auf die gebäudespezifischen Anforderungen abzustimmen.

4.2.3 Fortsetzung Roth Noppen-System

System Noppenplatte
30-2 PS-TK 5,0 mit Roth
Dämmplatte auf
Rohboden

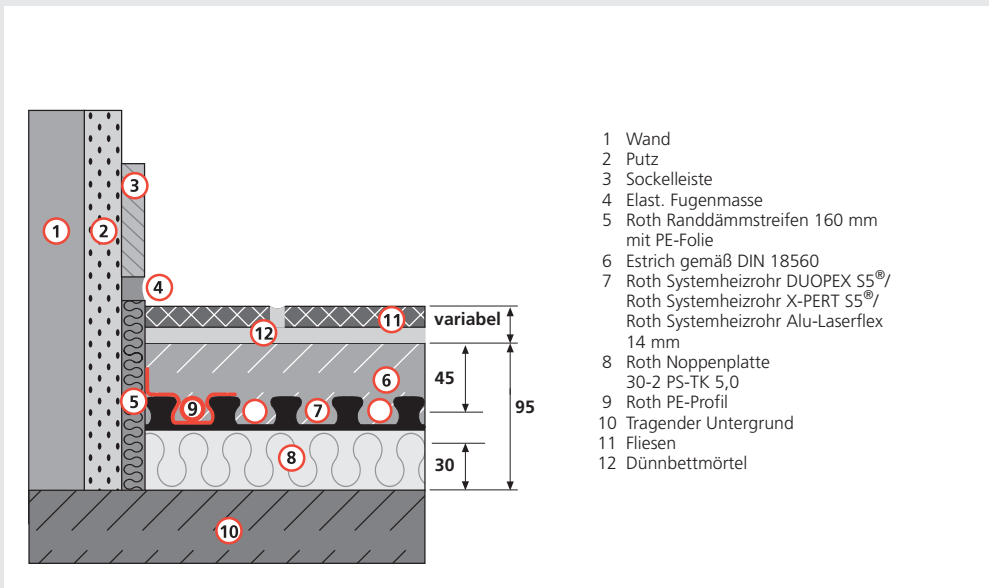
Fliesenverlegung im
Dünnbett auf erhärte-
tem Estrich

Hinweis

4 Planung

4.2 Dämmvorschriften und Aufbaukonstruktionen

Decken an unbeheizten Räumen mit gleicher Nutzung
gem. DIN EN 1264
 $R_{\lambda, ins} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



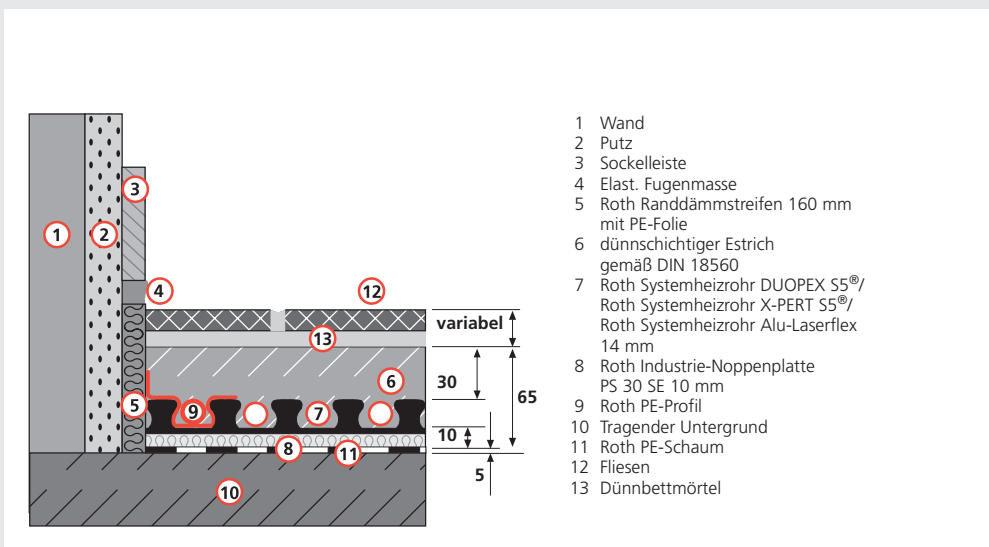
- 1 Wand
- 2 Putz
- 3 Sockelleiste
- 4 Elast. Fugenmasse
- 5 Roth Randdämmstreifen 160 mm mit PE-Folie
- 6 Estrich gemäß DIN 18560
- 7 Roth Systemheizrohr DUOPEX S5®/
Roth Systemheizrohr X-PERT S5®/
Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex 14 mm
- 8 Roth Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0
- 9 Roth PE-Profil
- 10 Tragender Untergrund
- 11 Fliesen
- 12 Dünnbettmörtel

Roth Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0
Fliesenverlegung in Dünnbett auf erhärtetem Estrich

4.2.4 Roth Noppenplatte/ Industrie-Noppenplatte

**Noppenplatte
30-2 PS-TK 5,0 mit
Fliesenverlegung auf
Estrich und Rohboden**

Decken an unbeheizten Räumen mit gleicher Nutzung
gem. DIN EN 1264
 $R_{\lambda, ins} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



- 1 Wand
- 2 Putz
- 3 Sockelleiste
- 4 Elast. Fugenmasse
- 5 Roth Randdämmstreifen 160 mm mit PE-Folie
- 6 dünnschichtiger Estrich gemäß DIN 18560
- 7 Roth Systemheizrohr DUOPEX S5®/
Roth Systemheizrohr X-PERT S5®/
Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex 14 mm
- 8 Roth Industrie-Noppenplatte PS 30 SE 10 mm
- 9 Roth PE-Profil
- 10 Tragender Untergrund
- 11 Roth PE-Schaum
- 12 Fliesen
- 13 Dünnbettmörtel

Roth Industrie-Noppenplatte PS 30 SE 10 mm mit Roth PE-Schaum
Fliesenverlegung in Dünnbett auf erhärtetem dünnschichtigem Estrich

4.2.4 Roth Noppenplatte/ Industrie-Noppenplatte

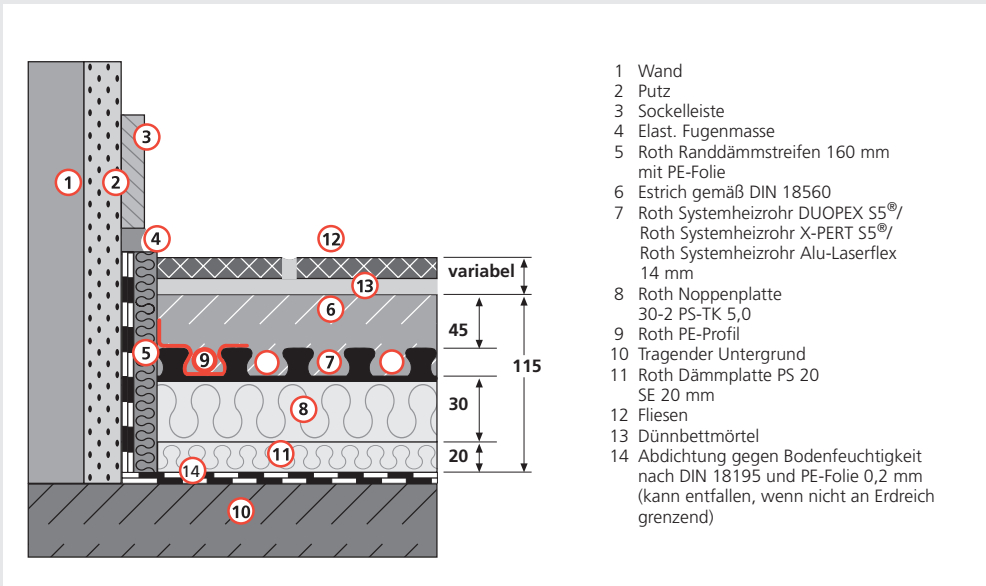
**Industrie-Noppenplatte
PS 30 SE 10 mm mit
Roth PE-Schaum
Fliesenverlegung mit
Estrich und Rohboden**

4 Planung

4.2 Dämmvorschriften und Aufbaukonstruktionen

Decken an unbeheizte oder in Abständen beheizte Räume, an Erdreich grenzend
gem. DIN EN 1264

$$R_{\lambda, \text{ins}} = 1,25 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$



Roth Noppenplatte 30-3 PS-TK 5,0 in Verbindung mit Roth Dämmplatte PS 20 SE 20 mm
Verlegung von Fliesen in Dünnbett auf erhärtetem Estrich
Bei einem Grundwasserspiegel ≤ 5 m sollte die Wärmedämmung verstärkt werden.

4.2.4 Fortsetzung Roth Noppenplatte/ Industrie-Noppenplatte

Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0 mit Dämmplatte PS 20 SE 20 und Fliesenverle- gung auf Estrich und Rohboden

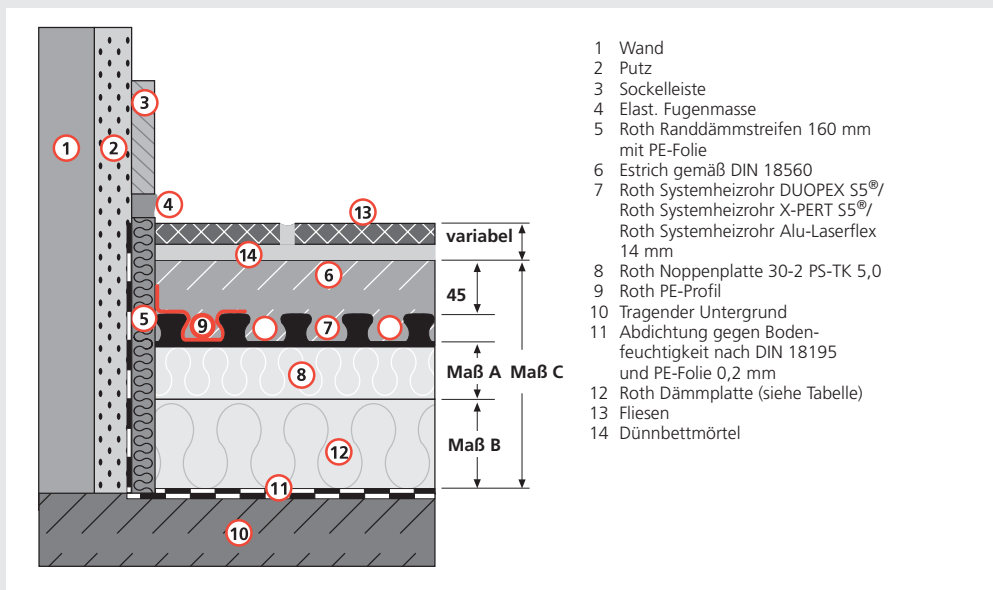
4 Planung

4.2 Dämmvorschriften und Aufbaukonstruktionen

Decken an Außenluft grenzend ($-5\text{ °C} > T_a \geq -15\text{ °C}$)
 gem. DIN EN 1264
 $R_{\lambda, ins} = 2,0\text{ m}^2\text{ K/W}$

4.2.4 Fortsetzung Roth Noppenplatte/ Industrie-Noppenplatte

Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0 mit Dämmplatte und Fliesenverlegung auf Estrich und Rohboden



- 1 Wand
- 2 Putz
- 3 Sockelleiste
- 4 Elast. Fugenmasse
- 5 Roth Randdämmstreifen 160 mm mit PE-Folie
- 6 Estrich gemäß DIN 18560
- 7 Roth Systemheizrohr DUOPEX S5®/
Roth Systemheizrohr X-PERT S5®/
Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex
14 mm
- 8 Roth Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0
- 9 Roth PE-Profil
- 10 Tragender Untergrund
- 11 Abdichtung gegen Bodenfeuchtigkeit nach DIN 18195 und PE-Folie 0,2 mm
- 12 Roth Dämmplatte (siehe Tabelle)
- 13 Fliesen
- 14 Dünnbettmörtel

Zweilagige Verlegung: Roth-Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0 mit Roth Dämmplatte
 Fliesenverlegung in Dünnbett auf erhärtetem Estrich

Tabelle zur Abbildung für den speziellen Anwendungsbereich Decken gegen Außenluft.

Anforderung nach DIN EN 1264

Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0	Roth Dämmplatte	Maß A	Maß B	Maß C
30-2 PS-TK 5,0	PS 20 SE 50 mm	30 mm	50 mm	145 mm
30-2 PS-TK 5,0	PU 32 mm	30 mm	32 mm	127 mm

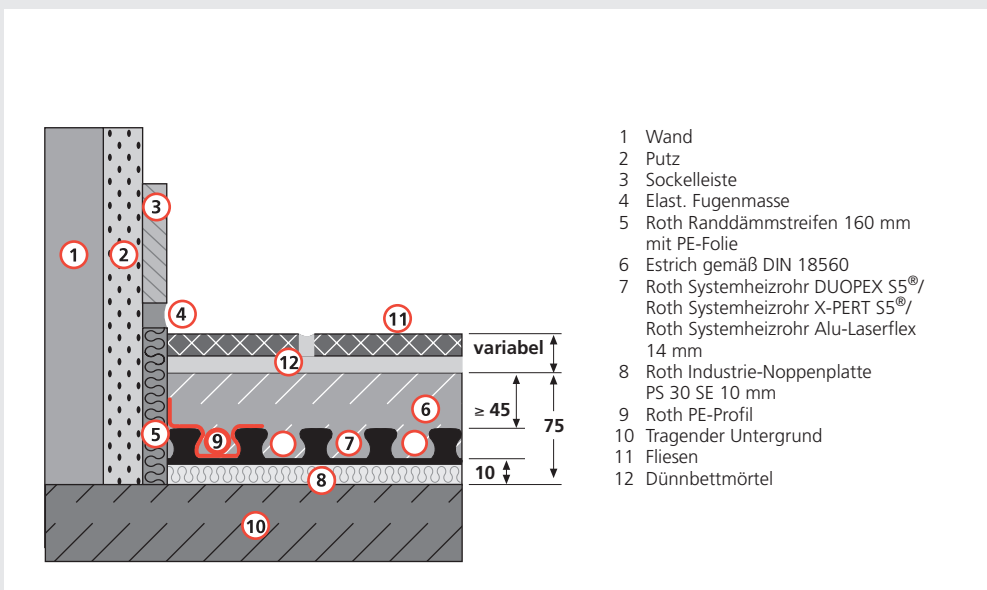
4 Planung

4.2 Dämmvorschriften und Aufbaukonstruktionen

Sonderlösung für erhöhte Verkehrslasten
 bis 35 kN/m²
 Decke über beheizten Räume
 gem. DIN EN 1264
 $R_{\lambda, ins} = 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

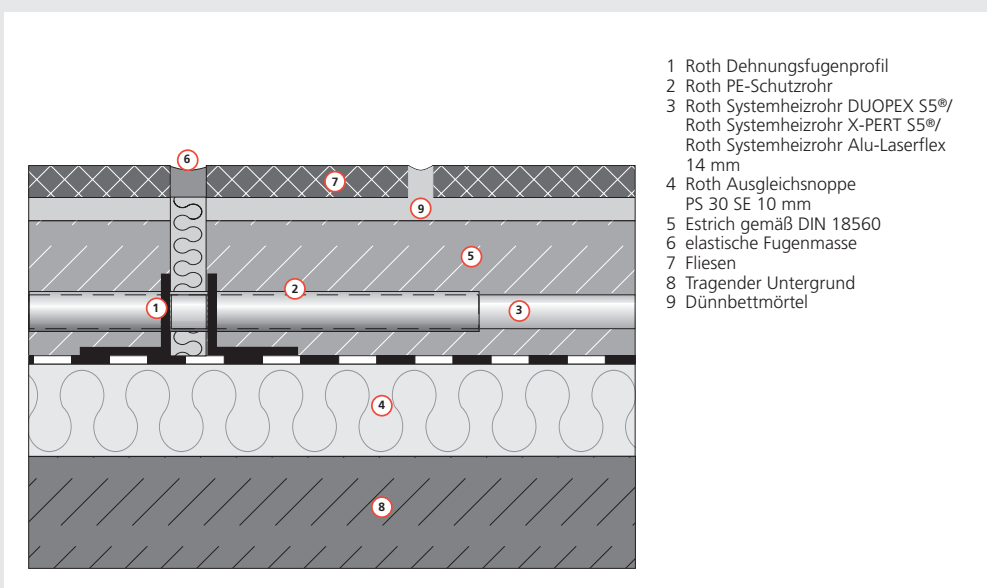
4.2.4 Fortsetzung Roth Noppenplatte/ Industrie-Noppenplatte

**Industrie-Noppenplatte
 PS 30 SE 10 mm mit
 Fliesenverlegung auf
 Estrich und Rohboden**



Roth Industrie-Noppenplatte PS 30 SE 10 mm
 Fliesenverlegung in Dünnbett auf erhärtetem Estrich

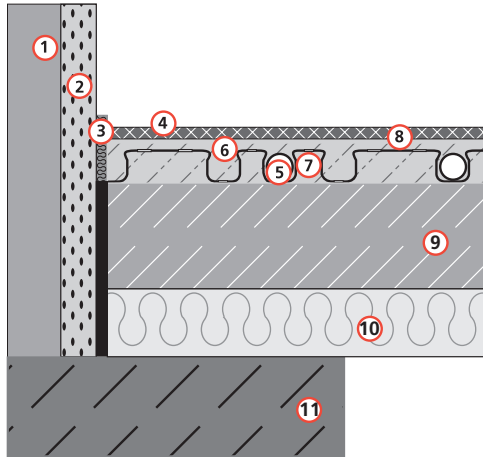
Darstellung des Türdurchgangsbereiches



Roth Dehnungsfugenprofil in Kombination mit Roth PE-Schutzrohr
 Fliesenverlegung in Dünnbett auf erhärtetem Estrich

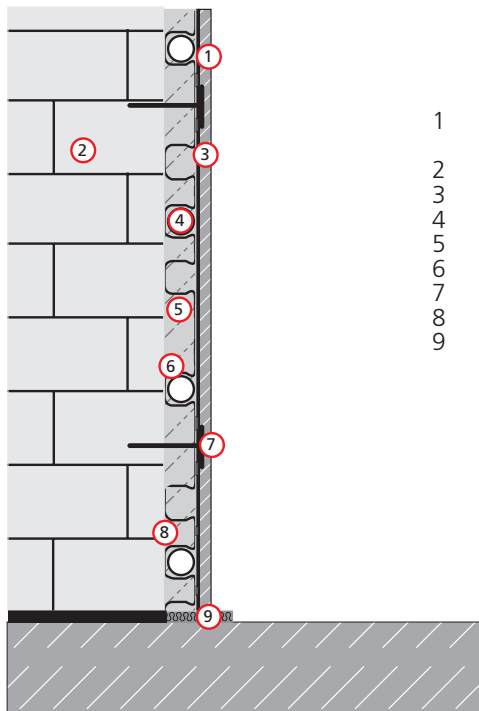
4 Planung

4.2 Dämmvorschriften und Aufbaukonstruktionen



- 1 Wand
- 2 Putz
- 3 Roth Randdämmstreifen
- 4 Bodenbelag
- 5 Roth Systemheizrohr X-PERT S5® 10,5 mm
- 6 Füll- und Vergussmasse 17 mm
- 7 RothClimaComfort-Systemplatte 17 mm
- 8 Grundierung
- 9 Vorhandener Untergrund (Estrich, usw.)
- 10 Vorhandene Dämmung
- 11 Tragender Unterbau

4.2.5 Roth ClimaComfort-System - Bodenaufbau



- 1 Wandputz - zweilagig Dicke 25 - 30 mm
- 2 Wand
- 3 Putzträger
- 4 Roth Systemrohr ClimaComfort S5®
- 5 Füllelement
- 6 Roth ClimaComfort-Systemplatte
- 7 Fixierung/Dämmstoffhalter
- 8 Grundierung
- 9 Roth Randdämmstreifen

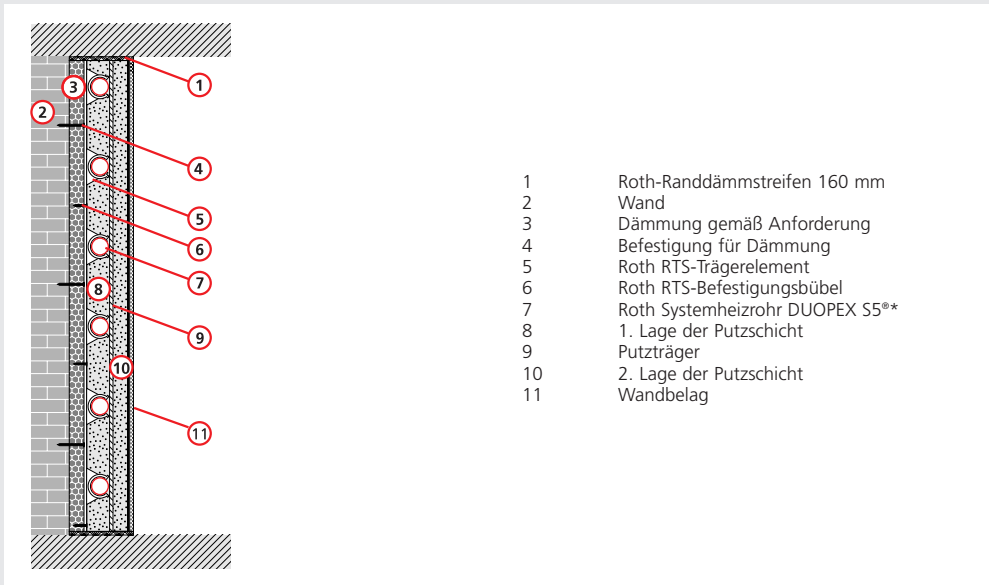
4.2.5 Roth ClimaComfort-System - Wandaufbau

4 Planung

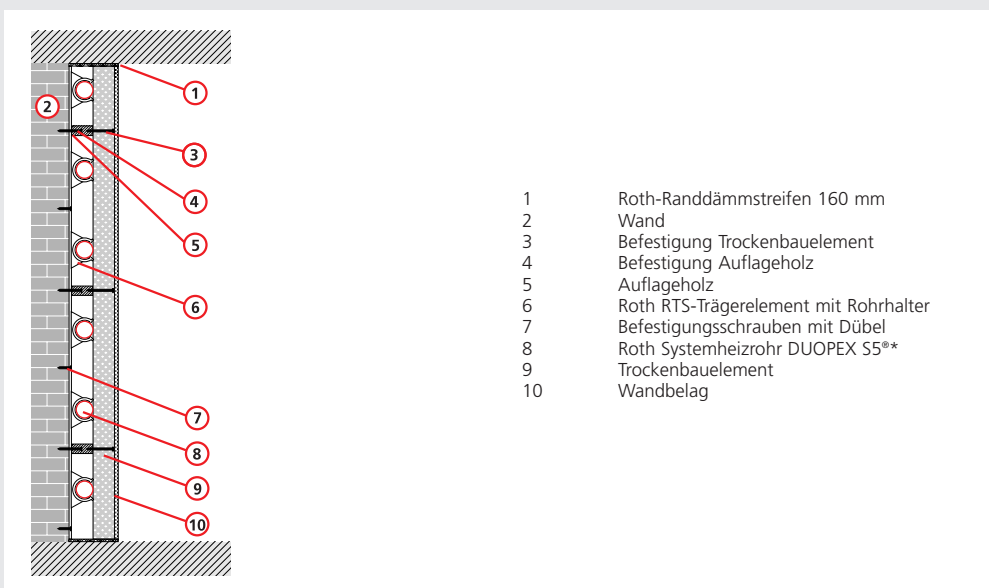
4.2 Dämmvorschriften und Aufbaukonstruktionen

4.2.6 Roth Wandheizung

Roth Wandheizung auf Basis des Roth Rohr-Trägerelement-Systems in Nassbauweise mit Wärmedämmung



Roth Wandheizung auf Basis des Roth Rohr-Träger-Systems in Trockenbauweise ohne Wärmedämmung



*alternativ kann das Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex 14 mm verlegt werden

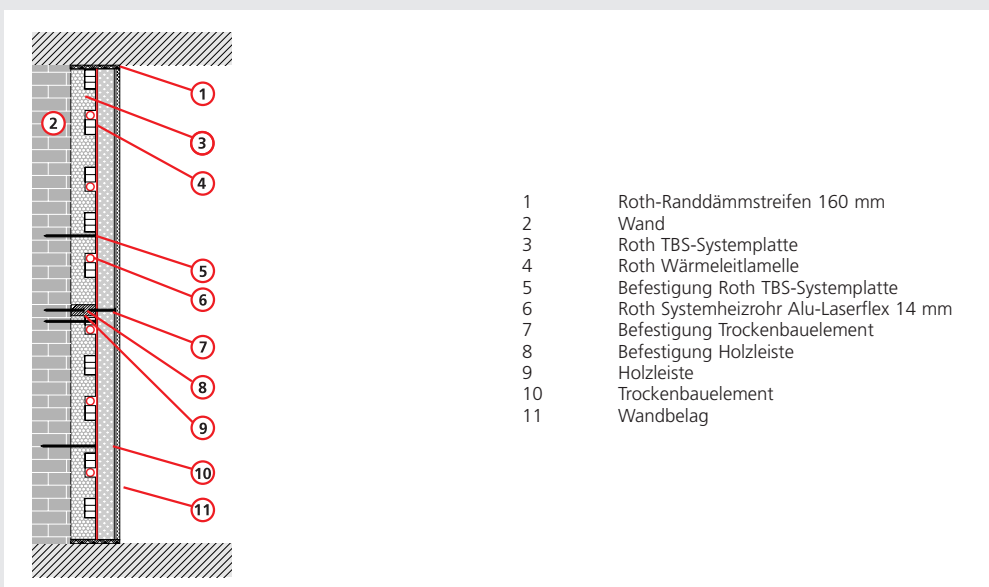
4 Planung

4.2 Dämmvorschriften und Aufbaukonstruktionen



4.2.6 Fortsetzung

Roth Wandheizung auf Basis des Roth Trockenbau-Systems mit Wärmedämmung



Roth Wandheizung auf Basis des Roth Trockenbau-Systems ohne zusätzliche Wärmedämmung

5.1 Allgemein

Grundlage jeder Heizflächenberechnung, unabhängig davon, ob es sich um eine Heizungsanlage mit konventionellen Heizflächen oder eine Fußbodenheizung handelt, ist die ordnungsgemäß durchgeführte Wärmebedarfsberechnung nach DIN 4701/DIN EN 12831.

Grundlage dieser Berechnung sind:

die Ausführungszeichnungen, Grundrisse - möglichst im Maßstab 1:50, Vertikalschnitte sowie Angaben zu den verwendeten Baustoffen und Bauteilen (U-Werte aus Wärmeschutznachweis) und die Kennzeichnung der Raumnutzung mit Angabe der gewünschten bzw. die hierfür nach DIN 4701/DIN EN 12831 anzusetzenden Rauminnentemperatur.

Für die Auslegung der Fußbodenheizung müssen darüber hinaus die jeweiligen Fußbodenbeläge und deren Wärmeleitwiderstände $R_{\lambda,B}$ bekannt sein bzw. mit dem nach DIN EN 1264 für die Auslegung anzusetzenden Wärmeleitwiderstand $R_{\lambda,B} = 0,1 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ für Aufenthaltsräume, $R_{\lambda,B} = 0,0 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ für Bäder eingesetzt werden.

In der Vergangenheit wurde für die Gebäude oftmals ein Wärmebedarf ermittelt, der durch die Fußbodenheizung alleine nicht abgedeckt werden konnte und den Einbau von Zusatzheizflächen erforderte. Die Notwendigkeit zu einem rationellen Energieeinsatz sowie die verschärften Anforderungen an den Wärmeschutz durch die Energieeinsparverordnung haben dazu geführt, dass die Wärmedämmung der äußeren Umschließungsflächen wesentlich verbessert wurde, was zu einer drastischen Reduzierung der Wärmeverluste führte.

Der sich aus dieser veränderten Bauweise ergebende niedrigere Wärmebedarf kann, ohne dabei die physiologisch vertretbaren Oberflächentemperaturen zu überschreiten, in der Regel durch die Fußbodenheizung komplett abgedeckt werden.

Dies schließt jedoch nicht aus, dass für Räume, die auf eine höhere als auf eine Innentemperatur von $20 \text{ }^\circ\text{C}$ erwärmt werden sollen, sowie relativ kleine Räume wie Badezimmer mit $24 \text{ }^\circ\text{C}$ Norm-Innentemperatur sich eine Wärmestromdichte \dot{q}_{AUSL} ergibt, die selbst bei höheren zulässigen Oberflächentemperaturen

nicht ausschließlich durch die Fußbodenheizung abgedeckt werden kann. In diesen Fällen wird die Fußbodenheizung dann nur zur Temperierung des Fußbodens bzw. zur Deckung der Grundlast ausgelegt und die gewünschte Raumtemperatur bei Bedarf über eine Zusatzheizung erreicht.

Das Verfahren der Auslegung für das Roth Original-Tacker®-System, das Roth Trockenbau-System (TBS), das Roth Noppen-System, das Roth KlimaComfort-System, das Roth Rohrträgererelement-System sowie für die Roth Wandheizung ist identisch, lediglich die Auslegungsdiagramme sind systemspezifisch, und wird hier am Beispiel des Roth Original-Tacker®-Systems beschrieben.

Bei einer Auslegung des Original-Tacker®-Systems in der Dimension 17 mm mittels der Leistungsdiagramme in Kapitel 5.4. (Dimension 14 mm in Kapitel 5.3.), des Roth Noppensystems nach den Leistungsdiagrammen in Kapitel 5.5., des KlimaComfort-Systems nach den Leistungsdiagrammen in Kapitel 5.7. sowie des Roth Trockenbau-Systems TBS nach den Leistungsdiagrammen Kapitel 5.8. und der Roth Wandheizung nach dem Leistungsdiagramm in Kap. 5.9. empfiehlt es sich, diese anhand des Projektierungs-Protokolls vorzunehmen, da hier alle vorgegebenen und ermittelten Auslegungsdaten eingetragen werden können. Man erhält so eine übersichtliche Dokumentation der Auslegungsdaten und der Materialaufstellung für jedes Bauvorhaben.

Für eine überschlägige Bestimmung der möglichen Wärmestromdichte, der einzelnen Verlegeabstände in Abhängigkeit vom Wärmeleitwiderstand des Bodenbelages $R_{\lambda,B}$ und einer Heizmittelübertemperatur Δv_H können die Tabellen in Kapitel 5.4.1 und 5.4.2 für das Roth Original-Tacker®-System 17 mm für das Roth Noppensystem in Kapitel 5.5.1 und 5.5.2 für das Roth Trockenbau-System TBS die Tabellen in Kapitel 5.6.1 und 5.6.2 sowie für das KlimaComfort-Systems in Kapitel 5.7.3 herangezogen werden. Beachtet werden muss hierbei, dass die Grenzwärmestromdichten \dot{q}_G 9 K und 15 K für die Roth Flächen-Heizungssysteme in Aufenthaltsbereichen bzw. Randzonen nicht überschritten werden dürfen.

Projektierung des Roth Original-Tacker®-Systems, Roth Trockenbau-Systems TBS, Roth Noppen-Systems und des Roth KlimaComfort-Systems

5 Projektierung

5.2 Projektierungsprotokoll

Die Auslegung beginnt durch Aufnahme der einzelnen mit Roth Flächen-Heizungssystemen auszulegenden Räume in das Projektierungsprotokoll mit der Geschossbezeichnung, Raumnummer und Raumbezeichnung.

Die Norm-Innentemperatur ist die bei der Berechnung des Wärmebedarfs nach DIN 4701/DIN EN 12831 zugrunde gelegte „empfundene

Die angrenzende Temperatur ist die Temperatur, die an der Unterseite der zu beheizenden Fläche vorherrscht.

Mit der Temperaturdifferenz $\Delta\theta$ wird die für den Wärmefluß wirksame Differenz zwischen Norm-Innentemperatur θ_i des zu beheizenden Raumes und der Temperatur θ_u in dem darunterliegenden Bereich angegeben. Sie beeinflusst die Höhe der Wärmestromdichte \dot{q}_u und

Die Wärmemenge, die einem Raum über die Fußbodenheizung zugeführt werden kann bzw. die Heizrohrabstände und die Heizmittelüberbrücktemperatur, die zur Übertragung einer bestimmten Wärmemenge erforderlich sind, werden wesentlich durch den Fußbodenaufbau oberhalb des Estrichs bestimmt. Für die Auslegung der Heizflächen ist es daher unbedingt erforderlich, den Wärmeleitwiderstand $R_{\lambda,B}$ zu kennen bzw. durch Art, Material und

Als Auslegungs-Wärmeleistung \dot{Q}_H ist der nach DIN 4701/DIN EN 12831 errechnete bereinigte Wärmebedarf (ohne den für den Fußboden ermittelten Anteil) multipliziert mit dem nach DIN 4701/DIN EN 12831 Teil 3 festgelegten Auslegungszuschlag x einzusetzen $\dot{Q}_H = (1+x) \cdot \dot{Q}_{BER}$. Der Auslegungszuschlag ist 0, wenn das Heizsystem (gegeben bei Fußbodenheizungen) eine Steigerung der Wärmeleistung durch Anhebung der Heizmitteltemperatur zulässt. Eine dabei auftretende

Temperatur“, die sowohl die Lufttemperatur als auch die mittlere Umschließungsflächen-temperatur beinhaltet.

die Größe des Heizmittelstromes \dot{m} . Entsprechend der Forderung nach DIN EN 1264 und der Wärmeschutzverordnung EnEV sind je nach Größe der Temperaturdifferenz entsprechende Wärmedämmschichten einzusetzen $\Delta\theta = \theta_i - \theta_u$.

Stärke - falls keine Angaben vorliegen - über das Diagramm 1 zu bestimmen. Der Wärmeleitwiderstand des Bodenbelages $R_{\lambda,B}$ ist für die Auslegung von Aufenthaltsräumen nach DIN EN 1264 mit 0,1 m² K/W anzusetzen.

Andere d. h. insbesondere höhere Werte bis zum maximal zulässigen Wert für $R_{\lambda,B}$ 0,15 m² K/W sind gesondert zu vereinbaren.

kurzfristige Überschreitung der maximal zulässigen Oberflächentemperatur ist möglich. Die Auslegungs-Wärmeleistung verringert sich, wenn zur Beheizung des Raumes weitere Wärmequellen eingeplant und eingesetzt werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, dass der Wärmegewinn von durchlaufenden Anbindungen an andere Räume in Abzug gebracht wird, wenn gleiche Nutzung vorausgesetzt werden kann.

5.2.1 Begriffsdefinition

Beschreibung der Räume Spalte 1-3

Norm-Innentemperatur θ_i Spalte 4

Angrenzende Temperatur θ_u Spalte 5

Temperaturdifferenz $\Delta\theta$ Spalte 6

Wärmeleitwiderstand Bodenbelag $R_{\lambda,B}$ Spalte 7

Auslegungs-Wärmeleistung \dot{Q}_H Spalte 8

5.2 Projektierungsprotokoll

Die zu beheizende Bodenfläche A_F ist die Gesamtfläche eines Raumes abzüglich der Flächen, die nicht mit Fußbodenheizung belegt werden (Abzugsflächen) z. B. massive Sockel für schwere Aufbauten, Flächen unter bodenstehenden Sanitärprojekten, evtl. Flächen unter Bade- und Brausewannen usw. Darüber hinaus sind Flächen, die nicht mit dem

Die Auslegungs-Wärmestromdichte \dot{q}_{des} eines Raumes ermittelt man durch Division der, falls gegeben, bereinigten Normheizlast \dot{Q}_H durch die zur Auslegung der Fußbodenheizung tatsächlich zur Verfügung stehende Fläche A_F

$$\dot{q}_{des} = \frac{\dot{Q}_H}{A_F}$$

Die Teilflächen Randzone und Aufenthaltsbereiche werden - da hierfür eine gesonderte Auslegung erfolgt - aufgeteilt und durch die Kürzel A+R gekennzeichnet.

Bei Anordnung einer Randzone A_R , die in einer maximalen Breite von 1 m vor den Außenwänden angelegt werden kann und mit einer höheren Oberflächentemperatur (max. 35 °C) betrieben werden darf, ist die Auslegungs-Wärmestromdichte \dot{q}_{des} auf die Flächenanteile A_R und A_A aufzuteilen. Randzonen können durch separate Heizkreise belegt werden, sie können jedoch auch durch engere Verlegung

Die Auslegungs-Wärmestromdichte \dot{q}_{des} ist bei Anordnung von Randzonen auf die Teilflächen A_R und A_A aufzuteilen. Hierbei ist zu beachten, dass die zulässige Grenzwärmestromdichte (Kennlinienfeld) nicht überschritten wird. Es ist zu empfehlen, zuerst die Wärmestromdichte für die Randzone folgend die Wärmestromdichte für den Aufenthaltsbereich über das Flächenverhältnis zu ermitteln.

$$\dot{q}_{des} = \frac{A_R}{A_F} \cdot \dot{q}_R + \frac{A_A}{A_F} \cdot \dot{q}_A$$

Roth Systemheizrohr bzw. Verbundrohr ausgelegt, die aber zum Niveausgleich ebenfalls mit der jeweiligen Systemdämmung versehen werden, sogenannte Leerflächen z. B. unter Einbauküchen. Diese sind in Abzug zu bringen, die erforderlichen Systemdämmplatten sind jedoch zu berücksichtigen (Spalte 34 bis 39).

Für die Festlegung der Auslegungsvorlauf-übertemperatur $\Delta\vartheta_V$ bzw. der Auslegungsvorlauf-temperatur ϑ_V muss der Raum mit der höchsten Auslegungswärmestromdichte \dot{q}_{des} zugrunde gelegt werden. Nicht in diese Bewertung eingeschlossen sind Bäder und Räume die nicht zum ständigen Aufenthaltsbereich gehören, aber dennoch beheizt werden sollen.

in diesem Bereich in Heizkreise integriert werden (Reihenschaltung). Wird die Randzone mit dem Aufenthaltsbereich kombiniert, ist darauf zu achten, dass die Spreizung so gewählt wird, dass das Heizmittel beim Eintritt in den Aufenthaltsbereich die maximal zulässige Vorlauf-übertemperatur nicht übersteigt.

In keinem Fall dürfen die Teilwärmestromdichten \dot{q}_R bzw. \dot{q}_A über den aus den Leistungskennlinien zu entnehmenden Grenzwärmestromdichten \dot{q}_G liegen. Die Größe der zulässigen Wärmestromdichten ist abhängig vom Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags und den Verlegeabständen.

5.2.1 Fortsetzung Begriffsdefinition

**Beheizbare
Fußbodenfläche A_F
Spalte 9**

**Auslegungs-Wärme-
stromdichte \dot{q}_{des}
Spalte 10**

**Flächenbezeichnung
A-Aufenthaltsbereich
R-Randzone
Spalte 11**

**Flächenanteil
 A_A -Aufenthaltsbereich
 A_R -Randzone
Spalte 12**

**Anteil Wärmestrom-
dichte Randzone/Aufent-
haltsbereich \dot{q}_R/\dot{q}_A
Spalte 13**

5.2 Projektierungsprotokoll

5.2.1 Fortsetzung Begriffsdefinition

Aufgrund der ermittelten Wärmestromdichten \dot{q}_A und evtl. \dot{q}_R wird aus den Leistungskennlinien entsprechend dem jeweiligen Wärmeleitwiderstand des Bodenbelages der Heizrohrverlegeabstand ermittelt. Hierbei wird zuerst für den Raum mit der maximalen Wärmestromdichte $\dot{q}_{max.}$ der Heizrohrverlegeabstand gewählt und zwar so, dass der Schnittpunkt von $\dot{q}_{max.}$ und den Systemkennlinien maximal

auf der für das System gültigen Kurve der Grenzwärmestromdichte \dot{q}_G liegt. Ausgenommen hiervon sind Bäder, WCs und Räume, die nicht als Wohnräume ausgewiesen sind, aber dennoch beheizt werden sollen. Ist diese Bedingung aufgrund einer raumbezogen zu hohen Wärmestromdichte nicht zu erfüllen, so sind zusätzliche Heizflächen einzuplanen.

Rohrteilung T Spalte 14

Für die ermittelten Wärmestromdichten \dot{q}_A und evtl. \dot{q}_R der einzelnen Räume lassen sich für die den Leistungsdiagrammen entnommenen Heizrohrverlegeabstände auch die hierzu erforderlichen Heizmittelübertemperaturen $\Delta\vartheta_H$ entnehmen. Die ermittelte Heizmittelübertemperatur für den Raum mit $\dot{q}_{max.}$

wird als Auslegungsheizmittelübertemperatur $\Delta\vartheta_{H\ des}$ festgelegt und zur weiteren Auslegung, Spreizung und Auslegungsvorlauf-temperatur $\Delta\vartheta_{H\ des}$ als Basis festgelegt und in die Kopfleiste des Projektierungs-Protokolls eingetragen.

Heizmittelübertemperaturen- $\Delta\vartheta_H$ Spalte 15

Der Raum mit der höchsten Wärmestromdichte bestimmt die Auslegungsheizmittelübertemperatur $\Delta\vartheta_{H\ des}$ und somit die Auslegungsvorlaufübertemperatur $\Delta\vartheta_{H\ des}$ für die gesamte Fußbodenheizungsanlage. Die Bedingung, die es bei der Festlegung der Auslegungsvorlaufübertemperatur $\Delta\vartheta_{H\ des}$ einzuhalten gilt ist, dass die Auslegungsvorlaufübertemperatur $\Delta\vartheta_{H\ des} \leq$ der Auslegungsheizmittelübertemperatur $\Delta\vartheta_{H\ des}$ plus halber Spreizung $\sigma/2$ mit $\sigma \leq 5$ K für

den, der Auslegung zugrunde liegenden Raum und die Auslegungsheizmittelübertemperatur $\Delta\vartheta_{H\ des} \leq$ der Grenzheizmittelübertemperatur $\Delta\vartheta_{H,G}$ ist.

Auslegungsvorlaufübertemperatur $\Delta\vartheta_{H\ des}$ Auslegungsvorlauf-temperatur $\Delta\vartheta_{V\ des}$

Die Auslegungsvorlauf-temperatur ergibt sich aus Auslegungsvorlaufübertemperatur $\Delta\vartheta_{H\ des}$ plus Norminnentemperatur ϑ_i des Raumes. Die Eintragung der Auslegungsvorlauf-temperatur erfolgt in die Kopfleiste des Projektierungs-Protokolls.

Die Festlegung der Spreizung des zur σ Auslegung zugrunde gelegten Raumes erfolgt generell im Bereich $\sigma \leq 5$ K. Die Bestimmung der Spreizung σ für die übrigen ebenfalls mit der Auslegungsvorlaufübertemperatur $\Delta\vartheta_{V\ des}$ versorgten Räume erfolgt ausgehend von der jeweiligen Heizmittelübertemperatur $\Delta\vartheta_H$ aus den Leistungsdiagrammen als zu verdoppelnde Differenz zwischen erforderlicher Heizmittelübertemperatur $\Delta\vartheta_H$ und Auslegungsvorlaufübertemperatur $\Delta\vartheta_{V\ des}$. Dies gilt für die Bedingung $\sigma/\Delta\vartheta_H < 0,5$ für die auch die Spreizung über die Formel

$$\frac{\sigma}{2} = \Delta\vartheta_{V\ des} - \Delta\vartheta_H$$

ermittelt werden kann. Für die Bedingung $\sigma/\Delta\vartheta_H > 0,5$ wird die Spreizung σ über die Formel

$$\sigma = 3 \cdot \Delta\vartheta_V \cdot \left[\sqrt{1 + \frac{4 (\Delta\vartheta_{V\ des} - \Delta\vartheta_H) - 1}{3 \cdot \Delta\vartheta_V}} \right]$$

errechnet.

Spreizung σ Spalte 16

5 Projektierung

5.2 Projektierungsprotokoll

Die Wärmeabgabe, die von der Fußbodenheizung über die Teilflächen Randzone und Aufenthaltsbereich dem zu beheizenden Raum zugeführt werden, ermittelt man,

Die Wärmeabgabe der Fußbodenheizung an einen Raum ist die Summe der Wärmeabgabe der Teilflächen \dot{Q}_{FA} und \dot{Q}_{FR} . Ist die Wärmeabgabe \dot{Q}_F kleiner als die

Zur Bestimmung des Heizmittelstromes eines Raumes bzw. Heizkreises sind sowohl die flächenbezogenen Wärmestromdichten nach oben \dot{q}_A und \dot{q}_R zu berücksichtigen, als auch die nach unten wirkenden flächenbezogenen Wärmestromdichten \dot{q}_U sind in Abhängigkeit der Temperaturdifferenzen zwischen zu beheizendem und der unten angrenzenden Temperatur (nach Spalte 6) die Wärmestromdichten \dot{q}_U entsprechend der flächenbezogenen Wärmestromdichte \dot{q}_A/\dot{q}_R zu entnehmen. Die flächenbezogene Wärmestromdichte \dot{q}_U läßt sich auch wie folgt berechnen:

Die Fläche der Heizkreise wird zum einen durch die Geometrie der Räume bestimmt und der Forderung, estrichgerechte Feldeinteilungen vorzunehmen, zum anderen werden die Heizkreise durch die maximal verlegbare Rohrlänge d. h. durch den Heizmittelstrom und den daraus resultierenden Druckverlust

indem die jeweiligen Wärmestromdichten \dot{Q}_{FA} und \dot{Q}_{FR} mit ihren Flächen A_A und A_R multipliziert werden.

Auslegungswärmeleistung \dot{Q}_H , sind entsprechend des Restwärmebedarfs (einzutragen in Spalte 45) Zusatzheizflächen erforderlich.

$$\dot{q}_{UA/R} = \left[\frac{R_o}{R_u} + \frac{\vartheta_i - \vartheta_u}{\dot{q}_{A/R} \cdot R_u} \right] \cdot \dot{q}_{A/R}$$

Darin ist R_o der Teilwärmedurchgangswiderstand des Fußbodenaufbaus nach oben mit den Wärmeleit- und Übergangswiderständen:

$$R_o = \frac{1}{\alpha} + R_{\lambda,B} + \frac{s_{\ddot{u}}}{\lambda_{\ddot{u}}}$$

s	Stärke der Estrichrohrüberdeckung
$\lambda_{\ddot{u}}$	Wärmeleitfähigkeit der Überdeckung
$R_{\lambda,B}$	Estrichrohrüberdeckung
R_o	Spalte 7
R_u	$R_{\lambda,D\ddot{A}} + R_{\lambda,D} + R_{\lambda,PUTZ} + R_{\alpha DE}$
$R_{\lambda,ins}$	Wärmeleitwiderstand der Dämmschicht
$R_{\lambda,D}$	Wärmeleitwiderstand der Decke
$R_{\lambda,PUTZ}$	Wärmeleitwiderstand der Putzschicht
$R_{\alpha DE}$	Wärmeübergangswiderstand 0,17 m ² K/W

$$\frac{1}{\alpha} = 0,093 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$

begrenzt. Heizkreise sind daher so anzuordnen, dass ein maximaler Druckverlust von 30 kPa nicht überschritten wird. Randzonen können einen eigenständigen Heizkreis bilden, ebenso sind Kombinationen von Randzone und Aufenthaltsbereich in einem Heizkreis möglich.

5.2.1 Fortsetzung Begriffsdefinition

Wärmeabgabe der Fußbodenteilflächen Randzone/Aufenthaltsbereich $\dot{Q}_{FR}/\dot{Q}_{FA}$
Spalte 17

Wärmeabgabe der Fußbodenheizung \dot{Q}_F
Spalte 18

Wärmestromdichte nach unten \dot{q}_U
Randzone/Aufenthaltszone
Spalte 19

Fläche Heizkreis A_{HKR}
Spalte 20

5 Projektierung

5.2 Projektierungsprotokoll

Die Gesamtwärmeabgabe der Heizkreise \dot{Q}_{FHKR} erhält man, indem, soweit eine Aufteilung erfolgt ist, die Teilwärmestromdichten \dot{q}_A und \dot{q}_R für Heizkreise kombiniert aus Randzone und Aufenthaltsbereich mit den entsprechen-

Der Heizmittelstrom eines Heizkreises \dot{m}_{HKR} wird rechnerisch über die Gleichung

$$\dot{m}_{\text{HKR}} = \frac{\dot{Q}_{\text{FHKR}}}{\delta \cdot \rho_{\text{H}_2\text{O}} \cdot 1,163}$$

\dot{Q}_{FHKR} in Watt oder aus Diagramm Kapitel 5.3.5 und 5.4.5 für das Roth Original-Tacker®-System aus Diagramm Kapitel 5.5.3.9 für das Roth Noppen-System und aus Diagramm

Den spezifischen Rohrbedarf L_0 , d. h. die pro m^2 bei einem bestimmten Rohrteilung (Verlegeabstand VA) erforderliche Rohrmenge erhält man durch Division eines m^2 durch die betreffende Rohrteilung (T).

$$L_0 = \frac{1}{T} \left[\frac{\text{m}^2}{\text{m}} \right]$$

Die für die Belegung eines Raumes erforderliche Anzahl Heizkreise wird im wesentlichen durch zwei Größen bestimmt:

1. Durch die Abmessung der Estrichfelder.
2. Durch die Heizrohlänge, die einschließlich der Anbindungsstrecken zwischen Heizkreis und Verteiler 120 m bei der

Für jeden Heizkreis sind für Vor- und Rücklauf je eine Anbindungslänge vom Verteileranschluß bis zum Eintritt in den Heizkreis zu berücksichtigen.

Die Gesamtrohlänge der Heizkreise ΣL_{HKR} ergibt sich aus dem Rohrbedarf des Heizkreises nach Spalte 23 plus Anbindungslänge Spalte 25.

den Flächenanteilen multipliziert und zusammenfasst und dies ebenfalls entsprechend mit den dazugehörigen Teilwärmestromdichten \dot{q}_{UA} und \dot{q}_{UR} durchführt.

Kapitel 5.6.3.10 für das Roth Trockenbau-System TBS und Kapitel xxx für das Klima-Comfort-System entnommen. Für Heizkreise mit integrierter Randzone sind die jeweiligen, durch unterschiedliche Spreizung und Wärmestromdichten gekennzeichneten Anteile am Gesamtheizmittelstrom des Heizkreises getrennt nach obenstehender Gleichung zu berechnen oder aus den zuvorgenannten Diagrammen abzulesen.

Den Rohrbedarf für eine bestimmte zu belegende Fläche bzw. Teilflächen von Heizkreisen kann man in Abhängigkeit Rohrteilung durch Multiplikation des spezifischen Rohrbedarfs mit der Heizfläche bzw. Heizflächenanteil A_A/A_R errechnen $L_R = L_0 \cdot A$ (m).

Roth Original-Tacker®-System Dimension 17 mm sowie 90 mm bei der Dimension 14 mm nicht wesentlich überschreiten sollte. Heizkreise, die einen wasserseitigen Druckverlust von mehr als 30 kPa haben, sind zu vermeiden.

5.2.1 Fortsetzung Begriffsdefinition

Gesamtwärmeabgabe eines Heizkreises Q_{FHKR}
Spalte 21

Heizmittelstrom Heizkreis m_{HKR}
Spalte 22

Rohrbedarf L_{HKR}
Spalte 23

Anzahl Heizkreise
Spalte 24

Anbindungslängen
Spalte 25

Rohrbedarf Heizkreis ΣL_{HKR}
Spalte 26

5 Projektierung

5.2 Projektierungsprotokoll

Der Druckverlust eines Heizkreises wird bestimmt durch den Heizmittelstrom \dot{m}_{HKR} und die Heizrohlänge. In Abhängigkeit des

Zu dem Druckverlust des Heizrohres ist für die Bestimmung des Gesamtdruckverlustes eines Heizkreises auch der durch das Vorlaufventil verursachte Druckverlust zu ermitteln. Druckverlust-Vorlaufventil ΔP_{VV} . Den Druckverlust des Vorlaufventils erhält man in Abhängigkeit

Der Gesamtdruckverlust eines Heizkreises ist die Summe aller Einzeldruckverluste:

$$\Sigma \Delta P = \Delta P_{\text{HKR}} + \Delta P_{\text{VV}} + \Delta P_{\text{RV-5}}$$

Jedem Heizkreis ist genau der Heizmittelstrom zuzuführen, der zur Abgabe der errechneten Wärmemenge bei gegebener Temperaturdifferenz erforderlich ist. Die Heizkreise sind daher durch Voreinstellung der innenliegenden Vorlaufventile so aufeinander abzustimmen, dass sich in jedem Kreis der gleiche Druckverlust einstellt. Dazu wird aus Spalte 30 der Heizkreis mit dem größten Druckverlust zugrunde gelegt. Die für die übrigen Heizkreise verbleibende Druckdifferenz Δp ist am Vorlaufventil abzudrosseln $\Sigma \Delta p \text{ max.} - \Sigma \Delta p$.

Der Heizmittelstrom eines Raumes ist die Summe der in den einzelnen Heizkreisen eines Raumes umlaufenden Heizmittelströme. Durch Addition dieser Werte erhält man den durch die Umwälzpumpe zu fördernden Heizmittelstrom der Anlage.

Zur Dimensionierung des Ausdehnungsgefäßes ist das Heizwasservolumen der Anlage zu bestimmen. Für die Heizkreise der Roth

Heizmittelstromes und der Heizkreislänge kann der Druckverlust ΔP_{HKR} ermittelt werden.

vom Heizmittelstrom des Heizkreises. Der Druckverlust-Vorlaufventil ΔP_{VV} ist aus dem Diagramm zu entnehmen. Um den Heizkreis mit dem größten Druckverlust zu ermitteln, ist der Druckverlust bei geöffnetem Vorlaufventil ebenfalls aus den Diagrammen zu bestimmen.

Der größte für einen Heizkreis ermittelte Druckverlust wird bei der Pumpenauslegung neben den Druckverlusten für Anbindungsleitung, Heizkessel, Regeleinrichtung usw. zugrunde gelegt.

Die hierzu erforderliche Anzahl von Umdrehungen an der Voreinstellung des Vorlaufventils ermittelt man anhand der durch das Vorlaufventil abzubauenen Druckdifferenz. Diese setzt sich zusammen aus dem Druckverlust für das geöffnete Vorlaufventil des jeweiligen Heizkreises $\Delta P_{\text{RV-5}}$ und der ermittelten Druckdifferenz $\Sigma \Delta p$ aus Spalte 30 $\Delta P_{\text{RV-5}} + \Sigma \Delta p$. Ausgehend von der Druckdifferenz Δp wird im Diagramm in Abhängigkeit vom jeweiligen Heizmittelstrom die erforderliche Anzahl Umdrehungen ermittelt.

Fußbodenheizung kann der Wasserinhalt der Rohre aus den Diagrammen entnommen werden.

5.2.1 Fortsetzung Begriffsdefinition

**Druckverlust
Heizkreis ΔP_{HKR}
Spalte 27**

**Druckverlust Heizkreis-
ventile ΔP_{DFA}
Spalte 28**

**Druckverlust
Gesamtsumme $\Sigma \Delta P$
Spalte 30**

**Voreinstellung
Spalte 31**

**Heizmittelstrom
Raum \dot{m}_{G}
Spalte 32**

**Heizwasservolumen ΣV
Spalte 33**

5.2 Projektierungsprotokoll

Die pro Raum auszulegende Anzahl m^2 der jeweiligen Platte kann größer sein, als die mit Rohren belegte Fläche, etwa wenn Flächen unter festen Einbauten von der Rohrverlegung ausgenommen werden. Die Addition der jeweils ausgewiesenen Flächen ergibt den für das Bauvorhaben erforderlichen Gesamtbedarf.

Die zur Erstellung von Bewegungsfugen im Estrich erforderliche m-Zahl an Dehnungsfugenprofil ist hier einzutragen.

Entsprechend den angelegten Bewegungsfugen und der Zahl der kreuzenden Anbindungen sind je Roth Systemheizrohr ca. 0,6 m PE-Schutzrohr einzuplanen.

Der Gesamtrohrbedarf eines Raumes ergibt sich durch Summenbildung der in Spalte 26 eingesetzten Werte.

Die zur Befestigung der Heizrohre erforderliche Anzahl von Rohrhaltern kann in Abhängigkeit der Heizkreislänge aus den Diagrammen entnommen werden.

Die erforderliche Länge des Randdämmstreifens in jedem Raum ist im Grundrissplan zu entnehmen.

Kann durch die Fußbodenheizung alleine der Wärmebedarf eines Raumes nicht gedeckt werden, so ist der verbleibende Rest Wärmebedarf durch Zusatzheizflächen abzudecken.

5.2.1 Fortsetzung Begriffsdefinition

- **Verbundplatten/
Verbundrolle/
Noppenplatte/
Kombinationen
Spalten 34-39**

**Dehnungsfugenprofil
Spalte 40**

**PE-Schutzrohr
Spalte 41**

**Roth Systemheizrohr
Spalte 42**

**Roth Rohrhalter
Spalte 43**

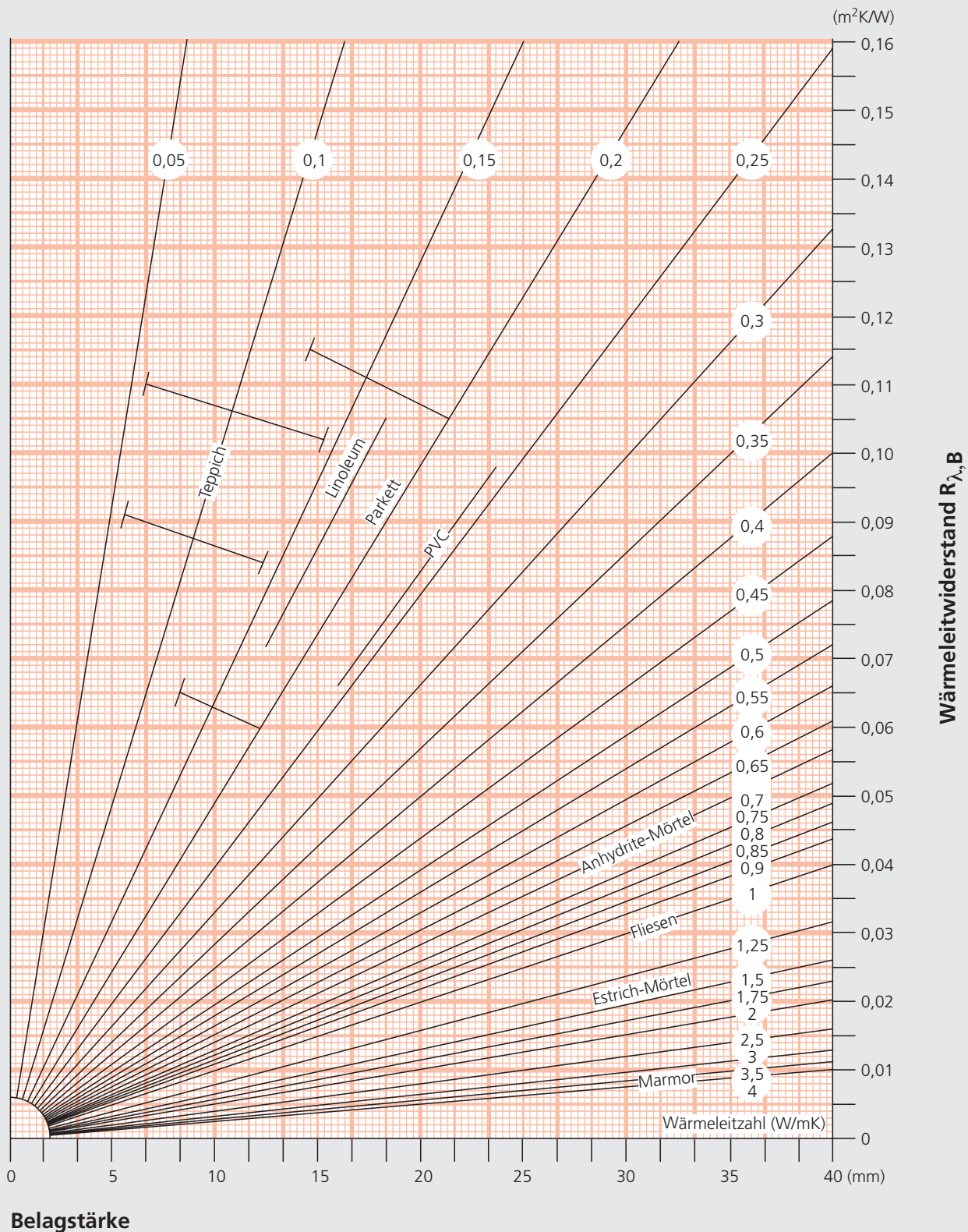
**Roth Randdämmstreifen
Spalte 44**

**Restwärmebedarf
Spalte 45**

5 Projektierung

5.2 Projektierungsprotokoll

5.2.2 Wärmeleitwiderstand für verschiedene Bodenbeläge



5 Projektierung

5.3 Roth Original-Tacker®-System 14 mm

5.3.1
Systemnorm- und
Grenzwärmestrom-
dichten und Heizmittel-
übertemperaturen

5.3.1.1
Rohrüberdeckung
30 mm

Roth Flächen Heiz- und Kühlsystem: Bauart Typ A nach DIN 18560 Teil 2/DIN EN 1264 Teil 4
mit Roth Systemheizrohr DUOPEX S5®/Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex sowie
Roth Systemheizrohr X-PERT S5® 14 mm

Estrichaufbau 45 mm
 $\lambda_E = 1,20$ (W/mK)

Bedingung: $\vartheta_{F,max} - \vartheta_i = 9K$
(Aufenthaltszone)

Bedingung: $\vartheta_{F,max} - \vartheta_i = 15K$
(Randzone)

Wärmeleit- widerstand Bodenbelag $R_{\lambda,B}$ (m ² K/W)	Norm-Kennlinie \dot{q} (d ϑ)	Norm-/Grenz-Wär- mestrom- dichte \dot{q} (W/m ²)	Norm-/Grenz- Heizmittel- übertemperatur $\Delta\vartheta_{H,(N-G)}$ (K)	Randzonen- Wärmestrom- dichte \dot{q} (W/m ²)	Randzonen- Heizmittel- übertemperatur $\Delta\vartheta_H$ (K)
Verlegeabstand 100,00 mm					
0,00	6,95 x $\Delta\vartheta$	88,3	12,7	154,8	22,3
0,05	5,00 x $\Delta\vartheta$	89,5	17,9	157,1	31,3
0,10	3,92 x $\Delta\vartheta$	90,5	23,1	158,8	40,6
0,15	3,23 x $\Delta\vartheta$	91,3	28,3	160,1	49,6
Verlegeabstand 150,00 mm					
0,00	5,89 x $\Delta\vartheta$	81,3	13,8	142,6	24,2
0,05	4,37 x $\Delta\vartheta$	83,5	19,1	146,5	33,4
0,10	3,50 x $\Delta\vartheta$	85,3	24,4	149,5	42,8
0,15	2,93 x $\Delta\vartheta$	86,6	29,6	152,0	51,9
Verlegeabstand 200,00 mm					
0,00	5,04 x $\Delta\vartheta$	74,1	14,7	129,9	25,7
0,05	3,84 x $\Delta\vartheta$	77,1	20,1	135,3	35,2
0,10	3,13 x $\Delta\vartheta$	79,6	25,4	139,5	44,6
0,15	2,65 x $\Delta\vartheta$	81,5	30,7	143,0	53,8
Verlegeabstand 250,00 mm					
0,00	4,32 x $\Delta\vartheta$	65,3	15,1	114,6	26,4
0,05	3,37 x $\Delta\vartheta$	69,0	20,5	121,1	35,9
0,10	2,80 x $\Delta\vartheta$	71,9	25,7	126,2	45,0
0,15	2,41 x $\Delta\vartheta$	74,3	30,8	130,4	54,0
Verlegeabstand 300,00 mm					
0,00	3,74 x $\Delta\vartheta$	58,7	15,7	103,0	27,6
0,05	2,98 x $\Delta\vartheta$	63,5	21,3	111,3	37,4
0,10	2,51 x $\Delta\vartheta$	67,1	26,7	117,8	46,7
0,15	2,20 x $\Delta\vartheta$	70,3	32,0	123,3	56,1
Verlegeabstand 350,00 mm					
0,00	3,22 x $\Delta\vartheta$	50,8	15,8	89,2	27,7
0,05	2,62 x $\Delta\vartheta$	56,7	21,6	99,5	37,8
0,10	2,27 x $\Delta\vartheta$	61,4	27,1	107,7	47,5
0,15	2,01 x $\Delta\vartheta$	65,7	32,7	115,2	57,4

5 Projektierung

5.3 Roth Original-Tacker®-System 14 mm

5.3.1
Systemnorm- und
Grenzwärmestrom-
dichten und Heizmittel-
übertemperaturen

5.3.1.2
Rohrüberdeckung
45 mm

Roth Flächen Heiz- und Kühlsystem: Bauart Typ A nach DIN 18560 Teil 2/DIN EN 1264 Teil 4
mit Roth Systemheizrohr DUOPEX S5®/Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex sowie
Roth Systemheizrohr X-PERT S5® 14 mm

Estrichaufbau 60 mm
 $\lambda_E = 1,20$ (W/mK)

Bedingung: $\vartheta_{F,max} - \vartheta_i = 9K$
(Aufenthaltszone)

Bedingung: $\vartheta_{F,max} - \vartheta_i = 15K$
(Randzone)

Wärmeleit- widerstand Bodenbelag $R_{\lambda B}$ (m ² K/W)	Norm-Kennlinie \dot{q} (d ϑ)	Norm-/Grenz-Wär- mestrom- dichte \dot{q} (W/m ²)	Norm-/Grenz- Heizmittel- übertemperatur $\Delta\vartheta_{H,(N-G)}$ (K)	Randzonen- Wärmestrom- dichte \dot{q} (W/m ²)	Randzonen- Heizmittel- übertemperatur $\Delta\vartheta_H$ (K)
Verlegeabstand 100,00 mm					
0,00	6,34 x $\Delta\vartheta$	97,7	15,4	171,4	27,1
0,05	4,66 x $\Delta\vartheta$	98,8	21,2	173,2	37,2
0,10	3,70 x $\Delta\vartheta$	99,6	26,9	174,6	47,3
0,15	3,07 x $\Delta\vartheta$	100,0	32,5	175,4	57,1
Verlegeabstand 150,00 mm					
0,00	5,42 x $\Delta\vartheta$	94,8	17,5	166,3	30,6
0,05	4,09 x $\Delta\vartheta$	97,0	23,7	170,2	41,5
0,10	3,32 x $\Delta\vartheta$	98,7	29,7	173,2	52,2
0,15	2,80 x $\Delta\vartheta$	100,0	35,7	175,4	62,6
Verlegeabstand 200,00 mm					
0,00	4,69 x $\Delta\vartheta$	90,9	19,4	159,4	34,0
0,05	3,62 x $\Delta\vartheta$	94,2	26,0	165,2	45,6
0,10	2,99 x $\Delta\vartheta$	96,8	32,4	169,8	56,8
0,15	2,55 x $\Delta\vartheta$	98,9	38,8	173,5	68,0
Verlegeabstand 250,00 mm					
0,00	4,05 x $\Delta\vartheta$	84,3	20,8	147,9	36,5
0,05	3,20 x $\Delta\vartheta$	88,6	27,7	155,5	48,5
0,10	2,69 x $\Delta\vartheta$	92,0	34,2	161,3	59,9
0,15	2,33 x $\Delta\vartheta$	94,8	40,7	166,3	71,4
Verlegeabstand 300,00 mm					
0,00	3,53 x $\Delta\vartheta$	77,7	22,0	136,2	38,6
0,05	2,84 x $\Delta\vartheta$	83,3	29,3	146,1	51,4
0,10	2,43 x $\Delta\vartheta$	87,6	36,0	153,6	63,2
0,15	2,13 x $\Delta\vartheta$	91,4	42,9	160,4	75,2
Verlegeabstand 350,00 mm					
0,00	3,06 x $\Delta\vartheta$	69,1	22,6	121,1	39,6
0,05	2,53 x $\Delta\vartheta$	76,2	30,1	133,6	52,8
0,10	2,20 x $\Delta\vartheta$	81,7	37,1	143,3	65,1
0,15	1,95 x $\Delta\vartheta$	86,9	44,5	152,3	78,0

5.3 Roth Original-Tacker®-System 14 mm

Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Keramischer Belag		Heizmittel- temperatur Φ_H 35,00 °C			Heizmittel- temperatur Φ_H 40,00 °C			Heizmittel- temperatur Φ_H 45,00 °C			Heizmittel- temperatur Φ_H 50,00 °C			Heizmittel- temperatur Φ_H 55,00 °C				
		Verlege- abstand	Heizrohr- bedarf 14 mm	Roht Rohr- halter	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche		
VA (cm)	L (m/m ²)	VA (cm)	L (m/m ²)	VA (cm)	L (m/m ²)	VA (cm)	L (m/m ²)	VA (cm)	L (m/m ²)	VA (cm)	L (m/m ²)	VA (cm)	L (m/m ²)	VA (cm)	L (m/m ²)	VA (cm)	L (m/m ²)	
10	10,00	20	139	27,1	9,50	174	29,9	32,1	9,50	209	32,5	7,00	243	35,2	6,50	278	37,8	6,00
15	6,60	12	118	25,4	12,50	147	27,8	30,4	12,00	177	30,1	9,50	206	32,4	8,50	236	34,6	7,50
20	5,00	10	101	24,1	15,00	126	26,1	29,1	15,00	151	28,1	11,50	176	30,1	10,50	202	32,0	9,50
25	4,00	8	86	22,9	18,00	108	24,6	27,9	18,00	130	26,4	14,00	151	28,1	12,50	173	29,8	11,50
30	3,30	7	75	21,9	21,00	94	23,5	26,9	21,00	94	25,0	16,00	131	26,5	14,50	150	28,0	13,50
35	2,80	6	64	21,0	24,50	81	22,4	26,0	24,50	97	23,7	19,00	113	25,0	17,00	129	26,3	15,50
10	10,00	20	118	28,5	10,50	153	31,2	32,1	9,50	188	33,9	7,50	222	36,6	7,00	257	39,2	6,50
15	6,60	12	100	27,0	13,50	130	29,4	30,4	12,00	159	31,7	10,00	188	34,0	9,00	218	36,3	8,00
20	5,00	10	86	25,8	16,50	111	27,9	29,1	14,00	136	29,9	12,50	161	31,9	11,00	186	33,9	10,00
25	4,00	8	73	24,8	20,00	95	26,6	27,9	17,00	117	28,3	15,00	138	30,1	13,00	160	31,8	12,00
30	3,30	7	64	24,0	23,50	82	25,5	26,9	20,00	101	27,1	17,50	120	28,6	15,50	138	30,1	14,00
35	2,80	6	55	23,2	27,00	71	24,6	26,0	23,00	87	25,9	20,50	103	27,2	18,00	119	28,6	16,50
10	10,00	20	104	29,3	11,50	139	32,1	32,1	9,50	174	34,9	8,00	209	37,5	7,00	243	40,2	6,50
15	6,60	12	88	28,0	15,00	118	30,4	30,4	12,00	147	32,8	10,50	177	35,1	9,50	206	37,4	8,50
20	5,00	10	76	27,0	18,00	101	29,1	29,1	15,00	126	31,1	13,00	151	33,1	11,50	176	35,1	10,50
25	4,00	8	65	26,1	21,50	86	27,9	27,9	18,00	108	29,6	15,50	130	31,4	13,50	151	33,1	12,00
30	3,30	7	56	25,3	25,50	75	26,9	26,9	21,00	94	28,5	18,00	112	30,0	16,00	131	31,5	15,00
35	2,80	6	48	24,6	29,50	64	26,0	26,0	24,50	81	27,4	21,00	97	28,7	19,00	113	30,0	17,00
10	10,00	20	90	30,2	12,50	125	33,0	33,0	10,00	160	35,8	8,50	195	38,5	7,50	229	41,1	6,50
15	6,60	12	77	29,1	16,00	106	31,5	31,5	13,00	135	33,9	11,00	165	36,2	10,00	194	38,5	9,00
20	5,00	10	66	28,1	19,50	91	30,2	30,2	16,00	116	32,3	13,50	141	34,3	12,00	166	36,3	11,00
25	4,00	8	56	27,3	23,50	78	29,2	29,2	19,00	99	30,9	16,50	121	32,7	14,50	143	34,4	13,00
30	3,30	7	49	26,7	27,50	67	28,3	28,3	22,50	86	29,8	19,00	105	31,4	17,00	123	32,9	15,00
35	2,80	6	42	26,1	32,50	58	27,5	27,5	26,00	74	28,8	22,50	90	30,2	20,00	106	31,5	18,00
10	10,00	20	76	31,0	14,00	111	33,9	33,9	11,00	146	36,7	9,00	181	39,4	8,00	215	42,1	7,00
15	6,60	12	65	30,1	18,00	94	32,5	32,5	14,00	124	34,9	12,00	153	37,3	10,00	183	39,6	9,00
20	5,00	10	55	29,3	22,00	81	31,4	31,4	17,00	106	33,5	14,50	131	35,5	12,50	156	37,5	11,50
25	4,00	8	48	28,6	26,00	69	30,4	30,4	20,50	91	32,2	17,50	112	34,0	15,00	134	35,7	13,50
30	3,30	7	41	28,0	31,00	60	29,6	29,6	24,50	79	31,2	20,50	97	32,8	18,00	116	34,3	16,00
35	2,80	6	35	27,5	36,00	52	28,9	28,9	28,50	68	30,3	24,00	84	31,7	21,00	100	33,0	18,50

5.3.2 Tabellen zur Angebotserstellung (Spreizung 12,5 K)

5.3.2.1 Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Rohrüberdeckung Estrich 30 mm)

5.3 Roth Original-Tacker®-System 14 mm

Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Kunststoff		Heizmitteltemperatur Φ_H 35,00 °C			Heizmitteltemperatur Φ_H 40,00 °C			Heizmitteltemperatur Φ_H 45,00 °C			Heizmitteltemperatur Φ_H 50,00 °C			Heizmitteltemperatur Φ_H 55,00 °C		
		Verlegeabstand	Heizrohrbedarf 14 mm	Roht Rohrhalter	max. Wärmestromdichte	mittlere Oberflächentemp.	max. Heizkreisfläche	max. Wärmestromdichte	mittlere Oberflächentemp.	max. Heizkreisfläche	max. Wärmestromdichte	mittlere Oberflächentemp.	max. Heizkreisfläche	max. Wärmestromdichte	mittlere Oberflächentemp.	max. Heizkreisfläche
VA (cm)	L (m/m ²)	Φ_0 (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	Φ_0 (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	Φ_0 (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	Φ_0 (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	Φ_0 (°C)	AHKR (m ²)	
Innen Temperatur Φ_i 15,00 °C																
10	10,00	20	24,0	11,50	125	10,00	150	28,0	9,00	175	30,0	8,00	200	31,9	7,50	
15	6,60	12	23,0	14,50	109	24,8	131	26,5	11,50	153	28,2	10,50	175	29,9	9,50	
20	5,00	10	22,1	17,50	96	23,7	150	25,2	13,50	134	26,8	12,50	154	28,3	11,50	
25	4,00	8	21,3	21,00	84	22,7	180,00	24,1	16,00	101	25,5	14,50	135	26,8	13,50	
30	3,30	7	20,6	24,00	75	21,9	210,00	23,1	18,50	104	24,3	17,00	119	25,6	15,50	
35	2,80	6	20,0	28,00	66	21,1	240,00	22,2	21,50	92	23,3	19,50	105	24,4	18,00	
Innen Temperatur Φ_i 18,00 °C																
10	10,00	20	25,8	13,00	110	27,8	110,00	29,8	9,50	160	31,8	8,50	185	33,7	8,00	
15	6,60	12	24,9	16,50	96	26,7	140,00	28,5	12,00	140	30,2	11,00	162	31,9	10,00	
20	5,00	10	24,1	19,50	84	25,7	165,00	27,3	14,50	123	28,9	13,00	142	30,4	12,00	
25	4,00	8	23,4	23,00	74	24,9	195,00	26,3	17,00	108	27,6	15,50	125	29,0	14,00	
30	3,30	7	22,8	27,00	66	24,1	230,00	25,4	20,00	95	26,6	18,00	110	27,8	16,50	
35	2,80	6	22,3	31,00	58	23,5	265,00	24,6	23,00	84	25,7	20,50	97	26,7	19,00	
Innen Temperatur Φ_i 20,00 °C																
10	10,00	20	26,9	14,00	100	29,0	115,00	31,0	10,00	150	33,0	9,00	175	35,0	8,00	
15	6,60	12	26,1	17,50	87	28,0	145,00	29,8	12,50	131	31,5	11,50	153	33,2	10,50	
20	5,00	10	25,4	21,00	77	27,1	175,00	28,7	15,50	115	30,2	13,50	134	31,8	12,50	
25	4,00	8	24,8	25,00	67	26,3	210,00	27,7	18,00	101	29,1	16,00	118	30,5	14,50	
30	3,30	7	24,3	29,00	60	25,6	240,00	26,9	21,00	89	28,1	18,50	104	29,3	17,00	
35	2,80	6	23,8	33,50	52	25,0	280,00	26,1	24,00	79	27,2	21,50	92	28,3	19,50	
Innen Temperatur Φ_i 22,00 °C																
10	10,00	20	28,1	15,50	90	30,2	125,00	32,2	10,50	140	34,2	9,50	165	36,2	8,50	
15	6,60	12	27,4	19,50	79	29,2	155,00	31,0	13,50	122	32,8	12,00	144	34,6	10,50	
20	5,00	10	26,8	23,50	69	28,4	190,00	30,0	16,00	108	31,6	14,50	127	33,2	13,00	
25	4,00	8	26,2	27,50	61	27,7	225,00	29,1	19,00	94	30,5	17,00	111	31,9	15,50	
30	3,30	7	25,8	32,00	54	27,1	260,00	28,4	21,00	83	29,6	19,50	98	30,9	17,50	
35	2,80	6	25,4	36,50	47	26,5	300,00	27,7	25,50	73	28,8	22,50	86	29,9	20,50	
Innen Temperatur Φ_i 24,00 °C																
10	10,00	20	29,2	17,00	80	31,3	135,00	33,4	11,00	130	35,4	10,00	155	37,4	8,50	
15	6,60	12	28,6	21,50	70	30,5	170,00	32,3	14,50	114	34,1	12,50	135	35,9	11,00	
20	5,00	10	28,1	26,00	61	29,8	205,00	31,4	17,00	100	33,0	15,00	119	34,5	13,50	
25	4,00	8	27,7	30,50	54	29,1	240,00	30,6	20,00	88	32,0	17,50	104	33,4	16,00	
30	3,30	7	27,3	35,50	48	28,6	280,00	29,9	23,50	77	31,1	20,50	92	32,4	18,50	
35	2,80	6	26,9	40,00	42	28,1	325,00	29,2	27,00	68	30,3	23,50	81	31,4	21,00	

5.3.2.2
Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung Estrich 30 mm)

5.3 Roth Original-Tacker®-System 14 mm

Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Parkett / Teppich		Heizmitteltemperatur ϕ_H 35,00 °C			Heizmitteltemperatur ϕ_H 40,00 °C			Heizmitteltemperatur ϕ_H 45,00 °C			Heizmitteltemperatur ϕ_H 50,00 °C			Heizmitteltemperatur ϕ_H 55,00 °C						
		Verlegeabstand	Heizrohrbedarf 14 mm	Roht Rohrhalter	max. Wärmestromdichte	mittlere Oberflächentemp.	max. Heizkreisfläche	\dot{q} (W/m^2)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m^2)	max. Wärmestromdichte	mittlere Oberflächentemp.	max. Heizkreisfläche	\dot{q} (W/m^2)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m^2)	max. Wärmestromdichte	mittlere Oberflächentemp.	max. Heizkreisfläche	\dot{q} (W/m^2)
10	10,00	20	78	22,2	13,50	98	23,8	11,50	118	25,4	10,50	137	27,0	10,00	157	28,5	8,50			
15	6,60	12	70	21,5	17,00	88	23,0	14,50	105	24,4	13,00	123	25,8	12,00	140	27,2	11,00			
20	5,00	10	63	20,9	20,00	78	22,2	17,50	94	23,5	15,50	110	24,8	14,00	125	26,0	13,00			
25	4,00	8	56	20,3	23,50	70	21,5	20,50	84	22,7	18,00	98	23,8	16,50	112	25,0	15,00			
30	3,30	7	50	19,8	27,00	63	20,9	23,50	75	22,0	21,00	88	23,0	19,00	100	24,0	17,50			
35	2,80	6	45	19,4	30,50	57	20,4	26,50	68	21,3	23,50	79	22,3	21,50	91	23,2	19,50			
10	10,00	20	67	24,2	15,00	86	25,9	12,50	106	27,5	11,00	125	29,1	10,00	145	30,6	9,00			
15	6,60	12	60	23,6	19,00	77	25,1	16,00	95	26,5	14,00	112	28,0	12,50	130	29,4	11,50			
20	5,00	10	53	23,1	22,50	69	24,4	19,00	85	25,7	16,50	100	27,0	15,00	116	28,3	13,50			
25	4,00	8	48	22,6	26,00	62	23,8	22,00	76	25,0	19,50	90	26,1	17,50	104	26,0	16,50			
30	3,30	7	43	22,1	30,00	55	23,2	25,50	68	24,3	22,50	80	25,4	20,00	93	26,4	18,50			
35	2,80	6	39	21,8	34,00	50	22,8	29,00	61	23,8	25,00	73	24,7	22,50	84	25,7	20,50			
10	10,00	20	59	25,6	16,50	78	27,2	13,50	98	28,8	11,50	118	30,4	10,50	137	32,0	9,50			
15	6,60	12	53	25,0	20,50	70	26,5	17,00	88	28,0	14,50	105	29,4	13,00	123	30,8	12,00			
20	5,00	10	47	24,5	24,00	63	25,9	20,00	78	27,2	17,50	94	28,5	15,50	110	29,8	14,00			
25	4,00	8	42	24,1	28,00	56	25,3	23,50	70	26,5	20,50	84	27,7	18,00	98	28,8	16,50			
30	3,30	7	38	23,7	32,50	50	24,8	27,00	63	25,9	23,50	75	27,0	21,00	88	28,0	19,00			
35	2,80	6	34	23,4	37,00	45	24,4	30,50	57	25,4	26,50	68	26,3	23,50	79	27,3	21,50			
10	10,00	20	51	26,9	18,00	71	28,6	14,50	90	30,2	12,50	110	31,8	11,00	129	33,4	9,50			
15	6,60	12	46	26,4	22,50	63	27,9	18,00	81	29,4	15,50	98	30,8	13,00	116	32,3	10,00			
20	5,00	10	41	26,0	26,50	56	27,3	21,50	72	28,7	18,50	88	30,0	16,50	103	31,3	12,00			
25	4,00	8	36	25,6	31,00	50	26,8	25,00	64	28,0	21,50	78	29,2	19,00	92	30,4	14,00			
30	3,30	7	33	25,3	35,50	45	26,4	29,00	58	27,5	24,50	70	28,5	22,00	83	29,6	16,50			
35	2,80	6	30	25,0	40,00	41	26,0	32,50	52	27,0	28,00	64	28,0	24,50	75	28,9	18,50			
10	10,00	20	43	28,2	20,00	63	29,9	15,50	82	31,5	13,00	102	33,2	11,50	122	34,7	10,00			
15	6,60	12	39	27,8	25,00	56	29,3	19,50	74	30,8	16,50	91	32,3	14,50	109	33,7	12,50			
20	5,00	10	34	27,4	29,50	50	28,8	23,00	66	30,1	19,50	81	31,5	17,00	97	32,8	15,00			
25	4,00	8	31	27,1	34,50	45	28,3	27,00	59	29,6	23,00	73	30,7	20,00	87	31,9	17,50			
30	3,30	7	28	26,8	40,00	40	27,9	31,00	53	29,0	26,00	65	30,1	23,00	78	31,2	20,50			
35	2,80	6	25	26,5	40,00	36	27,6	35,50	48	28,6	29,50	59	29,6	26,00	70	30,5	23,00			

5.3.2.3
Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung Estrich 30 mm)

5.3 Roth Original-Tacker®-System 14 mm

Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Teppich		Heizmitteltemperatur ϕ_H 35,00 °C			Heizmitteltemperatur ϕ_H 40,00 °C			Heizmitteltemperatur ϕ_H 45,00 °C			Heizmitteltemperatur ϕ_H 50,00 °C			Heizmitteltemperatur ϕ_H 55,00 °C					
		Verlege-Heizrohrabstand 14 mm	Roth Rohrhalter	max. Wärme-strom-dichte	mittlere Ober-flächen-temp.	ϕ_B (°C)	AHKR (m ²)	max. Wärme-strom-dichte	mittlere Ober-flächen-temp.	ϕ_B (°C)	AHKR (m ²)	max. Wärme-strom-dichte	mittlere Ober-flächen-temp.	ϕ_B (°C)	AHKR (m ²)	max. Wärme-strom-dichte	mittlere Ober-flächen-temp.	ϕ_B (°C)	AHKR (m ²)
VA (cm)	L (m/m ²)	q̇ (W/m ²)	q̇ (W/m ²)	q̇ (W/m ²)	q̇ (W/m ²)	q̇ (W/m ²)	q̇ (W/m ²)	q̇ (W/m ²)	q̇ (W/m ²)	q̇ (W/m ²)	q̇ (W/m ²)	q̇ (W/m ²)	q̇ (W/m ²)	q̇ (W/m ²)	q̇ (W/m ²)	q̇ (W/m ²)	q̇ (W/m ²)	q̇ (W/m ²)	q̇ (W/m ²)
10	10,00	20	20	65	21,0	15,50	81	22,4	13,00	97	23,7	11,50	113	25,1	10,50	129	26,4	9,50	10,50
15	6,60	12	12	59	20,5	19,00	73	21,8	16,50	88	23,0	14,50	103	24,2	13,50	117	25,4	12,00	14,50
20	5,00	10	10	53	20,1	22,50	66	21,2	19,50	80	22,3	17,50	93	23,4	15,50	106	24,5	14,50	14,50
25	4,00	8	8	48	19,6	26,00	60	20,7	22,50	72	21,7	20,00	84	22,7	18,00	96	23,7	16,50	16,50
30	3,30	7	7	44	19,3	29,50	55	20,2	25,50	66	21,2	22,50	77	22,1	20,50	88	23,0	19,00	19,00
35	2,80	6	6	40	18,9	33,00	50	19,8	28,50	60	20,7	25,50	70	21,5	23,00	80	22,4	21,00	21,00
10	10,00	20	20	55	23,2	17,00	71	24,6	14,50	87	25,9	12,50	103	27,3	11,50	120	28,6	10,50	10,50
15	6,60	12	12	50	22,8	21,00	64	24,0	18,00	79	25,3	15,50	94	26,5	14,00	108	27,7	13,00	13,00
20	5,00	10	10	45	22,4	25,00	58	23,5	21,00	72	24,6	18,50	85	25,7	16,50	98	26,8	15,00	15,00
25	4,00	8	8	41	22,0	28,50	53	23,1	24,50	65	24,1	21,50	77	25,1	19,00	89	26,1	17,50	17,50
30	3,30	7	7	37	21,7	32,50	48	22,7	27,50	59	23,6	24,50	70	24,5	22,00	81	25,5	20,00	20,00
35	2,80	6	6	34	21,4	36,50	44	22,3	31,50	54	23,2	27,50	64	24,0	24,50	74	24,9	22,50	22,50
10	10,00	20	20	48	24,7	18,50	65	26,0	15,50	81	27,4	13,50	97	28,7	12,00	113	30,1	10,50	10,50
15	6,60	12	12	44	24,3	23,00	59	25,5	19,00	73	26,8	16,50	88	28,0	14,50	103	29,2	13,00	13,00
20	5,00	10	10	40	23,9	27,00	53	25,1	22,50	66	26,2	19,50	80	27,3	17,50	93	28,4	15,50	15,50
25	4,00	8	8	36	23,6	31,00	48	24,6	26,00	60	25,7	22,50	72	26,7	20,00	84	27,7	18,00	18,00
30	3,30	7	7	33	23,3	35,00	44	24,3	29,50	55	25,2	25,50	66	26,2	22,50	77	27,1	20,50	20,50
35	2,80	6	6	30	23,0	40,00	40	23,9	33,00	50	24,8	28,50	60	25,7	25,50	70	26,5	23,00	23,00
10	10,00	20	20	42	26,1	20,00	58	27,5	16,50	74	28,9	14,00	90	30,2	12,50	107	31,5	11,00	11,00
15	6,60	12	12	38	25,7	25,00	53	27,0	20,50	67	28,3	17,50	82	29,5	15,50	97	30,7	14,00	14,00
20	5,00	10	10	34	25,4	29,50	48	26,6	24,00	61	27,7	20,50	74	28,9	18,00	87	30,0	16,50	16,50
25	4,00	8	8	31	25,1	34,00	43	26,2	27,50	55	27,3	23,50	67	28,3	21,00	80	29,3	19,00	19,00
30	3,30	7	7	29	24,9	38,50	40	25,9	31,50	51	26,8	27,00	62	27,8	23,50	73	28,7	21,50	21,50
35	2,80	6	6	26	24,7	43,50	36	25,6	35,50	46	26,5	30,50	56	27,3	26,50	66	28,2	24,00	24,00
10	10,00	20	20	36	27,5	22,50	52	28,9	17,50	68	30,3	15,00	84	31,7	13,00	100	33,0	11,50	11,50
15	6,60	12	12	32	27,2	28,00	47	28,5	22,00	62	29,8	18,50	76	31,0	16,00	91	32,2	12,00	12,00
20	5,00	10	10	29	26,9	33,00	42	28,1	26,00	56	29,3	22,00	69	30,4	19,00	82	31,5	17,00	17,00
25	4,00	8	8	27	26,7	38,00	39	27,8	30,00	51	28,8	25,00	63	29,9	22,00	75	30,9	19,50	19,50
30	3,30	7	7	24	26,5	40,00	35	27,5	34,00	46	28,5	28,50	57	29,4	25,00	68	30,4	22,50	22,50
35	2,80	6	6	22	26,3	40,00	32	27,2	38,00	42	28,1	32,00	50	28,9	28,00	62	29,9	25,00	25,00

5.3.2.4
Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung Estrich 30 mm)

5.3 Roth Original-Tacker®-System 14 mm

Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Keramischer Belag		Heizmitteltemperatur Φ_H 35,00 °C			Heizmitteltemperatur Φ_H 40,00 °C			Heizmitteltemperatur Φ_H 45,00 °C			Heizmitteltemperatur Φ_H 50,00 °C			Heizmitteltemperatur Φ_H 55,00 °C				
		Verlegeabstand (cm)	VA (m/m ²)	L (m/m ²) (St./m ²)	max. Wärme-strom-dichte	mittlere Ober-flächen-temp.	max. Heiz-kreis-fläche	max. Wärme-strom-dichte	mittlere Ober-flächen-temp.	max. Heiz-kreis-fläche	max. Wärme-strom-dichte	mittlere Ober-flächen-temp.	max. Heiz-kreis-fläche	max. Wärme-strom-dichte	mittlere Ober-flächen-temp.	max. Heiz-kreis-fläche	max. Wärme-strom-dichte	mittlere Ober-flächen-temp.
Innenraumtemperatur $\Phi_{15,00} \text{ °C}$		10	10,00	20	127	26,2	10,00	159	28,7	9,50	31,1	7,50	222	33,6	7,00	254	36,0	6,50
		15	6,60	12	108	24,7	13,00	136	26,9	11,00	29,0	10,00	190	31,1	9,00	217	33,2	8,00
		20	5,00	10	94	23,5	15,50	117	25,4	13,50	27,3	12,00	164	29,1	11,00	188	30,9	10,00
		25	4,00	8	81	22,4	18,50	101	24,1	16,00	25,7	14,50	142	27,4	13,00	162	28,9	12,00
		30	3,30	7	71	21,6	21,50	88	23,0	19,00	24,5	17,00	124	25,9	15,00	141	27,3	14,00
		35	2,80	6	61	20,8	25,00	77	22,1	22,00	23,3	19,50	107	24,6	17,50	122	25,8	16,50
Innenraumtemperatur $\Phi_{18,00} \text{ °C}$		10	10,00	20	108	27,6	11,00	139	30,2	9,50	32,7	8,00	203	35,1	7,50	235	37,5	6,50
		15	6,60	12	92	26,4	14,00	119	28,6	12,00	30,7	10,50	173	32,8	9,50	201	34,9	8,50
		20	5,00	10	80	25,3	17,50	103	27,3	14,50	29,2	13,00	150	31,0	11,50	174	32,8	10,50
		25	4,00	8	69	24,4	20,50	89	26,1	17,50	27,8	15,50	130	29,4	13,50	150	31,0	12,50
		30	3,30	7	60	23,7	24,00	78	25,2	20,50	26,6	18,00	113	28,1	16,00	131	29,5	14,50
		35	2,80	6	52	23,0	28,00	67	24,3	24,00	25,6	20,50	98	26,8	19,00	113	28,1	17,00
Innenraumtemperatur $\Phi_{20,00} \text{ °C}$		10	10,00	20	95	28,6	12,00	127	31,2	10,00	33,7	8,50	190	36,1	7,50	222	38,6	7,00
		15	6,60	12	81	27,5	15,50	108	29,7	13,00	31,9	11,00	163	34,0	10,00	190	36,1	9,00
		20	5,00	10	70	26,5	18,50	94	28,5	15,50	30,4	13,50	141	32,3	12,00	164	34,1	11,00
		25	4,00	8	61	25,7	22,50	81	27,4	18,00	29,1	16,00	122	30,7	14,50	142	32,4	13,00
		30	3,30	7	53	25,0	26,00	71	26,6	21,50	28,0	19,00	106	29,5	17,00	124	30,9	15,50
		35	2,80	6	46	24,4	30,50	61	25,8	25,50	27,1	22,00	92	28,3	19,50	107	29,6	17,50
Innenraumtemperatur $\Phi_{22,00} \text{ °C}$		10	10,00	20	82	29,5	13,00	114	32,1	11,00	34,7	9,00	178	37,2	8,00	209	39,6	7,00
		15	6,60	12	70	28,5	17,00	98	30,8	14,00	33,0	11,50	152	35,1	10,50	179	37,3	9,00
		20	5,00	10	61	27,7	20,50	84	29,7	17,00	31,6	14,00	131	33,5	12,50	155	35,4	11,50
		25	4,00	8	53	27,0	24,50	73	28,8	20,00	30,4	17,00	113	32,1	15,00	134	33,7	13,50
		30	3,30	7	46	26,4	28,50	64	28,0	23,50	29,4	20,00	99	30,9	17,50	116	32,3	16,00
		35	2,80	6	40	25,9	33,50	55	27,2	27,00	28,5	23,00	86	29,8	20,50	101	31,1	18,50
Innenraumtemperatur $\Phi_{24,00} \text{ °C}$		10	10,00	20	70	30,5	14,50	101	33,1	11,50	35,7	9,50	165	38,2	8,50	197	40,6	7,50
		15	6,60	12	60	29,6	19,00	87	31,9	15,00	34,1	12,50	141	36,3	11,00	168	38,4	9,50
		20	5,00	10	52	28,9	23,00	75	30,9	18,00	32,9	15,00	122	34,8	13,00	145	36,6	12,00
		25	4,00	8	45	28,3	27,50	65	30,1	21,50	31,8	18,00	105	33,4	15,50	126	35,1	14,00
		30	3,30	7	39	27,8	32,00	56	29,4	25,00	30,9	21,00	92	32,3	18,50	109	33,8	16,50
		35	2,80	6	34	27,3	37,00	49	28,7	29,00	30,0	24,50	80	31,3	21,50	95	32,6	19,00

5.3.2.5
Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung Estrich 45 mm)

5.3 Roth Original-Tacker®-System 14 mm

Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Kunststoff		Heizmitteltemperatur ϕ_H 35,00 °C			Heizmitteltemperatur ϕ_H 40,00 °C			Heizmitteltemperatur ϕ_H 45,00 °C			Heizmitteltemperatur ϕ_H 50,00 °C			Heizmitteltemperatur ϕ_H 55,00 °C						
		Verlegeabstand	Heizrohrbedarf 14 mm	Roth Rohhalter	max. Wärmestromdichte	mittlere Oberflächentemp.	max. Heizkreisfläche	max. Wärmestromdichte	mittlere Oberflächentemp.	max. Heizkreisfläche	max. Wärmestromdichte	mittlere Oberflächentemp.	max. Heizkreisfläche	max. Wärmestromdichte	mittlere Oberflächentemp.	max. Heizkreisfläche	max. Wärmestromdichte	mittlere Oberflächentemp.	max. Heizkreisfläche	
VA (cm)	L (m/m ²)	(Stk./m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)
Innenraumtemperatur $\phi_{15,00} \text{ °C}$																				
10	10,00	20	93	23,4	12,00	117	25,3	10,50	140	27,2	9,50	163	29,0	8,50	186	30,8	8,00			
15	6,60	12	82	22,5	15,50	102	24,2	13,50	123	25,8	12,00	143	27,5	11,00	164	29,1	10,00			
20	5,00	10	72	21,7	18,50	91	23,2	16,00	109	24,7	14,50	127	26,2	13,00	145	27,6	12,00			
25	4,00	8	64	21,0	21,50	80	22,3	19,00	96	23,7	16,50	112	25,0	15,00	128	26,3	14,00			
30	3,30	7	57	20,4	25,00	71	21,6	21,50	85	22,8	19,50	99	23,9	17,50	114	25,1	16,00			
35	2,80	6	51	19,8	28,50	63	20,9	25,00	76	22,0	22,00	89	23,1	20,00	101	24,1	18,50			
Innenraumtemperatur $\phi_{18,00} \text{ °C}$																				
10	10,00	20	79	25,3	13,50	103	27,2	11,50	126	29,1	10,00	149	30,9	9,00	172	32,8	8,00			
15	6,60	12	70	24,5	17,00	90	26,2	14,50	110	27,8	12,50	131	29,5	11,50	151	31,1	10,50			
20	5,00	10	62	23,8	20,50	80	25,3	17,50	98	26,8	15,50	116	28,3	13,50	134	29,7	12,50			
25	4,00	8	54	23,2	24,00	70	24,5	20,50	86	25,9	18,00	102	27,2	16,00	118	28,5	14,50			
30	3,30	7	48	22,6	27,50	62	23,9	23,50	77	25,1	20,50	91	26,2	18,50	105	27,4	17,00			
35	2,80	6	43	22,2	31,50	56	23,3	27,00	68	24,4	23,50	81	25,4	21,00	94	26,5	19,50			
Innenraumtemperatur $\phi_{20,00} \text{ °C}$																				
10	10,00	20	70	26,5	14,50	93	28,4	12,00	117	30,3	10,50	140	32,2	9,50	163	34,0	8,50			
15	6,60	12	61	25,8	18,50	82	27,5	15,50	102	29,2	13,50	123	30,8	12,00	143	32,5	11,00			
20	5,00	10	54	25,2	22,00	72	26,7	18,50	91	28,2	16,00	109	29,7	14,00	127	31,2	13,00			
25	4,00	8	48	24,6	26,00	64	26,0	21,50	80	27,3	19,00	96	28,7	16,50	112	30,0	15,00			
30	3,30	7	43	24,1	30,00	57	25,4	25,00	71	26,6	21,50	85	27,8	19,50	99	28,9	17,50			
35	2,80	6	38	23,7	34,50	51	24,8	28,50	63	25,9	25,00	76	27,0	22,00	89	28,1	20,00			
Innenraumtemperatur $\phi_{22,00} \text{ °C}$																				
10	10,00	20	61	27,7	16,00	84	29,7	13,00	107	31,6	11,00	130	33,5	10,00	154	35,3	9,00			
15	6,60	12	53	27,1	20,50	74	28,8	16,50	94	30,5	14,00	115	32,2	12,50	135	33,8	11,50			
20	5,00	10	47	26,5	24,50	65	28,1	19,50	83	29,6	17,00	101	31,1	15,00	119	32,6	13,50			
25	4,00	8	42	26,1	28,50	58	27,4	23,00	74	28,8	20,00	90	30,1	17,50	106	31,5	16,00			
30	3,30	7	37	25,6	33,00	51	26,9	27,00	65	28,1	23,00	80	29,3	20,00	94	30,5	18,00			
35	2,80	6	33	25,3	37,50	46	26,4	30,50	58	27,5	26,00	71	28,6	23,00	83	29,6	21,00			
Innenraumtemperatur $\phi_{24,00} \text{ °C}$																				
10	10,00	20	51	28,9	18,00	75	30,9	14,00	98	32,8	12,00	121	34,7	10,50	144	36,6	9,00			
15	6,60	12	45	28,4	22,50	65	30,1	18,00	86	31,8	15,00	106	33,5	13,00	127	35,2	11,50			
20	5,00	10	40	27,9	27,00	58	29,5	21,00	76	31,0	18,00	94	32,5	15,50	112	34,0	14,00			
25	4,00	8	35	27,5	31,50	51	28,9	25,00	67	30,3	21,00	83	31,6	18,50	99	32,9	16,50			
30	3,30	7	31	27,1	35,50	45	28,4	29,00	60	29,6	24,50	74	30,8	21,00	88	32,0	19,00			
35	2,80	6	28	26,8	40,00	40	28,0	33,00	53	29,1	28,00	66	30,1	24,50	78	31,2	21,50			

5.3.2.6
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 45 mm)

5.3 Roth Original-Tacker®-System 14 mm

Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Parkett / Teppich		Heizmittel- temperatur ϕ_H 35,00 °C			Heizmittel- temperatur ϕ_H 40,00 °C			Heizmittel- temperatur ϕ_H 45,00 °C			Heizmittel- temperatur ϕ_H 50,00 °C			Heizmittel- temperatur ϕ_H 55,00 °C			
		Verlege- abstand (cm)	Heizrohr- bedarf 14 mm	Roth Rohr- halter	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	
VA	L (m/m ²)	(Stk./m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)
Innenraumtemperatur ϕ_i 15,00 °C																	
10	10,00	20	74	23,4	12,00	111	24,9	11,00	130	26,4	9,50	148	27,8	9,00			
15	6,60	12	66	21,2	17,50	83	22,6	15,00	100	24,0	13,50	116	25,3	12,00	133	26,6	11,00
20	5,00	10	60	20,6	21,00	75	21,9	18,00	90	23,2	16,00	105	24,4	14,50	120	25,6	13,50
25	4,00	8	54	20,1	24,00	67	21,3	21,00	81	22,4	18,50	94	23,5	17,00	108	24,6	15,50
30	3,30	7	49	19,7	27,50	61	20,7	24,00	73	21,8	21,50	85	22,8	19,50	97	23,8	18,00
35	2,80	6	44	19,3	31,50	55	20,2	27,00	66	21,2	24,00	77	22,1	22,00	88	23,0	20,00
Innenraumtemperatur ϕ_i 18,00 °C																	
10	10,00	20	63	23,9	15,50	81	25,5	13,00	100	27,0	11,50	118	28,5	10,50	137	30,0	9,50
15	6,60	12	56	23,3	19,50	73	24,8	16,50	90	26,1	14,50	106	27,5	13,00	123	28,8	12,00
20	5,00	10	51	22,9	23,00	66	24,1	19,50	81	25,4	17,00	96	26,6	15,50	111	27,9	14,00
25	4,00	8	46	22,4	27,00	59	23,6	22,50	73	24,7	20,00	86	25,9	18,00	100	27,0	16,50
30	3,30	7	41	22,0	30,50	53	23,1	26,00	66	24,1	23,00	78	25,2	20,50	90	26,2	18,50
35	2,80	6	37	21,7	34,50	48	22,7	29,50	59	23,6	26,00	70	24,5	23,00	81	25,5	21,00
Innenraumtemperatur ϕ_i 20,00 °C																	
10	10,00	20	56	25,3	17,00	74	26,8	14,00	93	28,4	12,00	111	29,9	11,00	130	31,4	10,00
15	6,60	12	50	24,8	21,00	66	26,2	17,50	83	27,6	15,50	100	29,0	13,50	116	30,3	12,50
20	5,00	10	45	24,3	25,00	60	25,6	21,00	75	26,9	18,00	90	28,2	16,00	105	29,4	14,50
25	4,00	8	40	23,9	29,00	54	25,1	24,00	67	26,3	21,00	81	27,4	18,50	94	28,5	17,00
30	3,30	7	36	23,6	33,00	49	24,7	27,50	61	25,7	24,00	73	26,8	21,50	85	27,8	19,50
35	2,80	6	33	23,3	37,50	44	24,3	31,00	55	25,2	27,00	66	26,2	24,00	77	27,1	22,00
Innenraumtemperatur ϕ_i 22,00 °C																	
10	10,00	20	48	26,6	18,50	67	28,2	15,00	85	29,8	13,00	104	31,3	11,50	122	32,8	10,00
15	6,60	12	43	26,2	23,00	60	27,6	19,00	76	29,0	16,00	93	30,4	14,00	110	31,8	12,50
20	5,00	10	39	25,8	27,50	54	27,1	22,00	69	28,4	19,00	84	29,7	16,50	99	30,9	15,00
25	4,00	8	35	25,5	31,50	48	26,7	26,00	62	27,8	22,00	75	29,0	19,50	89	30,1	17,50
30	3,30	7	32	25,2	36,50	44	26,2	29,50	56	27,3	25,50	68	28,3	22,50	80	29,4	20,00
35	2,80	6	29	24,9	41,00	40	25,9	33,50	51	26,8	28,50	62	27,8	25,00	73	28,7	22,50
Innenraumtemperatur ϕ_i 24,00 °C																	
10	10,00	20	41	28,0	20,50	59	29,6	16,00	78	31,2	13,50	96	32,7	12,00	115	34,2	10,50
15	6,60	12	37	27,6	25,50	53	29,1	20,00	70	30,5	17,00	86	31,9	15,00	103	33,2	13,00
20	5,00	10	33	27,3	30,50	48	28,6	24,00	63	29,9	20,00	78	31,2	17,50	93	32,4	15,50
25	4,00	8	30	27,0	35,50	43	28,2	28,00	56	29,4	23,50	70	30,5	20,50	83	31,6	18,00
30	3,30	7	27	26,7	40,00	39	27,8	32,00	51	28,9	27,00	63	29,9	23,50	75	31,0	21,00
35	2,80	6	24	26,5	40,00	35	27,5	36,00	46	28,5	30,50	57	29,4	26,50	68	30,4	24,00

5.3.2.7

Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 45 mm)

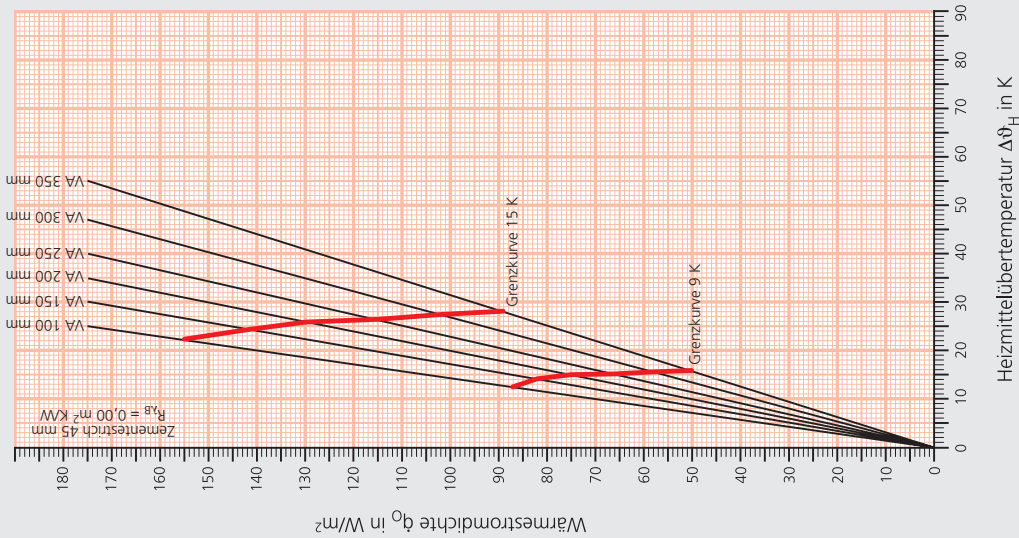
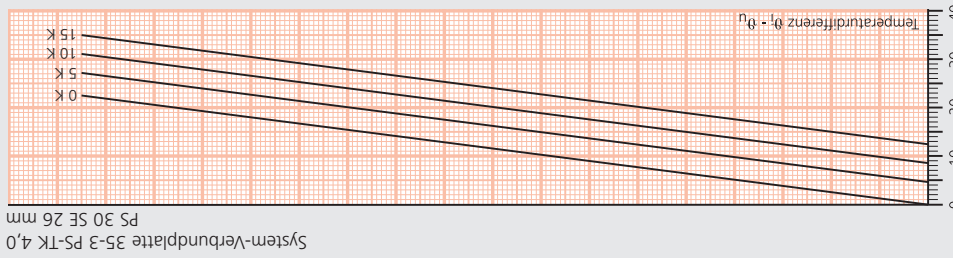
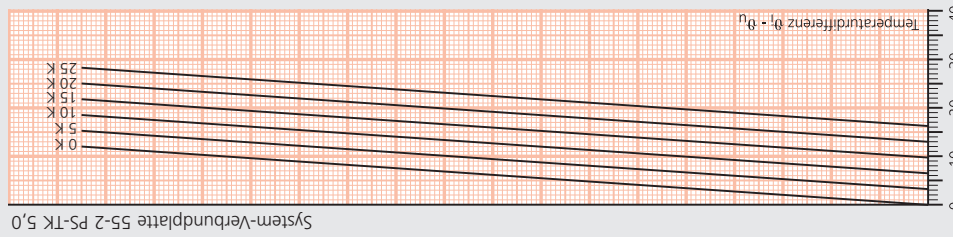
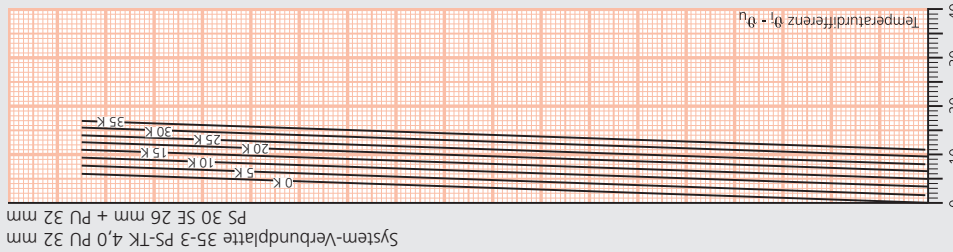
5.3 Roth Original-Tacker®-System 14 mm

Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Teppich		Heizmittel- temperatur ϕ_H 35,00 °C			Heizmittel- temperatur ϕ_H 40,00 °C			Heizmittel- temperatur ϕ_H 45,00 °C			Heizmittel- temperatur ϕ_H 50,00 °C			Heizmittel- temperatur ϕ_H 55,00 °C			
		Verlege- abstand	Heizrohr- bedarf 14 mm	Roth Rohr- halter	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	
VA (cm)	L (m/m ²) ϕ		\dot{q} (W/m ²)	ϕ_B (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_B (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_B (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_B (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_B (°C)	AHKR (m ²)
Innenraumtemperatur $\phi_{15,00} \text{ °C}$																	
10	10,00	20	61	20,8	16,00	77	22,1	13,50	92	23,3	12,00	107	24,6	11,00	123	25,8	10,00
15	6,60	12	56	20,3	19,50	70	21,5	17,00	84	22,7	15,00	98	23,8	13,50	112	25,0	12,50
20	5,00	10	51	19,9	23,00	64	21,0	20,00	77	22,1	18,00	89	23,1	16,00	102	24,2	15,00
25	4,00	8	47	19,5	26,50	58	20,5	23,00	70	21,5	20,50	82	22,5	18,50	93	23,4	17,00
30	3,30	7	43	19,1	30,00	53	20,1	26,00	64	21,0	23,50	75	21,9	21,00	85	22,8	19,50
35	2,80	6	39	18,8	34,00	49	19,7	29,50	59	20,5	26,00	68	21,4	23,50	78	22,2	21,50
Innenraumtemperatur $\phi_{18,00} \text{ °C}$																	
10	10,00	20	52	23,0	17,50	68	24,3	15,00	83	25,6	13,00	98	26,9	11,50	114	28,1	10,50
15	6,60	12	48	22,6	22,00	62	23,8	18,50	76	25,0	16,00	90	26,1	14,50	104	27,3	13,50
20	5,00	10	43	22,2	25,50	56	23,3	21,50	69	24,4	19,00	82	25,5	17,00	94	26,5	15,50
25	4,00	8	40	21,9	29,50	51	22,9	25,00	63	23,9	22,00	75	24,9	19,50	86	25,9	18,00
30	3,30	7	36	21,6	33,50	47	22,5	28,50	58	23,4	25,00	68	24,4	22,50	79	25,2	20,50
35	2,80	6	33	21,3	37,50	43	22,2	32,00	53	23,0	28,00	62	23,9	25,00	72	24,7	23,00
Innenraumtemperatur $\phi_{20,00} \text{ °C}$																	
10	10,00	20	46	24,4	19,00	61	25,8	16,00	77	27,1	14,00	92	28,3	12,00	107	29,6	11,00
15	6,60	12	42	24,1	23,50	56	25,3	19,50	70	26,5	17,00	84	27,7	15,00	98	28,8	13,50
20	5,00	10	38	23,8	27,50	51	24,9	23,00	64	26,0	20,00	77	27,1	18,00	89	28,1	16,00
25	4,00	8	35	23,5	32,00	47	24,5	26,50	58	25,5	23,00	70	26,5	20,50	82	27,5	18,50
30	3,30	7	32	23,2	36,00	43	24,1	30,00	53	25,1	26,00	64	26,0	23,50	75	26,9	21,00
35	2,80	6	29	22,9	41,00	39	23,8	33,50	49	24,7	29,50	59	25,5	26,00	68	26,4	23,50
Innenraumtemperatur $\phi_{22,00} \text{ °C}$																	
10	10,00	20	40	25,9	21,00	55	27,2	17,00	71	28,6	14,50	86	29,8	13,00	101	31,1	11,50
15	6,60	12	36	25,6	26,00	50	26,8	21,00	64	28,0	18,00	78	29,2	16,00	92	30,4	14,00
20	5,00	10	33	25,3	30,50	46	26,4	24,50	59	27,5	21,00	71	28,6	18,50	84	29,7	16,50
25	4,00	8	30	25,0	35,00	42	26,1	28,50	54	27,1	24,00	65	28,1	21,50	77	29,1	19,50
30	3,30	7	28	24,8	39,50	38	25,8	32,00	49	26,7	27,50	60	27,6	24,50	70	28,5	22,00
35	2,80	6	25	24,6	44,50	35	25,5	36,00	45	26,3	31,00	55	27,2	27,50	64	28,0	24,50
Innenraumtemperatur $\phi_{24,00} \text{ °C}$																	
10	10,00	20	34	27,4	23,50	49	28,7	18,50	64	30,0	15,50	80	31,3	13,50	95	32,6	12,00
15	6,60	12	31	27,1	29,00	45	28,3	22,50	59	29,6	19,00	73	30,7	16,50	87	31,9	15,00
20	5,00	10	28	26,8	34,00	41	28,0	26,50	54	29,1	22,50	66	30,2	19,50	79	31,3	17,50
25	4,00	8	26	26,6	39,00	37	27,7	30,50	49	28,7	25,50	61	29,7	22,50	72	30,7	20,00
30	3,30	7	23	26,4	40,00	34	27,4	34,50	45	28,3	29,00	55	29,3	25,50	66	30,2	22,50
35	2,80	6	21	26,2	40,00	31	27,1	39,00	41	28,0	33,00	51	28,7	29,50	60	29,7	25,50

5.3.2.8
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 45 mm)

5 Projektierung

5.3 Roth Original-Tacker®-System 14 mm



5.3.3 Leistungskennlinien

5.3.3.1 Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 m^2 K/W$ (Rohrüberdeckung Estrich 30 mm)

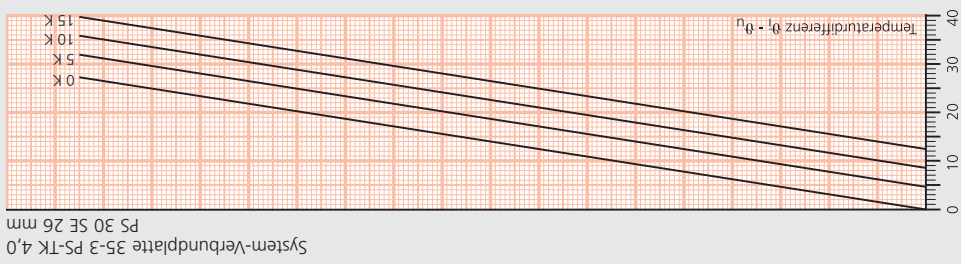
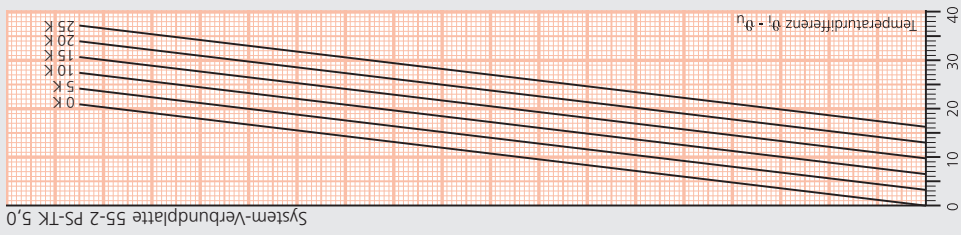
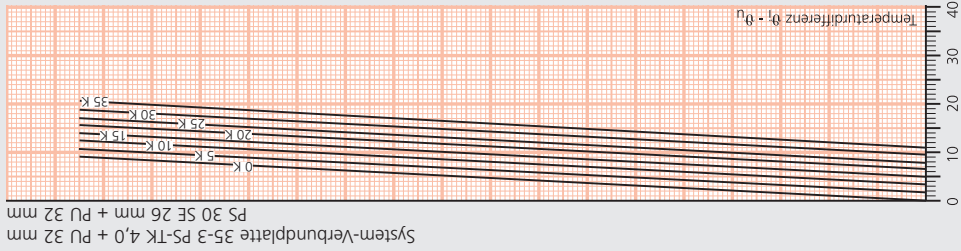
Wärmestromdichte \dot{q}_j in W/m^2

Heizmittelübertemperatur $\Delta\theta_H$ in K

5 Projektierung

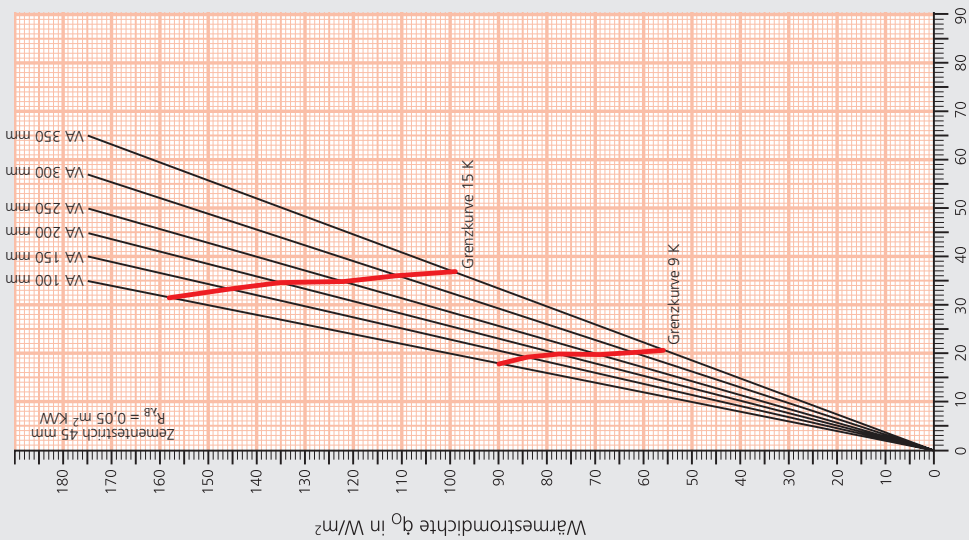
5.3 Roth Original-Tacker®-System 14 mm

5.3.3.2
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 30 mm)



Wärmestromdichte \dot{q}_0 in W/m^2

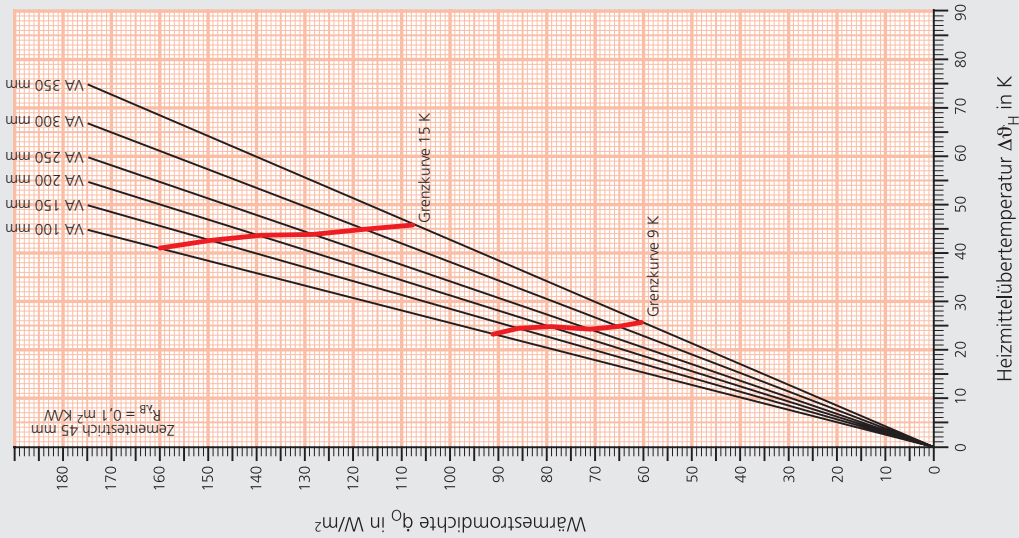
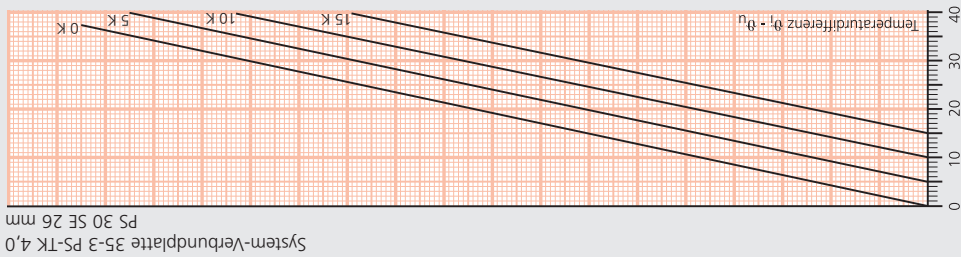
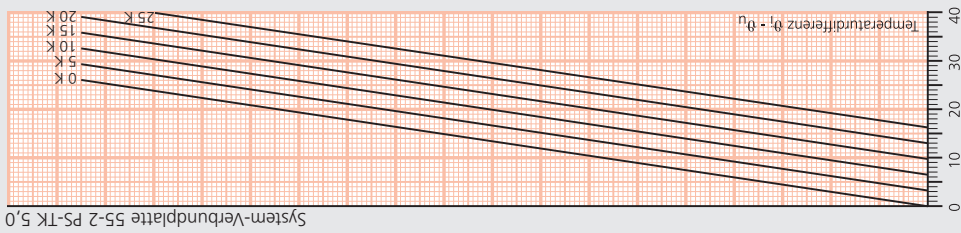
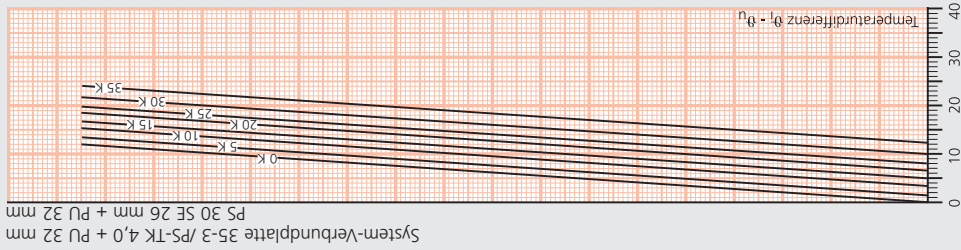
Heizmittelübertemperatur $\Delta\theta_H$ in K



5 Projektierung

5.3 Roth Original-Tacker®-System 14 mm

5.3.3.3
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 30 mm)

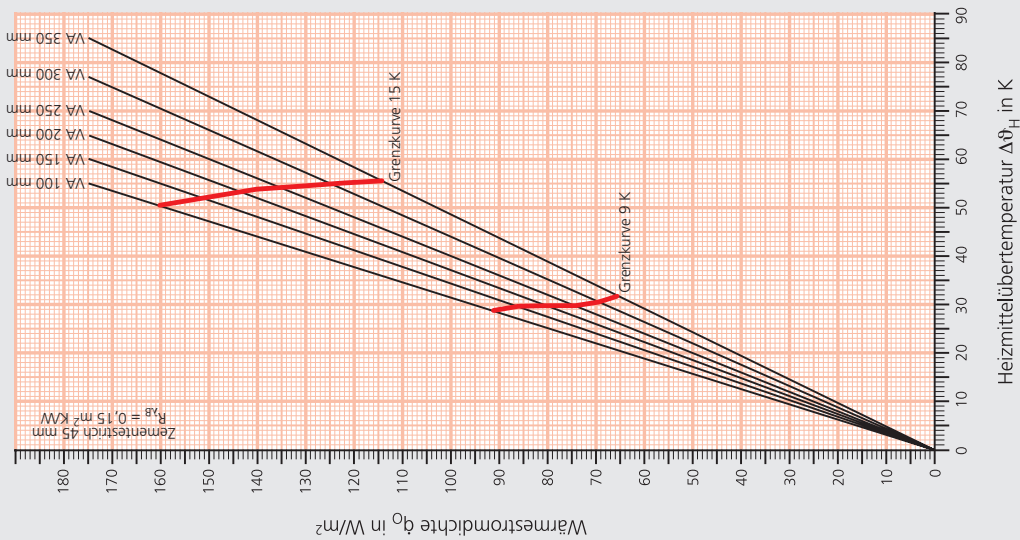
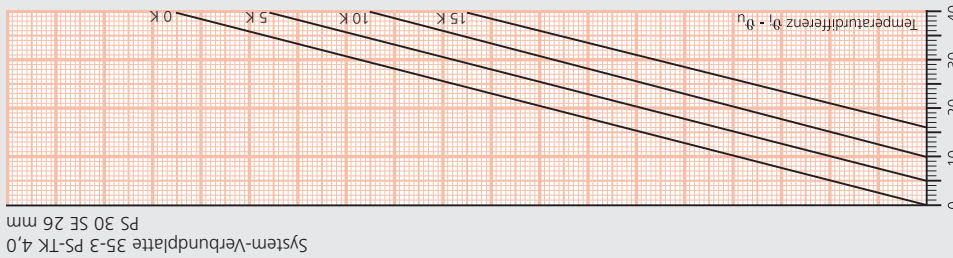
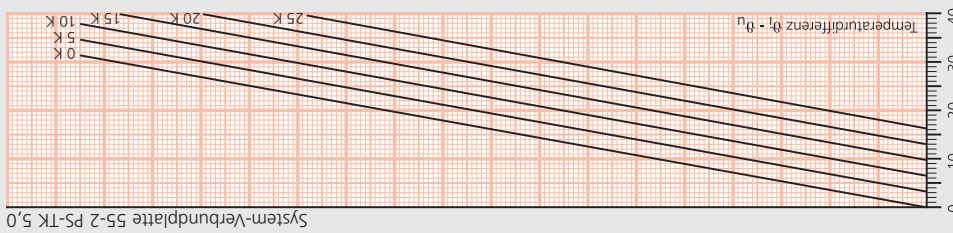
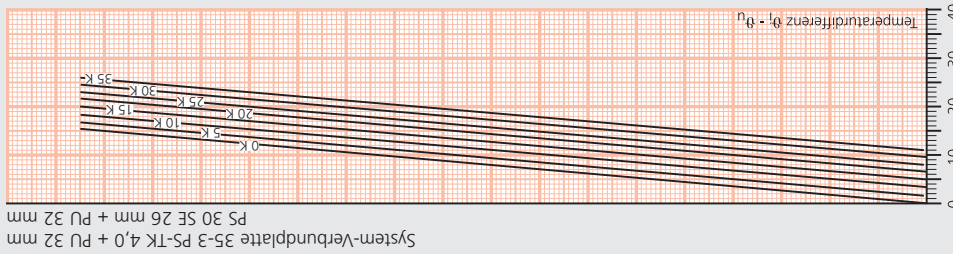


Wärmestromdichte \dot{q}_j in W/m^2

5 Projektierung

5.3 Roth Original-Tacker®-System 14 mm

5.3.3.4
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 30 mm)



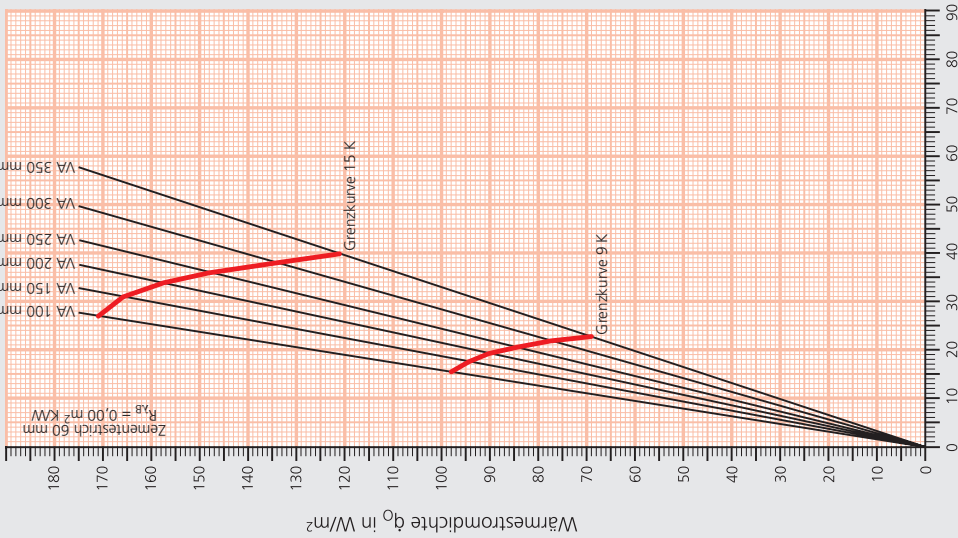
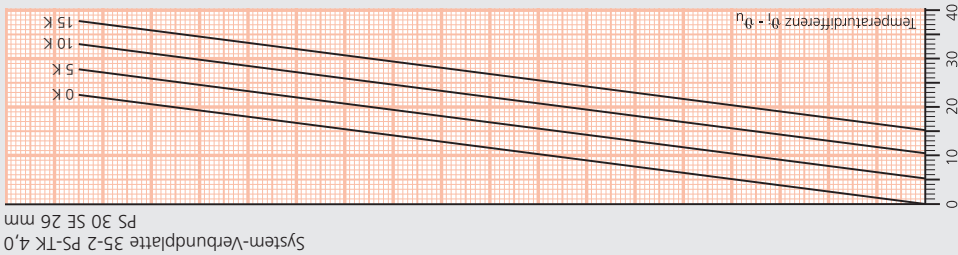
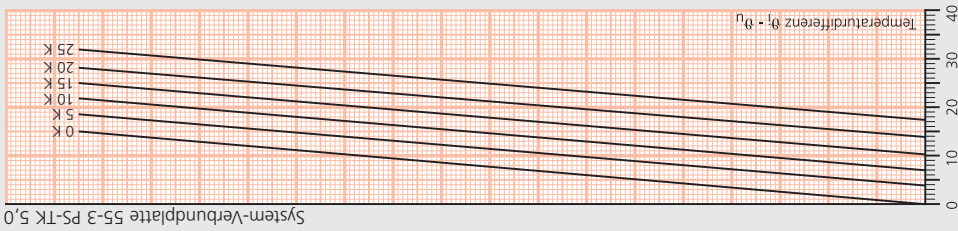
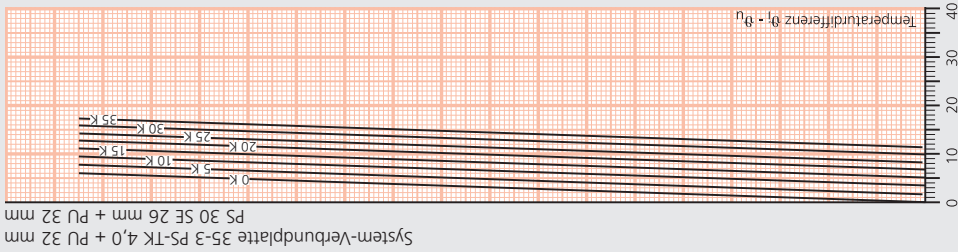
Wärmestromdichte \dot{q}_j in W/m^2

Heizmittelübertemperatur $\Delta\theta_H$ in K

5 Projektierung

5.3 Roth Original-Tacker®-System 14 mm

5.3.3.5
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 45 mm)



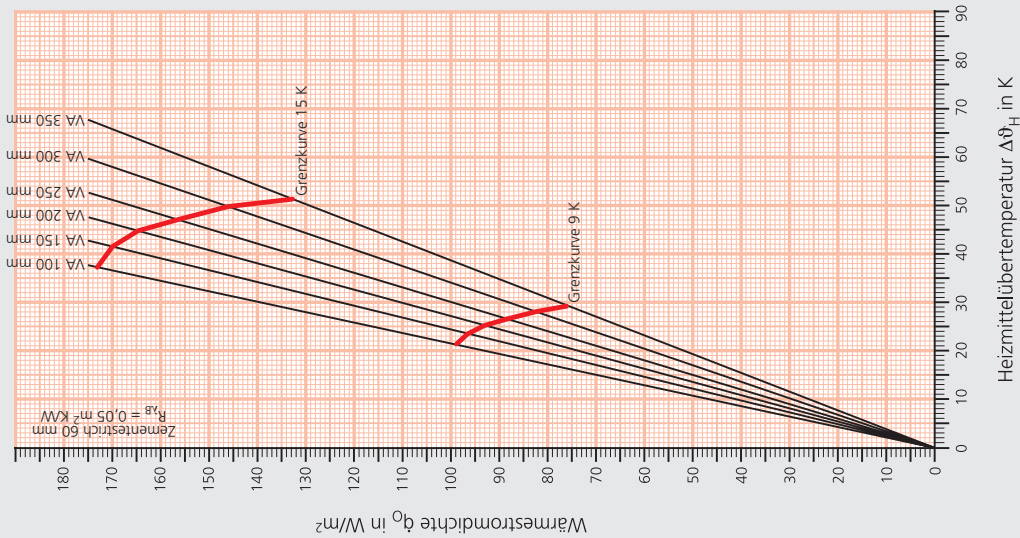
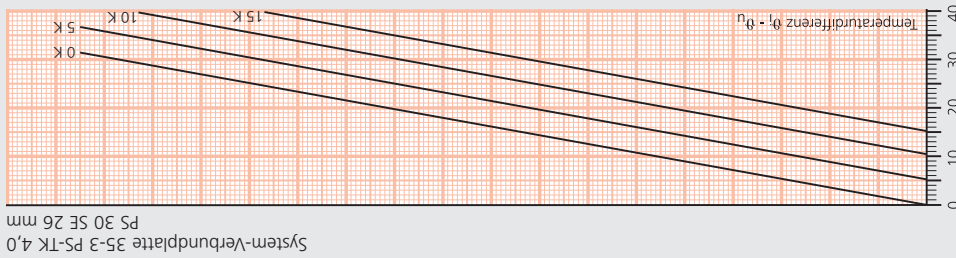
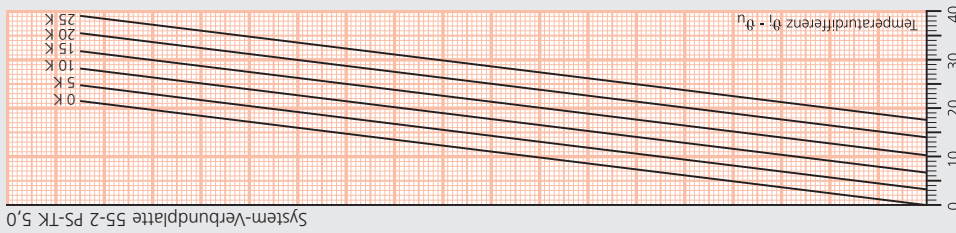
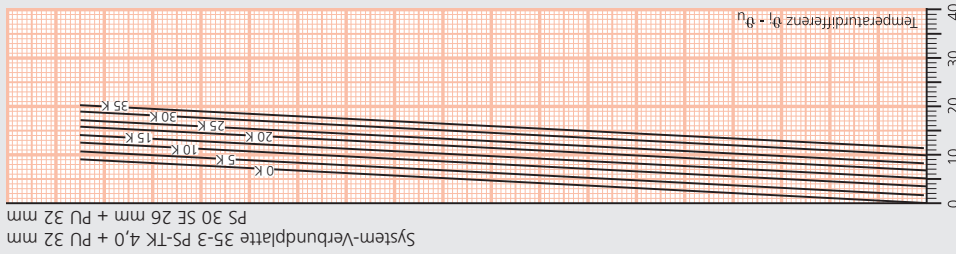
Wärmestromdichte \dot{q}_0 in W/m^2

Heizmittelüber Temperatur $\Delta\theta_H$ in K

5 Projektierung

5.3 Roth Original-Tacker®-System 14 mm

5.3.3.6
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 45 mm)

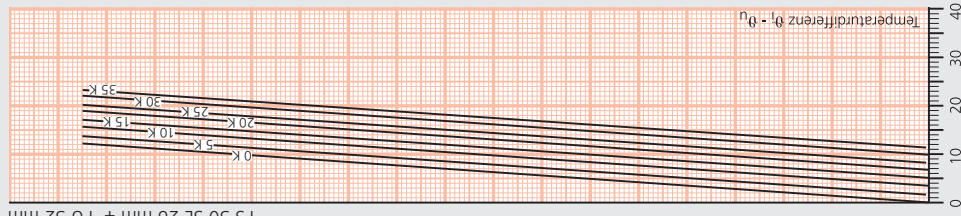


Wärmestromdichte \dot{q}_j in W/m^2

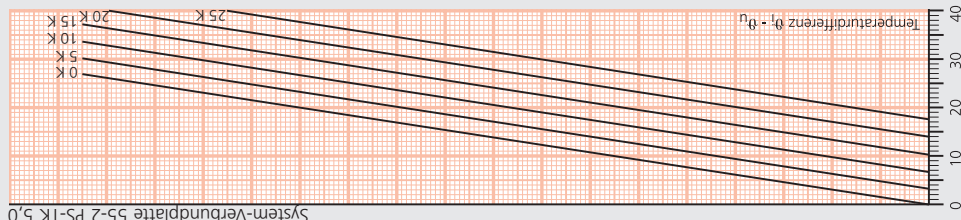
Heizmittelübertemperatur $\Delta\theta_H$ in K

5 Projektierung

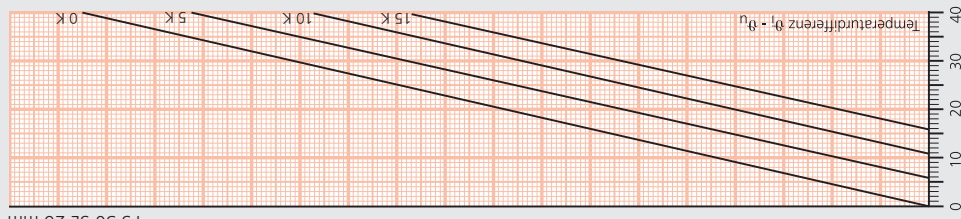
5.3 Roth Original-Tacker®-System 14 mm



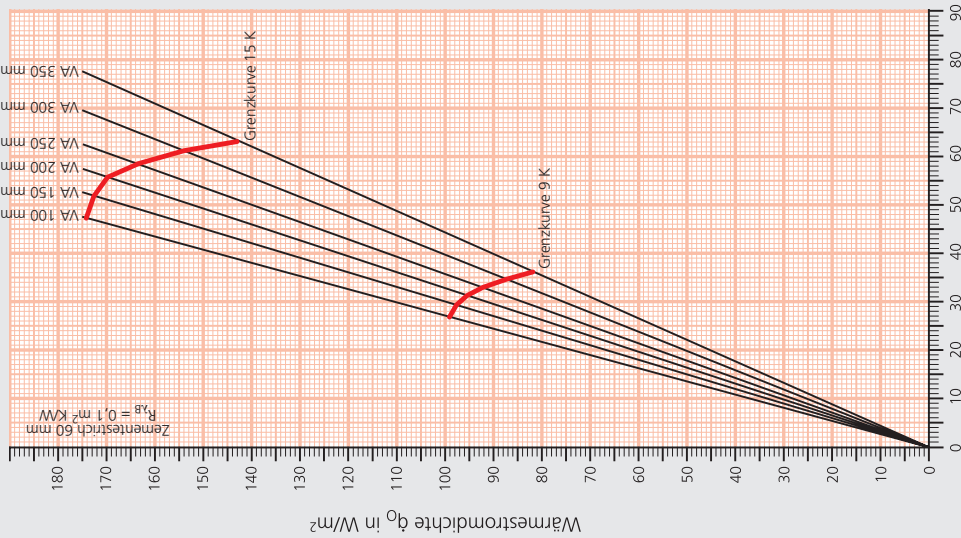
System-Verbundplatte 35-3 PS-TK 4,0 + PU 32 mm + PS 30 SE 26 mm + PU 32 mm



System-Verbundplatte 55-2 PS-TK 5,0



System-Verbundplatte 35-3 PS-TK 4,0 PS 30 SE 26 mm



Wärmestromdichte \dot{q}_0 in W/m²

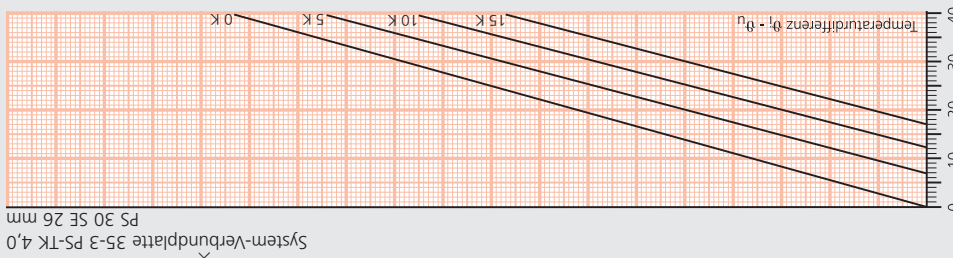
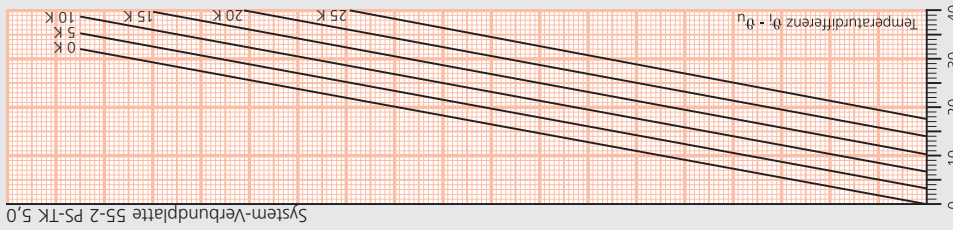
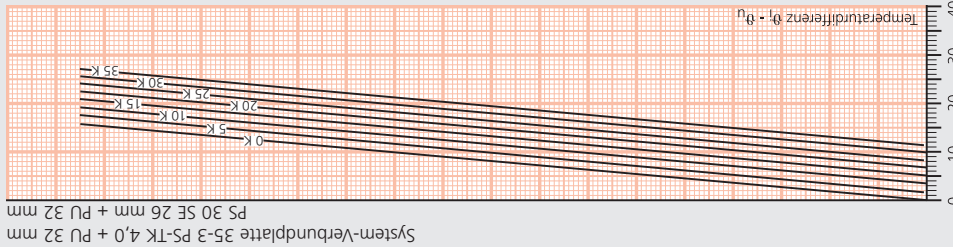
Heizmittelübertemperatur $\Delta\theta_H$ in K

5.3.3.7
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 45 mm)

5 Projektierung

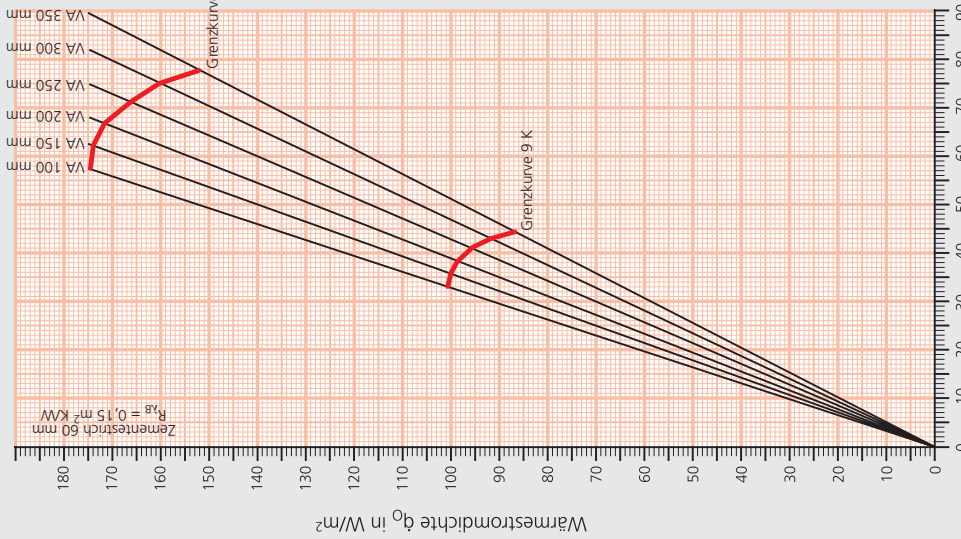
5.3 Roth Original-Tacker®-System 14 mm

5.3.3.8
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 45 mm)



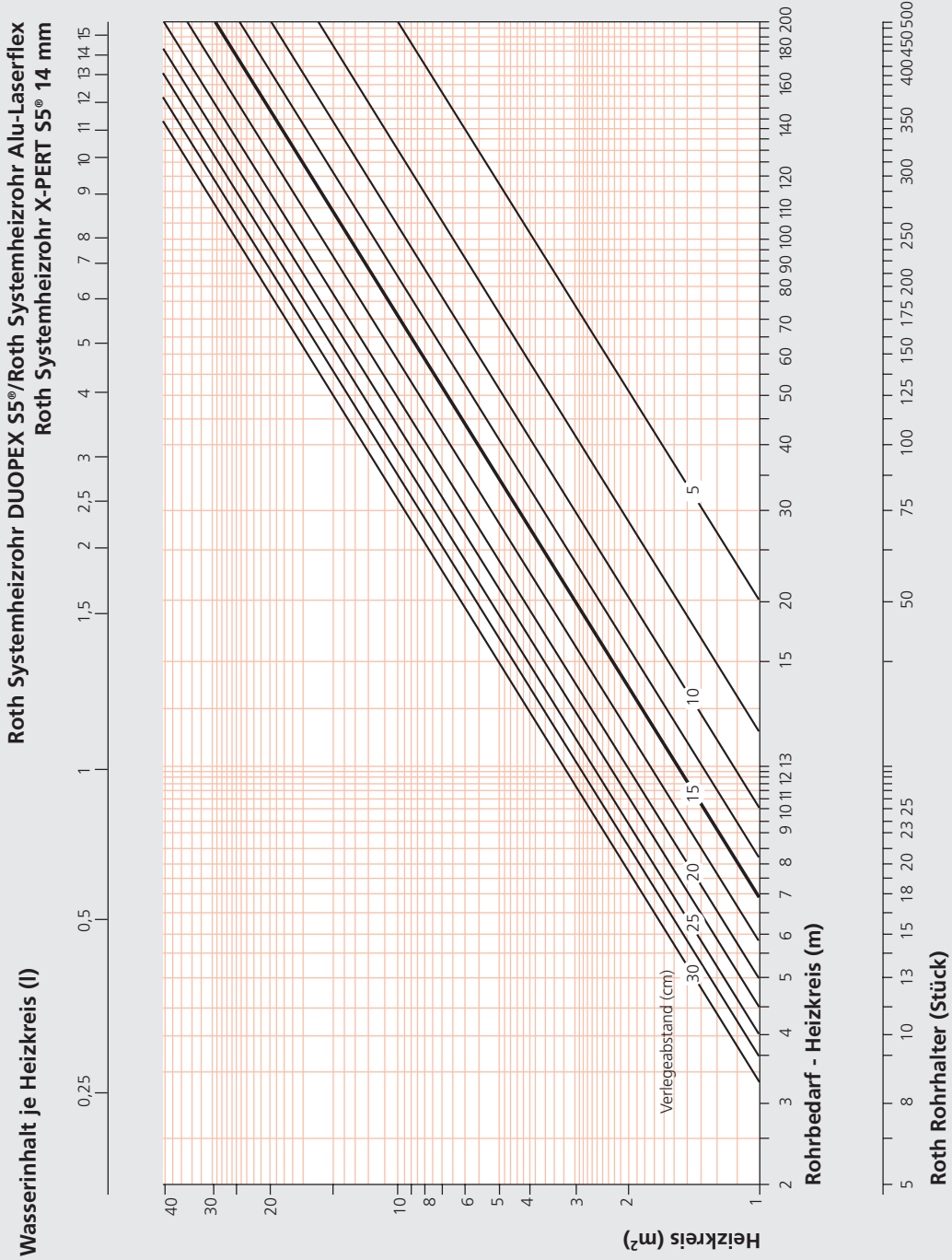
Wärmestromdichte \dot{q}_0 in W/m^2

Heizmittelübertemperatur $\Delta\theta_H$ in K



5 Projektierung

5.3 Roth Original-Tacker®-System 14 mm

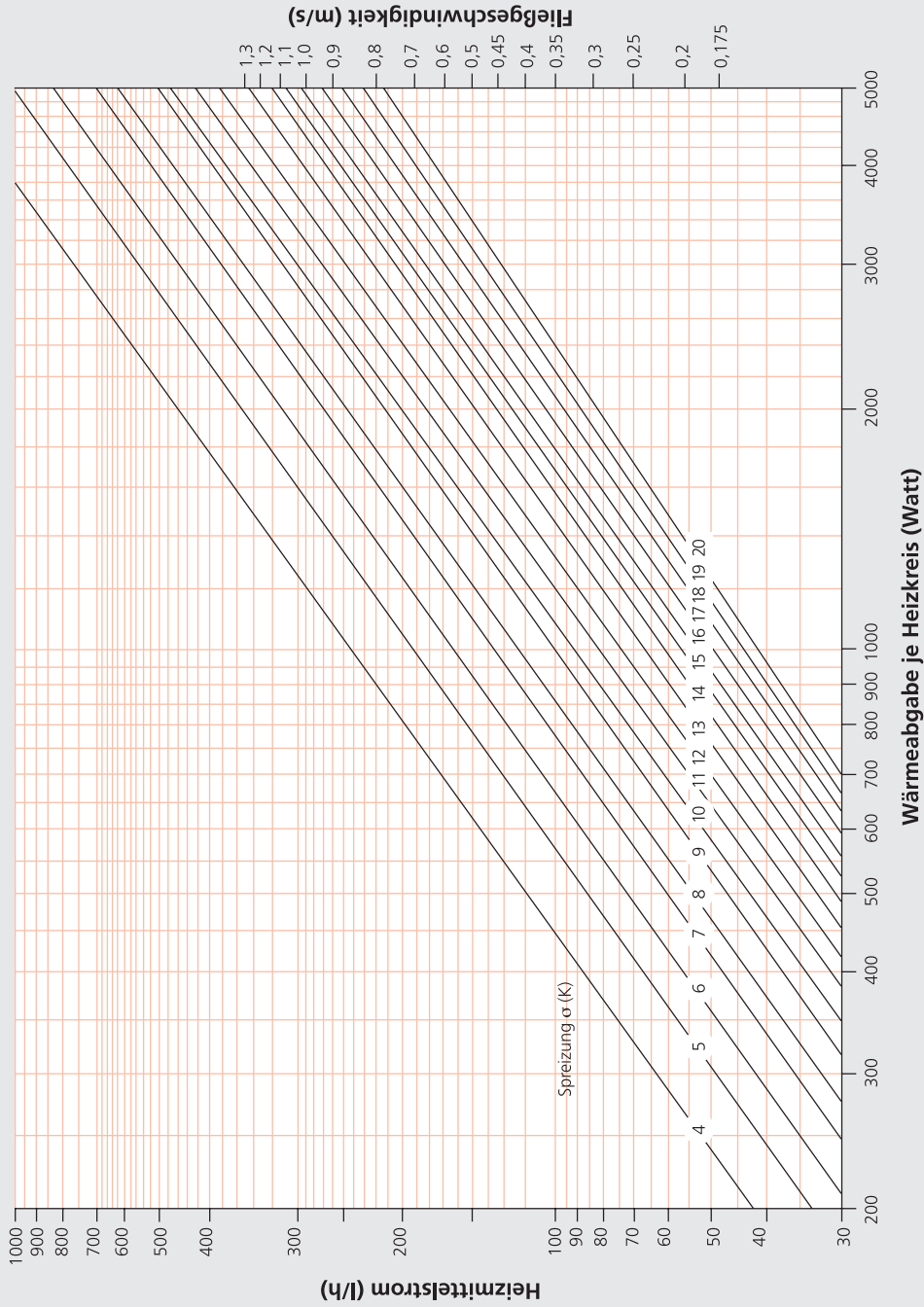


5.3.4 Bestimmung der Rohrmenge, der Roth Rohrhalter, des Heizwasservolumens

5 Projektierung

5.3 Roth Original-Tacker®-System 14 mm

Roth Systemheizrohr DUOPEX S5®/Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex
Roth Systemheizrohr X-PERT S5® 14 mm

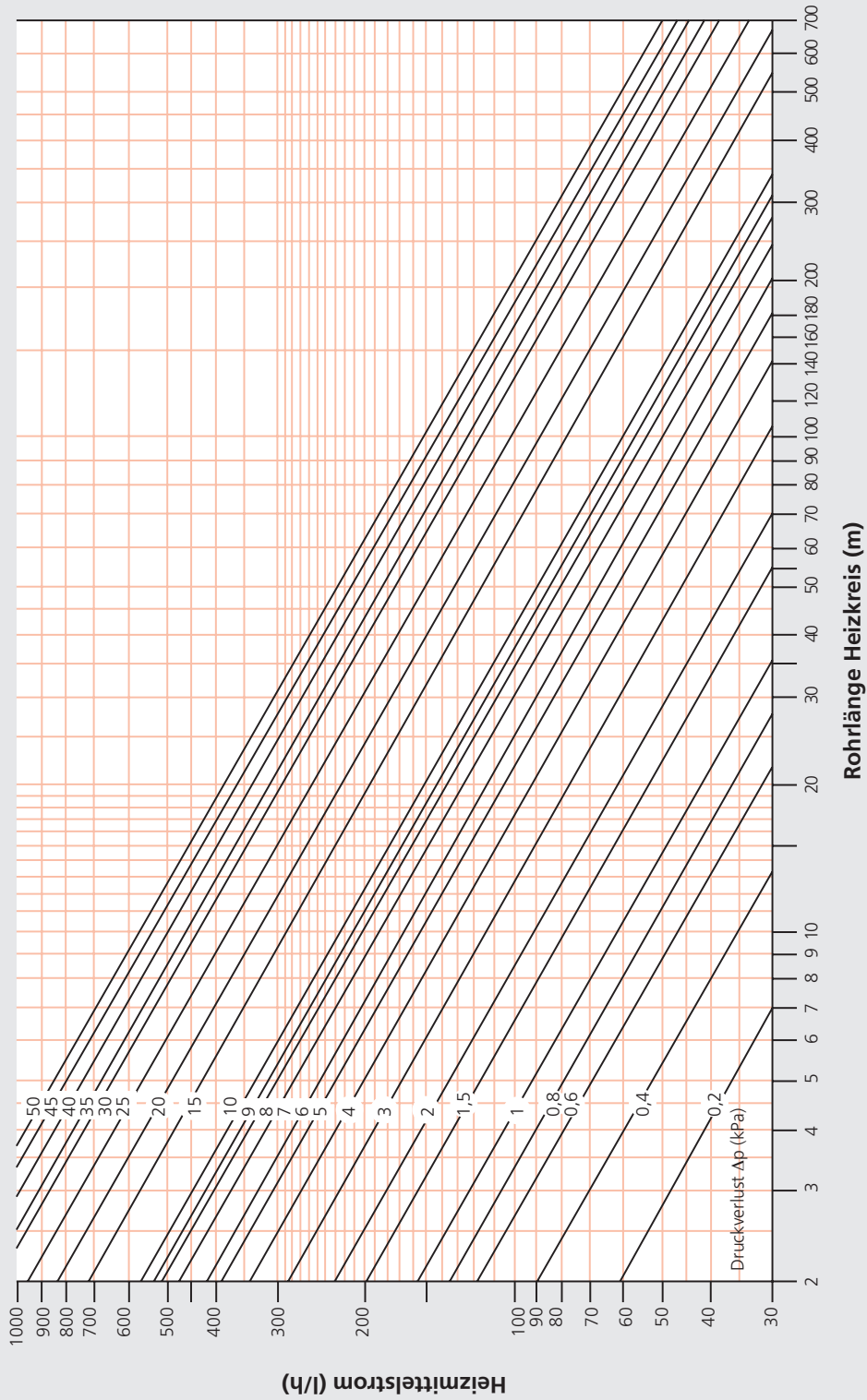


5.3.5 Bestimmung des Heizmittelstroms

5 Projektierung

5.3 Roth Original-Tacker®-System 14 mm

Roth Systemheizrohr DUOPEX S5®/Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex
Roth Systemheizrohr X-PERT S5® 14 mm



5.3.6 Druckverlust
Roth Systemheizrohr
DUOPEX S5®,
Roth Systemheizrohr
Alu-Laserflex und
Roth Systemheizrohr
X-PERT S5® 14 mm

5 Projektierung

5.4 Roth Original-Tacker®-System 17 mm

5.4.1 Systemnorm- und Grenzwärmestromdichten und Heizmittel-übertemperaturen

Roth Flächen-Heiz- und Kühlsystem: Bauart Typ A nach DIN 18560 Teil 2/DIN EN 1264 Teil 4 mit Roth Systemheizrohr DUOPEX S5®/Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex sowie Roth Systemheizrohr X-PERT S5® 17 mm Estrichaufbau 65 mm $\lambda_E = 1,20$ (W/mK)					
		Bedingung: $\vartheta_{F,max} - \vartheta_i = 9K$ (Aufenthaltszone)		Bedingung: $\vartheta_{F,max} - \vartheta_i = 15K$ (Randzone)	
Wärmeleitwiderstand Bodenbelag $R_{\lambda B}$ (m ² K/W)	Norm-Kennlinie \dot{q} (d ϑ)	Norm-/Grenz-Wärmestromdichte \dot{q} (W/m ²)	Norm-/Grenz-Heizmittel-übertemperatur $\Delta\vartheta_{H,(N-G)}$ (K)	Randzonen-Wärmestromdichte \dot{q} (W/m ²)	Randzonen-Heizmittel-übertemperatur $\Delta\vartheta_H$ (K)
Verlegeabstand 75,00 mm					
0,00	$6,84 \times \Delta\vartheta$	99,8	14,6	175,0	25,6
0,05	$4,98 \times \Delta\vartheta$	100,0	20,1	175,4	35,3
0,10	$3,91 \times \Delta\vartheta$	100,0	25,5	175,4	44,8
0,15	$3,22 \times \Delta\vartheta$	100,0	31,1	175,4	54,4
Verlegeabstand 100,00 mm					
0,00	$6,35 \times \Delta\vartheta$	98,5	15,5	172,7	27,2
0,05	$4,68 \times \Delta\vartheta$	99,3	21,2	174,2	37,3
0,10	$3,72 \times \Delta\vartheta$	100,0	26,9	175,4	47,2
0,15	$3,08 \times \Delta\vartheta$	100,0	32,4	175,4	56,9
Verlegeabstand 150,00 mm					
0,00	$5,51 \times \Delta\vartheta$	95,9	17,4	168,2	30,6
0,05	$4,15 \times \Delta\vartheta$	98,0	23,6	171,9	41,5
0,10	$3,35 \times \Delta\vartheta$	99,6	29,7	174,6	52,0
0,15	$2,83 \times \Delta\vartheta$	100,0	35,4	175,4	62,1
Verlegeabstand 200,00 mm					
0,00	$4,78 \times \Delta\vartheta$	92,3	19,3	162,0	33,9
0,05	$3,68 \times \Delta\vartheta$	95,6	26,0	167,7	45,5
0,10	$3,04 \times \Delta\vartheta$	98,2	32,3	172,2	56,7
0,15	$2,59 \times \Delta\vartheta$	100,0	38,7	175,4	67,8
Verlegeabstand 250,00 mm					
0,00	$4,16 \times \Delta\vartheta$	86,2	20,7	151,2	36,4
0,05	$3,28 \times \Delta\vartheta$	90,5	27,6	158,8	48,4
0,10	$2,75 \times \Delta\vartheta$	93,8	34,1	164,6	59,8
0,15	$2,37 \times \Delta\vartheta$	96,7	40,8	169,6	71,5
Verlegeabstand 300,00 mm					
0,00	$3,62 \times \Delta\vartheta$	79,7	22,0	139,7	38,6
0,05	$2,92 \times \Delta\vartheta$	85,3	29,2	149,6	51,3
0,10	$2,49 \times \Delta\vartheta$	89,6	36,0	157,2	63,1
0,15	$2,18 \times \Delta\vartheta$	93,5	42,9	164,1	75,3
Verlegeabstand 350,00 mm					
0,00	$3,15 \times \Delta\vartheta$	71,3	22,6	125,0	39,6
0,05	$2,60 \times \Delta\vartheta$	78,5	30,2	137,7	52,9
0,10	$2,26 \times \Delta\vartheta$	84,2	37,2	147,6	65,2
0,15	$2,00 \times \Delta\vartheta$	89,5	44,7	157,0	78,4

5 Projektierung

5.4 Roth Original-Tacker®-System 17 mm

5.4.2 Tabelle zur Angebots- erstellung (Spreizung 12,5 K)

5.4.2.1 Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$			Heizmittel- temperatur ϑ_H 35,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 40,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 45,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 50,00 °C		
	Verlege- abstand	Heizrohr- bedarf 17 mm	Roth Rohr- halter	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche
	VA (cm)	L (m/m ²)	(St./m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)
Innentemperatur ϑ_i 15,00 °C	10	10,00	20	127	26,2	15,50	159	28,7	13,50	191	31,2	12,50	222	33,6	11,00
	15	6,60	12	110	24,8	20,00	138	27,0	17,50	165	29,2	16,00	193	31,3	14,50
	20	5,00	10	96	23,6	24,00	120	25,6	21,50	143	27,5	19,00	167	29,4	17,50
	25	4,00	8	83	22,6	29,00	104	24,3	25,00	125	26,0	22,50	146	27,7	20,50
	30	3,30	7	72	21,7	34,00	91	23,2	30,00	109	24,7	26,00	127	26,2	23,50
	35	2,80	6	63	20,9	40,00	79	22,2	34,00	95	23,5	30,50	110	24,8	27,00
Innentemperatur ϑ_i 18,00 °C	10	10,00	20	108	27,6	17,50	140	30,2	15,00	171	32,7	13,00	203	35,1	12,00
	15	6,60	12	94	26,5	22,50	121	28,7	19,00	149	30,9	16,50	176	33,1	15,50
	20	5,00	10	81	25,5	27,00	105	27,4	23,00	129	29,3	20,00	153	31,2	18,00
	25	4,00	8	71	24,6	31,50	92	26,3	27,00	112	28,0	23,50	133	29,7	21,50
	30	3,30	7	62	23,8	36,50	80	25,3	31,50	98	26,8	27,50	116	28,3	25,00
	35	2,80	6	54	23,1	40,00	69	24,4	36,50	85	25,8	32,00	101	27,1	29,00
Innentemperatur ϑ_i 20,00 °C	10	10,00	20	95	28,6	19,00	127	31,2	16,00	159	33,7	13,50	191	36,2	12,50
	15	6,60	12	83	27,6	24,50	110	29,8	20,50	138	32,0	17,50	165	34,2	16,00
	20	5,00	10	72	26,6	29,00	96	28,6	24,50	120	30,6	21,00	143	32,5	19,00
	25	4,00	8	62	25,9	34,50	83	27,6	29,00	104	29,3	25,00	125	31,0	22,50
	30	3,30	7	54	25,2	40,00	72	26,7	34,00	91	28,2	29,50	109	29,7	26,00
	35	2,80	6	47	24,6	40,00	63	25,9	39,50	79	27,2	34,00	95	28,5	30,00
Innentemperatur ϑ_i 22,00 °C	10	10,00	20	83	29,6	20,00	114	32,2	17,00	146	34,7	14,50	178	37,2	13,00
	15	6,60	12	72	28,6	26,50	99	30,9	21,50	127	33,2	18,50	154	35,3	16,50
	20	5,00	10	62	27,8	31,50	86	29,8	26,00	110	31,8	22,50	134	33,7	19,50
	25	4,00	8	54	27,1	38,00	75	28,9	30,50	96	30,6	26,50	116	32,3	23,50
	30	3,30	7	47	26,5	40,00	65	28,1	36,00	83	29,6	31,00	101	31,1	27,00
	35	2,80	6	41	26,0	40,00	57	27,4	40,00	72	28,7	36,00	88	30,0	32,00
Innentemperatur ϑ_i 24,00 °C	10	10,00	20	70	30,5	20,00	102	33,1	18,50	133	35,7	15,00	165	38,2	13,50
	15	6,60	12	61	29,7	29,50	88	32,0	23,00	116	34,3	19,50	143	36,5	17,00
	20	5,00	10	53	29,0	35,50	76	31,1	28,00	100	33,0	23,50	124	35,0	20,50
	25	4,00	8	46	28,4	40,00	67	30,2	33,00	87	32,0	27,50	108	33,7	25,50
	30	3,30	7	40	27,9	40,00	58	29,5	38,50	76	31,0	32,50	94	32,5	28,50
	35	2,80	6	35	27,4	40,00	50	28,8	40,00	66	30,2	37,50	82	31,5	33,00

5.4 Roth Original-Tacker®-System 17 mm

5.4.2.2
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$			Heizmittel- temperatur ϑ_H 35,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 40,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 45,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 50,00 °C		
	Verlege- abstand	Heizrohr- bedarf 17 mm	Roth Rohr- halter	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche
	VA (cm)	L (m/m ²)	St./m ²	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)
Innentemperatur ϑ_i 15,00 °C	10	10,00	20	94	23,5	19,00	117	25,4	16,50	140	27,2	14,50	164	29,1	13,50
	15	6,60	12	83	22,6	24,00	104	24,3	20,50	125	26,0	18,50	145	27,6	17,00
	20	5,00	10	74	21,8	28,50	92	23,3	25,00	110	24,8	22,50	129	26,3	20,00
	25	4,00	8	66	21,1	33,50	82	22,5	29,00	98	23,9	26,00	115	25,2	23,50
	30	3,30	7	58	20,5	38,50	73	21,8	33,50	88	23,0	29,70	102	24,2	27,00
	35	2,80	6	52	20,0	40,00	65	21,1	38,50	78	22,2	34,00	91	23,3	31,00
Innentemperatur ϑ_i 18,00 °C	10	10,00	20	80	25,3	19,00	103	27,2	16,50	126	29,1	15,00	150	31,0	13,50
	15	6,60	12	71	24,6	24,00	91	26,3	21,00	112	28,0	18,50	133	29,6	16,50
	20	5,00	10	63	23,9	28,60	81	25,4	25,00	99	26,9	22,00	118	28,4	20,00
	25	4,00	8	56	23,3	33,50	72	24,7	29,00	89	26,1	26,00	105	27,4	23,50
	30	3,30	7	50	22,8	38,50	64	24,0	33,50	79	25,2	30,00	93	26,5	27,00
	35	2,80	6	44	22,3	40,00	57	23,4	38,50	70	24,5	34,00	83	25,6	31,00
Innentemperatur ϑ_i 20,00 °C	10	10,00	20	70	26,5	20,00	94	28,5	19,00	117	30,4	16,50	140	32,2	15,00
	15	6,60	12	62	25,8	29,00	83	27,6	24,00	104	29,3	21,00	125	31,0	18,50
	20	5,00	10	55	25,2	34,50	74	26,8	29,00	92	28,3	25,00	110	29,8	22,00
	25	4,00	8	49	24,7	40,00	66	26,1	33,50	82	27,5	29,00	98	28,9	26,00
	30	3,30	7	44	24,2	40,00	58	25,5	38,50	73	26,8	33,50	88	28,0	30,00
	35	2,80	6	39	23,8	40,00	52	25,0	40,00	65	26,1	38,50	78	27,2	34,00
Innentemperatur ϑ_i 22,00 °C	10	10,00	20	61	27,7	20,00	84	29,7	17,00	108	31,6	14,50	131	33,5	15,50
	15	6,60	12	54	27,1	30,00	75	28,9	21,50	95	30,6	18,50	116	32,3	19,50
	20	5,00	10	48	26,6	37,50	66	28,2	26,00	85	29,7	22,50	103	31,2	23,00
	25	4,00	8	43	26,1	40,00	59	27,6	30,50	75	29,0	26,50	92	30,3	27,00
	30	3,30	7	38	25,7	40,00	53	27,0	36,00	67	28,3	31,00	82	29,5	31,50
	35	2,80	6	34	25,4	40,00	47	26,5	40,00	60	27,6	36,00	73	28,7	35,50
Innentemperatur ϑ_i 24,00 °C	10	10,00	20	51	28,9	20,00	75	30,9	20,00	98	32,9	18,50	122	34,8	16,00
	15	6,60	12	46	28,4	30,00	66	30,2	27,50	87	31,9	23,50	108	33,6	20,50
	20	5,00	10	40	28,0	40,00	59	29,6	33,00	77	31,1	27,50	96	32,6	24,00
	25	4,00	8	36	27,6	40,00	52	29,0	38,50	69	30,4	32,50	85	31,8	28,50
	30	3,30	7	32	27,2	40,00	47	28,5	40,00	61	29,8	37,50	76	31,0	32,50
	35	2,80	6	29	26,9	40,00	42	28,1	40,00	55	29,2	40,00	68	30,3	37,50

5.4 Roth Original-Tacker®-System 17 mm

5.4.2.3
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B}=0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$			Heizmitteltemperatur ϑ_H 35,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 40,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 45,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 50,00 °C		
	Verlegeabstand	Heizrohrbedarf 17 mm	Roth Rohrhalter	max. Wärmestromdichte	mittlere Oberflächen-temp.	max. Heizkreisfläche	max. Wärmestromdichte	mittlere Oberflächen-temp.	max. Heizkreisfläche	max. Wärmestromdichte	mittlere Oberflächen-temp.	max. Heizkreisfläche	max. Wärmestromdichte	mittlere Oberflächen-temp.	max. Heizkreisfläche
	VA (cm)	L (m/m ²)	(St./m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)
Innentemperatur ϑ_i 15,00 °C	10	10,00	20	74	21,9	20,00	93	23,4	19,50	112	24,9	17,00	130	26,4	15,50
	15	6,60	12	67	21,3	27,50	84	22,7	24,00	101	24,0	21,50	117	25,4	19,50
	20	5,00	10	61	20,7	32,50	76	22,0	28,00	91	23,3	25,00	106	24,5	22,50
	25	4,00	8	55	20,2	37,50	69	21,4	32,50	83	22,6	29,00	96	23,7	26,00
	30	3,30	7	50	19,8	40,00	62	20,8	37,00	75	21,9	33,00	87	22,9	30,00
	35	2,80	6	45	19,4	40,00	57	20,4	40,00	68	21,3	37,50	79	22,3	34,00
Innentemperatur ϑ_i 18,00 °C	10	10,00	20	63	23,9	20,00	82	25,5	20,00	100	27,0	18,00	119	28,5	16,50
	15	6,60	12	57	23,4	30,50	74	24,8	25,50	90	26,2	23,00	107	27,6	20,50
	20	5,00	10	52	22,9	35,50	67	24,2	30,50	82	25,5	27,00	97	26,8	24,00
	25	4,00	8	47	22,5	40,00	61	23,7	35,50	74	24,9	31,00	88	26,0	28,00
	30	3,30	7	42	22,1	40,00	55	23,2	40,00	67	24,3	35,50	80	25,3	31,50
	35	2,80	6	38	21,8	40,00	50	22,8	40,00	61	23,7	40,00	72	24,7	36,00
Innentemperatur ϑ_i 20,00 °C	10	10,00	20	56	25,3	20,00	74	26,9	20,00	93	28,4	19,00	112	29,9	17,00
	15	6,60	12	50	24,8	30,00	67	26,3	27,50	84	27,7	24,00	101	29,0	21,50
	20	5,00	10	46	24,4	38,50	61	25,7	32,50	76	27,0	28,00	91	28,3	25,00
	25	4,00	8	41	24,0	40,00	55	25,2	37,50	69	26,4	32,50	83	27,6	29,00
	30	3,30	7	37	23,7	40,00	50	24,8	40,00	62	25,8	37,00	75	26,9	33,00
	35	2,80	6	34	23,4	40,00	45	24,4	40,00	57	25,4	40,00	68	26,3	37,50
Innentemperatur ϑ_i 22,00 °C	10	10,00	20	48	26,6	20,00	67	28,2	20,00	86	29,8	20,00	104	31,3	17,50
	15	6,60	12	44	26,2	30,00	60	27,7	29,00	77	29,1	25,00	94	30,5	22,00
	20	5,00	10	40	25,9	40,00	55	27,2	35,00	70	28,5	30,00	85	29,8	26,00
	25	4,00	8	36	25,5	40,00	50	26,7	40,00	63	27,9	34,00	77	29,1	30,50
	30	3,30	7	32	25,2	40,00	45	26,3	40,00	57	27,4	39,00	70	28,5	34,50
	35	2,80	6	29	25,0	40,00	41	26,0	40,00	52	27,0	40,00	63	27,9	39,00
Innentemperatur ϑ_i 24,00 °C	10	10,00	20	41	28,0	20,00	60	29,6	20,00	78	31,2	20,00	97	32,7	18,50
	15	6,60	12	37	27,6	30,00	54	29,1	30,00	70	30,5	26,50	87	31,9	23,00
	20	5,00	10	33	27,3	40,00	49	28,7	37,00	64	30,0	31,00	79	31,3	27,50
	25	4,00	8	30	27,0	40,00	44	28,3	40,00	58	29,5	36,00	72	30,6	31,50
	30	3,30	7	27	26,8	40,00	40	27,9	40,00	52	29,0	40,00	65	30,1	36,00
	35	2,80	6	25	26,5	40,00	36	27,6	40,00	47	28,6	40,00	59	29,5	40,00

5.4 Roth Original-Tacker®-System 17 mm

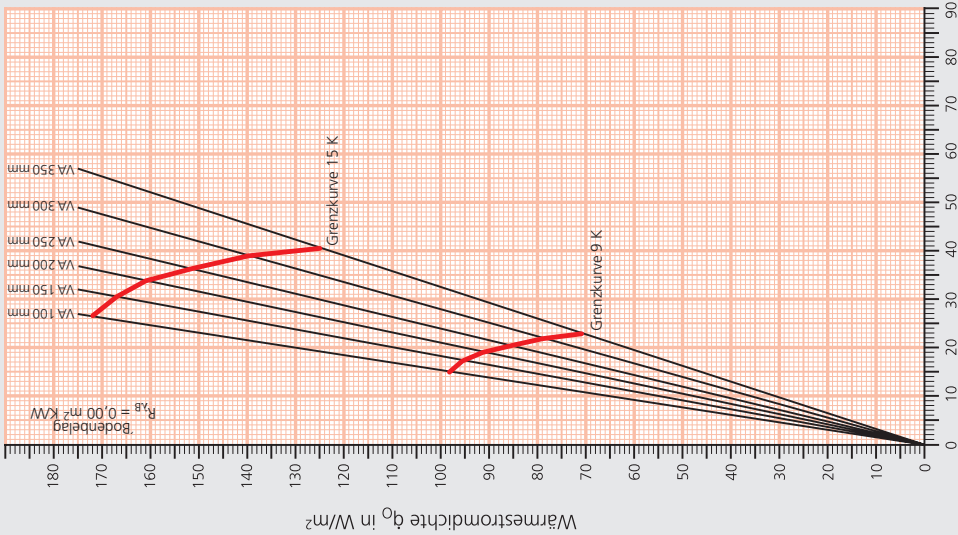
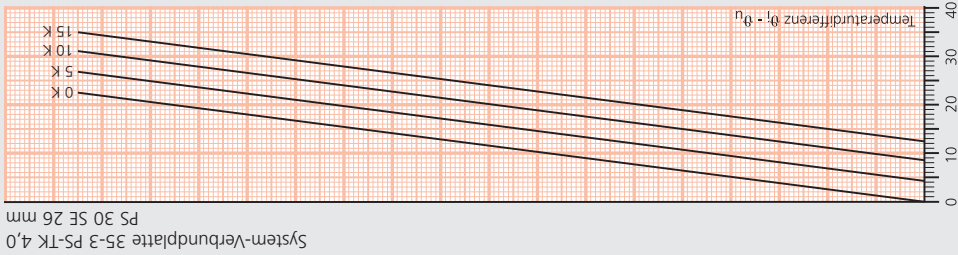
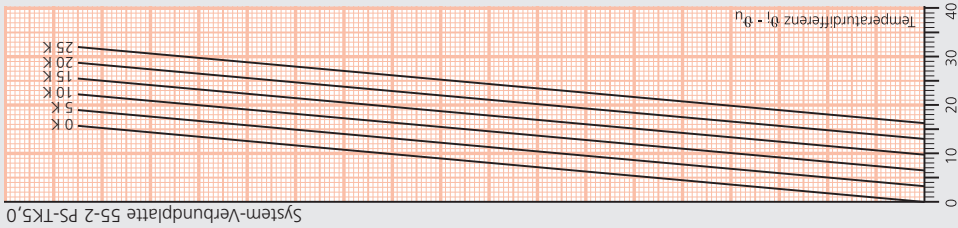
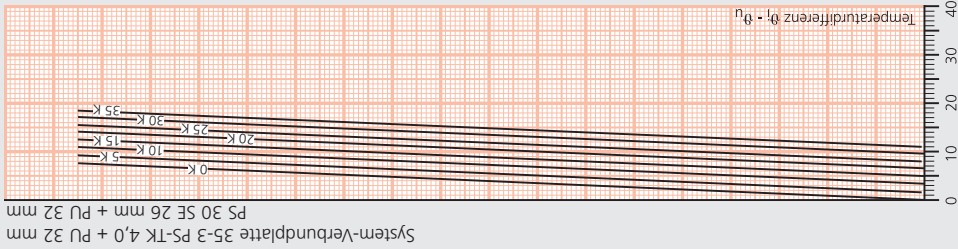
5.4.2.4

Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags $R_{\lambda,B}=0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$			Heizmittel- temperatur ϑ_H 35,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 40,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 45,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 50,00 °C		
	Verlege- abstand	Heizrohr- bedarf 17 mm	Roth Rohr- halter	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche
	VA (cm)	L (m/m ²)	(St./m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)
Innentemperatur ϑ_i 15,00 °C	10	10,00	20	62	20,8	20,00	77	22,1	20,00	92	23,4	19,00	108	24,6	17,50
	15	6,60	12	57	20,4	30,00	71	21,6	26,50	85	22,8	23,50	99	23,9	21,50
	20	5,00	10	52	19,9	35,50	65	21,1	31,00	78	22,2	27,50	91	23,2	25,00
	25	4,00	8	47	19,6	40,00	59	20,6	35,50	71	21,6	31,50	83	22,6	28,50
	30	3,30	7	44	19,2	40,00	55	20,2	40,00	65	21,1	35,50	76	22,0	32,50
	35	2,80	6	40	18,9	40,00	50	19,8	40,00	60	20,7	40,00	70	21,5	36,50
Innentemperatur ϑ_i 18,00 °C	10	10,00	20	52	23,0	20,00	68	24,3	20,00	83	25,6	20,00	99	26,9	18,50
	15	6,60	12	48	22,6	30,00	62	23,8	28,50	76	25,0	25,50	91	26,2	22,50
	20	5,00	10	44	22,3	39,50	57	23,4	33,60	70	24,5	29,50	83	25,6	26,50
	25	4,00	8	40	21,9	40,00	52	23,0	38,50	64	24,0	34,00	76	25,0	30,50
	30	3,30	7	37	21,6	40,00	48	22,6	40,00	59	23,6	38,00	70	24,5	34,50
	35	2,80	6	34	21,4	40,00	44	22,3	40,00	54	23,1	40,00	64	24,0	38,50
Innentemperatur ϑ_i 20,00 °C	10	10,00	20	46	24,5	20,00	62	25,8	20,00	77	27,1	20,00	92	28,4	19,00
	15	6,60	12	42	24,1	30,00	57	25,4	30,00	71	26,6	26,50	85	27,8	23,50
	20	5,00	10	39	23,8	40,00	52	24,9	35,50	65	26,1	31,00	78	27,2	27,50
	25	4,00	8	36	23,5	40,00	47	24,6	40,00	59	25,6	35,50	71	26,6	31,50
	30	3,30	7	33	23,3	40,00	44	24,2	40,00	55	25,2	40,00	65	26,1	35,50
	35	2,80	6	30	23,0	40,00	40	23,9	40,00	50	24,8	40,00	60	25,7	40,00
Innentemperatur ϑ_i 22,00 °C	10	10,00	20	40	25,9	20,00	55	27,3	20,00	71	28,6	20,00	86	29,9	20,00
	15	6,60	12	37	25,6	30,00	51	26,9	30,00	65	28,1	28,00	79	29,3	24,50
	20	5,00	10	34	25,3	40,00	47	26,5	38,00	60	27,6	32,50	73	28,7	28,50
	25	4,00	8	31	25,1	40,00	43	26,1	40,00	55	27,2	37,50	66	28,2	33,50
	30	3,30	7	28	24,9	40,00	39	25,8	40,00	50	26,8	40,00	61	27,7	37,50
	35	2,80	6	26	24,6	40,00	36	25,6	40,00	46	26,4	40,00	56	27,3	40,00
Innentemperatur ϑ_i 24,00 °C	10	10,00	20	34	27,4	20,00	49	28,7	20,00	65	30,1	20,00	80	31,4	20,00
	15	6,60	12	31	27,1	30,00	45	28,4	30,00	59	29,6	29,50	74	30,8	25,50
	20	5,00	10	28	26,9	40,00	41	28,0	40,00	54	29,2	34,50	67	30,3	30,00
	25	4,00	8	26	26,7	40,00	38	27,7	40,00	50	28,8	39,50	62	29,8	34,50
	30	3,30	7	24	26,5	40,00	35	27,5	40,00	46	28,4	40,00	57	29,4	39,00
	35	2,80	6	22	26,3	40,00	32	27,2	40,00	42	28,1	40,00	52	29,0	40,00

5 Projektierung

5.4 Roth Original-Tacker®-System 17 mm



5.4.3 Leistungskennlinien

5.4.3.1 Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 m^2 K/W$

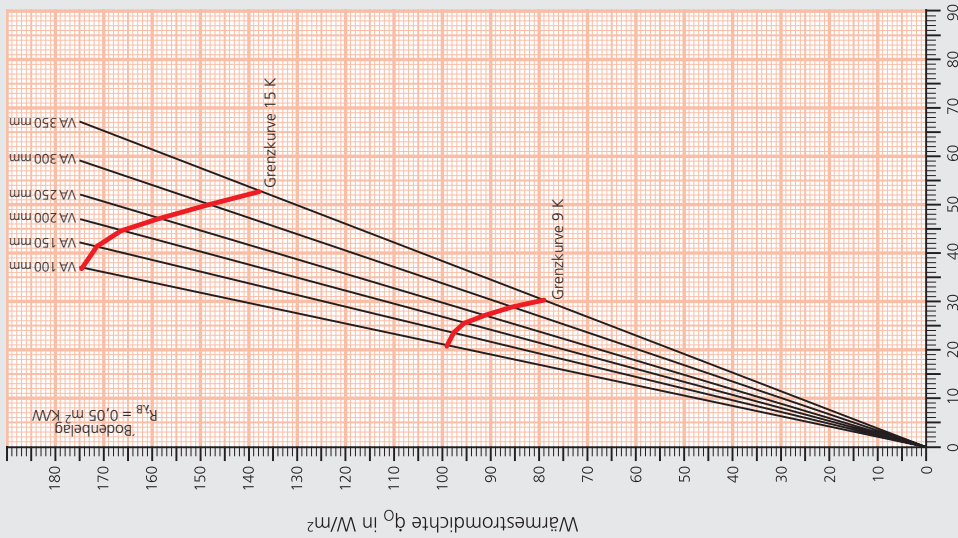
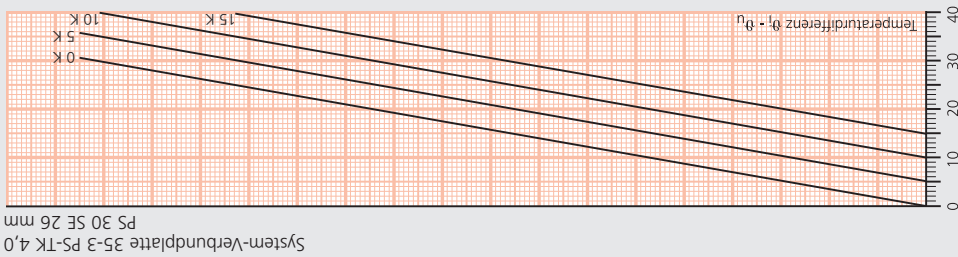
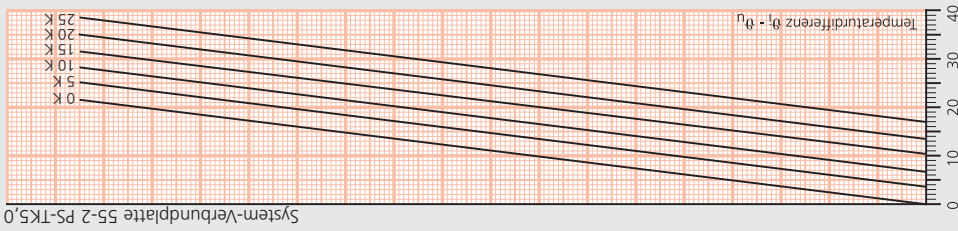
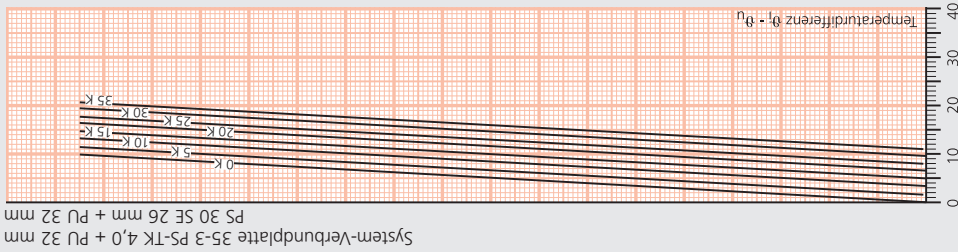
Wärmestromdichte \dot{q}_u in W/m^2

Heizmittelüber Temperatur $\Delta\theta_H$ in K

5 Projektierung

5.4 Roth Original-Tacker®-System 17 mm

5.4.3.2
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



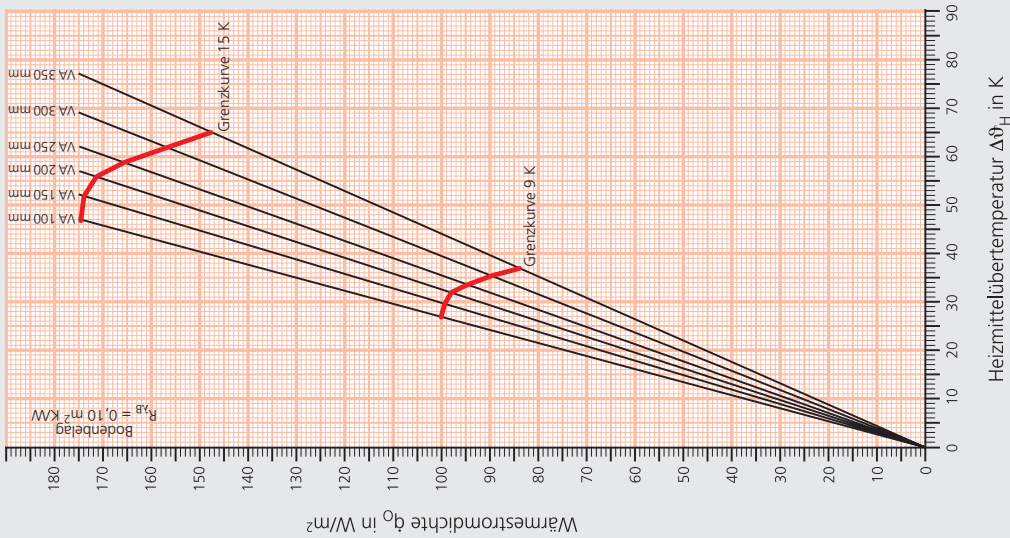
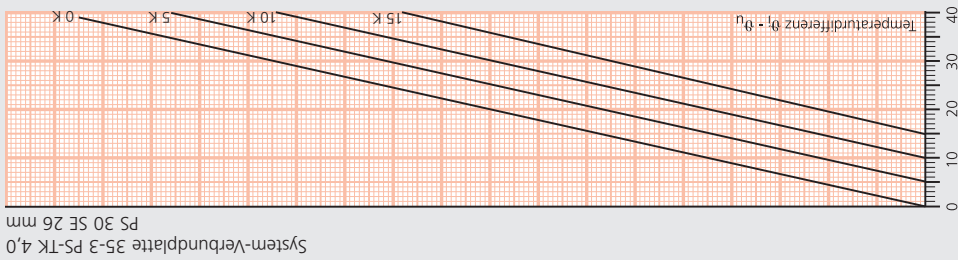
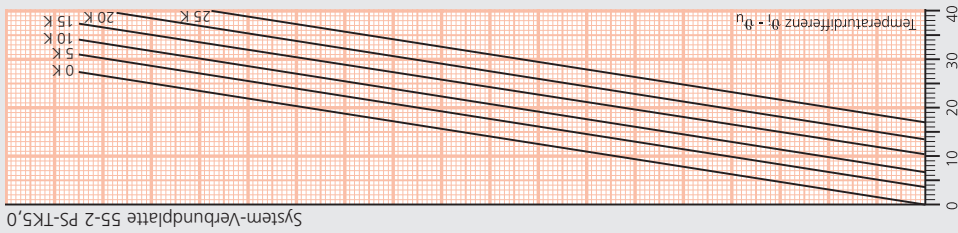
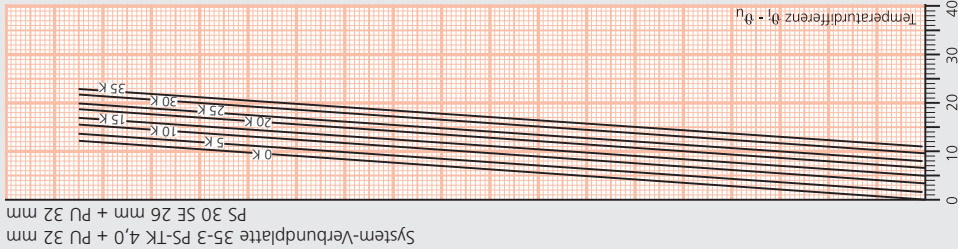
Wärmestromdichte \dot{q}_0 in W/m^2

Heizmittelübertemperatur $\Delta\theta_H$ in K

5 Projektierung

5.4 Roth Original-Tacker®-System 17 mm

5.4.3.3
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B}=0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



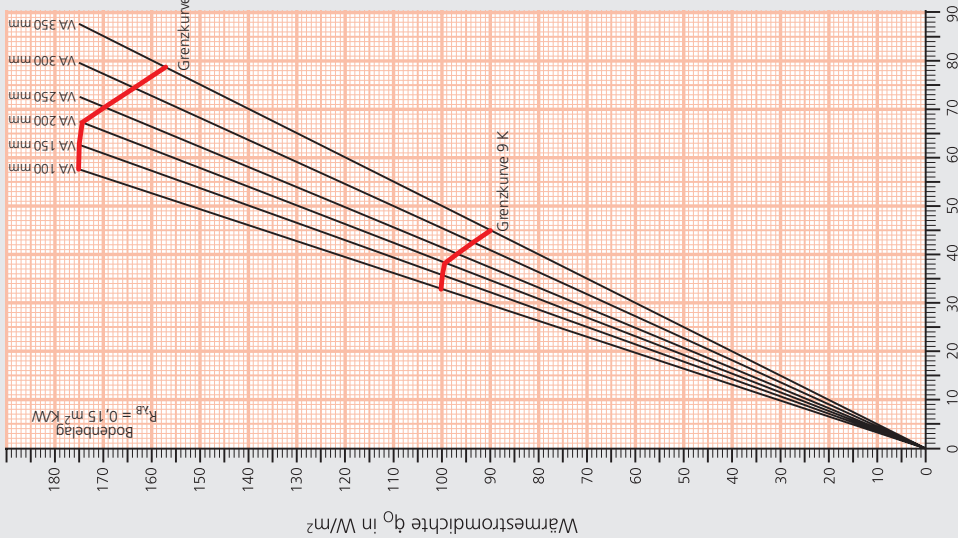
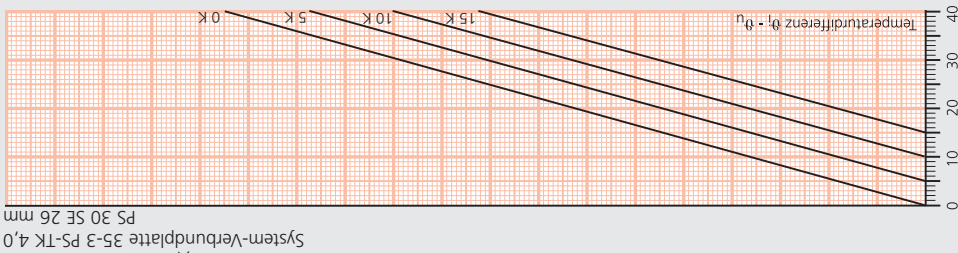
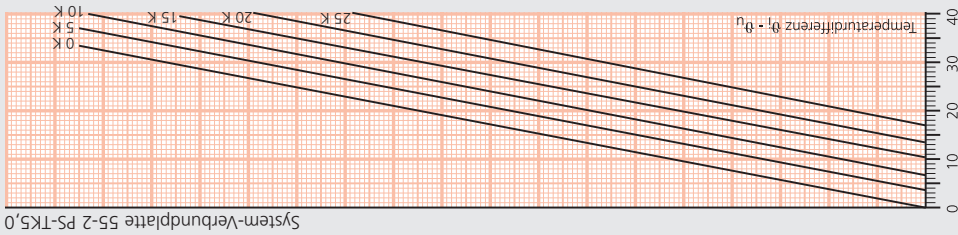
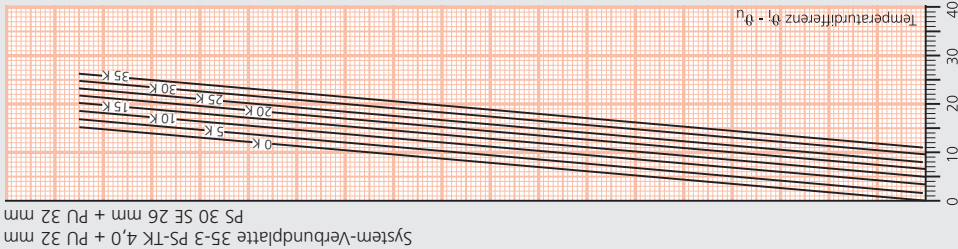
Wärmestromdichte \dot{q}_J in W/m^2

Heizmittelober Temperatur $\Delta\theta_H$ in K

5 Projektierung

5.4 Roth Original-Tacker®-System 17 mm

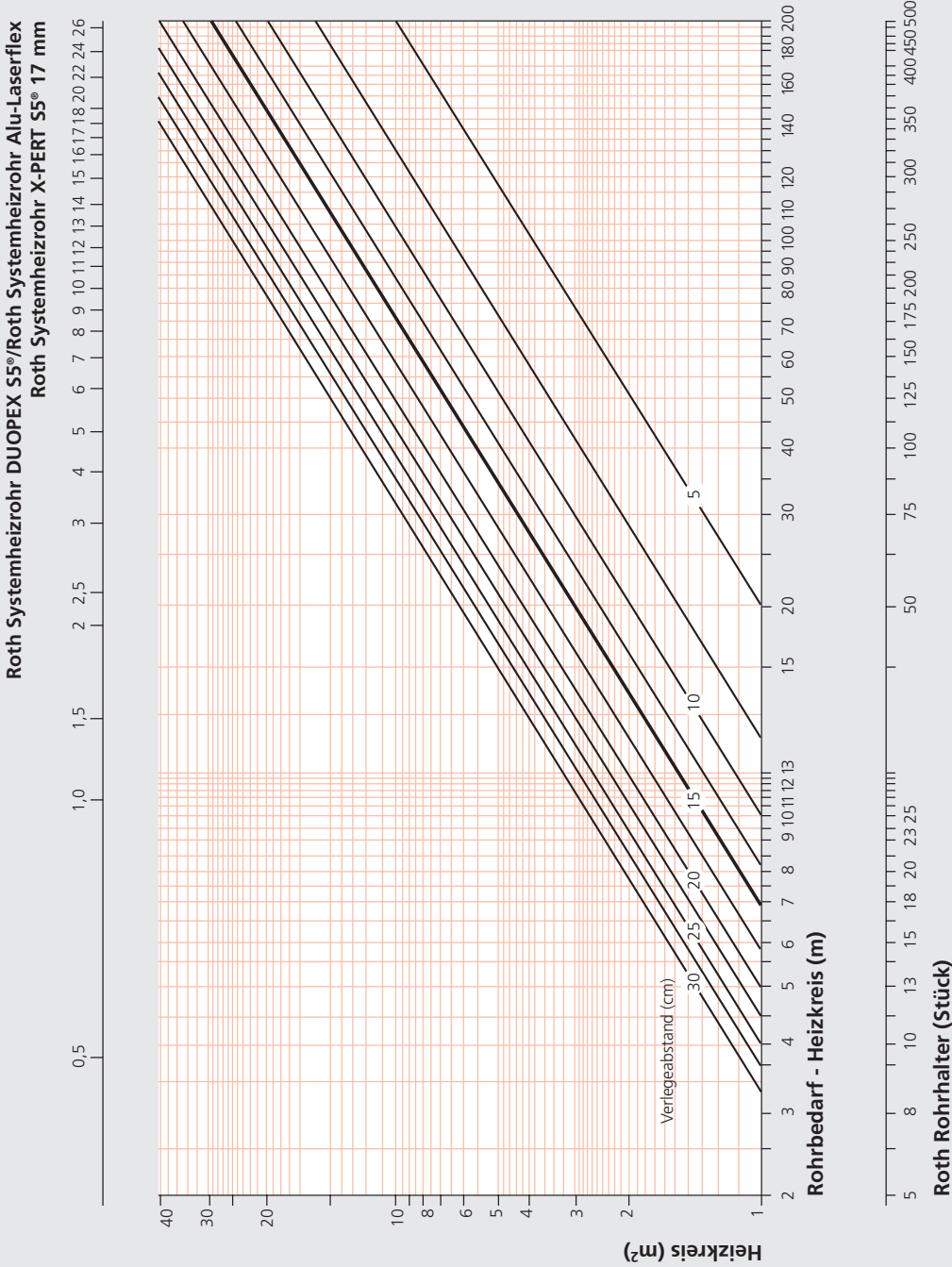
5.4.3.4
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



Wärmestromdichte \dot{q}_0 in W/m^2

Heizmittelübertemperatur $\Delta\theta_H$ in K

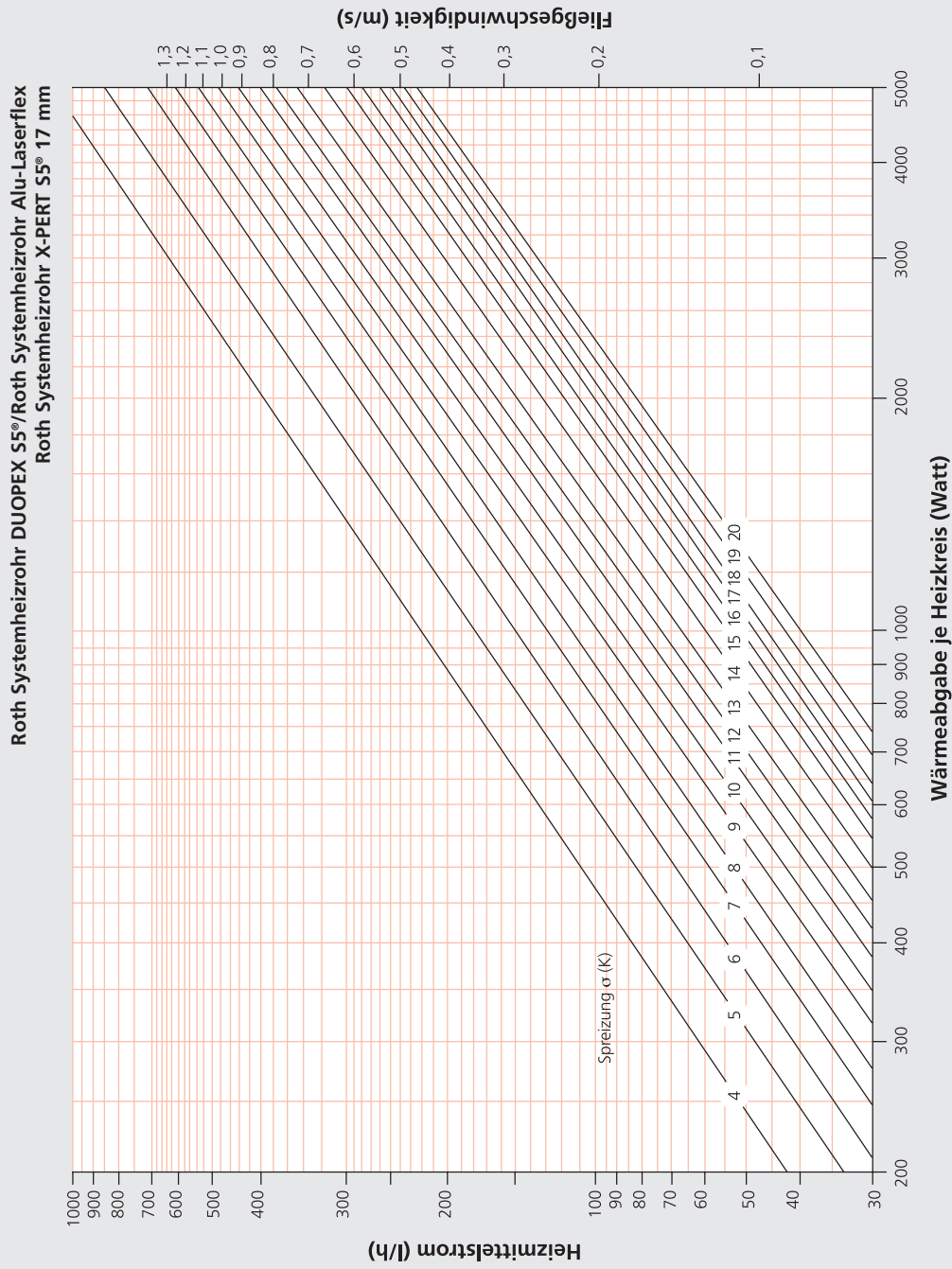
5.4 Roth Original-Tacker®-System 17 mm



5.4.4
Bestimmung der Rohrmenge, der Rohrhalter, des Heizwasservolumens

5 Projektierung

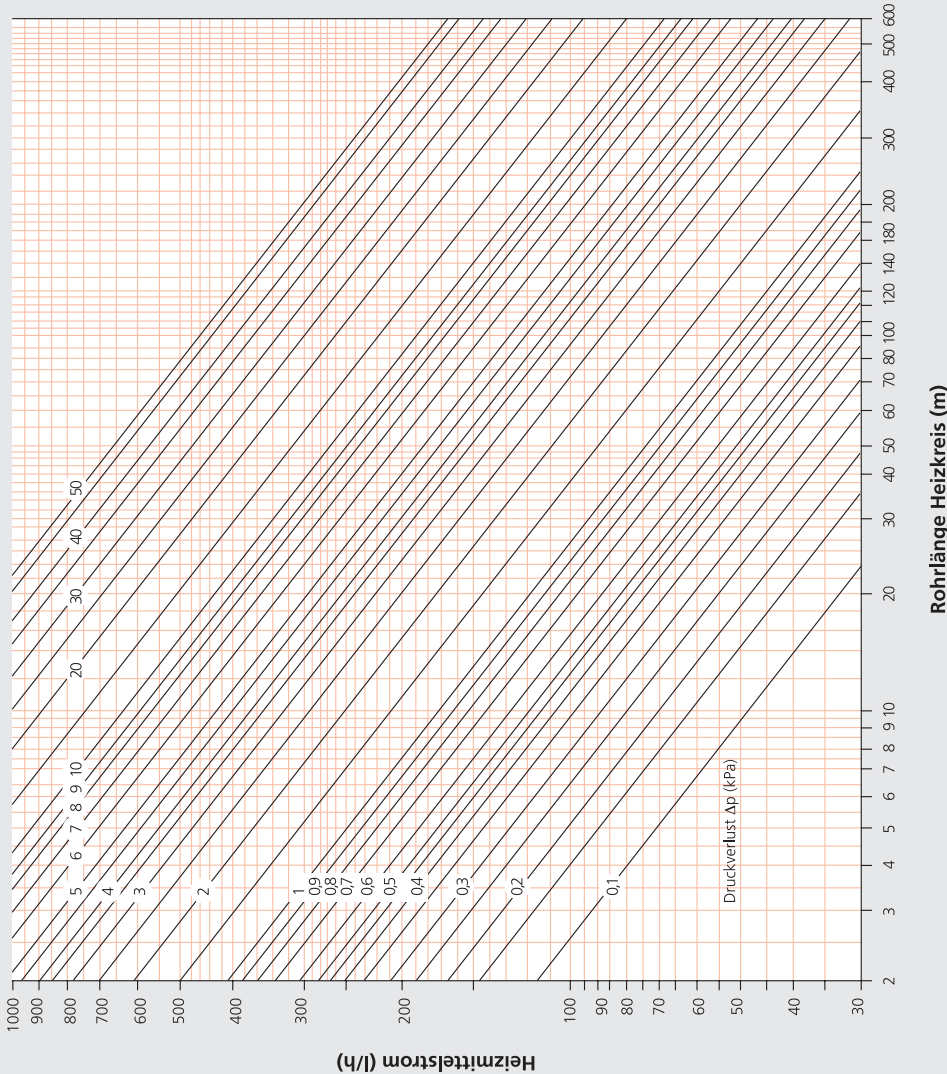
5.4 Roth Original-Tacker®-System 17 mm



5.4.5 Bestimmung des Heizmittelstroms

5.4 Roth Original-Tacker®-System 17 mm

Roth Systemheizrohr DUOPEX S5®/Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex
Roth Systemheizrohr X-PERT S5® 17 mm



5.4.6 Druckverlust
Roth Systemheizrohr
DUOPEX S5®/
Roth Systemheizrohr
Alu-Laserflex/
Roth Systemheizrohr
X-PERT S5®

5 Projektierung

5.5 Roth System-Noppenplatte

5.5.1 Systemnorm- und Grenzwärmestromdichten und Heizmittelübertemperaturen Roth Systemheizrohr X-PERT S5® 14 mm

5.5.1.1 Rohrüberdeckung 30 mm

Roth Noppen-System: Bauart Typ A nach DIN 18560 Teil 2/DIN EN 1264 Teil 4 mit Roth Systemheizrohr X-PERT S5® 14 mm					
Estrichaufbau 45 mm $\lambda_E = 1,20 \text{ (W/mK)}$		Bedingung: $\vartheta_{F,max} - \vartheta_i = 9\text{K}$ (Aufenthaltszone)		Bedingung: $\vartheta_{F,max} - \vartheta_i = 15\text{K}$ (Randzone)	
Wärmeleitwiderstand Bodenbelag $R_{\lambda B} \text{ (m}^2\text{K/W)}$	Norm-Kennlinie $\dot{q} \text{ (d}\vartheta)$	Norm-/Grenz-Wärmestromdichte $\dot{q} \text{ (W/m}^2)$	Norm-/Grenz-Heizmittelübertemperatur $\Delta\vartheta_{H,(N-G)} \text{ (K)}$	Randzonen-Wärmestromdichte $\dot{q} \text{ (W/m}^2)$	Randzonen-Heizmittelübertemperatur $\Delta\vartheta_H \text{ (K)}$
Verlegeabstand 100,00 mm					
0,00	$6,53 \times \Delta\vartheta$	85,46	13,08	150,06	22,97
0,05	$4,70 \times \Delta\vartheta$	86,65	18,44	151,52	32,24
0,10	$3,68 \times \Delta\vartheta$	87,67	23,79	154,09	41,82
0,15	$3,04 \times \Delta\vartheta$	88,50	29,15	155,11	51,09
Verlegeabstand 200,00 mm					
0,00	$4,74 \times \Delta\vartheta$	71,73	15,14	125,41	26,47
0,05	$3,61 \times \Delta\vartheta$	74,73	20,70	130,87	36,26
0,10	$2,94 \times \Delta\vartheta$	76,97	26,16	135,16	45,94
0,15	$2,49 \times \Delta\vartheta$	78,77	31,62	138,04	55,41
Verlegeabstand 300,00 mm					
0,00	$3,52 \times \Delta\vartheta$	56,85	16,17	99,94	28,43
0,05	$2,80 \times \Delta\vartheta$	61,46	21,94	107,91	38,52
0,10	$2,36 \times \Delta\vartheta$	64,89	27,50	113,49	48,10
0,15	$2,07 \times \Delta\vartheta$	68,16	32,96	119,50	57,78

5 Projektierung

5.5 Roth System-Noppenplatte

5.5.1 Systemnorm- und Grenzwärmestromdichten und Heizmittel-übertemperaturen

5.5.1.2 Rohrüberdeckung 45 mm

Roth Noppen-System: Bauart Typ A nach DIN 18560 Teil 2/DIN EN 1264 Teil 4 mit Roth Systemheizrohr X-PERT S5° 14 mm					
Estrichaufbau 60 mm $\lambda_{\text{E}} = 1,20 \text{ (W/mK)}$		Bedingung: $\vartheta_{\text{F,max}} - \vartheta_{\text{i}} = 9\text{K}$ (Aufenthaltszone)		Bedingung: $\vartheta_{\text{F,max}} - \vartheta_{\text{i}} = 15\text{K}$ (Randzone)	
Wärmeleitwiderstand Bodenbelag $R_{\lambda\text{B}} \text{ (m}^2 \text{ K/W)}$	Norm-Kennlinie $\dot{q} \text{ (d } \vartheta)$	Norm-/Grenz-Wärmestromdichte $\dot{q} \text{ (W/m}^2)$	Norm-/Grenz-Heizmittel-übertemperatur $\Delta\vartheta_{\text{H,(N-G)}} \text{ (K)}$	Randzonen-Wärmestromdichte $\dot{q} \text{ (W/m}^2)$	Randzonen-Heizmittel-übertemperatur $\Delta\vartheta_{\text{H}} \text{ (K)}$
Verlegeabstand 100,00 mm					
0,00	$5,96 \times \Delta\vartheta$	94,53	15,86	166,35	27,91
0,05	$4,38 \times \Delta\vartheta$	95,65	21,84	167,84	38,32
0,10	$3,48 \times \Delta\vartheta$	96,36	27,71	169,44	48,72
0,15	$2,89 \times \Delta\vartheta$	96,60	33,48	169,72	58,81
Verlegeabstand 200,00 mm					
0,00	$4,41 \times \Delta\vartheta$	88,09	19,98	154,39	35,02
0,05	$3,40 \times \Delta\vartheta$	91,13	26,78	159,82	46,97
0,10	$2,81 \times \Delta\vartheta$	93,80	33,37	164,43	58,50
0,15	$2,40 \times \Delta\vartheta$	95,79	39,96	167,89	70,04
Verlegeabstand 300,00 mm					
0,00	$3,32 \times \Delta\vartheta$	75,19	22,66	131,92	39,76
0,05	$2,67 \times \Delta\vartheta$	80,57	30,18	141,33	52,94
0,10	$2,28 \times \Delta\vartheta$	84,70	37,08	148,69	65,10
0,15	$2,00 \times \Delta\vartheta$	88,47	44,19	155,80	77,46

5 Projektierung

5.5 Roth System-Noppenplatte

5.5.2 Tabellen zur Angebotserstellung (Spreizung 12,5 K)

5.5.2.1 Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$ (Rohrüberdeckung Estrich mit 30 mm)

Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$			Heizmittel- temperatur ϑ_H 35,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 40,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 45,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 50,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 55,00 °C		
Keramischer Belag (Estrich 30 mm) (Spreizung 12,5 K)	Verlege- abstand	Heizrohr- bedarf Roth Sys- temheiz- rohr X- PERT S5® 14 mm	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.
			Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche
VA (cm)	L (m/m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	
Innen- temperatur 15,00 °C	10	10,0	131	26,6	10,00	163	29,5	8,50	196	32,2	7,50	229	35,2	7,00	261	38,1	6,00
	20	5,0	95	23,4	15,50	118	25,5	13,50	142	27,6	12,00	166	29,7	11,00	190	31,8	10,00
	30	3,3	70	21,2	22,00	88	22,8	19,00	105	24,3	17,00	123	25,9	15,50	141	27,4	14,00
Innen- temperatur 18,00 °C	10	10,0	111	27,8	11,00	144	30,7	9,50	176	33,6	8,00	209	36,5	7,50	242	39,4	6,50
	20	5,0	81	25,1	17,00	104	27,2	14,50	128	29,3	13,00	152	31,4	11,50	175	33,5	10,50
	30	3,3	60	23,3	24,50	77	24,8	20,50	95	26,4	18,00	112	28,0	16,00	130	29,5	14,50
Innen- temperatur 20,00 °C	10	10,0	98	28,7	12,00	131	31,6	10,00	13	34,5	8,50	196	37,3	8,00	229	40,2	7,00
	20	5,0	71	26,3	18,50	95	28,4	15,50	118	30,5	13,50	142	32,6	12,00	166	34,7	11,00
	30	3,3	53	24,7	26,50	70	26,2	22,00	88	27,8	19,00	105	29,3	17,00	123	30,9	15,00
Innen- temperatur 22,00 °C	10	10,0	85	29,5	13,00	118	32,4	10,50	150	35,3	9,00	183	38,2	8,50	216	41,1	7,50
	20	5,0	62	27,5	20,50	85	29,5	16,50	109	31,6	14,00	133	33,7	12,50	156	35,8	11,50
	30	3,3	46	26,0	29,00	63	27,6	23,50	81	29,2	20,00	98	30,7	17,50	116	32,3	16,00
Innen- temperatur 24,00 °C	10	10,0	72	30,4	14,50	105	33,3	11,50	137	36,1	9,50	170	39,0	9,00	203	41,9	8,00
	20	5,0	52	28,6	23,00	76	30,7	18,00	99	32,8	15,00	123	34,9	13,50	147	37,0	12,00
	30	3,3	39	27,4	32,50	56	29,0	25,50	74	30,5	21,50	91	32,1	18,50	109	33,6	16,50

5.5.2.2 Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Rohrüberdeckung Estrich mit 30 mm)

Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$			Heizmittel- temperatur ϑ_H 35,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 40,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 45,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 50,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 55,00 °C		
Keramischer Belag (Estrich 30 mm) (Spreizung 12,5 K)	Verlege- abstand	Heizrohr- bedarf Roth Sys- temheiz- rohr X- PERT S5® 14 mm	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.
			Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche
VA (cm)	L (m/m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	
Innen- temperatur 15,00 °C	10	10,0	94	23,3	12,0	118	25,4	10,5	141	27,5	9,5	165	29,6	8,5	188	31,6	7,5
	20	5,0	72	21,4	18,5	90	23,0	16,0	108	24,6	14,5	126	26,2	13,0	144	27,8	11,5
	30	3,3	56	20,0	25,5	70	21,2	22,0	84	22,4	19,5	98	23,7	17,5	121	24,9	16,0
Innen- temperatur 18,00 °C	10	10,0	80	25,1	13,5	103	27,2	12,0	127	29,2	10,0	150	31,3	9,0	174	33,4	8,0
	20	5,0	61	23,4	21,0	79	25,0	18,5	97	26,6	15,0	116	28,2	15,5	134	29,8	12,5
	30	3,3	48	22,2	28,0	62	23,5	24,0	76	24,7	21,0	90	25,9	18,5	104	27,2	17,0
Innen- temperatur 20,00 °C	10	10,0	71	26,2	14,5	94	28,3	11,5	118	30,4	10,5	141	32,5	9,5	165	34,6	8,5
	20	5,0	54	24,8	22,5	72	26,4	17,5	90	28,0	16,0	108	29,6	16,0	126	31,2	13,0
	30	3,3	42	23,7	30,5	56	25,0	25,5	70	26,2	22,0	84	27,4	19,0	98	28,7	17,0
Innen- temperatur 22,00 °C	10	10,0	61	27,4	16,0	85	29,5	13,0	108	31,6	11,0	132	33,6	10,0	155	35,7	9,0
	20	5,0	47	26,2	24,5	65	27,7	20,0	83	29,3	17,0	101	30,9	16,5	119	32,5	13,5
	30	3,3	36	25,2	33,5	50	26,5	27,0	64	27,7	23,0	78	28,9	20,5	92	30,2	18,5
Innen- temperatur 24,00 °C	10	10,0	52	28,6	18,0	75	30,7	14,0	99	32,7	12,2	123	35,5	10,5	146	36,9	9,5
	20	5,0	40	27,5	27,0	58	29,1	21,5	76	30,7	18,0	94	32,3	17,0	112	33,9	14,0
	30	3,3	31	26,7	37,0	45	28,0	29,0	59	29,2	24,5	73	30,4	21,5	87	31,7	19,5

5 Projektierung

5.5 Roth System-Noppenplatte

5.5.2.3 Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ (Rohrüberdeckung Estrich mit 30 mm)

Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$			Heizmittel- temperatur ϑ_H 35,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 40,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 45,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 50,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 55,00 °C		
Parkett/ Teppich (Estrich 30 mm) (Spreizung 12,5 K)	Verlege- abstand	Heizrohr- bedarf Roth Sys- temheiz- rohr X- PERT S5® 14 mm	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.
			Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche
VA (cm)	L (m/m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	
Innen- temperatur 15,00 °C	10	10,0	74	21,5	14,0	92	23,2	12,5	111	24,8	11,0	129	26,4	9,5	147	28,0	9,0
	20	5,0	59	20,2	21,0	74	21,5	18,5	88	22,8	16,5	103	24,1	14,5	118	25,4	13,5
	30	3,3	47	19,2	28,5	59	20,2	24,5	71	21,3	22,0	83	22,3	19,5	94	23,4	18,0
Innen- temperatur 18,00 °C	10	10,0	63	23,5	15,5	81	25,2	13,5	99	26,8	12,0	118	28,4	10,5	136	30,1	9,5
	20	5,0	50	22,4	23,5	65	23,7	20,0	79	25,0	17,5	94	26,3	15,5	109	27,6	14,0
	30	3,3	40	21,5	31,5	52	22,6	26,5	64	23,6	23,5	76	24,7	20,5	87	25,7	19,0
Innen- temperatur 20,00 °C	10	10,0	55	24,9	17,0	74	26,5	14,5	92	28,2	12,5	111	29,8	11,0	129	31,4	10,0
	20	5,0	44	23,9	25,5	59	25,2	21,5	74	26,5	18,5	88	27,8	16,0	103	29,1	14,0
	30	3,3	35	23,1	34,0	47	24,2	28,0	59	25,2	24,5	71	26,3	21,5	83	27,3	20,0
Innen- temperatur 22,00 °C	10	10,0	48	26,5	19,0	66	27,9	15,0	85	29,5	13,0	103	31,1	11,5	122	32,8	10,5
	20	5,0	38	25,4	28,0	53	26,7	22,5	68	28,0	19,5	82	29,3	17,0	97	30,6	15,5
	30	3,3	31	24,7	37,0	42	25,8	30,0	54	26,8	26,0	66	27,8	22,0	78	28,9	20,5
Innen- temperatur 24,00 °C	10	10,0	41	27,6	21,0	59	29,2	16,5	77	30,8	14,0	96	32,5	12,0	114	34,1	11,0
	20	5,0	32	26,9	31,0	47	28,2	24,5	62	29,5	20,0	76	30,8	18,0	91	32,1	16,0
	30	3,3	26	26,3	40,0	38	27,3	32,5	50	28,4	27,5	61	29,4	24,0	73	30,5	21,5

5.5.2.4 Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Rohrüberdeckung Estrich mit 30 mm)

Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$			Heizmittel- temperatur ϑ_H 35,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 40,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 45,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 50,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 55,00 °C		
Teppich (Estrich 30 mm) (Spreizung 12,5 K)	Verlege- abstand	Heizrohr- bedarf Roth Sys- temheiz- rohr X- PERT S5® 14 mm	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.
			Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche
VA (cm)	L (m/m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	
Innen- temperatur 15,00 °C	10	10,0	61	20,4	16,0	76	21,7	14,0	91	23,1	12,5	106	24,4	11,0	121	25,7	10,0
	20	5,0	50	19,4	23,5	62	20,5	20,5	75	21,6	18,0	87	22,7	16,0	100	23,8	15,0
	30	3,3	41	18,7	31,0	52	19,6	26,5	62	20,5	24,0	72	21,4	21,0	83	22,3	19,5
Innen- temperatur 18,00 °C	10	10,0	52	22,6	18,0	67	23,9	15,0	82	25,3	13,5	97	26,6	11,5	112	27,9	10,5
	20	5,0	42	21,7	26,0	55	22,8	22,0	67	24,0	19,5	80	25,1	17,0	92	26,2	15,5
	30	3,3	35	21,1	34,0	45	22,0	29,0	56	22,9	25,5	66	23,9	22,5	77	25,8	20,5
Innen- temperatur 20,00 °C	10	10,0	46	24,0	19,5	61	25,4	16,0	76	26,7	14,0	91	28,1	12,0	106	29,4	11,0
	20	5,0	37	23,3	28,5	50	24,4	23,5	62	25,5	20,5	75	26,6	18,0	87	27,7	16,0
	30	3,3	31	22,7	37,0	41	23,7	31,0	52	24,6	26,5	62	25,5	23,5	72	26,4	21,0
Innen- temperatur 22,00 °C	10	10,0	39	25,5	21,5	55	26,8	17,0	70	28,2	15,0	85	29,5	13,0	100	30,9	11,5
	20	5,0	32	24,9	31,5	45	26,0	25,0	57	27,1	21,5	70	28,2	19,0	82	29,3	17,0
	30	3,3	27	24,4	40,0	37	25,3	33,0	48	26,2	28,5	58	27,1	25,0	68	28,0	22,5
Innen- temperatur 24,00 °C	10	10,0	33	27,0	23,5	49	28,3	18,5	64	29,6	15,5	79	31,0	13,5	94	32,3	12,0
	20	5,0	27	26,4	34,5	40	27,5	27,0	52	28,6	23,0	65	29,7	20,0	77	30,8	18,0
	30	3,3	23	26,0	40,0	33	26,9	35,5	43	27,8	30,0	54	28,8	26,0	64	29,7	23,5

5 Projektierung

5.5 Roth System-Noppenplatte

5.5.2.5 Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags RI,B = 0,00 m²K/W (Rohrüberdeckung Estrich mit 45 mm)

Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags R _{λ,B} = 0,00 m ² K/W			Heizmittel- temperatur ϑ_H 35,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 40,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 45,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 50,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 55,00 °C		
Keramischer Belag (Estrich 45 mm) (Spreizung 12,5 K)	Verlege- abstand	Heizrohr- bedarf Roth Sys- temheiz- rohr X- PERT S5® 14 mm	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.
			Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche
VA (cm)	L (m/m ²)		\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)
Innen- temperatur 15,00 °C	10	10,0	119	25,5	10,5	149	28,2	9,0	179	30,8	8,0	209	33,5	7,5	238	36,1	6,5
	20	5,0	88	22,8	16,5	110	24,8	14,0	132	26,7	12,5	154	28,7	11,5	176	30,6	10,5
	30	3,3	66	20,9	22,5	83	22,3	19,5	100	23,8	17,5	116	25,3	16,0	133	26,7	14,5
Innen- temperatur 18,00 °C	10	10,0	101	27,0	11,5	131	29,6	10,0	161	32,2	8,5	191	34,9	7,5	221	37,5	7,0
	20	5,0	75	24,6	18,0	97	26,6	15,5	119	28,5	13,5	141	30,5	12,0	163	32,4	11,0
	30	3,3	56	23,0	25,5	73	24,5	21,5	90	25,9	18,5	106	27,4	17,0	123	28,9	15,0
Innen- temperatur 20,00 °C	10	10,0	89	27,9	12,5	119	30,5	10,5	149	33,2	9,0	179	35,8	8,5	197	39,4	7,5
	20	5,0	66	25,9	19,5	88	27,8	16,5	110	29,8	14,0	132	31,7	12,5	154	33,7	11,5
	30	3,3	50	24,4	27,5	66	25,9	23,0	83	27,3	20,0	100	28,8	17,5	116	30,3	16,0
Innen- temperatur 22,00 °C	10	10,0	77	28,9	13,5	107	31,5	11,0	137	34,1	9,5	167	36,8	8,5	197	39,4	7,5
	20	5,0	57	27,1	21,5	79	29,0	17,5	101	31,0	15,0	123	32,9	13,0	145	34,8	12,0
	30	3,3	43	25,8	30,0	60	27,3	24,5	76	28,8	21,0	93	30,2	18,5	110	31,7	16,5
Innen- temperatur 24,00 °C	10	10,0	66	29,8	15,0	95	32,4	12,0	125	35,1	10,0	155	37,7	9,0	185	40,3	8,0
	20	5,0	48	28,3	24,0	71	30,2	19,0	93	32,2	16,0	115	34,1	14,0	137	36,1	12,5
	30	3,3	37	27,2	33,0	53	28,7	26,5	70	30,2	22,0	86	31,6	19,0	103	33,1	17,00

5.5.2.6 Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags RI,B = 0,05 m² K/W (Rohrüberdeckung Estrich mit 45 mm)

Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags R _{λ,B} = 0,05 m ² K/W			Heizmittel- temperatur ϑ_H 35,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 40,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 45,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 50,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 55,00 °C		
Keramischer Belag (Estrich 45 mm) (Spreizung 12,5 K)	Verlege- abstand	Heizrohr- bedarf Roth Sys- temheiz- rohr X- PERT S5® 14 mm	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.
			Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche
VA (cm)	L (m/m ²)		\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)
Innen- temperatur 15,00 °C	10	10,0	88	22,8	12,5	110	24,7	11,0	131	26,6	10,0	153	28,6	9,0	175	30,5	8,0
	20	5,0	68	21,0	19,0	85	22,5	16,5	102	24,0	15,0	119	25,5	13,5	136	27,0	12,5
	30	3,3	53	19,7	26,0	67	20,9	22,5	80	22,1	20,0	93	23,3	18,5	107	24,4	16,5
Innen- temperatur 18,00 °C	10	10,0	74	24,6	14,0	96	26,5	12,0	118	28,5	10,5	140	30,4	9,5	162	32,3	8,5
	20	5,0	58	23,1	21,5	75	24,6	18,0	92	26,1	16,0	109	27,6	14,0	126	29,1	13,0
	30	3,3	45	22,0	29,0	59	23,2	24,5	72	24,4	21,5	85	25,6	19,5	99	26,7	18,0
Innen- temperatur 20,00 °C	10	10,0	66	25,8	15,5	88	27,8	12,5	110	29,7	11,0	131	31,6	10,0	153	33,6	9,0
	20	5,0	51	24,5	23,0	68	26,0	19,5	85	27,5	16,5	102	29,0	15,0	119	30,5	13,5
	30	3,3	40	23,5	31,5	53	24,7	26,0	67	25,9	22,5	80	27,1	20,0	93	28,3	18,0
Innen- temperatur 22,00 °C	10	10,0	57	27,0	16,5	79	29,0	13,5	101	30,9	11,5	123	32,9	10,5	145	34,8	9,0
	20	5,0	44	25,9	25,0	61	27,4	20,5	78	28,9	17,5	95	30,4	15,5	112	31,9	14,0
	30	3,3	35	25,1	34,5	48	26,3	28,0	61	27,4	24,0	75	28,6	21,0	88	29,8	19,0
Innen- temperatur 24,00 °C	10	10,0	57	28,3	18,5	70	30,2	14,5	92	32,1	12,5	114	34,1	11,0	136	36,0	9,5
	20	5,0	44	27,3	28,0	54	28,8	22,0	71	30,3	18,5	88	31,8	16,5	105	33,3	14,5
	30	3,3	35	26,6	38,0	43	27,8	30,0	56	29,0	25,5	69	30,1	22,0	83	31,3	20,0

5.5 Roth System-Noppenplatte

5.5.2.7
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich mit 45 mm)

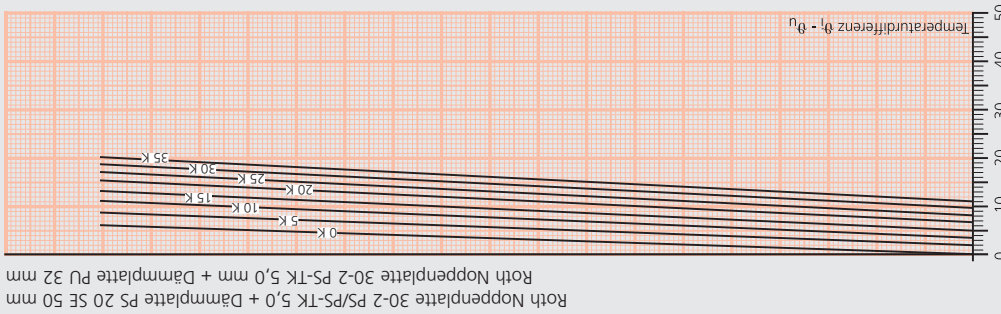
Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$			Heizmitteltemperatur ϑ_H 35,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 40,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 45,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 50,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 55,00 °C		
Parkett/ Teppich (Estrich 45 mm) (Spreizung 12,5 K)	Verlege- abstand	Heizrohr- bedarf Roth Sys- temheiz- rohr X- PERT S5® 14 mm	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.
			Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche
VA (cm)	L (m/m ²)		\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)
Innen- temperatur 15,00 °C	10	10,0	70	21,2	14,5	87	22,7	13,0	104	24,2	11,5	122	25,8	10,5	139	27,3	9,5
	20	5,0	56	20,0	21,5	70	21,2	19,0	84	22,5	17,0	98	23,7	15,5	112	24,9	14,0
	30	3,3	46	19,0	29,0	57	20,1	25,0	69	21,1	22,5	80	22,1	20,0	91	23,1	18,5
Innen- temperatur 18,00 °C	10	10,0	56	23,2	16,5	77	24,8	14,0	94	26,3	12,5	111	27,8	11,0	129	29,4	10,0
	20	5,0	48	22,2	24,0	62	23,5	20,5	76	24,7	18,0	90	26,0	16,0	104	27,2	14,5
	30	3,3	39	21,4	32,0	50	22,4	27,0	62	23,5	24,0	73	24,5	21,5	85	25,5	19,5
Innen- temperatur 20,00 °C	10	10,0	52	24,6	18,0	70	26,2	14,5	87	27,7	13,0	104	29,2	11,5	122	30,8	10,5
	20	5,0	42	23,7	26,0	56	25,0	22,0	70	26,2	19,0	84	27,5	16,5	98	28,7	15,0
	30	3,3	34	23,0	34,5	46	24,0	28,5	57	25,1	25,0	69	26,1	22,5	80	27,1	20,5
Innen- temperatur 22,00 °C	10	10,0	45	26,0	19,5	63	27,5	15,5	80	29,1	13,5	97	30,6	12,0	115	32,2	10,5
	20	5,0	37	25,2	28,5	51	26,5	23,5	65	27,7	20,0	79	29,0	17,5	93	30,2	16,0
	30	3,3	30	24,6	37,5	41	25,6	31,0	53	26,6	26,5	64	27,7	23,5	75	28,7	21,0
Innen- temperatur 24,00 °C	10	10,0	38	27,4	21,5	56	28,5	17,0	73	30,5	14,5	90	32,0	12,5	108	33,5	11,0
	20	5,0	31	26,7	32,0	45	28,0	25,0	59	29,2	21,0	73	30,5	18,5	87	31,7	16,5
	30	3,3	25	26,2	40,0	37	27,2	33,5	48	28,2	28,0	59	29,3	24,5	71	30,3	22,0

5.5.2.8
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{I,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich mit 45 mm)

Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$			Heizmitteltemperatur ϑ_H 35,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 40,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 45,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 50,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 55,00 °C		
Teppich (Estrich 45 mm) (Spreizung 12,5 K)	Verlege- abstand	Heizrohr- bedarf Roth Sys- temheiz- rohr X- PERT S5® 14 mm	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.
			Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche
VA (cm)	L (m/m ²)		\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)
Innen- temperatur 15,00 °C	10	10,0	58	20,1	16,5	72	21,4	14,5	87	22,7	13,0	101	23,9	11,5	115	25,2	10,5
	20	5,0	48	19,2	24,0	60	20,3	21,0	72	21,4	18,5	84	22,4	17,0	96	23,5	15,5
	30	3,3	40	18,5	31,5	50	19,4	27,5	60	20,3	24,5	70	21,2	22,0	80	22,1	20,0
Innen- temperatur 18,00 °C	10	10,0	49	22,3	18,5	63	23,6	15,5	78	24,9	14,0	92	26,2	12,5	107	27,4	11,0
	20	5,0	41	21,6	26,5	53	22,7	22,5	65	23,7	20,0	77	24,8	18,0	89	25,8	16,0
	30	3,3	34	21,0	35,0	44	21,9	29,5	54	22,8	26,0	64	23,7	23,5	74	24,6	21,0
Innen- temperatur 20,00 °C	10	10,0	43	23,8	20,0	58	25,1	16,5	72	26,4	14,5	87	27,7	13,0	101	28,9	11,5
	20	5,0	36	23,2	29,0	48	24,2	24,0	60	25,3	21,0	72	26,4	18,5	84	27,4	17,0
	30	3,3	30	22,7	38,0	40	23,5	31,5	50	24,4	27,0	60	25,3	24,5	70	26,2	22,0
Innen- temperatur 22,00 °C	10	10,0	38	25,3	22,0	52	26,6	17,5	66	27,9	15,5	81	29,2	13,5	95	30,4	12,0
	20	5,0	31	24,8	32,0	43	25,8	26,0	55	26,9	22,0	67	27,9	19,5	79	29,0	17,5
	30	3,3	26	24,3	40,0	36	25,2	34,0	46	26,1	29,0	56	27,0	25,5	66	27,8	23,0
Innen- temperatur 24,00 °C	10	10,0	32	26,8	24,5	46	28,1	19,0	61	29,4	16,0	75	30,6	14,0	89	31,9	12,5
	20	5,0	26	26,3	35,0	38	27,4	27,5	50	28,5	23,5	62	29,5	20,5	74	30,6	18,5
	30	3,3	22	25,9	40,0	32	26,8	36,0	42	27,7	30,5	52	28,6	26,5	62	29,5	24,0

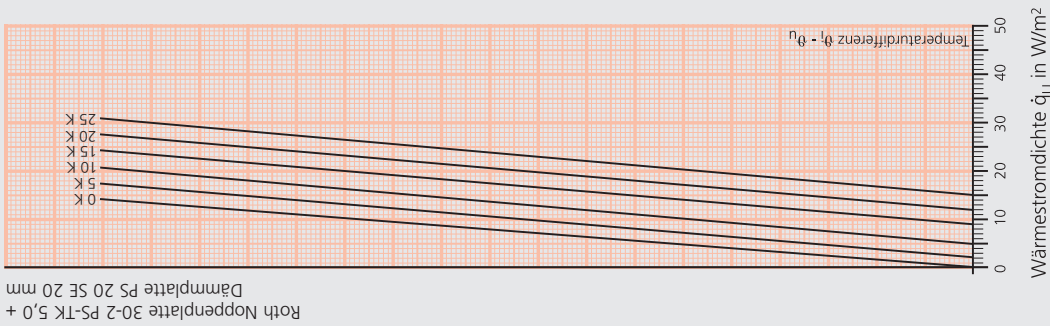
5 Projektierung

5.5 Roth System-Noppenplatte mit Roth Systemheizrohr X-PERT S5® 14 mm

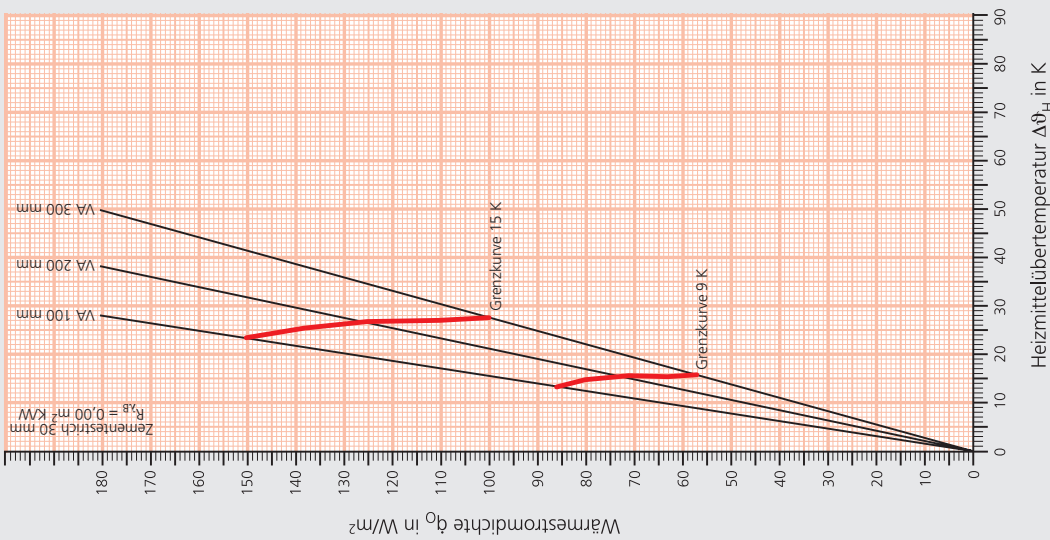
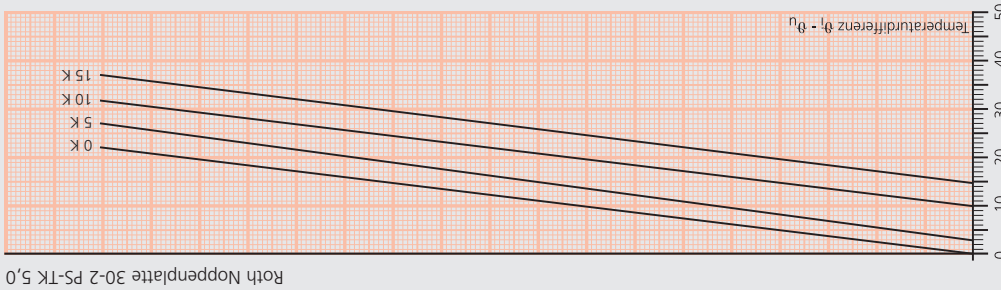


5.5.3 Leistungskennlinien

5.5.3.1 Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
 (Rohrüberdeckung Estrich 30 mm)



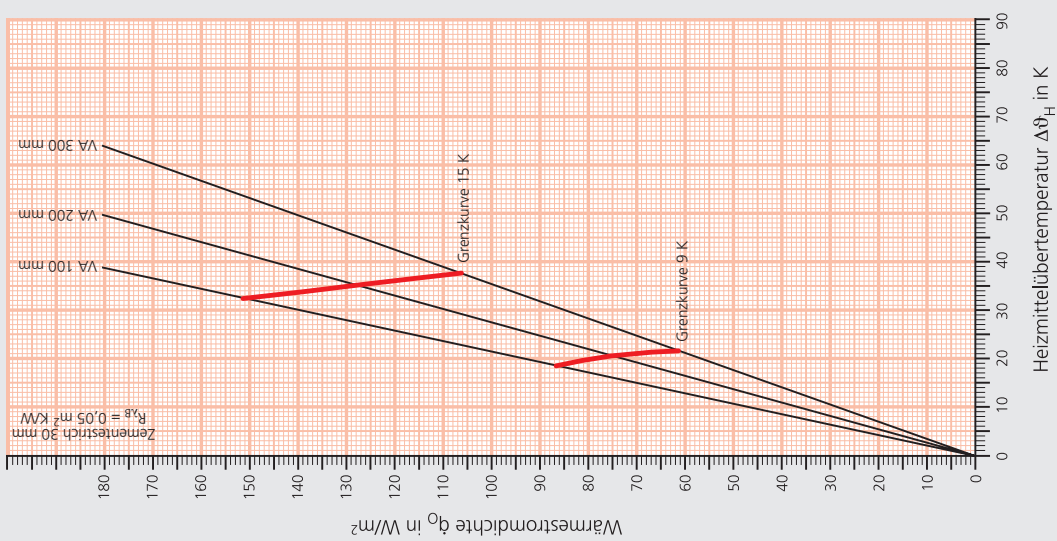
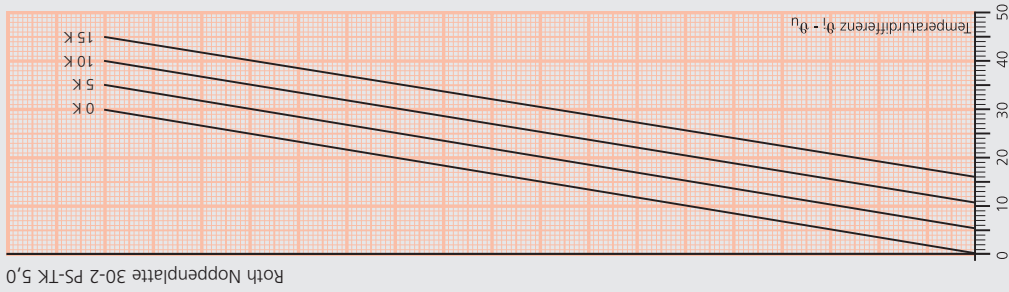
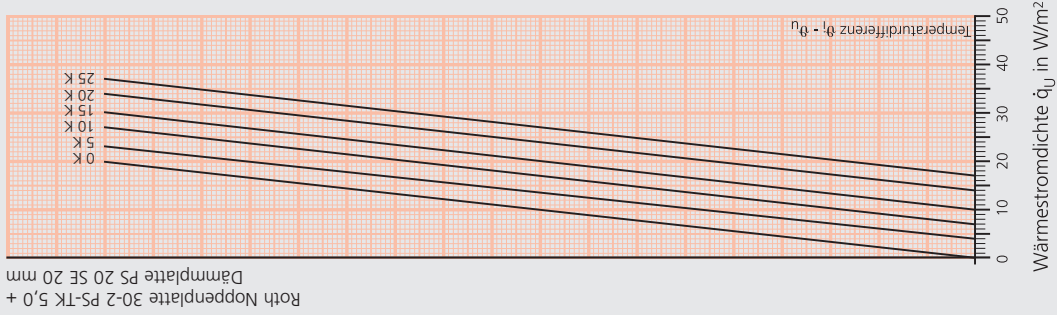
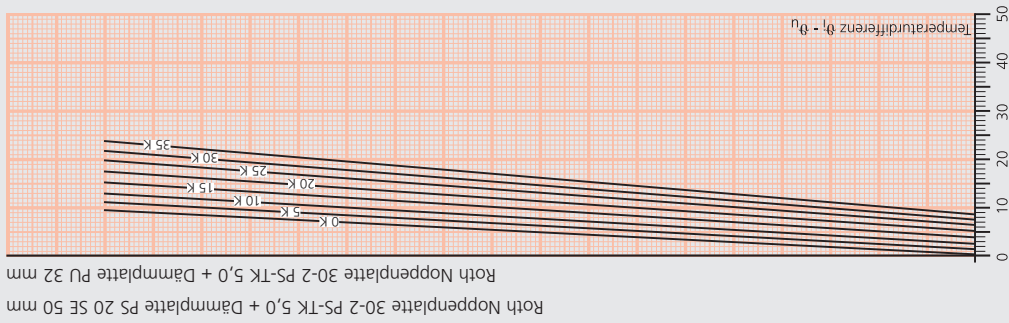
Wärmestromdichte \dot{q}_D in W/m^2



5 Projektierung

5.5 Roth System-Noppenplatte

5.5.3.2
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 30 mm)



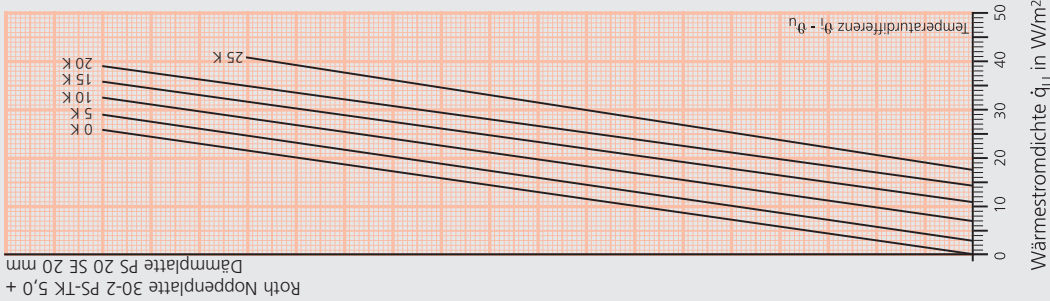
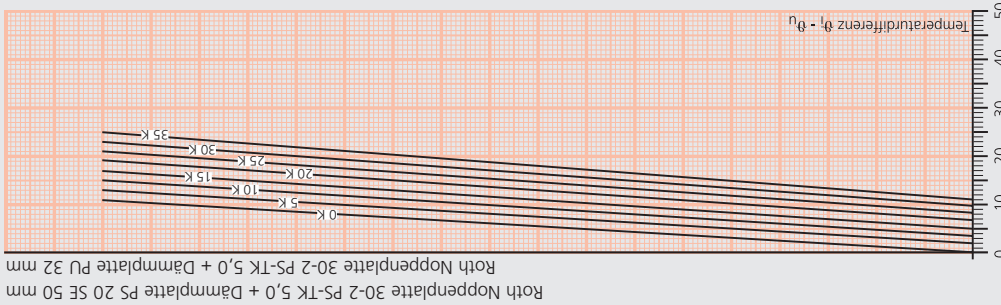
Wärmestromdichte \dot{q}_0 in W/m^2

Heizmittelüber Temperatur $\Delta\theta_m$ in K

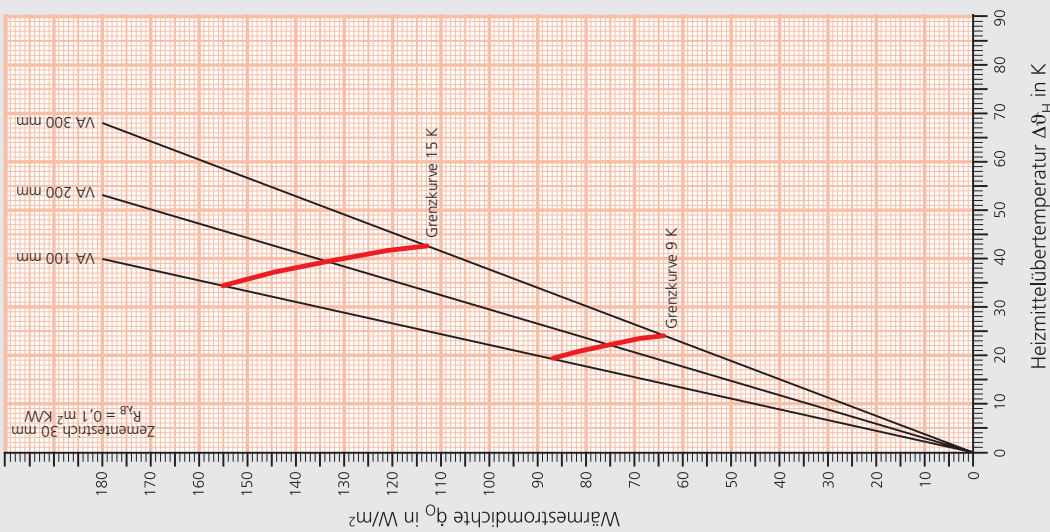
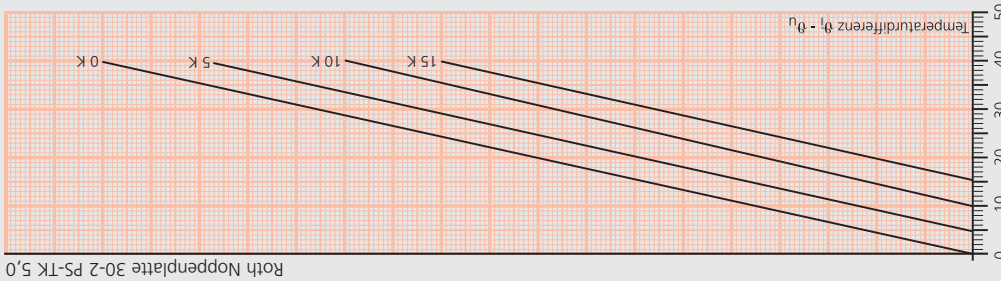
5 Projektierung

5.5 Roth System-Noppenplatte

5.5.3.3
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 30 mm)



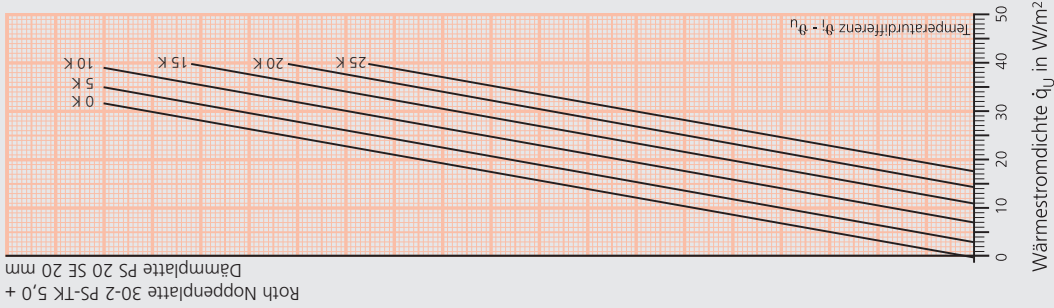
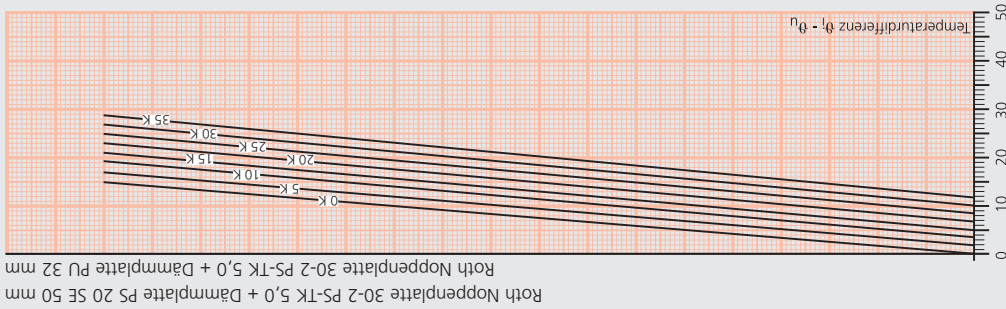
Wärmestromdichte \dot{q}_0 in W/m^2



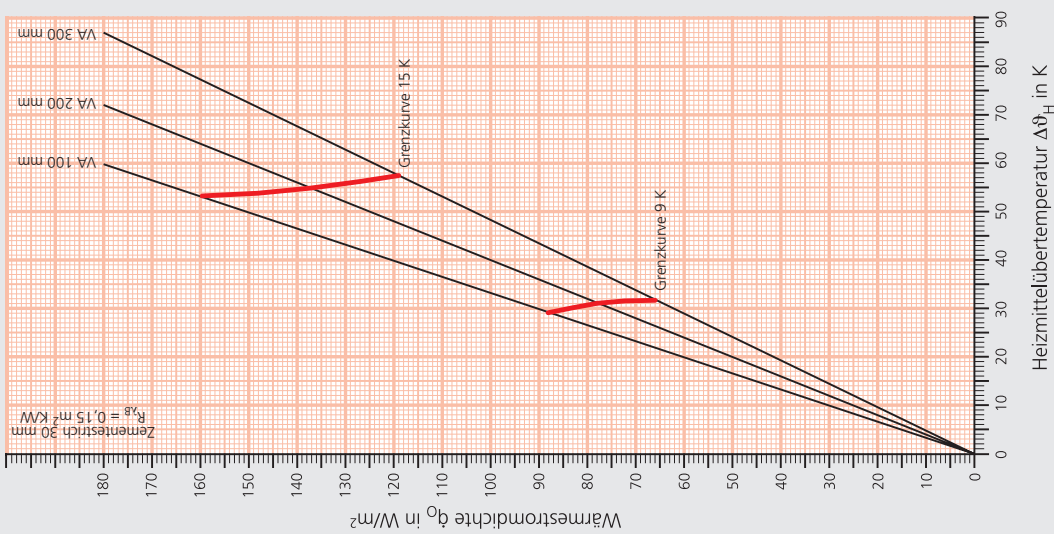
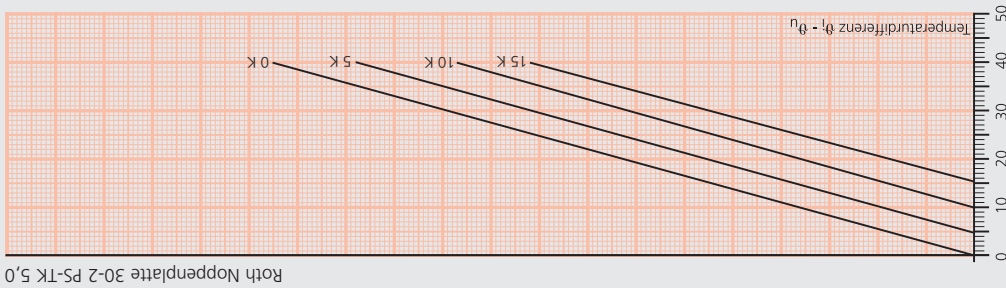
5 Projektierung

5.5 Roth System-Noppenplatte

5.5.3.4
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 30 mm)



Wärmestromdichte \dot{q}_0 in W/m^2

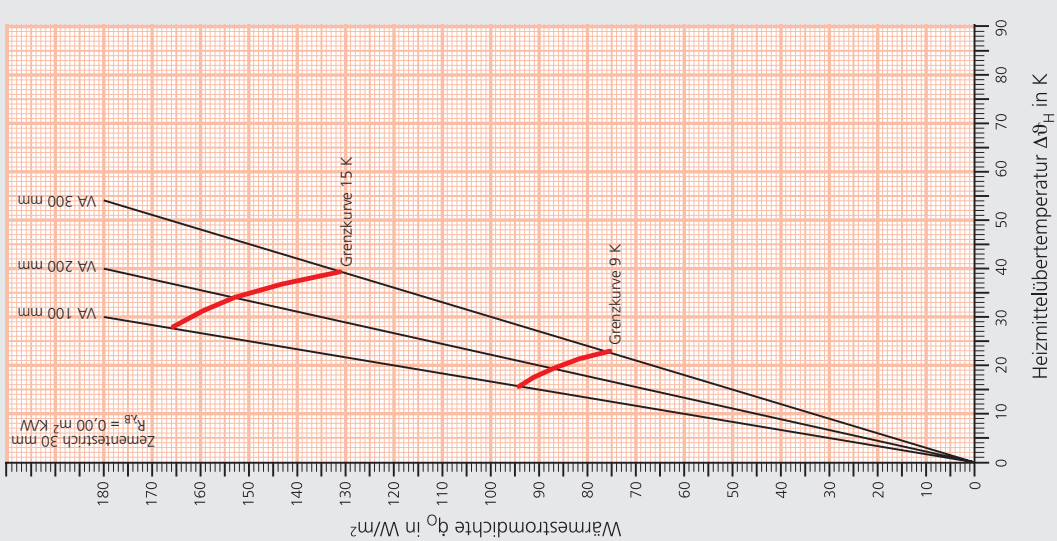
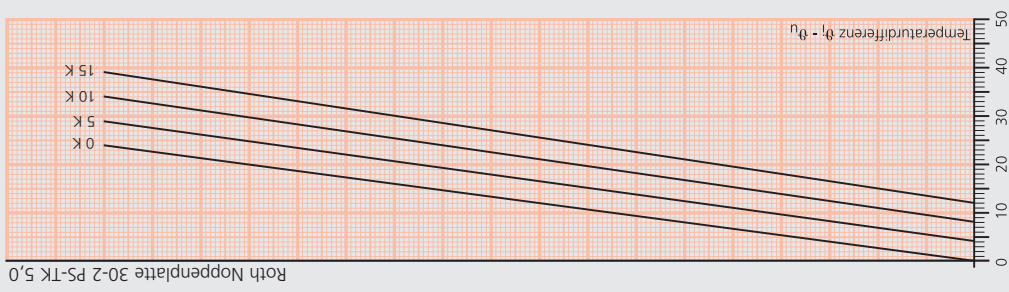
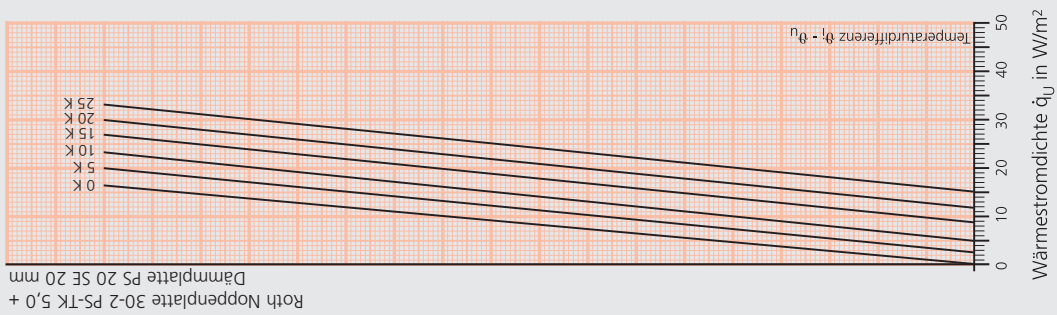
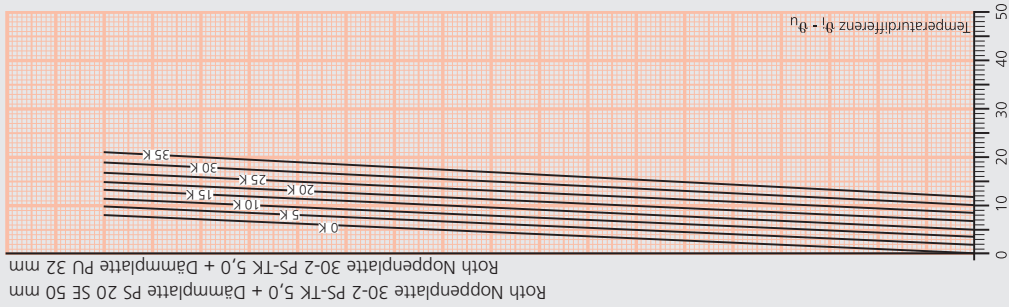


Heizmittelüber Temperatur $\Delta\theta_H$ in K

5 Projektierung

5.5 Roth System-Noppenplatte mit Roth Systemheizrohr X-PERT S5® 14 mm

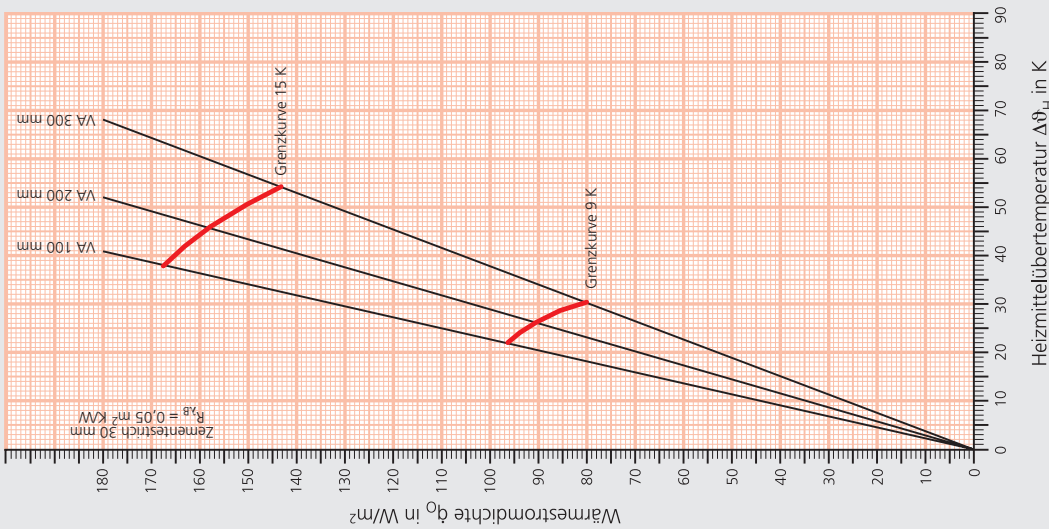
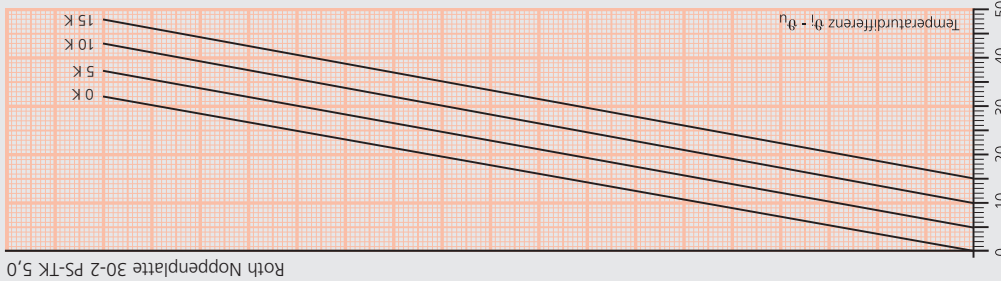
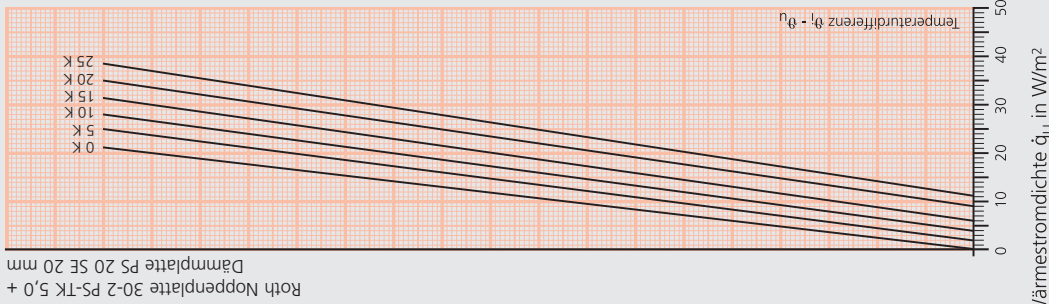
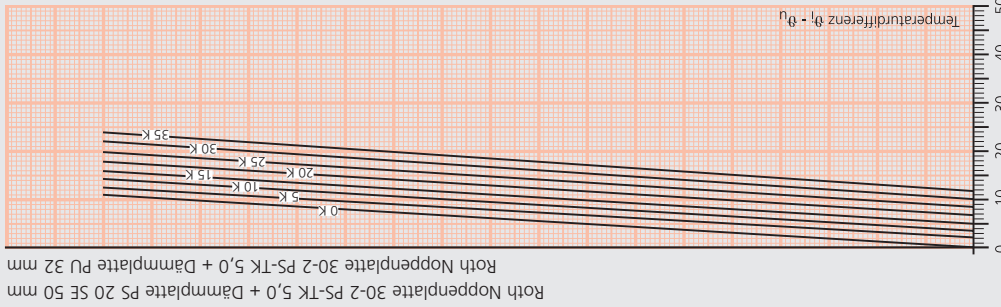
5.5.3.5
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 45 mm)



5 Projektierung

5.5 Roth System-Noppenplatte

5.5.3.6
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 45 mm)

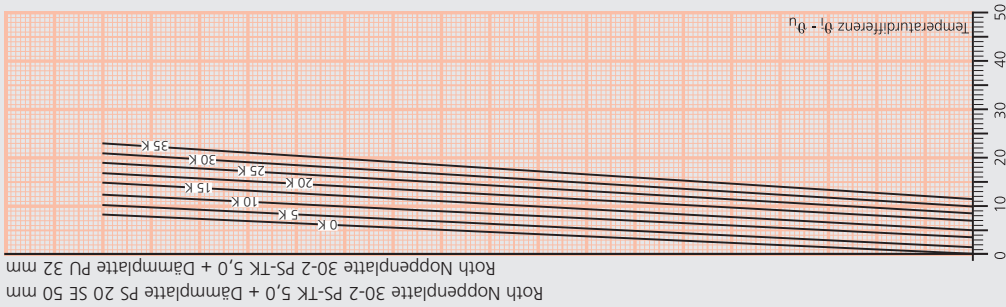


Wärmestromdichte \dot{q}_0 in W/m^2

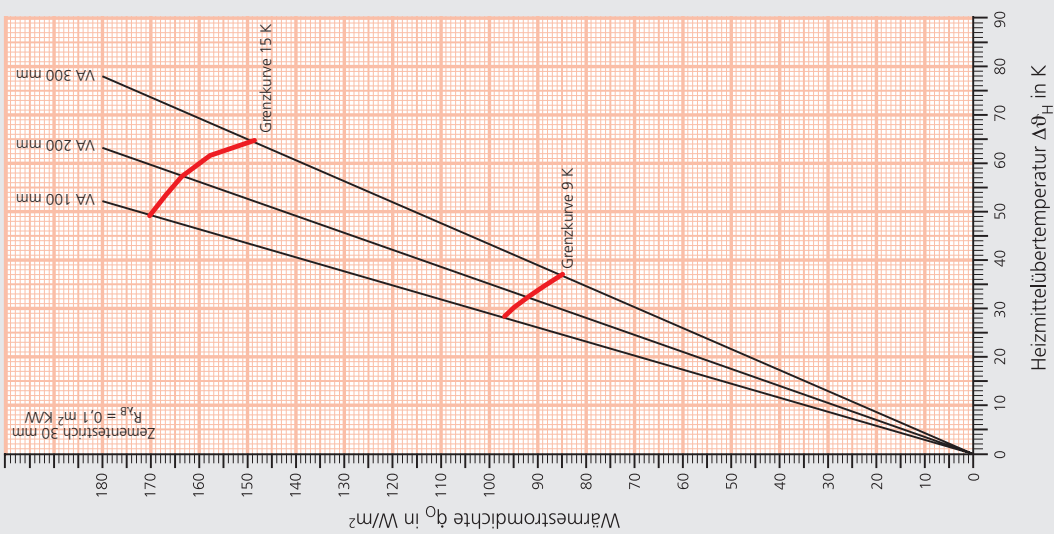
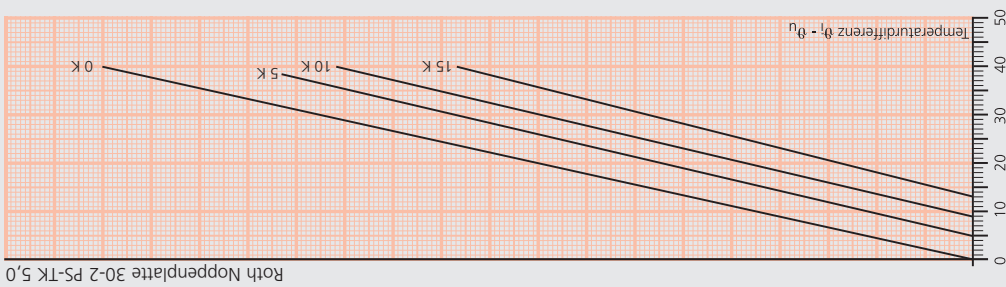
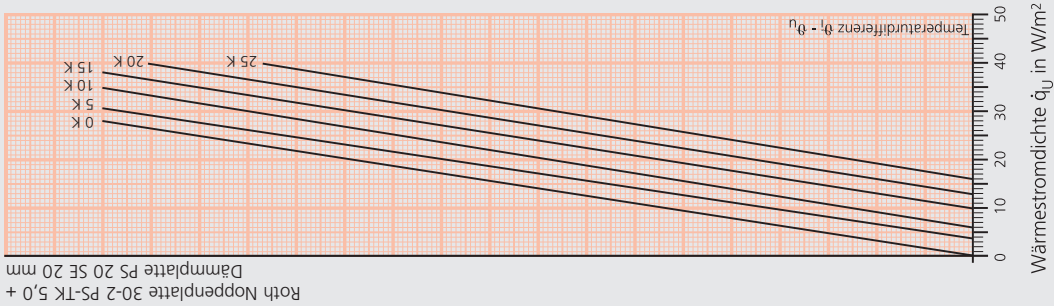
Heizmittelübertemperatur $\Delta\theta_H$ in K

5 Projektierung

5.5 Roth System-Noppenplatte



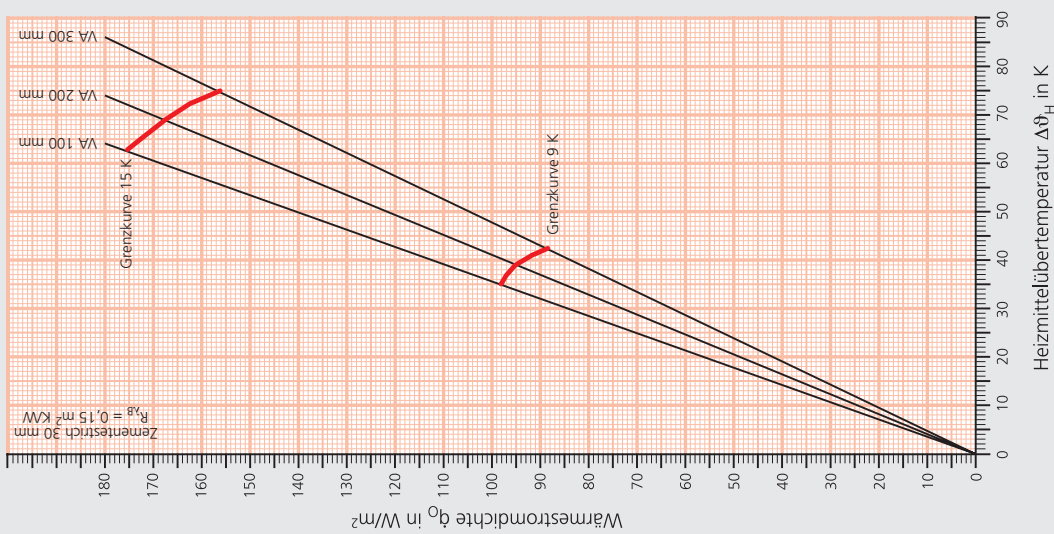
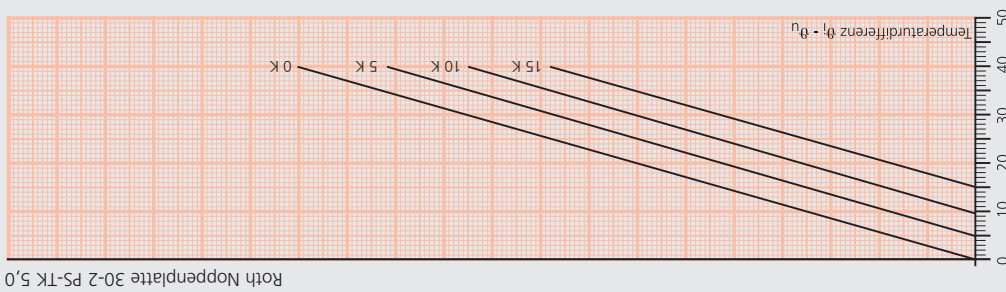
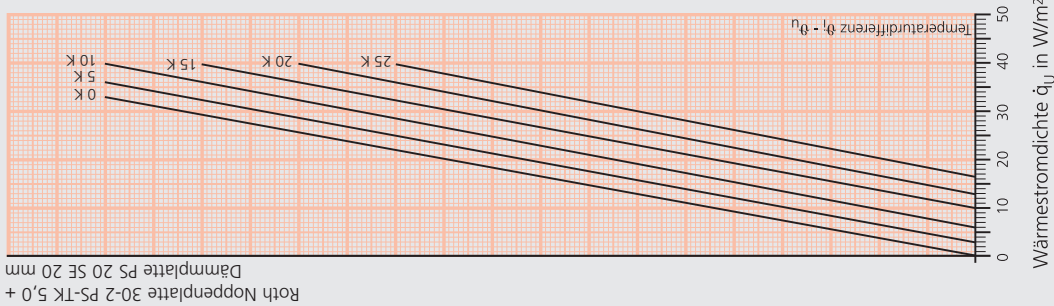
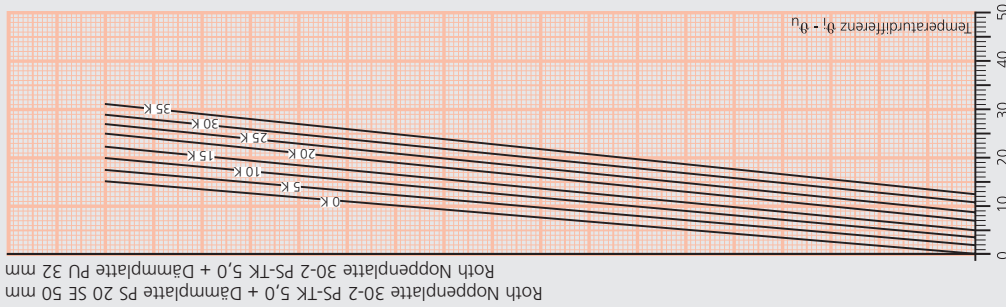
5.5.3.7
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 45 mm)



5 Projektierung

5.5 Roth System-Noppenplatte

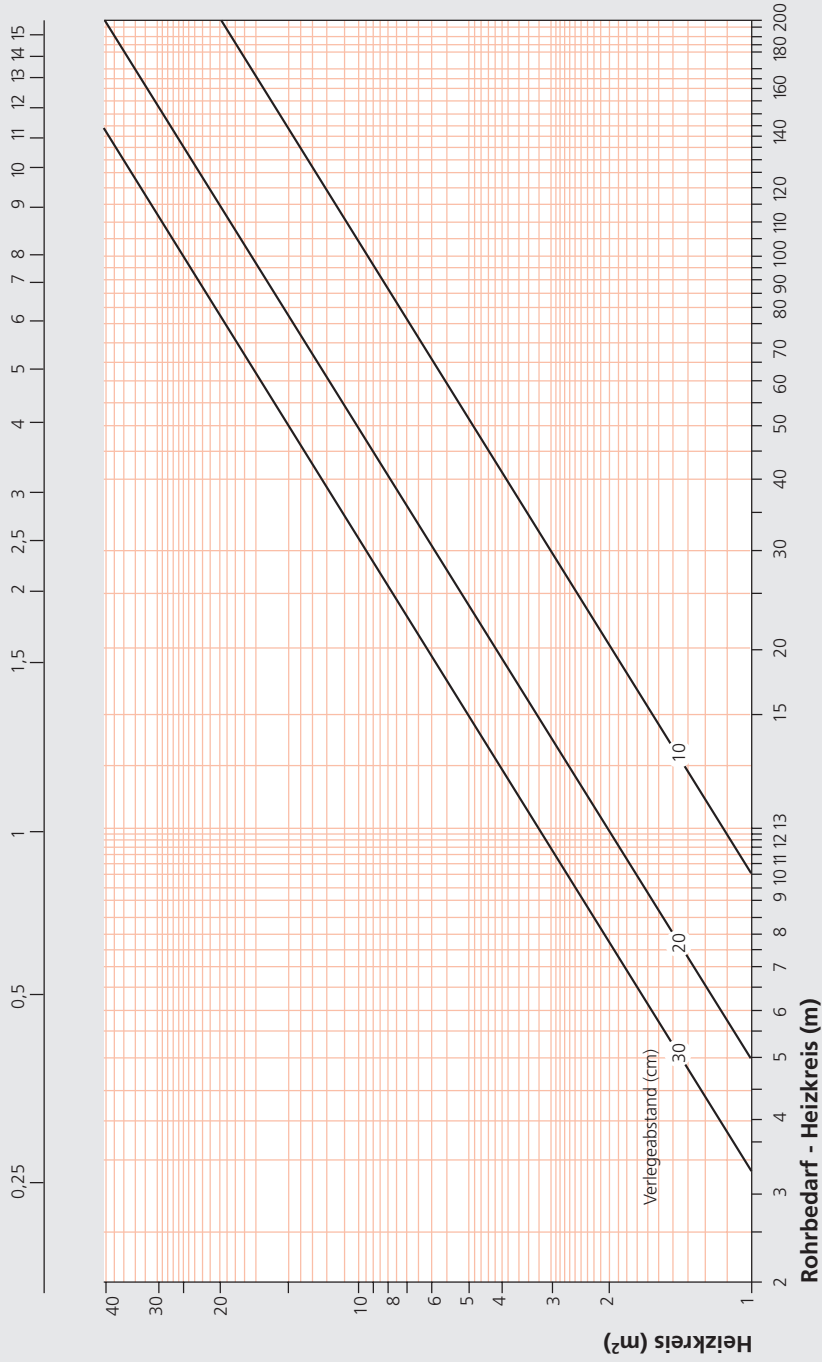
5.5.3.8
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 45 mm)



5.5 Roth System-Noppenplatte

Roth Systemheizrohr X-PERT S5® 14 mm

Wasserinhalt je Heizkreis (l)

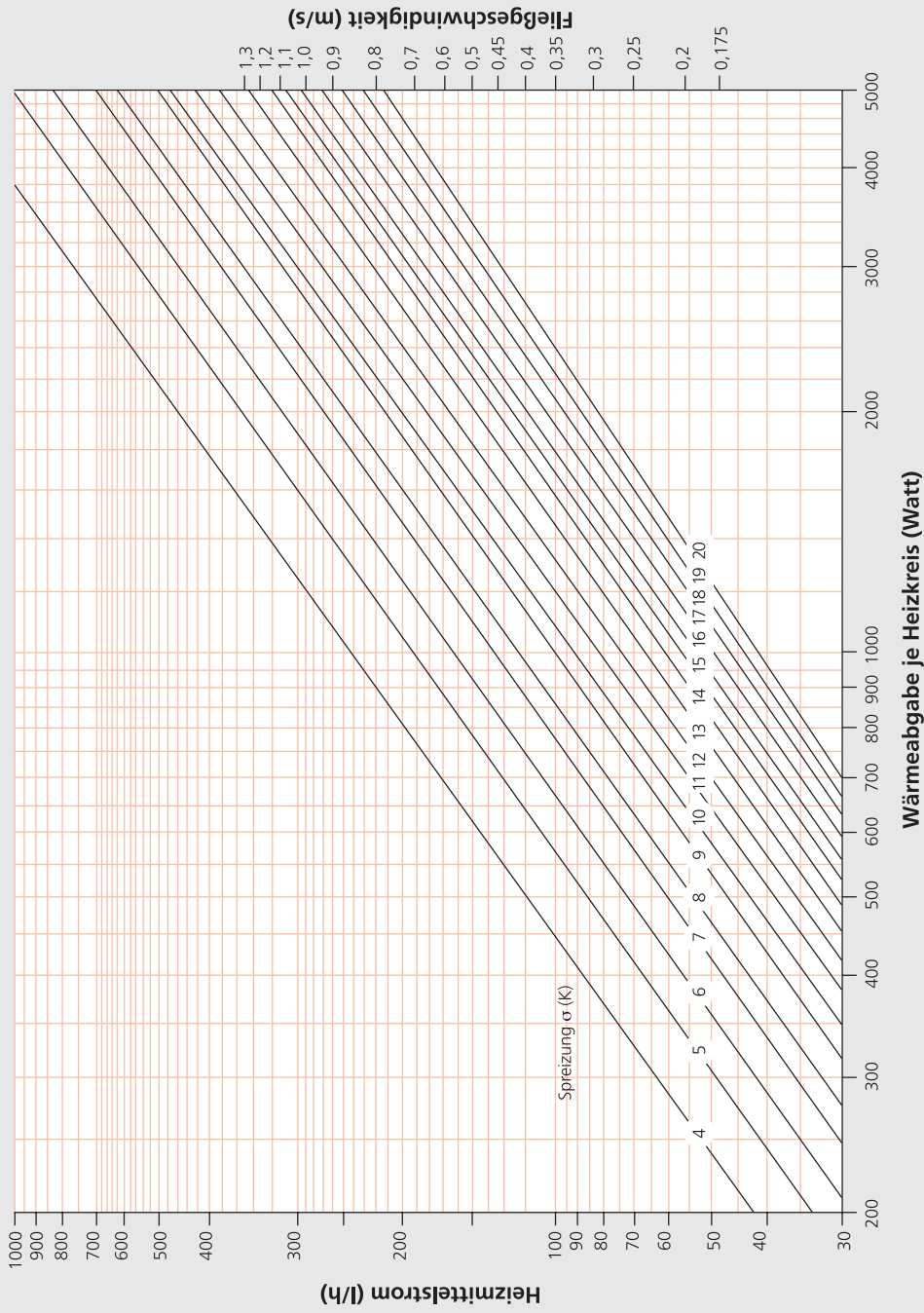


5.5.3.9
Bestimmung der
Rohrmenge und
des Heizwasser-
volumens

5 Projektierung

5.5 Roth System-Noppenplatte

Roth Systemheizrohr X-PERT S5® 14 mm

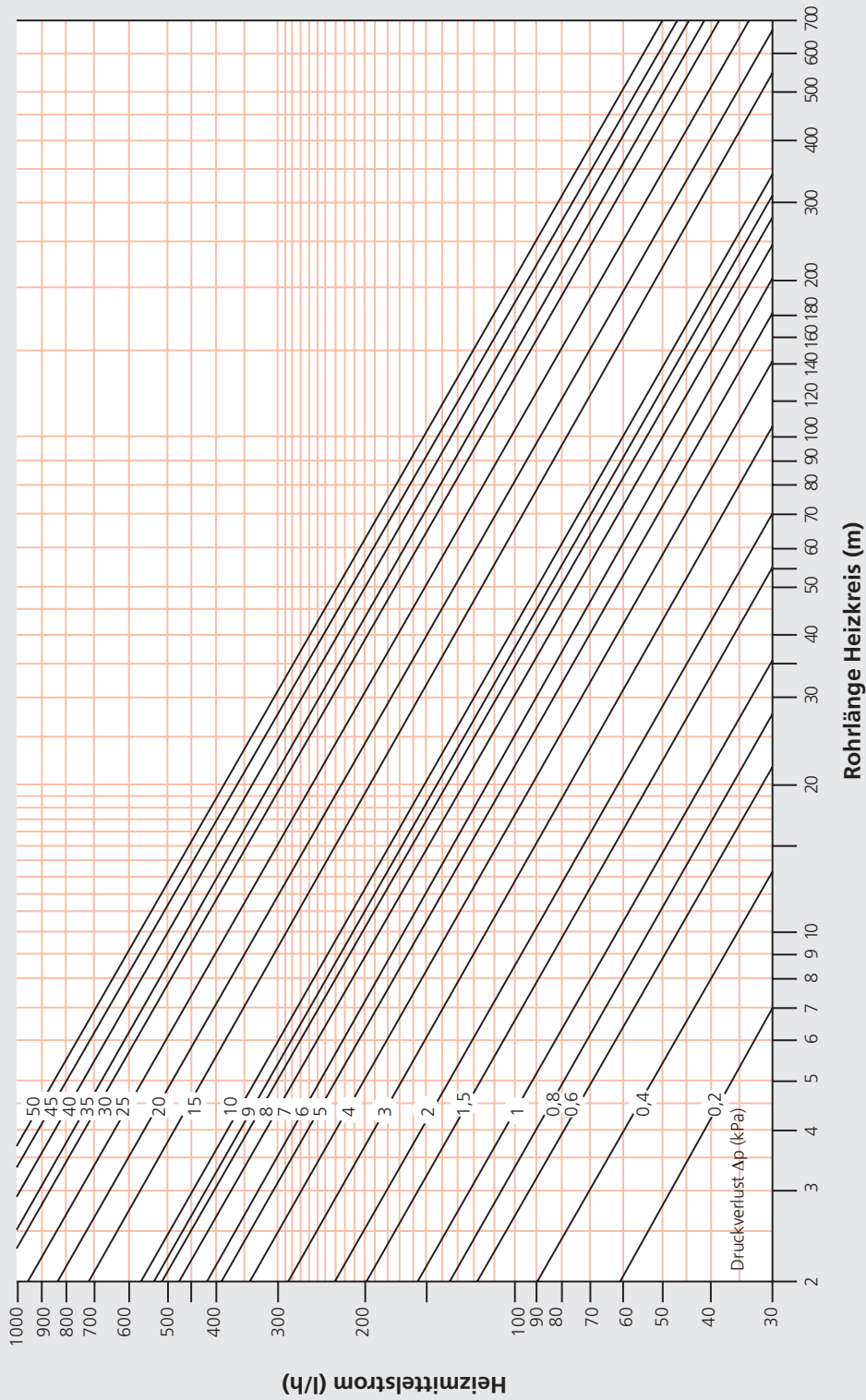


5.5.3.10 Bestimmung des Heizmittelstroms

5 Projektierung

5.5 Roth System-Noppenplatte

Roth Systemheizrohr X-PERT S5® 14 mm



5.5.3.11
Druckverlust
Roth Systemheizrohr
X-PERT S5® 14 mm

5.5 Roth System-Noppenplatte

5.5.4 Systemnorm- und Grenzwärmestromdichten und Heizmittel-übertemperaturen Roth Systemheizrohr X-PERT S5® 17 mm

5.5.4.1 Rohrüberdeckung 30 mm

Roth Noppen-System: Bauart Typ A nach DIN 18560 Teil 2/DIN EN 1264 Teil 4 mit Roth Systemheizrohr X-PERT S5® 17 mm					
Estrichaufbau 50 mm $\lambda = 1,20 \text{ W/mK}$		Bedingung: $\vartheta_{F,max} - \vartheta_i = 9\text{K}$ (Aufenthaltszone)		Bedingung: $\vartheta_{F,max} - \vartheta_i = 15\text{K}$ (Randzone)	
Wärmeleitwiderstand Bodenbelag $R_{\lambda,B} \text{ (m}^2 \text{ K/W)}$	Norm-Kennlinie $\dot{q} \text{ (d } \Delta\vartheta)$	Norm-/Grenz-Wärmestromdichte $\dot{q} \text{ (W/m}^2)$	Norm-/Grenz-Heizmittel-übertemperatur $\Delta\vartheta_{H,(N-G)} \text{ (K)}$	Randzonen-Wärmestromdichte $\dot{q} \text{ (W/m}^2)$	Randzonen-Heizmittel-übertemperatur $\Delta\vartheta_H \text{ (K)}$
Verlegeabstand 100 mm					
0,00	$6,81 \times \Delta\vartheta$	86,50	12,70	151,89	22,30
0,05	$4,90 \times \Delta\vartheta$	87,71	17,90	153,37	31,30
0,10	$3,84 \times \Delta\vartheta$	88,74	23,10	155,97	40,60
0,15	$3,17 \times \Delta\vartheta$	89,58	28,30	157,00	49,60
Verlegeabstand 200 mm					
0,00	$4,94 \times \Delta\vartheta$	72,61	14,70	123,94	25,70
0,05	$3,76 \times \Delta\vartheta$	75,64	20,10	132,46	35,20
0,10	$3,07 \times \Delta\vartheta$	77,91	25,40	136,81	44,60
0,15	$2,60 \times \Delta\vartheta$	79,73	30,70	139,72	53,80
Verlegeabstand 300 mm					
0,00	$3,67 \times \Delta\vartheta$	57,54	15,70	101,16	27,60
0,05	$2,92 \times \Delta\vartheta$	62,20	21,30	109,22	37,40
0,10	$2,46 \times \Delta\vartheta$	65,68	26,70	114,87	46,70
0,15	$2,16 \times \Delta\vartheta$	58,99	32,00	120,95	56,10

5.5 Roth System-Noppenplatte

5.5.4.2 Rohrüberdeckung 45 mm

Roth Noppen-System: Bauart Typ A nach DIN 18560 Teil 2/DIN EN 1264 Teil 4 mit Roth Systemheizrohr X-PERT S5® 17 mm					
Estrichaufbau 65 mm $\lambda = 1,20 \text{ W/mK}$		Bedingung: $\vartheta_{F,max} - \vartheta_i = 9\text{K}$ (Aufenthaltszone)		Bedingung: $\vartheta_{F,max} - \vartheta_i = 15\text{K}$ (Randzone)	
Wärmeleit- widerstand Bodenbelag $R_{\lambda,B} \text{ (m}^2 \text{ K/W)}$	Norm-Kennlinie $\dot{q} \text{ (d } \vartheta)$	Norm-/Grenz-Wär- mestrom- dichte $\dot{q} \text{ (W/m}^2)$	Norm-/Grenz- Heizmittel- übertemperatur $\Delta\vartheta_{H,(N-G)} \text{ (K)}$	Randzonen- Wärmestrom- dichte $\dot{q} \text{ (W/m}^2)$	Randzonen- Heizmittel- übertemperatur $\Delta\vartheta_H \text{ (K)}$
Verlegeabstand 100 mm					
0,00	$6,21 \times \Delta\vartheta$	95,68	15,40	168,38	27,10
0,05	$4,57 \times \Delta\vartheta$	96,82	21,20	169,88	37,20
0,10	$3,63 \times \Delta\vartheta$	97,54	26,90	171,51	47,30
0,15	$3,01 \times \Delta\vartheta$	97,78	32,50	171,79	57,10
Verlegeabstand 200 mm					
0,00	$4,60 \times \Delta\vartheta$	89,17	19,40	156,27	34,00
0,05	$3,55 \times \Delta\vartheta$	92,24	26,00	161,77	45,60
0,10	$2,93 \times \Delta\vartheta$	94,94	32,40	166,44	56,80
0,15	$2,50 \times \Delta\vartheta$	96,96	38,80	169,93	68,00
Verlegeabstand 300 mm					
0,00	$3,46 \times \Delta\vartheta$	76,11	22,00	133,53	38,60
0,05	$2,78 \times \Delta\vartheta$	81,55	29,30	143,06	51,40
0,10	$2,38 \times \Delta\vartheta$	85,73	36,00	150,50	63,20
0,15	$2,09 \times \Delta\vartheta$	89,55	42,90	156,97	75,20

5.5 Roth System-Noppenplatte

5.5.5
Tabellen zur Angebots-
erstellung Roth
Noppen-System mit
Roth Systemheizrohr
X-PERT S5® 17 mm und
einer Rohrüberdeckung
mit 30 mm Estrich

5.5.5.1
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$			Heizmittel- temperatur ϑ_H 35,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 40,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 45,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 50,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 55,00 °C		
Spreizung 12,5 K	Verlege- abstand	Heizrohr- bedarf Alu- Laserpex 14 mm	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche
	VA (cm)	L (m/m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)
Innen- temperatur 15,00 °C	10	10,0	136	27,1	9,5	170	30,1	8,0	204	33,1	7,0	238	36,1	6,5	272	39,1	6,0
	20	5,0	99	23,7	15,0	123	25,9	13,0	148	28,1	11,5	173	30,3	10,5	198	32,5	9,5
	30	3,3	73	21,5	21,5	92	23,1	18,5	110	24,7	16,5	128	26,4	15,0	147	28,0	13,5
Innen- temperatur 18,00 °C	10	10,0	116	28,2	10,5	150	31,3	9,0	184	34,3	7,5	218	37,3	7,0	252	40,3	6,5
	20	5,0	84	25,4	17,0	109	27,6	14,0	133	29,8	12,5	158	32,0	11,0	183	34,2	10,0
	30	3,3	62	23,5	23,5	81	25,1	20,0	99	26,8	17,5	117	28,4	15,5	136	30,0	14,5
Innen- temperatur 20,00 °C	10	10,0	102	29,0	11,5	136	32,1	9,5	170	35,1	8,0	204	38,1	7,0	238	41,1	6,5
	20	5,0	74	26,6	18,0	99	28,7	15,5	123	30,9	13,0	148	33,1	11,5	173	35,3	10,5
	30	3,3	55	24,9	25,5	73	26,5	21,0	92	28,1	18,5	110	29,7	16,5	126	31,4	15,0
Innen- temperatur 22,00 °C	10	10,0	89	29,8	12,5	123	32,8	10,0	157	35,9	8,5	191	38,9	7,5	225	41,9	7,0
	20	5,0	64	27,7	20,0	89	29,9	16,0	114	32,1	13,5	138	34,2	12,0	153	36,4	11,0
	30	3,3	48	26,2	28,0	66	27,8	22,5	84	29,5	19,5	103	31,1	17,0	121	32,7	15,5
Innen- temperatur 24,00 °C	10	10,0	75	30,6	14,0	109	33,6	11,0	143	36,7	9,0	177	39,7	8,0	211	42,7	7,0
	20	5,0	54	28,8	22,0	79	31,0	17,5	104	33,2	14,5	128	35,4	12,5	153	37,6	11,5
	30	3,3	40	27,6	31,0	59	29,2	24,5	77	30,8	20,5	95	32,4	18,0	114	34,1	16,0

5.5 Roth System-Noppenplatte

5.5.5.2 Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$			Heizmitteltemperatur ϑ_H 35,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 40,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 45,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 50,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 55,00 °C		
Spreizung 12,5 K	Verlege- abstand	Heizrohr- bedarf Alu- Laserpex 14 mm	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche
	VA (cm)	L (m/m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)
Innen- temperatur 15,00 °C	10	10,0	98	23,7	11,5	123	25,8	10,0	147	28,0	9,0	172	30,2	8,0	196	32,3	7,5
	20	5,0	75	21,7	18,0	94	23,3	15,5	113	25,0	14,0	132	26,7	12,5	151	28,3	11,5
	30	3,3	58	20,2	24,5	73	21,5	21,0	88	22,8	19,0	102	24,0	17,0	117	25,3	15,5
Innen- temperatur 18,00 °C	10	10,0	83	25,4	13,0	108	27,5	11,0	132	29,7	9,5	157	31,9	8,5	181	34,0	8,0
	20	5,0	64	23,7	20,0	83	25,3	17,0	102	27,0	14,5	120	28,7	13,0	139	30,3	12,0
	30	3,3	50	22,4	27,5	64	23,7	23,0	79	25,0	20,0	93	26,3	18,0	108	27,6	16,5
Innen- temperatur 20,00 °C	10	10,0	74	26,5	14,0	98	28,7	11,5	123	30,8	10,0	147	33,0	9,0	172	35,2	8,0
	20	5,0	56	25,0	21,5	75	26,7	18,0	94	28,3	15,5	113	30,0	13,5	132	31,7	12,5
	30	3,3	44	23,9	29,5	58	25,2	24,5	73	26,5	21,0	88	27,8	19,0	102	29,0	17,0
Innen- temperatur 22,00 °C	10	10,0	64	27,6	15,5	88	29,8	12,5	113	32,0	10,5	137	34,1	9,5	162	36,3	8,5
	20	5,0	49	26,3	23,5	68	28,0	19,0	87	29,7	16,5	105	31,3	14,5	124	33,0	13,0
	30	3,3	38	25,4	32,5	53	26,7	26,5	67	27,9	22,5	82	29,2	20,0	96	30,5	18,0
Innen- temperatur 24,00 °C	10	10,0	54	28,8	17,0	78	30,9	13,5	103	33,1	11,5	127	35,3	10,0	152	37,4	9,0
	20	5,0	41	27,7	26,5	60	29,3	20,5	79	31,0	17,5	98	32,7	15,0	117	34,3	13,5
	30	3,3	32	26,8	36,0	47	28,1	28,5	61	29,4	24,0	76	30,7	21,0	91	32,0	18,5

5 Projektierung

5.5 Roth System-Noppenplatte

5.5.5.3 Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$			Heizmitteltemperatur ϑ_H 35,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 40,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 45,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 50,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 55,00 °C		
Spreizung 12,5 K	Verlegeabstand	Heizrohrbedarf Alu-Laserpex 14 mm	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.
			Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche
	VA (cm)	L (m/m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)
Innen- temperatur 15,00 °C	10	10,0	77	21,8	13,5	96	23,5	12,0	115	25,2	10,5	134	26,9	9,5	154	28,6	8,5
	20	5,0	61	20,4	20,5	77	21,8	17,5	92	23,1	15,5	107	24,5	14,0	123	25,9	13,0
	30	3,3	49	19,4	27,5	61	20,4	23,5	74	21,5	21,0	86	22,6	19,0	98	23,7	17,5
Innen- temperatur 18,00 °C	10	10,0	65	23,8	15,0	85	25,5	13,0	104	27,2	11,0	123	28,9	10,0	142	30,6	9,0
	20	5,0	52	22,6	22,5	67	24,0	19,0	83	25,3	17,0	98	26,7	15,0	113	28,0	13,5
	30	3,3	42	21,7	30,5	54	22,8	25,5	66	23,9	22,5	79	25,0	20,5	91	26,1	18,5
Innen- temperatur 20,00 °C	10	10,0	58	25,1	16,5	77	26,8	13,5	96	28,5	12,0	115	30,2	10,5	134	31,9	9,5
	20	5,0	46	24,1	24,5	61	25,4	20,5	77	26,8	17,5	92	28,1	16,0	107	29,5	14,0
	30	3,3	37	23,3	33,0	49	24,4	27,5	61	25,4	23,5	74	26,5	21,0	86	27,6	19,0
Innen- temperatur 22,00 °C	10	10,0	50	26,4	18,0	69	28,1	14,5	88	29,8	12,5	108	31,5	11,0	127	33,2	10,0
	20	5,0	40	25,5	27,0	55	26,9	22,0	71	28,2	18,5	86	29,6	16,5	101	31,0	15,0
	30	3,3	32	24,8	36,0	44	25,9	29,5	57	27,0	25,0	69	28,1	22,0	81	29,2	20,0
Innen- temperatur 24,00 °C	10	10,0	42	22,7	20,0	61	29,4	16,0	81	31,1	13,0	100	32,8	11,5	119	34,5	10,5
	20	5,0	34	27,0	30,0	49	28,3	23,5	64	29,7	20,0	80	31,1	17,0	95	32,4	15,5
	30	3,3	27	26,4	40,0	39	27,5	31,5	52	28,6	26,5	64	29,7	23,0	76	30,7	20,5

5.5 Roth System-Noppenplatte

5.5.5.4 Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$			Heizmitteltemperatur ϑ_H 35,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 40,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 45,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 50,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 55,00 °C		
Spreizung 12,5 K	Verlegeabstand	Heizrohrbedarf Alu-Laserpex 14 mm	max. Wärmestromdichte	mittlere Oberflächentemp.	max. Heizkreisfläche	max. Wärmestromdichte	mittlere Oberflächentemp.	max. Heizkreisfläche	max. Wärmestromdichte	mittlere Oberflächentemp.	max. Heizkreisfläche	max. Wärmestromdichte	mittlere Oberflächentemp.	max. Heizkreisfläche	max. Wärmestromdichte	mittlere Oberflächentemp.	max. Heizkreisfläche
	VA (cm)	L (m/m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)
Innen- temperatur 15,00 °C	10	10,0	63	20,6	15,5	79	22,0	13,5	95	23,4	12,0	111	24,8	11,0	127	26,2	10,0
	20	5,0	52	19,6	22,5	65	20,7	19,5	78	21,9	17,5	91	23,0	16,0	104	24,2	14,5
	30	3,3	43	18,8	30,0	54	19,8	26,0	65	20,7	23,0	75	21,7	21,0	86	22,6	19,0
Innen- temperatur 18,00 °C	10	10,0	54	22,8	17,0	70	24,2	14,5	85	25,6	12,5	101	27,0	11,5	117	28,4	10,5
	20	5,0	44	21,9	25,0	57	23,1	21,5	70	24,2	18,5	83	25,4	17,0	96	26,5	15,5
	30	3,3	37	21,2	33,0	47	22,2	28,0	58	23,2	24,5	69	24,1	22,0	80	25,1	20,0
Innen- temperatur 20,00 °C	10	10,0	47	24,2	18,5	63	25,6	15,5	79	27,0	13,5	95	28,4	12,0	111	29,8	11,0
	20	5,0	39	23,4	27,5	52	24,6	22,5	65	25,7	19,5	78	26,9	17,5	91	28,0	16,0
	30	3,3	32	22,9	36,0	43	23,8	30,0	54	24,8	26,0	65	25,7	23,0	75	26,7	21,0
Innen- temperatur 22,00 °C	10	10,0	41	25,6	20,5	57	27,0	16,5	73	28,4	14,0	89	29,8	12,5	104	31,2	11,0
	20	5,0	34	25,0	30,0	47	26,1	24,5	60	27,3	21,0	73	28,4	18,5	86	29,6	16,5
	30	3,3	28	24,5	39,5	39	25,4	32,0	50	26,4	27,0	60	27,3	24,0	71	28,3	21,5
Innen- temperatur 24,00 °C	10	10,0	35	27,1	22,5	51	28,5	18,0	66	29,9	15,0	82	31,3	13,0	98	32,7	11,5
	20	5,0	29	26,5	33,5	42	27,7	26,0	55	28,8	22,0	68	30,0	19,0	81	31,1	17,0
	30	3,3	24	26,1	40,0	34	27,1	34,5	45	28,0	29,0	56	29,0	25,0	67	29,9	22,5

5.5 Roth System-Noppenplatte

5.5.6
Tabellen zur Angebotserstellung Roth Noppen-System mit Roth Systemheizrohr X-PERT S5° 17 mm und einer Rohrüberdeckung mit 45 mm Estrich

5.5.6.1
Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$			Heizmitteltemperatur ϑ_H 35,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 40,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 45,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 50,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 55,00 °C		
Spreizung 12,5 K	Verlegeabstand	Heizrohrbedarf X-PERT S5° 17 mm	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.
			Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche
	VA (cm)	L (m/m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)
Innen- temperatur 15,00 °C	10	10,0	124	26,0	10,0	155	28,7	8,5	186	31,5	7,5	217	34,2	7,0	249	37,0	6,5
	20	5,0	92	23,1	16,0	115	25,2	13,5	138	27,2	12,0	161	29,2	11,0	184	31,3	10,0
	30	3,3	69	21,1	22,0	86	22,7	19,0	104	24,2	17,0	121	25,7	15,5	138	27,2	14,0
Innen- temperatur 18,00 °C	10	10,0	106	27,3	11,0	137	30,1	9,5	168	32,8	8,0	199	35,6	7,5	230	38,3	6,5
	20	5,0	78	24,9	17,5	101	26,9	15,0	124	29,0	13,0	147	31,0	11,5	170	33,0	10,5
	30	3,3	59	23,2	24,5	76	24,7	20,5	93	26,3	18,0	111	27,8	16,5	128	29,3	15,0
Innen- temperatur 20,00 °C	10	10,0	93	28,2	12,0	124	31,0	10,0	155	33,7	8,2	186	36,5	7,5	217	39,2	7,0
	20	5,0	69	26,1	19,0	92	28,1	15,5	115	30,2	13,5	138	32,2	12,0	161	34,2	11,0
	30	3,3	52	24,6	26,5	69	26,1	22,0	86	27,7	19,0	104	29,2	17,0	121	30,7	15,5
Innen- temperatur 22,00 °C	10	10,0	81	29,1	13,0	112	31,9	10,5	143	34,6	9,0	174	37,4	8,0	205	40,1	7,5
	20	5,0	60	27,3	21,0	83	29,3	17,0	106	31,4	14,5	129	33,4	12,5	152	35,4	11,5
	30	3,3	45	26,0	29,0	62	27,5	23,5	80	29,0	20,0	97	30,6	18,0	114	32,1	16,0
Innen- temperatur 24,00 °C	10	10,0	68	30,0	14,5	99	32,8	11,5	130	35,5	9,5	162	38,3	8,5	193	41,0	7,5
	20	5,0	51	28,5	23,0	74	30,5	18,0	97	32,5	15,0	120	34,6	13,5	142	36,6	12,0
	30	3,3	38	27,4	32,5	55	28,9	25,5	73	30,4	21,5	90	32,0	18,5	107	33,5	16,5

5.5 Roth System-Noppenplatte

5.5.6.2 Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$			Heizmitteltemperatur ϑ_H 35,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 40,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 45,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 50,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 55,00 °C		
Spreizung 12,5 K	Verlegeabstand	Heizrohrbedarf X-PERT S5° 17 mm	max. Wärme-	mittlere Ober-	max. Heiz-	max. Wärme-	mittlere Ober-	max. Heiz-	max. Wärme-	mittlere Ober-	max. Heiz-	max. Wärme-	mittlere Ober-	max. Heiz-	max. Wärme-	mittlere Ober-	max. Heiz-
			stromdichte	flächen-temp.	kreisfläche	stromdichte	flächen-temp.	kreisfläche	stromdichte	flächen-temp.	kreisfläche	stromdichte	flächen-temp.	kreisfläche	stromdichte	flächen-temp.	kreisfläche
	VA (cm)	L (m/m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)
Innen- temperatur 15,00 °C	10	10,0	91	23,1	12,0	114	25,1	10,5	137	27,1	9,5	160	29,1	8,5	183	31,2	8,0
	20	5,0	71	21,3	18,5	89	22,8	16,0	106	24,4	14,5	124	26,0	13,0	142	27,6	12,0
	30	3,3	56	19,9	25,5	70	21,2	22,0	83	22,4	19,5	97	23,6	17,5	111	24,9	16,0
Innen- temperatur 18,00 °C	10	10,0	78	24,9	13,5	100	26,9	11,5	123	28,9	10,0	146	30,9	9,0	169	33,0	8,0
	20	5,0	60	23,3	20,5	78	24,9	17,5	96	26,5	15,5	114	28,0	13,5	131	29,6	12,5
	30	3,3	47	22,2	28,0	61	23,4	24,0	75	24,7	21,0	89	25,9	18,5	103	27,1	17,0
Innen- temperatur 20,00 °C	10	10,0	69	26,1	14,5	91	28,1	12,0	114	30,1	10,5	137	32,1	9,5	160	34,1	8,5
	20	5,0	53	24,7	22,5	71	26,3	18,5	89	27,8	16,0	106	29,4	14,5	124	31,0	13,0
	30	3,3	42	23,7	30,5	56	24,9	25,5	70	26,2	22,0	83	27,4	19,5	97	28,6	17,5
Innen- temperatur 22,00 °C	10	10,0	59	27,3	16,0	82	29,3	13,0	105	31,3	11,0	128	33,3	10,0	151	35,3	9,0
	20	5,0	46	26,1	24,5	64	27,7	20,0	82	29,2	17,0	99	30,8	15,0	117	32,4	13,5
	30	3,3	36	25,2	33,5	50	26,4	27,0	64	27,7	23,0	78	28,9	20,5	92	30,1	18,5
Innen- temperatur 24,00 °C	10	10,0	50	28,4	18,0	73	30,5	14,0	96	32,5	12,0	119	34,5	10,5	142	36,5	9,5
	20	5,0	39	27,5	27,5	57	29,0	21,5	74	30,6	18,0	92	32,2	15,5	110	33,7	14,0
	30	3,3	31	26,7	37,0	45	27,9	29,0	58	29,2	24,5	72	30,4	21,5	86	31,6	19,0

5 Projektierung

5.5 Roth System-Noppenplatte

5.5.6.3 Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$			Heizmitteltemperatur ϑ_H 35,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 40,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 45,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 50,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 55,00 °C		
Spreizung 12,5 K	Verlegeabstand	Heizrohrbedarf X-PERT S5° 17 mm	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.
			Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche
	VA (cm)	L (m/m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)
Innen- temperatur 15,00 °C	10	10,0	73	21,4	14,0	91	23,0	12,5	109	24,6	11,0	127	26,2	10,0	145	27,8	9,0
	20	5,0	59	20,2	21,0	73	21,5	18,0	88	22,8	16,0	103	24,1	14,5	117	25,4	13,5
	30	3,3	48	19,2	28,0	60	20,3	24,0	71	21,3	21,5	83	22,4	19,5	95	23,4	18,0
Innen- temperatur 18,00 °C	10	10,0	62	23,5	15,5	80	25,1	13,5	98	26,7	11,5	116	28,3	10,5	134	29,9	9,5
	20	5,0	50	22,4	23,5	64	23,7	19,5	79	25,0	17,5	94	26,3	15,5	108	27,6	14,0
	30	3,3	40	21,6	31,0	52	22,6	26,5	64	23,7	23,0	76	24,7	20,5	88	25,8	19,0
Innen- temperatur 20,00 °C	10	10,0	54	24,8	17,0	73	26,4	14,0	91	28,0	12,5	109	29,6	11,0	127	31,2	10,0
	20	5,0	44	23,9	25,5	59	25,2	21,0	73	26,5	18,0	88	27,8	16,0	103	29,1	14,5
	30	3,3	36	23,2	33,5	48	24,2	28,0	60	25,3	24,5	71	26,3	21,5	83	27,4	19,5
Innen- temperatur 22,00 °C	10	10,0	47	26,2	18,5	65	27,8	15,0	83	29,4	13,0	102	31,0	11,5	120	32,6	10,0
	20	5,0	38	25,4	27,5	53	26,7	22,5	67	28,0	19,0	82	29,3	17,0	97	30,6	15,0
	30	3,3	31	24,7	37,0	43	25,8	30,0	55	26,8	25,5	67	27,9	22,5	79	29,0	20,5
Innen- temperatur 24,00 °C	10	10,0	40	27,5	21,0	58	29,1	16,5	76	30,7	14,0	94	32,3	12,0	112	33,9	10,5
	20	5,0	32	26,9	31,0	47	28,1	24,0	62	29,4	20,5	76	30,7	18,0	91	32,0	16,0
	30	3,3	26	26,3	40,0	38	27,4	32,0	50	28,4	27,0	62	29,5	23,5	74	30,5	21,0

5 Projektierung

5.5 Roth System-Noppenplatte

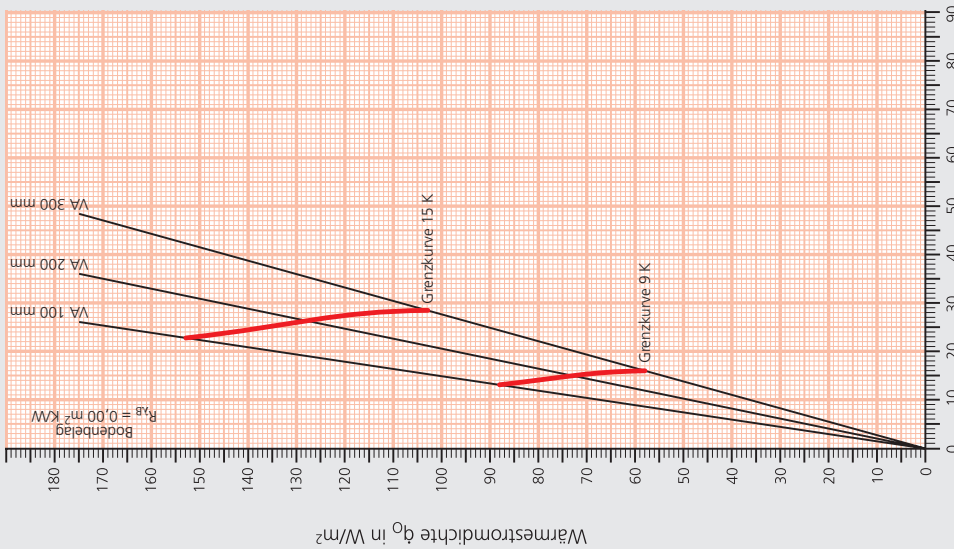
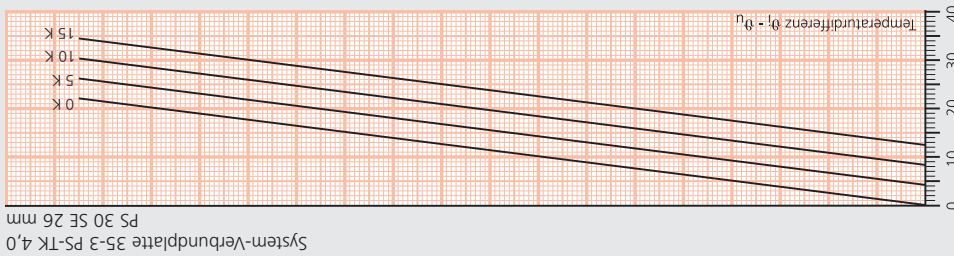
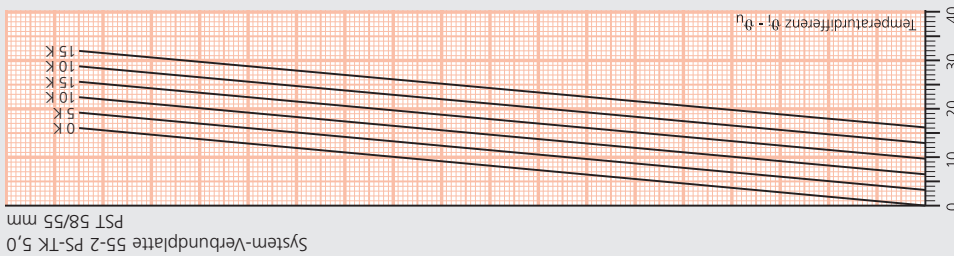
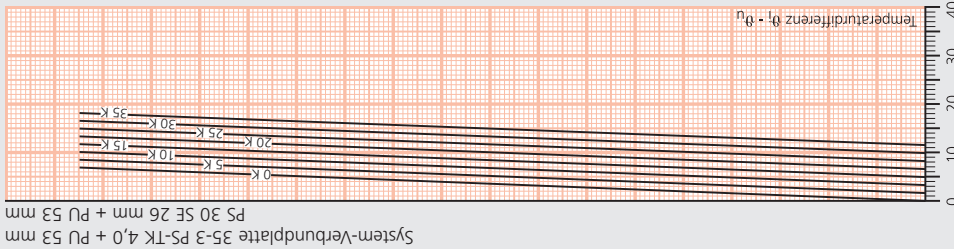
5.5.6.4 Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$			Heizmittel- temperatur ϑ_H 35,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 40,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 45,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 50,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 55,00 °C		
Spreizung 12,5 K	Verlege- abstand	Heizrohr- bedarf X-PERT S5° 17 mm	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.
			Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche
	VA (cm)	L (m/m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)
Innen- temperatur 15,00 °C	10	10,0	60	20,3	16,0	75	21,7	14,0	90	23,0	12,5	105	24,3	11,0	120	25,6	10,0
	20	5,0	50	19,4	23,5	62	20,5	20,0	75	21,6	18,0	87	22,7	16,0	100	23,8	15,0
	30	3,3	42	18,7	30,5	52	19,6	26,5	63	20,5	23,5	73	21,5	21,0	83	22,4	19,5
Innen- temperatur 18,00 °C	10	10,0	51	22,5	18,0	66	23,9	15,0	81	25,2	13,0	96	26,5	12,0	111	27,9	10,5
	20	5,0	42	21,8	26,0	55	22,9	22,0	67	24,0	19,0	80	25,1	17,0	92	26,2	15,5
	30	3,3	35	21,1	34,0	46	22,1	18,5	56	23,0	25,0	67	23,9	22,5	77	24,8	20,5
Innen- temperatur 20,00 °C	10	10,0	45	24,0	19,5	60	25,3	16,0	75	26,7	14,0	90	28,0	12,5	105	29,3	11,0
	20	5,0	37	23,3	28,0	50	24,4	23,5	62	25,5	20,0	75	26,6	18,0	87	27,7	16,0
	30	3,3	31	22,8	36,5	42	23,7	30,5	52	24,6	26,5	63	25,5	23,5	73	26,5	21,0
Innen- temperatur 22,00 °C	10	10,0	39	25,5	21,0	54	26,8	17,0	69	28,1	14,5	84	29,5	13,0	99	30,8	11,5
	20	5,0	32	24,9	30,5	45	26,0	25,0	57	27,1	21,5	70	28,2	18,5	82	29,3	17,0
	30	3,3	27	24,4	39,5	38	25,3	32,5	48	26,2	28,0	58	27,2	24,5	69	28,1	22,0
Innen- temperatur 24,00 °C	10	10,0	33	26,9	23,5	48	28,3	18,5	63	29,6	15,5	78	30,9	13,5	93	32,3	12,0
	20	5,0	27	26,4	34,0	40	27,5	27,0	52	28,6	22,5	65	29,7	19,5	77	30,9	17,5
	30	3,3	23	26,0	40,0	33	27,0	35,0	44	27,9	29,5	54	28,8	25,5	65	29,7	23,0

5 Projektierung

5.5 Roth System-Noppenplatte mit Roth Systemheizrohr X-PERT S5® 17 mm

- 5.5.7 Leistungskennlinien
- 5.5.7.1 Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Rohrüberdeckung Estrich 30 mm)

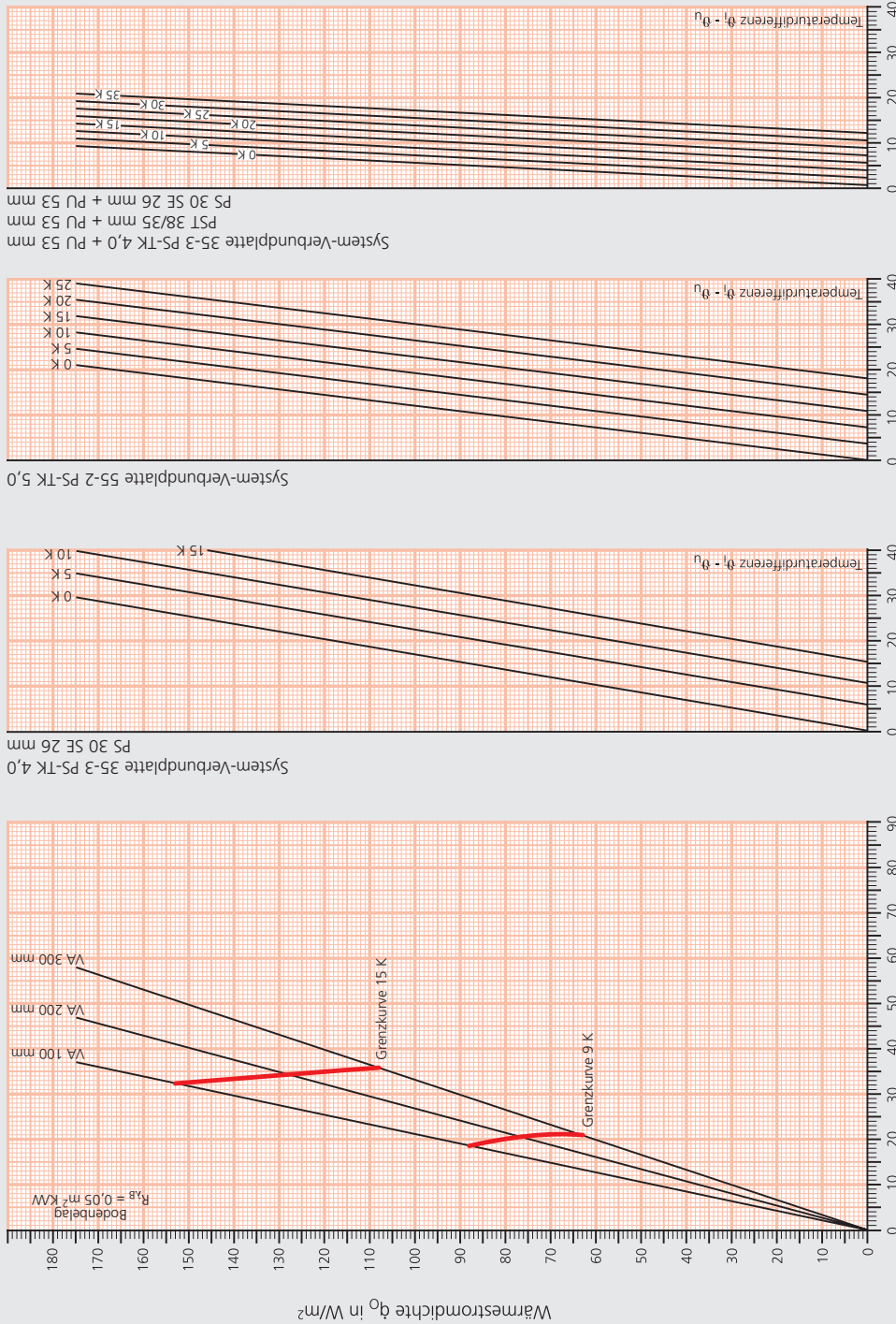


Wärmestromdichte q_U in W/m^2

Heizmittelübertemperatur Δt_H in K

5 Projektierung

5.5 Roth System-Noppenplatte



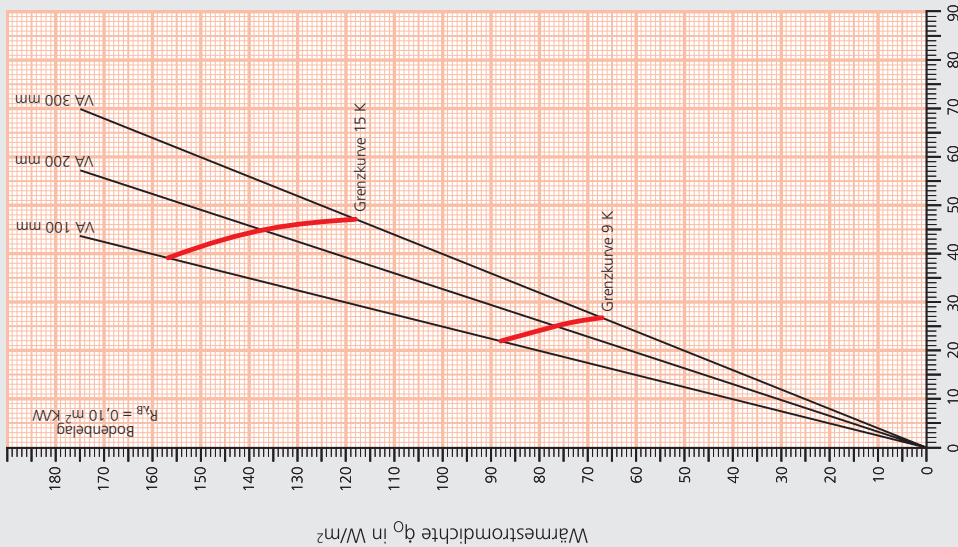
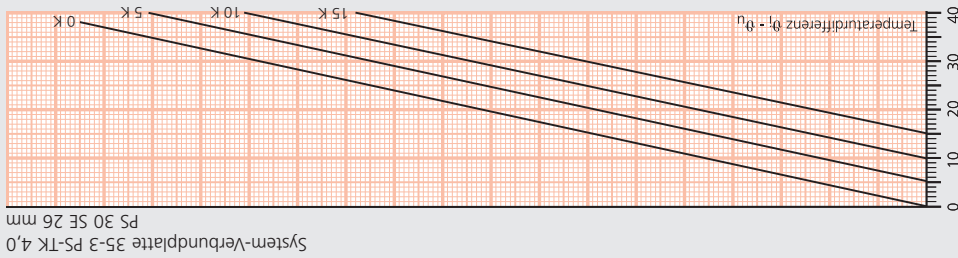
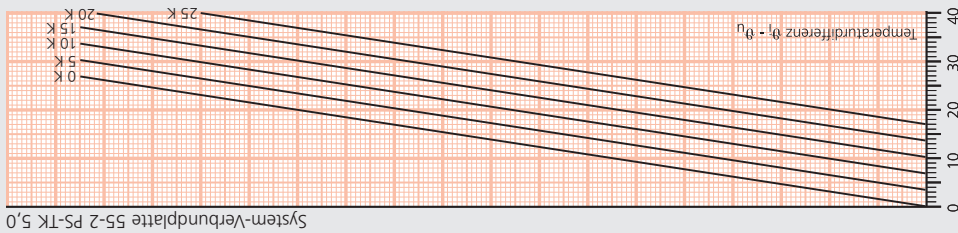
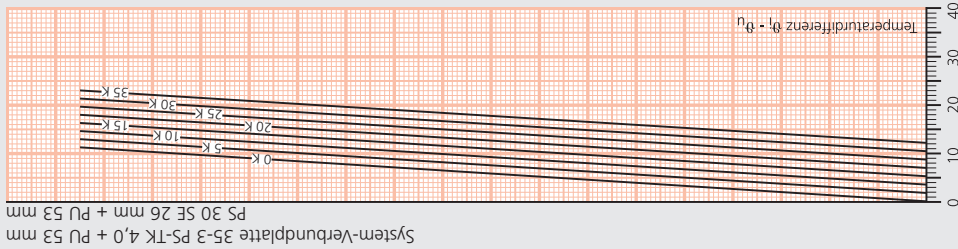
5.5.7.2
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 30 mm)

Wärmestromdichte q_0 in W/m²

Heizmittelüber Temperatur $\Delta\theta_H$ in K

5 Projektierung

5.5 Roth System-Noppenplatte



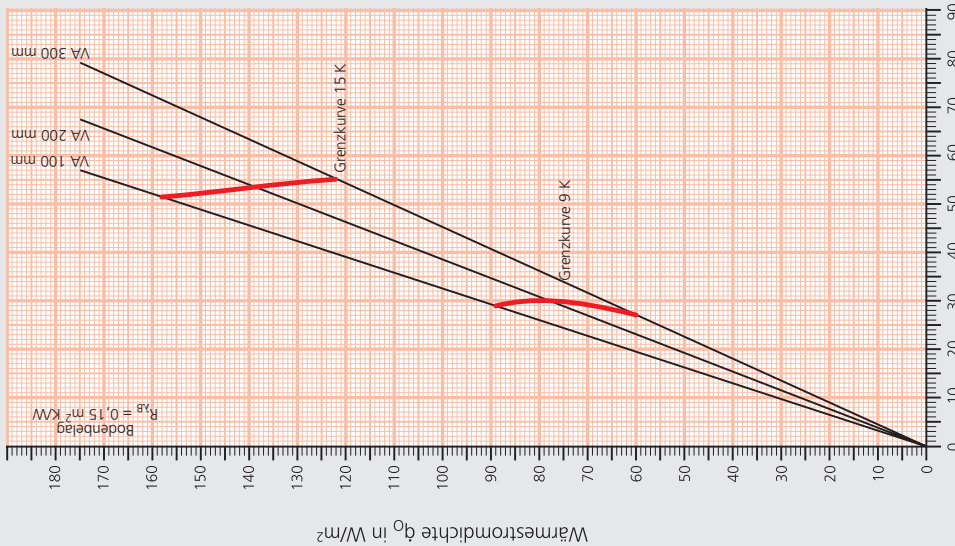
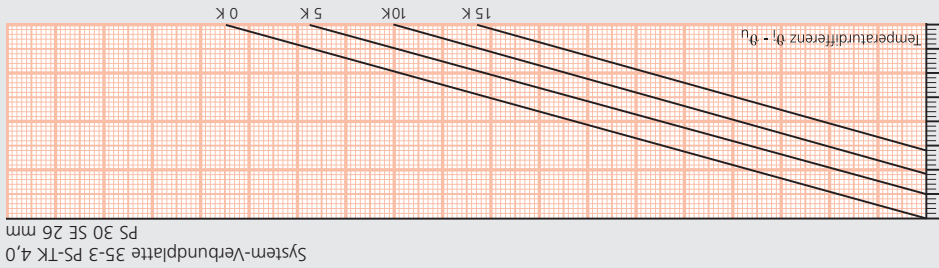
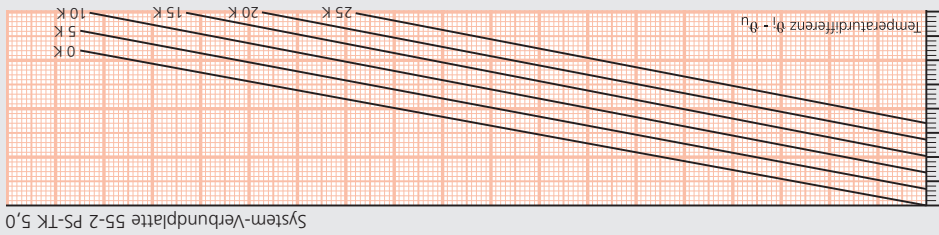
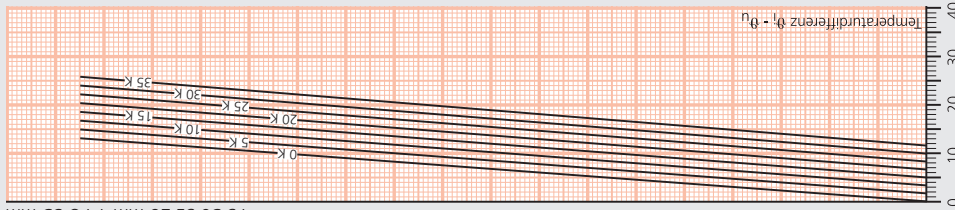
Wärmestromdichte \dot{q}_0 in W/m²

Heizmittelübertemperatur $\Delta\theta_H$ in K

5.5.7.3
Leistungskennlinien
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 30 mm)

5 Projektierung

5.5 Roth System-Noppenplatte



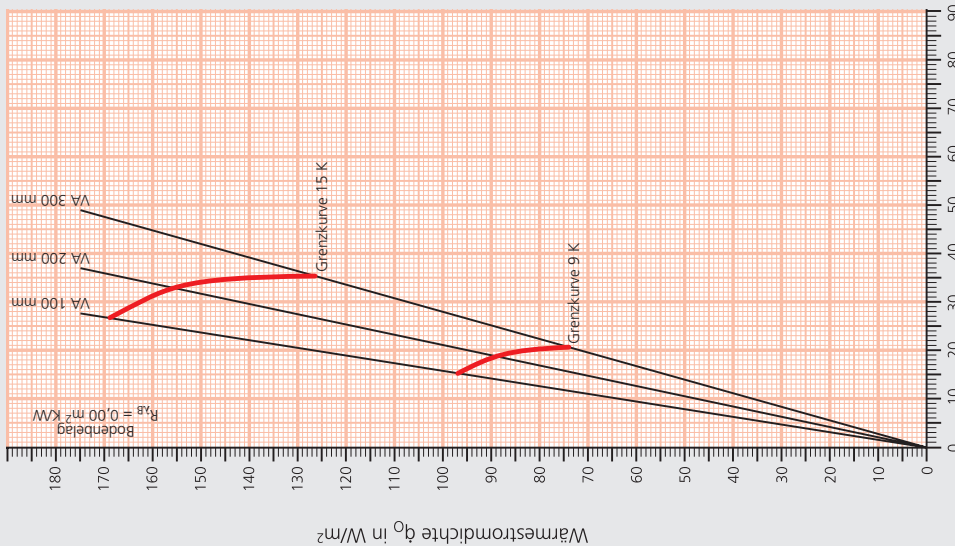
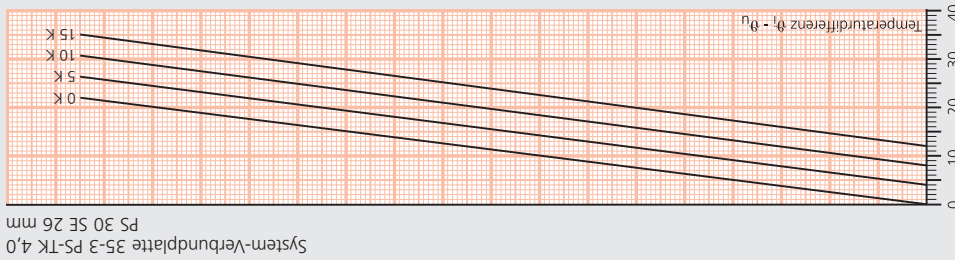
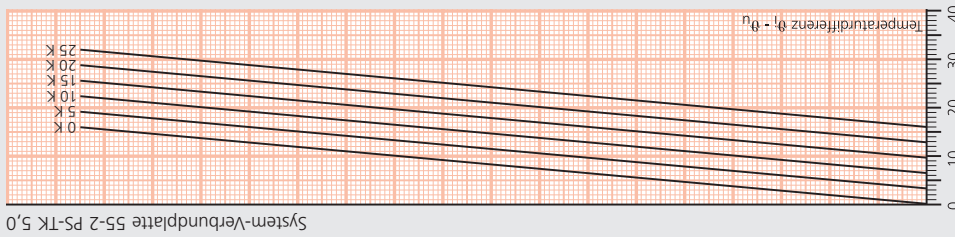
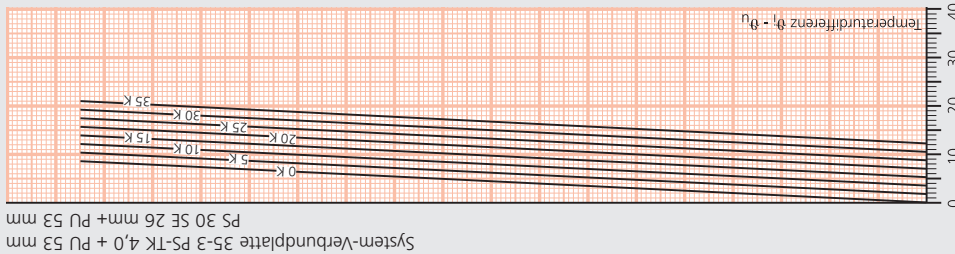
Wärmestromdichte q_0 in W/m^2

Heizmittelüber Temperatur $\Delta\theta_H$ in K

5.5.7.4
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 30 mm)

5 Projektierung

5.5 Roth System-Noppenplatte mit Roth Systemheizrohr X-PERT S5® 17 mm



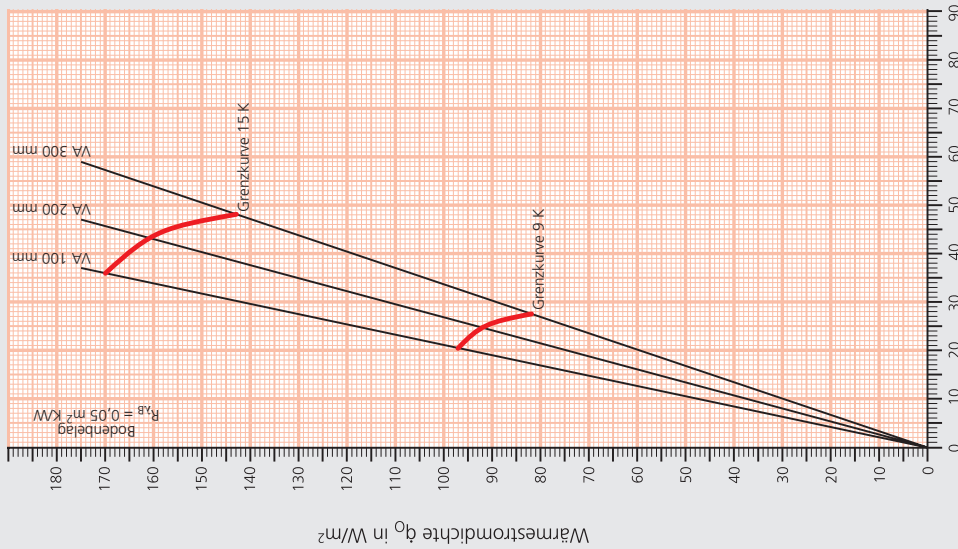
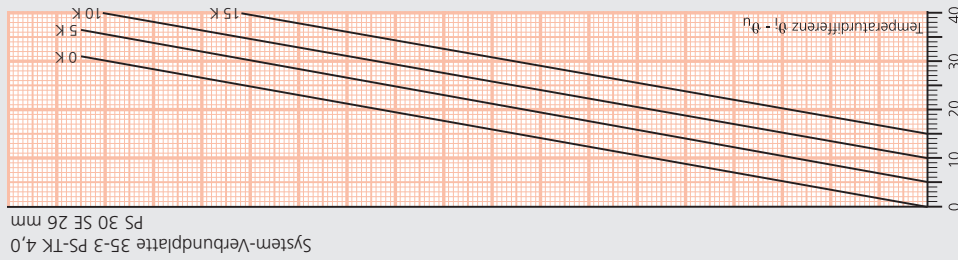
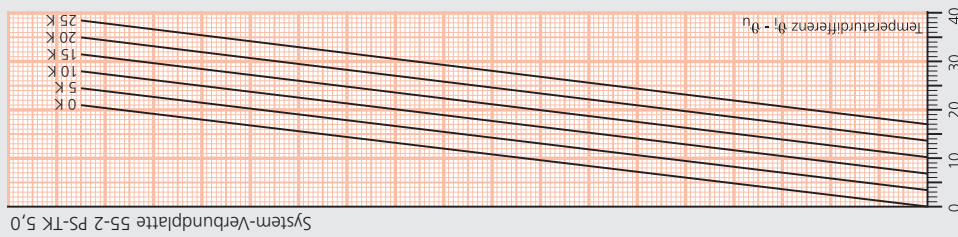
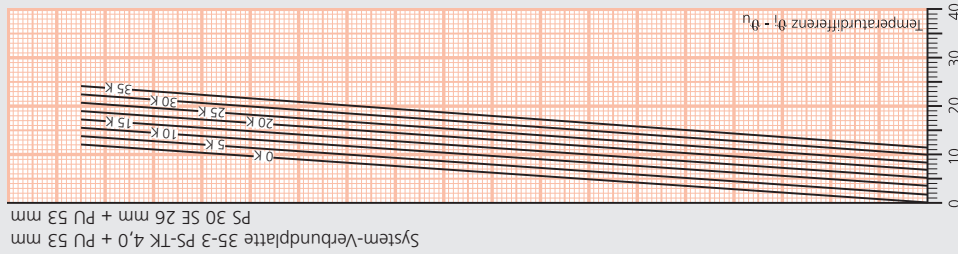
Wärmestromdichte q_0 in W/m^2

Heizmittelüber Temperatur $\Delta\theta_H$ in K

5.5.7.5
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda} = 0,00 m^2 K/W$
(Rohrüberdeckung
Estrich 45 mm)

5 Projektierung

5.5 Roth System-Noppenplatte



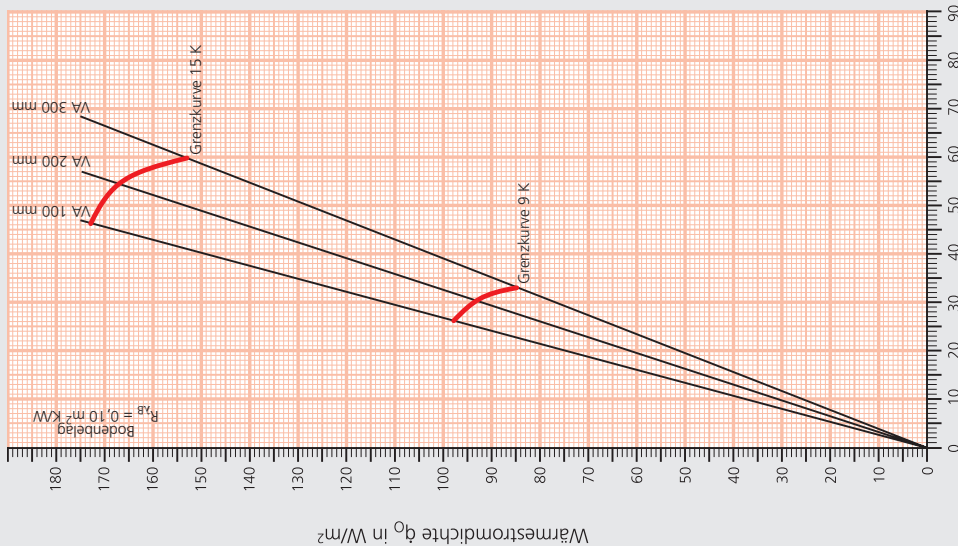
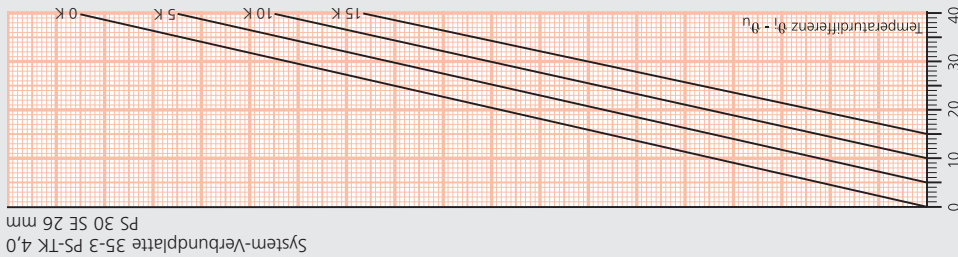
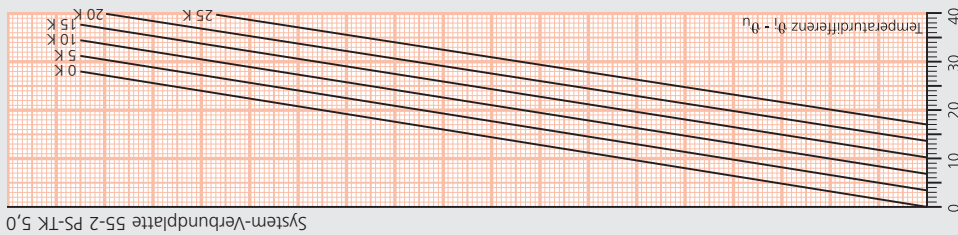
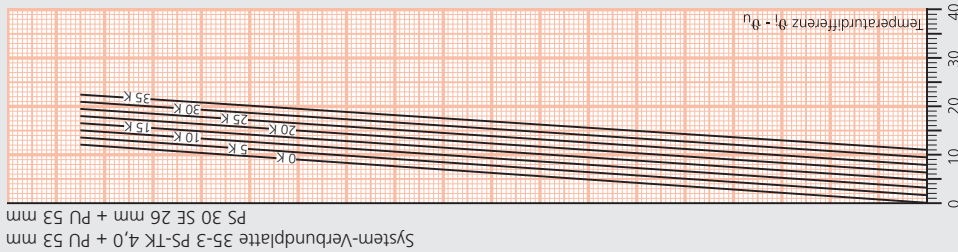
Wärmestromdichte \dot{q}_0 in W/m²

Heizmittelübertemperatur $\Delta\theta_H$ in K

5.5.7.6
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 45 mm)

5 Projektierung

5.5 Roth System-Noppenplatte



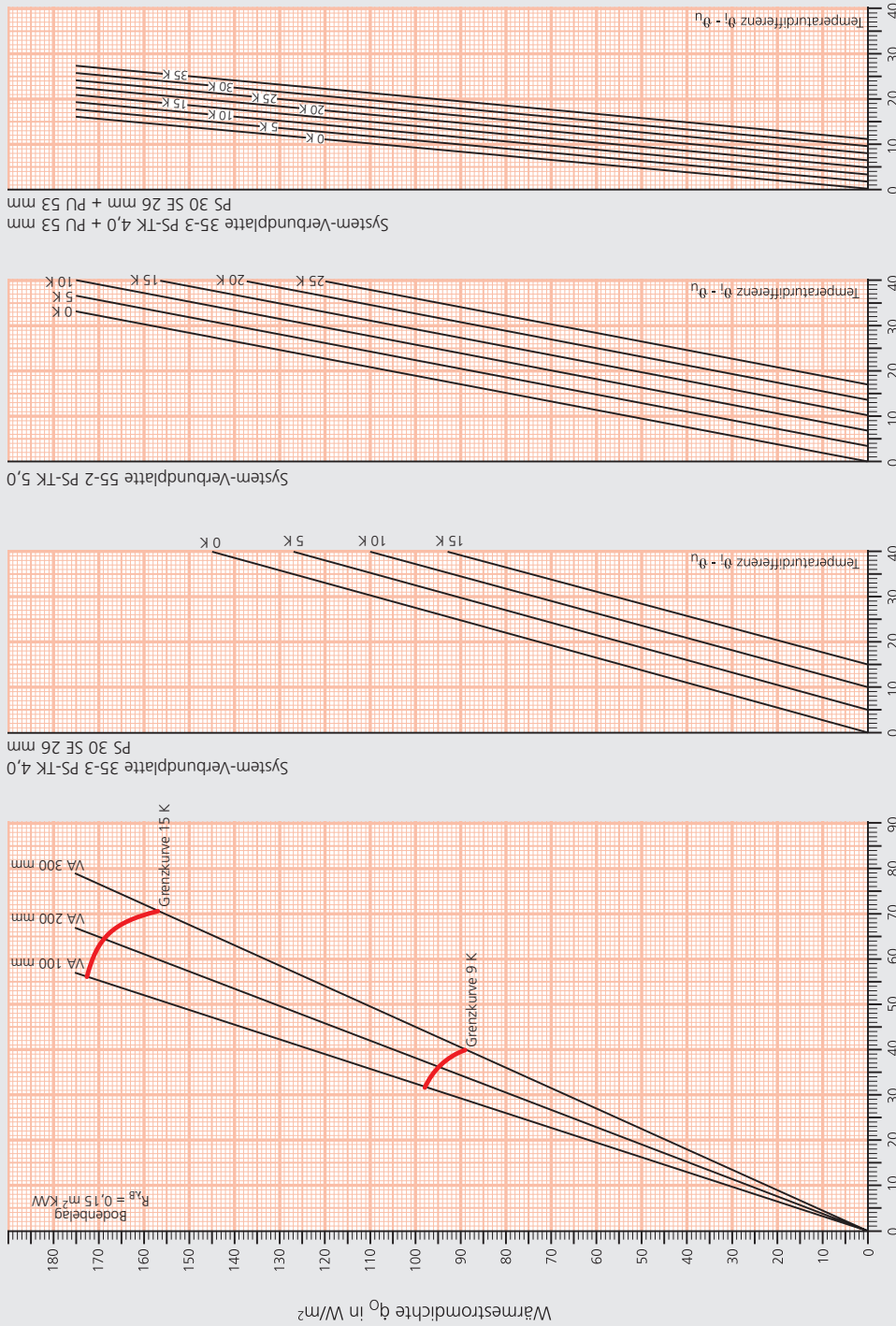
Wärmestromdichte \dot{q}_0 in W/m^2

Heizmittelübertemperatur $\Delta\theta_H$ in K

5.5.7.7
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda} = 0,10 m^2 K/W$
(Rohrüberdeckung
Estrich 45 mm)

5 Projektierung

5.5 Roth System-Noppenplatte



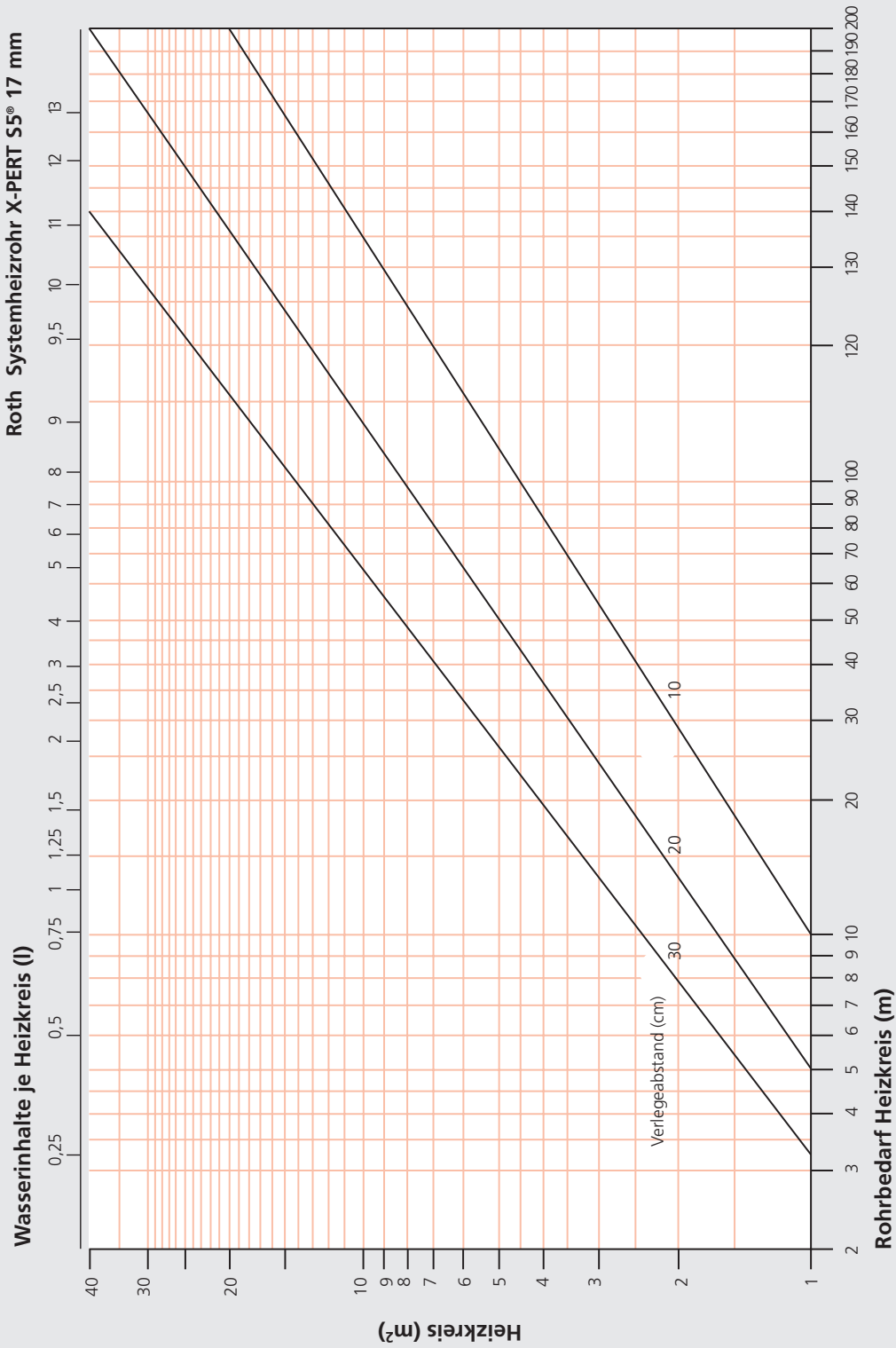
5.5.3.8
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 45 mm)

Wärmestromdichte q_0 in W/m^2

Heizmittelübertemperatur $\Delta\theta_H$ in K

5 Projektierung

5.5 Roth System-Noppenplatte

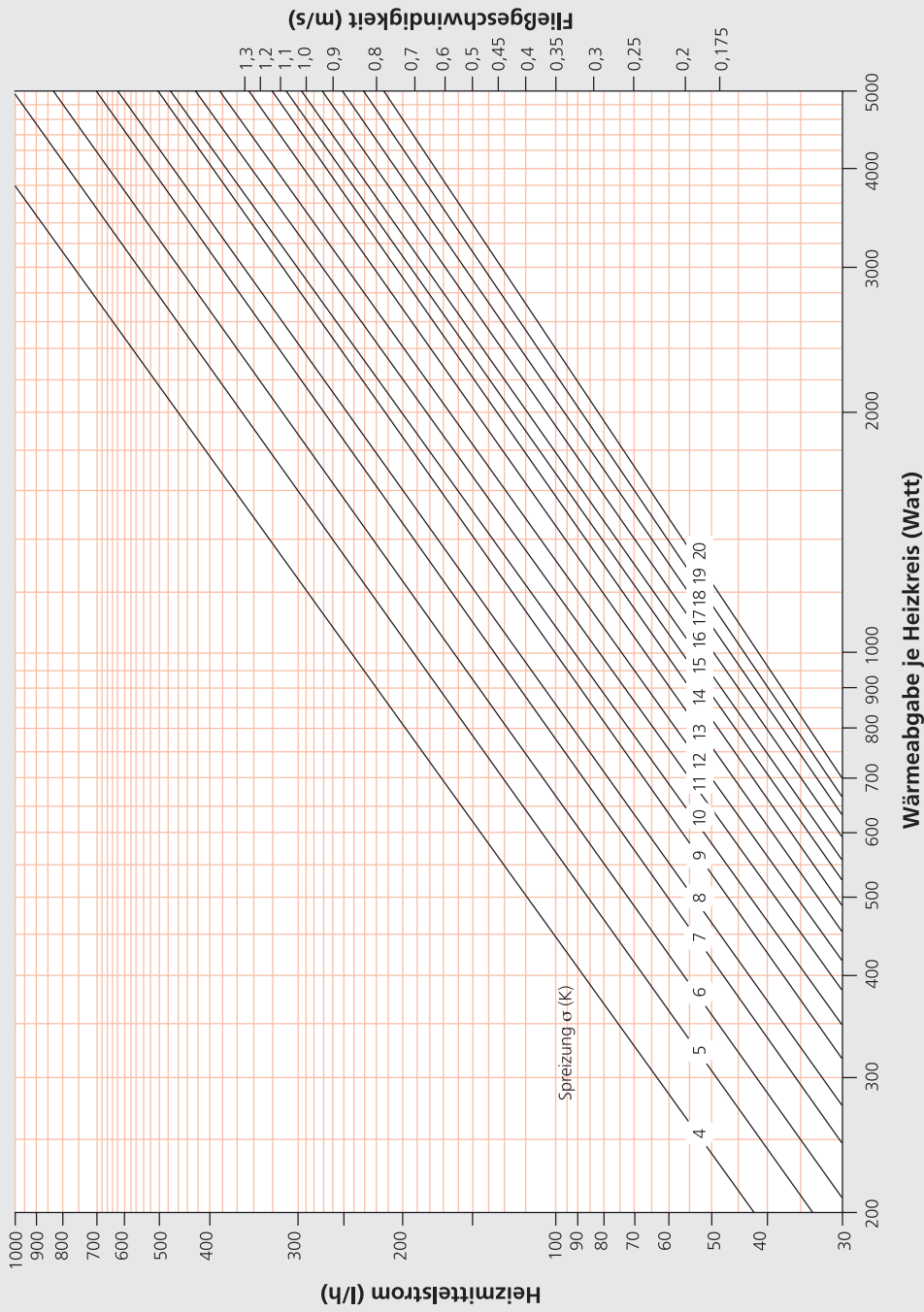


5.5.7.9 Bestimmung der Rohrmenge und des Heizwasservolumens

5 Projektierung

5.5 Roth System-Noppenplatte

Roth Systemheizrohr X-PERT S5® 17 mm

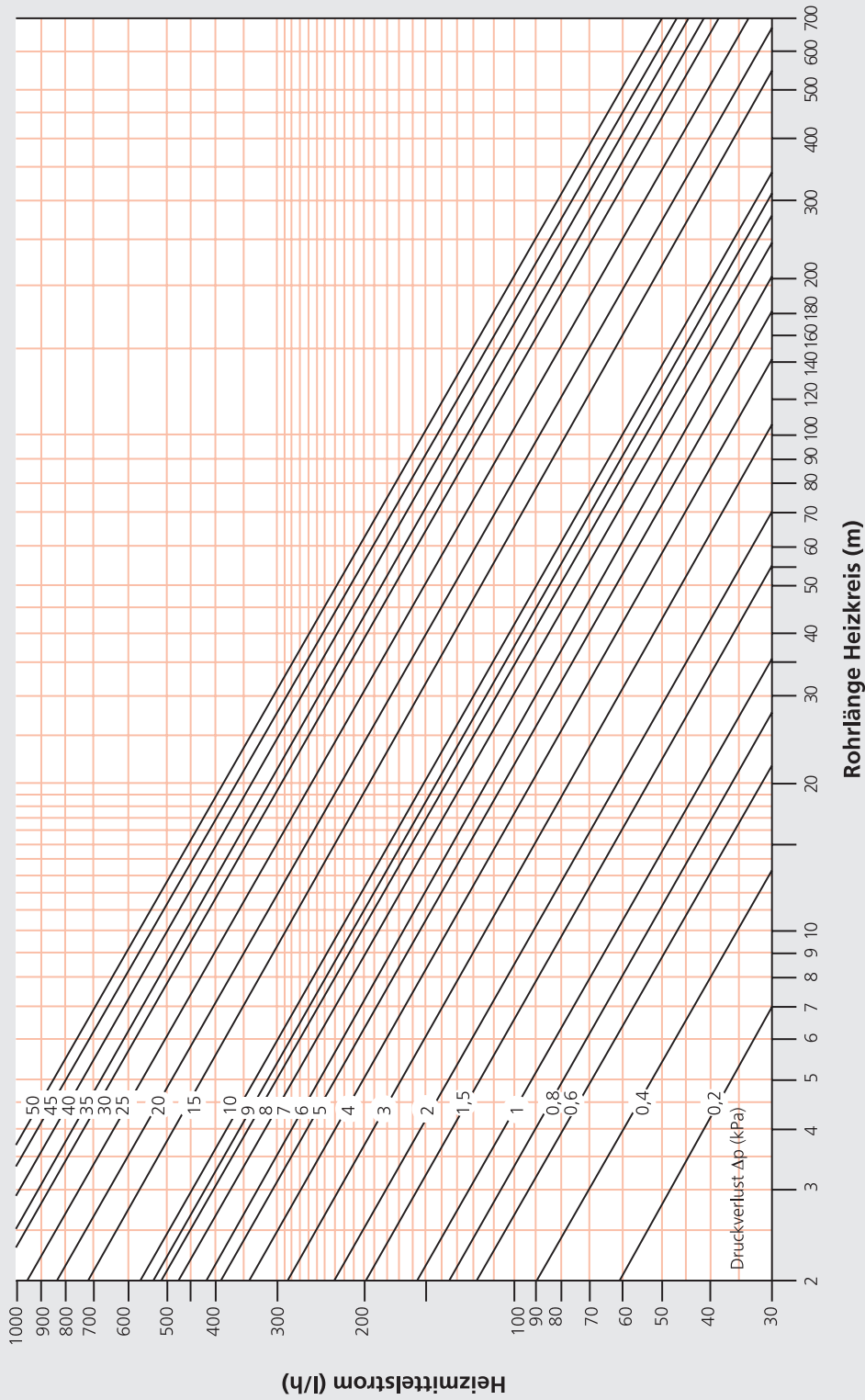


5.5.7.10 Bestimmung des Heizmittelstroms

5 Projektierung

5.5 Roth System-Noppenplatte

Roth Systemheizrohr X-PERT S5[®] 17 mm



5.5.7.11
Druckverlust
Roth Systemheizrohr
X-PERT S5[®] 17 mm

5 Projektierung

5.6 Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte

5.6.1 Systemnorm- und Grenzwärmestromdichten und Heizmittelübertemperaturen

5.6.1.1 Rohrüberdeckung 30 mm

Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte: Bauart Typ A nach DIN 18560 Teil 2/DIN EN 1264 Teil 4 mit Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex/DUOPEX S5® 14 mm					
Estrichaufbau 45 mm $\lambda_E = 1,20 \text{ (W/mK)}$		Bedingung: $\vartheta_{F,max} - \vartheta_i = 9\text{K}$ (Aufenthaltszone)		Bedingung: $\vartheta_{F,max} - \vartheta_i = 15\text{K}$ (Randzone)	
Wärmeleit- widerstand Bodenbelag $R_{\lambda B} \text{ (m}^2\text{K/W)}$	Norm-Kennlinie $\dot{q} \text{ (d}\vartheta)$	Norm-/Grenz-Wär- mestrom- dichte $\dot{q} \text{ (W/m}^2)$	Norm-/Grenz- Heizmittel- übertemperatur $\Delta\vartheta_{H,(N-G)} \text{ (K)}$	Randzonen- Wärmestrom- dichte $\dot{q} \text{ (W/m}^2)$	Randzonen- Heizmittel- übertemperatur $\Delta\vartheta_H \text{ (K)}$
Verlegeabstand 50,00 mm					
0,00	$7,45 \times \Delta\vartheta$	89,91	12,06	164,69	22,09
0,05	$5,16 \times \Delta\vartheta$	90,10	17,46	168,40	30,71
0,10	$4,22 \times \Delta\vartheta$	93,55	22,87	171,42	39,57
0,15	$3,31 \times \Delta\vartheta$	96,51	28,27	177,96	49,21
Verlegeabstand 100,00 mm					
0,00	$6,53 \times \Delta\vartheta$	85,46	13,08	150,06	22,97
0,05	$4,70 \times \Delta\vartheta$	86,65	18,44	151,52	32,24
0,10	$3,68 \times \Delta\vartheta$	87,67	23,79	154,09	41,82
0,15	$3,04 \times \Delta\vartheta$	88,50	29,15	155,11	51,09
Verlegeabstand 150,00 mm					
0,00	$5,54 \times \Delta\vartheta$	78,70	14,21	138,01	24,93
0,05	$4,11 \times \Delta\vartheta$	80,81	19,67	141,32	34,40
0,10	$3,29 \times \Delta\vartheta$	82,68	25,13	145,04	44,08
0,15	$2,75 \times \Delta\vartheta$	83,97	30,49	147,23	53,46
Verlegeabstand 200,00 mm					
0,00	$4,74 \times \Delta\vartheta$	71,73	15,14	125,41	26,47
0,05	$3,61 \times \Delta\vartheta$	74,73	20,70	130,87	36,26
0,10	$2,94 \times \Delta\vartheta$	76,97	26,16	135,16	45,94
0,15	$2,49 \times \Delta\vartheta$	78,77	31,62	138,04	55,41
Verlegeabstand 250,00 mm					
0,00	$4,06 \times \Delta\vartheta$	63,16	15,55	110,42	27,19
0,05	$3,17 \times \Delta\vartheta$	66,89	21,12	117,14	36,98
0,10	$2,63 \times \Delta\vartheta$	69,67	26,47	121,99	46,35
0,15	$2,27 \times \Delta\vartheta$	71,87	31,72	126,00	55,62
Verlegeabstand 300,00 mm					
0,00	$3,52 \times \Delta\vartheta$	56,85	16,17	99,94	28,43
0,05	$2,80 \times \Delta\vartheta$	61,46	21,94	107,91	38,52
0,10	$2,36 \times \Delta\vartheta$	64,89	27,50	113,49	48,10
0,15	$2,07 \times \Delta\vartheta$	68,16	32,96	119,50	57,78

5.6 Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte

5.6.1.2
Rohrüberdeckung
45 mm

Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte: Bauart Typ A nach DIN 18560 Teil 2/DIN EN 1264 Teil 4 mit Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex/DUOPEX S5® 14 mm					
Estrichaufbau 60 mm $\lambda_E = 1,20$ (W/mK)		Bedingung: $\vartheta_{F,max} - \vartheta_i = 9K$ (Aufenthaltszone)		Bedingung: $\vartheta_{F,max} - \vartheta_i = 15K$ (Randzone)	
Wärmeleitwiderstand Bodenbelag $R_{\lambda,B}$ (m ² K/W)	Norm-Kennlinie \dot{q} (d ϑ)	Norm-/Grenz-Wärmestromdichte \dot{q} (W/m ²)	Norm-/Grenz-Heizmittel-übertemperatur $\Delta\vartheta_{H,(N-G)}$ (K)	Randzonen-Wärmestromdichte \dot{q} (W/m ²)	Randzonen-Heizmittel-übertemperatur $\Delta\vartheta_H$ (K)
Verlegeabstand 50,00 mm					
0,00	6,91 x $\Delta\vartheta$	96,07	13,91	170,26	26,68
0,05	4,78 x $\Delta\vartheta$	96,35	20,14	172,45	37,89
0,10	3,92 x $\Delta\vartheta$	102,83	26,23	174,62	48,59
0,15	3,03 x $\Delta\vartheta$	97,86	32,33	176,73	58,27
Verlegeabstand 100,00 mm					
0,00	5,96 x $\Delta\vartheta$	94,53	15,86	166,35	27,91
0,05	4,38 x $\Delta\vartheta$	95,65	21,84	164,84	38,32
0,10	3,48 x $\Delta\vartheta$	96,36	27,71	169,44	48,72
0,15	2,89 x $\Delta\vartheta$	96,60	33,48	169,72	58,81
Verlegeabstand 150,00 mm					
0,00	5,09 x $\Delta\vartheta$	91,83	18,03	160,58	31,52
0,05	3,84 x $\Delta\vartheta$	93,85	24,41	164,34	42,75
0,10	3,12 x $\Delta\vartheta$	95,47	30,59	167,79	53,77
0,15	2,63 x $\Delta\vartheta$	96,78	36,77	169,71	64,48
Verlegeabstand 200,00 mm					
0,00	4,41 x $\Delta\vartheta$	88,09	19,98	154,39	35,02
0,05	3,40 x $\Delta\vartheta$	91,13	26,78	159,82	46,97
0,10	2,81 x $\Delta\vartheta$	93,80	33,37	164,43	58,50
0,15	2,40 x $\Delta\vartheta$	95,79	39,96	167,89	70,04
Verlegeabstand 250,00 mm					
0,00	3,81 x $\Delta\vartheta$	81,56	21,42	143,12	37,60
0,05	3,01 x $\Delta\vartheta$	85,82	28,53	150,26	49,96
0,10	2,53 x $\Delta\vartheta$	89,07	35,23	156,01	61,70
0,15	2,19 x $\Delta\vartheta$	91,82	41,92	161,07	73,54
Verlegeabstand 300,00 mm					
0,00	3,32 x $\Delta\vartheta$	75,19	22,66	131,92	39,76
0,05	2,67 x $\Delta\vartheta$	80,57	30,18	141,33	52,94
0,10	2,28 x $\Delta\vartheta$	84,57	37,08	148,69	65,10
0,15	2,00 x $\Delta\vartheta$	88,47	44,19	155,80	77,46

5.6 Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte

Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Keramischer Belag Spreizung 12,5 K 30 mm Estrich	Heizmittel- temperatur ϕ_H 35,00 °C			Heizmittel- temperatur ϕ_H 40,00 °C			Heizmittel- temperatur ϕ_H 45,00 °C			Heizmittel- temperatur ϕ_H 50,00 °C			Heizmittel- temperatur ϕ_H 55,00 °C				
	Verle- ge- ab- stand	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	
		Heizrohr- bedarf DUOPLEX® /Alu-Lä- serflex 14 mm	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_{Bo} (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_{Bo} (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_{Bo} (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_{Bo} (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_{Bo} (°C)	AHKR (m ²)
Innen- temperatur ϕ_i 15,00 °C	5	20,0	149	28,2	7,0	186	31,5	224	34,8	5,0	224	34,8	5,0	224	34,8	5,0	
	10	10,0	131	26,6	10,0	163	29,5	196	32,2	7,5	229	35,2	7,0	261	38,1	4,5	
	15	6,7	111	24,8	12,5	138	27,2	11,0	166	29,7	10,0	194	32,1	9,0	221	34,6	8,0
	20	5,0	95	23,4	15,5	118	25,5	142	27,6	12,0	166	29,7	11,0	190	31,8	10,0	
	25	4,0	81	22,2	18,5	102	24,0	122	25,8	14,5	142	27,6	13,0	162	29,4	12,0	
	30	3,3	70	21,2	22,0	88	22,8	105	24,3	17,0	123	25,9	15,5	141	27,4	14,0	
Innen- temperatur ϕ_i 18,00 °C	5	20,0	127	29,2	8,0	164	32,5	201	35,8	5,5	239	39,1	5,0	276	42,4	4,5	
	10	10,0	111	27,8	11,0	144	30,7	176	33,6	8,0	209	36,5	7,5	242	39,4	6,5	
	15	6,7	94	26,3	14,0	122	28,8	149	31,2	10,5	177	33,7	9,5	205	36,1	8,5	
	20	5,0	81	25,1	17,0	104	27,2	14,5	128	29,3	13,0	152	31,4	11,5	175	33,5	10,5
	25	4,0	69	24,1	20,5	89	25,9	110	27,7	15,5	130	29,5	13,5	150	31,3	12,5	
	30	3,3	66	23,3	24,5	77	24,8	95	26,4	18,0	112	28,0	16,0	130	29,5	14,5	
Innen- temperatur ϕ_i 20,00 °C	5	20,0	112	29,9	8,5	149	33,2	210	36,5	6,0	224	39,8	5,5	261	43,1	5,0	
	10	10,0	98	28,7	12,0	131	31,6	186	34,5	8,5	196	37,3	8,0	229	40,2	7,0	
	15	6,7	83	27,3	15,5	111	29,8	138	32,2	11,0	166	34,7	10,0	194	37,1	9,0	
	20	5,0	71	26,3	18,5	95	28,4	118	30,5	13,5	142	32,6	12,0	166	34,7	11,0	
	25	4,0	61	25,4	22,5	81	27,2	102	29,0	16,0	122	30,8	14,5	142	32,6	13,0	
	30	3,3	53	24,7	26,5	70	26,2	88	27,8	19,0	105	29,3	17,0	123	30,9	15,0	
Innen- temperatur ϕ_i 22,00 °C	5	20,0	97	30,6	9,5	134	33,9	211	37,2	6,5	209	40,5	6,0	246	43,8	5,5	
	10	10,0	85	29,5	13,0	118	32,4	150	35,3	9,0	183	38,2	8,5	216	41,1	7,5	
	15	6,7	72	28,4	16,5	100	30,8	127	33,3	11,5	155	35,7	10,5	183	38,2	9,5	
	20	5,0	62	27,5	20,5	85	29,5	109	31,6	14,0	133	33,7	12,5	156	35,8	11,5	
	25	4,0	53	26,7	24,5	73	28,5	93	30,3	17,0	114	32,1	15,0	134	33,9	13,5	
	30	3,3	46	26,0	29,0	63	27,6	81	29,2	20,0	98	30,7	17,5	116	32,3	16,0	
Innen- temperatur ϕ_i 24,00 °C	5	20,0	82	31,3	10,5	119	34,6	157	37,9	7,0	194	41,2	6,5	231	44,4	6,0	
	10	10,0	72	30,4	14,5	105	33,3	137	36,1	9,5	170	39,0	9,0	203	41,9	8,0	
	15	6,7	61	29,4	18,5	89	31,8	116	34,3	12,5	144	36,7	11,0	172	39,2	10,0	
	20	5,0	52	28,6	23,0	76	30,7	100	32,8	15,0	123	34,9	13,5	147	37,0	12,0	
	25	4,0	45	28,0	27,5	65	29,7	85	31,5	18,0	106	33,3	16,0	126	35,1	14,0	
	30	3,3	39	27,4	32,5	56	29,0	74	30,5	21,5	91	32,1	18,5	109	33,6	16,5	

5.6.2
Tabellen zur
Angebotserstellung
(Spreizung 12,5 K)

5.6.2.1
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 30 mm)

5.6 Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte

Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Kunststoff Spreizung 12,5 K 30 mm Estrich	Heizmittel- temperatur ϕ_H 35,00 °C			Heizmittel- temperatur ϕ_H 40,00 °C			Heizmittel- temperatur ϕ_H 45,00 °C			Heizmittel- temperatur ϕ_H 50,00 °C			Heizmittel- temperatur ϕ_H 55,00 °C			
	Verlege- abstand	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche
	Heizrohr- bedarf DUOPLEX® /Alu-Lä- serflex 14 mm	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)
Innen- temperatur ϕ_i 15,00 °C	5	20,0	24,1	9,0	129	26,4	7,5	155	28,7	7,0	181	31,0	6,0	206	33,3	5,5
	10	10,0	23,3	12,0	118	25,4	10,5	141	27,5	9,5	165	29,6	8,5	188	31,6	7,5
	15	6,7	22,3	15,5	103	24,1	13,5	123	25,9	12,0	144	27,7	10,5	164	29,5	9,5
	20	5,0	21,4	18,5	90	23,0	16,0	108	24,6	14,5	126	26,2	13,0	144	27,8	11,5
	25	4,0	20,6	22,0	79	22,0	19,0	95	23,4	17,0	111	24,8	15,0	127	26,2	14,0
	30	3,3	20,0	25,5	70	21,2	22,0	84	22,4	19,5	98	23,7	17,5	112	24,9	16,0
Innen- temperatur ϕ_i 18,00 °C	5	20,0	25,8	10,0	114	28,0	9,0	139	30,3	7,5	165	32,6	6,5	191	34,9	6,0
	10	10,0	25,1	13,5	103	27,2	12,0	127	29,2	10,0	150	31,3	9,0	174	33,4	8,0
	15	6,7	24,2	17,0	90	26,0	15,5	111	27,8	12,5	131	29,6	11,0	152	31,5	10,0
	20	5,0	23,4	21,0	79	25,0	18,5	97	26,6	15,0	116	28,2	15,5	134	29,8	12,5
	25	4,0	22,8	24,0	70	24,2	22,0	86	25,6	18,0	101	27,0	16,0	117	28,4	14,5
	30	3,3	22,2	28,0	62	23,5	24,0	76	24,7	21,0	90	25,9	18,5	104	27,2	17,0
Innen- temperatur ϕ_i 20,00 °C	5	20,0	26,9	11,0	103	29,1	8,5	129	31,4	8,0	155	33,7	7,0	181	36,0	6,5
	10	10,0	26,2	14,5	94	28,3	11,5	118	30,4	10,5	141	32,5	9,5	165	34,6	8,5
	15	6,7	25,5	18,5	82	27,3	14,5	103	29,1	13,0	123	30,9	11,5	144	32,7	10,5
	20	5,0	24,8	22,5	72	26,4	17,5	90	28,0	16,0	108	29,6	16,0	126	31,2	13,0
	25	4,0	24,2	26,5	63	25,6	20,5	79	27,0	19,0	95	28,4	16,5	111	29,8	15,0
	30	3,3	23,7	30,5	56	25,0	25,5	70	26,2	22,0	84	27,4	19,0	98	28,7	17,5
Innen- temperatur ϕ_i 22,00 °C	5	20,0	27,9	12,0	93	30,2	9,5	119	32,5	8,5	144	34,8	7,5	170	37,1	7,0
	10	10,0	27,4	16,0	85	29,5	13,0	108	31,6	11,0	132	33,6	10,0	155	35,7	9,0
	15	6,7	26,7	20,5	74	28,5	16,5	94	30,4	14,0	115	32,2	12,0	136	34,0	11,0
	20	5,0	26,2	24,5	65	27,7	20,0	83	29,3	17,0	101	30,9	16,5	119	32,5	13,5
	25	4,0	25,6	29,0	57	27,0	23,5	73	28,4	20,0	89	29,8	17,0	105	31,3	16,0
	30	3,3	25,2	33,5	50	26,5	27,0	64	27,7	23,0	78	28,9	20,5	92	30,2	18,5
Innen- temperatur ϕ_i 24,00 °C	5	20,0	29,0	13,0	83	31,3	10,5	108	33,6	9,0	134	35,9	8,0	160	38,2	7,5
	10	10,0	28,6	18,0	75	30,7	14,0	99	32,7	12,0	122	34,8	10,5	146	36,9	9,5
	15	6,7	28,0	22,5	66	29,8	17,5	86	31,6	15,0	107	33,5	12,5	127	35,3	11,5
	20	5,0	27,5	27,0	58	29,1	21,5	76	30,7	18,0	94	32,3	17,0	112	33,9	14,0
	25	4,0	27,1	32,0	51	28,5	25,0	67	29,9	21,0	82	31,3	18,5	98	32,7	16,5
	30	3,3	26,7	37,0	45	28,0	29,0	59	29,2	24,5	73	30,4	21,5	87	31,7	19,5

5.6.2.2
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 30 mm)

5.6 Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte

Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Parkett-Teppich Spreizung 12,5 K 30 mm Estrich	Heizmittel- temperatur ϕ_H 35,00 °C			Heizmittel- temperatur ϕ_H 40,00 °C			Heizmittel- temperatur ϕ_H 45,00 °C			Heizmittel- temperatur ϕ_H 50,00 °C			Heizmittel- temperatur ϕ_H 55,00 °C			
	Verlege- abstand	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche
		Heizrohr- bedarf Duopex®/ Alu-Laser- flex 14 mm	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_{Bo} (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_{Bo} (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_{Bo} (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_{Bo} (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_{Bo} (°C)
Innen- temperatur ϕ_i 15,00 °C	5	20,0	84	22,5	10,0	24,3	9,00	127	26,2	8,0	148	28,1	7,0	169	29,9	6,5
	10	10,0	74	21,5	14,0	23,2	12,50	111	24,8	11,0	129	26,4	9,5	147	28,0	9,0
	15	6,7	66	20,8	17,5	22,3	15,50	99	23,7	13,5	115	25,2	12,0	132	26,6	11,0
	20	5,0	59	20,2	21,0	21,5	18,50	88	22,8	16,5	103	24,1	14,5	118	25,4	13,5
	25	4,0	53	19,7	24,5	20,8	21,50	79	22,0	19,0	92	23,2	17,0	105	24,3	15,5
	30	3,3	47	19,2	28,5	20,2	24,50	71	21,3	22,0	83	22,3	19,5	94	23,4	18,0
Innen- temperatur ϕ_i 18,00 °C	5	20,0	72	24,3	11,0	26,2	9,50	114	28,1	8,5	135	30,0	7,5	156	31,8	7,0
	10	10,0	63	23,5	15,5	25,2	13,50	99	26,8	12,0	118	28,4	10,5	136	30,1	9,5
	15	6,7	56	22,9	19,5	24,4	16,50	89	25,9	14,5	105	27,3	13,0	122	28,8	12,0
	20	5,0	50	22,4	23,5	23,7	20,00	79	25,0	17,5	94	26,3	15,5	109	27,6	14,0
	25	4,0	45	22,0	27,5	23,1	23,00	71	24,3	20,5	84	25,5	18,0	97	26,6	16,5
	30	3,3	40	21,5	31,5	22,6	26,50	64	23,6	23,5	76	24,7	20,5	87	25,7	19,0
Innen- temperatur ϕ_i 20,00 °C	5	20,0	63	25,6	12,0	27,5	10,00	106	29,3	9,0	127	31,2	8,0	148	33,1	7,5
	10	10,0	55	24,9	17,0	26,5	14,50	92	28,2	12,5	111	29,8	11,0	129	31,4	10,0
	15	6,7	49	24,4	21,5	25,8	18,00	82	27,3	15,5	99	28,7	13,5	115	30,2	12,5
	20	5,0	44	23,9	25,5	25,2	21,50	74	26,5	18,5	88	27,8	16,0	103	29,1	14,0
	25	4,0	39	23,5	29,5	24,7	25,00	66	25,8	21,5	79	27,0	19,0	92	28,2	17,0
	30	3,3	35	23,1	34,0	24,2	28,00	59	25,2	24,5	71	26,3	21,5	83	27,3	20,0
Innen- temperatur ϕ_i 22,00 °C	5	20,0	55	26,9	13,5	28,7	11,00	97	30,6	9,5	118	32,5	9,0	139	34,3	8,0
	10	10,0	48	26,2	19,0	27,9	15,00	85	29,5	13,0	103	31,1	11,5	122	32,8	10,5
	15	6,7	43	25,8	23,0	27,2	19,00	76	28,7	16,5	92	30,2	14,0	109	31,6	13,0
	20	5,0	38	25,4	28,0	26,7	22,50	68	28,0	19,5	82	29,3	17,0	97	30,6	15,5
	25	4,0	34	25,0	32,5	26,2	26,50	61	27,4	22,5	74	28,5	19,5	87	29,7	18,0
	30	3,3	31	24,7	37,0	25,8	30,00	54	26,8	26,0	66	27,8	22,0	78	28,9	20,5
Innen- temperatur ϕ_i 24,00 °C	5	20,0	46	28,1	15,0	30,0	12,00	89	31,8	10,0	110	33,7	9,5	131	35,6	8,5
	10	10,0	41	27,6	21,0	29,2	16,50	77	30,8	14,0	96	32,5	12,0	114	34,1	11,0
	15	6,7	36	27,2	26,0	28,7	20,50	69	30,1	17,0	86	31,6	15,0	102	33,0	13,5
	20	5,0	32	26,9	31,0	28,2	24,50	62	29,5	20,5	76	30,8	18,0	91	32,1	16,0
	25	4,0	29	26,6	36,0	27,7	28,50	55	28,9	24,0	68	30,1	21,0	82	31,2	19,0
	30	3,3	26	26,3	40,0	27,3	32,50	50	28,4	27,5	61	29,4	24,0	73	30,5	21,5

5.6.2.3
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 30 mm)

5.6 Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte

Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Teppich Speisung 12,5 K 30 mm Estrich	Heizmittel- temperatur ϕ_H 35,00 °C			Heizmittel- temperatur ϕ_H 40,00 °C			Heizmittel- temperatur ϕ_H 45,00 °C			Heizmittel- temperatur ϕ_H 50,00 °C			Heizmittel- temperatur ϕ_H 55,00 °C				
	Verlege- abstand	Heizrohr- bedarf DUOPLEX® /Alu-Lä- serflex 14 mm	max. Wärme- strom- dichte	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	max. Heiz- kreis- fläche	max. Wärme- strom- dichte	max. Heiz- kreis- fläche			
	VA (cm)	L (m/m ²)	\dot{q} (W/m ²)	AHKR (m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	AHKR (m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	AHKR (m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	AHKR (m ²)	ϕ_0 (°C)
Innen- temperatur ϕ_i 15,00 °C	5	20,0	66	12,0	83	22,3	10,5	99	23,8	9,0	116	25,2	8,0	132	26,7	7,5	
	10	10,0	61	20,4	76	21,7	14,0	91	23,1	12,5	106	24,4	11,0	121	25,7	10,0	
	15	6,7	55	19,9	69	21,1	17,0	83	22,3	15,5	96	23,5	13,5	110	24,7	12,5	
	20	5,0	50	19,4	62	20,5	20,5	75	21,6	18,0	87	22,7	16,0	100	23,8	15,0	
	25	4,0	45	19,0	57	20,0	23,5	68	21,0	21,0	79	22,0	18,5	91	23,0	17,0	
	30	3,3	41	18,7	52	19,6	26,5	62	20,5	24,0	72	21,4	21,0	83	22,3	19,5	
Innen- temperatur ϕ_i 18,00 °C	5	20,0	56	23,0	73	24,4	11,0	89	25,9	9,5	106	27,4	8,5	122	28,8	8,0	
	10	10,0	52	22,6	67	23,9	15,0	82	25,3	13,5	97	26,6	11,5	112	27,9	10,5	
	15	6,7	47	22,1	61	23,4	18,5	74	24,6	16,5	88	25,8	14,5	102	27,0	13,0	
	20	5,0	42	21,7	55	22,8	22,0	67	24,0	19,5	80	25,1	17,0	92	26,2	15,5	
	25	4,0	39	21,4	50	22,4	25,5	61	23,4	22,0	72	24,4	20,0	84	25,4	18,0	
	30	3,3	35	21,1	45	22,0	29,0	56	22,9	25,5	66	23,9	22,5	77	25,8	20,5	
Innen- temperatur ϕ_i 20,00 °C	5	20,0	50	24,4	66	25,9	12,0	83	27,3	10,0	99	28,8	9,0	116	30,2	8,5	
	10	10,0	46	24,0	61	25,4	16,0	76	26,7	14,0	91	28,1	12,0	106	29,4	11,0	
	15	6,7	41	23,7	55	24,9	20,0	69	26,1	17,0	83	27,3	15,0	96	28,5	13,5	
	20	5,0	37	23,3	50	24,4	23,5	62	25,5	20,5	75	26,6	18,0	87	27,7	16,0	
	25	4,0	34	23,0	45	24,0	27,0	57	25,0	23,5	68	26,0	21,0	79	27,0	18,5	
	30	3,3	31	22,7	41	23,7	31,0	52	24,6	26,5	62	25,5	23,5	72	26,4	21,0	
Innen- temperatur ϕ_i 22,00 °C	5	20,0	43	25,8	60	27,3	12,5	76	28,7	10,5	93	30,2	9,5	109	31,7	9,0	
	10	10,0	39	25,5	55	26,8	17,0	70	28,2	15,0	85	29,5	13,0	100	30,9	11,5	
	15	6,7	36	25,2	50	26,4	21,5	63	27,6	18,0	77	28,8	16,0	91	30,0	14,0	
	20	5,0	32	24,9	45	26,0	25,0	57	27,1	21,5	70	28,2	19,0	82	29,3	17,0	
	25	4,0	29	24,6	41	25,6	29,0	52	26,6	25,0	63	27,6	22,0	75	28,6	19,5	
	30	3,3	27	24,4	40,0	37	25,3	33,0	48	26,2	28,5	58	27,1	25,0	68	28,0	22,5
Innen- temperatur ϕ_i 24,00 °C	5	20,0	36	27,2	53	28,7	13,5	69	30,1	11,5	86	31,6	10,0	103	33,1	9,5	
	10	10,0	33	27,0	49	28,3	18,5	64	29,6	15,5	79	31,0	13,5	94	32,3	12,0	
	15	6,7	30	26,7	44	27,9	23,0	58	29,1	19,0	72	30,3	17,0	85	31,6	15,0	
	20	5,0	27	26,4	40	27,5	27,0	52	28,6	23,0	65	29,7	20,0	77	30,8	18,0	
	25	4,0	25	26,2	40,0	36	27,2	31,5	48	28,2	26,0	59	29,2	23,0	70	30,2	20,5
	30	3,3	23	26,0	40,0	33	26,9	35,5	43	27,8	30,0	54	28,8	26,0	64	29,7	23,5

5.6.2.4
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 30 mm)

5.6 Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte

Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Keramischer Belag Spreizung 12,5 K 45 mm Estrich	Heizmittel- temperatur ϕ_H 35,00 °C		Heizmittel- temperatur ϕ_H 40,00 °C		Heizmittel- temperatur ϕ_H 45,00 °C		Heizmittel- temperatur ϕ_H 50,00 °C		Heizmittel- temperatur ϕ_H 55,00 °C									
	Verlege- abstand	Heizrohr- bedarf DUOPLEX® /Alu-Lä- serflex 14 mm	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heiz- kreis- fläche							
	VA (cm)	L (m/m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)				
Innen- temperatur ϕ_i 15,00 °C	5	20,0	138	27,2	7,5	173	30,3	33,3	5,5	207	33,3	5,5	242	36,4	5,0	276	39,5	4,5
	10	10,0	119	25,5	10,5	149	28,2	30,8	8,0	179	30,8	8,0	209	33,5	7,5	238	36,1	6,5
	15	6,7	102	24,0	13,5	127	26,3	28,5	10,5	153	28,5	10,5	178	30,8	9,5	204	33,0	8,5
	20	5,0	88	22,8	16,5	110	24,8	26,7	12,5	132	26,7	12,5	154	28,7	11,5	176	30,6	10,5
	25	4,0	76	21,7	19,5	95	23,4	25,1	15,0	114	25,1	15,0	133	26,8	13,5	152	28,5	12,5
	30	3,3	66	20,9	22,5	83	22,3	23,8	17,5	100	23,8	17,5	116	25,3	16,0	133	26,7	14,5
Innen- temperatur ϕ_i 18,00 °C	5	20,0	117	28,4	8,0	152	31,5	34,5	6,0	187	34,5	6,0	221	37,6	5,5	256	40,6	5,0
	10	10,0	101	27,0	11,5	131	29,6	32,2	8,5	161	32,2	8,5	191	34,9	7,5	221	37,5	7,0
	15	6,7	87	25,7	14,5	112	27,9	30,2	11,0	138	30,2	11,0	163	32,4	10,0	189	34,7	9,0
	20	5,0	75	24,6	18,0	97	26,6	28,5	13,5	119	28,5	13,5	141	30,5	12,0	163	32,4	11,0
	25	4,0	65	23,7	21,5	84	25,4	27,1	16,0	103	27,1	16,0	122	28,8	14,5	141	30,5	13,0
	30	3,3	56	23,0	25,5	73	24,5	25,9	18,5	90	25,9	18,5	106	27,4	17,0	123	28,9	15,0
Innen- temperatur ϕ_i 20,00 °C	5	20,0	104	29,2	9,0	138	32,2	35,3	6,5	173	35,3	6,5	207	38,3	5,5	242	41,4	5,5
	10	10,0	89	27,9	12,5	119	30,5	33,2	9,0	149	33,2	9,0	179	35,8	8,0	209	38,5	7,5
	15	6,7	76	26,8	16,0	102	29,0	31,3	11,5	127	31,3	11,5	153	33,5	10,5	178	35,8	9,5
	20	5,0	66	25,9	19,5	88	27,8	29,8	14,0	110	29,8	14,0	132	31,7	12,5	154	33,7	11,5
	25	4,0	57	25,1	23,5	76	26,7	28,4	17,0	95	28,4	17,0	114	30,1	15,0	133	31,8	13,5
	30	3,3	50	24,4	27,5	66	25,9	27,3	20,0	83	27,3	20,0	100	28,8	17,5	116	30,3	16,0
Innen- temperatur ϕ_i 22,00 °C	5	20,0	90	29,9	9,5	124	33,0	36,1	7,0	159	36,1	7,0	193	39,1	6,0	228	42,2	5,5
	10	10,0	77	28,9	13,5	107	31,5	34,1	9,5	137	34,1	9,5	167	36,8	8,5	197	39,4	7,5
	15	6,7	66	27,9	17,5	92	30,1	32,4	12,5	117	32,4	12,5	143	34,6	11,0	168	36,9	9,5
	20	5,0	57	27,1	21,5	79	29,0	31,0	15,0	101	31,0	15,0	123	32,9	13,0	145	34,9	12,0
	25	4,0	49	26,4	25,5	69	28,1	29,7	18,0	88	29,7	18,0	107	31,4	16,0	126	33,1	14,0
	30	3,3	43	25,8	30,0	60	27,3	28,8	21,0	76	28,8	21,0	93	30,2	18,5	110	31,7	16,5
Innen- temperatur ϕ_i 24,00 °C	5	20,0	76	30,7	11,0	111	33,8	36,8	7,5	145	36,8	7,5	180	39,9	6,5	214	43,0	6,0
	10	10,0	66	29,8	15,0	95	32,4	35,1	10,0	125	35,1	10,0	155	37,7	9,0	185	40,3	8,0
	15	6,7	56	29,0	19,5	82	31,2	33,5	13,0	107	33,5	13,0	132	35,7	11,5	158	38,0	10,0
	20	5,0	48	28,3	24,0	71	30,2	32,2	16,0	93	32,2	16,0	115	34,1	14,0	137	36,1	12,5
	25	4,0	42	27,7	28,5	61	29,4	31,1	19,0	80	31,1	19,0	99	32,8	16,5	118	34,4	14,5
	30	3,3	37	27,2	33,0	53	28,7	30,2	22,0	70	30,2	22,0	86	31,6	19,0	103	33,1	17,0

5.6.2.5
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 45 mm)

5.6 Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte

Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Kunststoff Spreizung 12,5 K 45 mm Estrich	Heizmitteltemperatur ϕ_H 35,00 °C			Heizmitteltemperatur ϕ_H 40,00 °C			Heizmitteltemperatur ϕ_H 45,00 °C			Heizmitteltemperatur ϕ_H 50,00 °C			Heizmitteltemperatur ϕ_H 55,00 °C		
	Verlegeabstand	Heizrohrbedarf DUOPLEX® /Alu-Laserflex 14 mm	L (m/m ²)	max.	mittlere	AHKR	max.	mittlere	AHKR	max.	mittlere	AHKR	max.	mittlere	AHKR
				Wärmestromdichte	Oberflächen-temp.	(m ²)	Wärmestromdichte	Oberflächen-temp.	(m ²)	Wärmestromdichte	Oberflächen-temp.	(m ²)	Wärmestromdichte	Oberflächen-temp.	(m ²)
VA (cm)	VA	L	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)	
Innen- temperatur ϕ_i 15,00 °C	5	20,0	96	23,5	9,5	8,0	25,6	8,0	144	27,7	7,5	167	29,8	6,5	
	10	10,0	88	22,8	12,5	11,0	24,7	11,0	131	26,6	10,0	153	28,6	9,0	
	15	6,7	77	21,8	16,0	9,6	23,5	14,0	115	25,2	12,5	135	26,9	11,0	
	20	5,0	68	21,0	19,0	8,5	22,5	16,5	102	24,0	15,0	119	25,5	13,5	
	25	4,0	60	20,3	22,5	7,5	21,7	19,5	90	23,0	17,5	105	24,3	16,0	
	30	3,3	53	19,7	26,0	6,7	20,9	22,5	80	22,1	20,0	93	23,3	18,5	
Innen- temperatur ϕ_i 18,00 °C	5	20,0	81	25,2	10,0	8,5	27,3	8,5	129	29,4	8,0	153	31,5	7,0	
	10	10,0	74	24,6	14,0	9,6	26,5	12,0	118	28,5	10,5	140	30,4	9,5	
	15	6,7	65	23,8	17,5	8,5	25,5	15,0	104	27,2	13,0	123	28,9	12,0	
	20	5,0	58	23,1	21,5	7,5	24,6	18,0	92	26,1	16,0	109	27,6	14,0	
	25	4,0	51	22,5	25,0	6,6	23,9	21,0	81	25,2	18,5	96	26,5	17,0	
	30	3,3	45	22,0	29,0	5,9	23,2	24,5	72	24,4	21,5	85	25,6	19,5	
Innen- temperatur ϕ_i 20,00 °C	5	20,0	72	26,4	11,0	9,6	28,5	9,5	120	30,6	8,5	144	32,7	7,0	
	10	10,0	66	25,8	15,5	8,8	27,8	12,5	110	29,7	11,0	131	31,6	10,0	
	15	6,7	58	25,1	19,0	7,7	26,8	16,0	96	28,5	14,0	115	30,2	12,5	
	20	5,0	51	24,5	23,0	6,8	26,0	19,5	85	27,5	16,5	102	29,0	15,0	
	25	4,0	45	24,0	27,0	6,0	25,3	22,5	75	26,7	19,5	90	28,0	17,5	
	30	3,3	40	23,5	31,5	5,3	24,7	26,0	67	25,9	22,5	80	27,1	20,0	
Innen- temperatur ϕ_i 22,00 °C	5	20,0	62	27,5	12,0	8,6	29,6	10,0	110	31,7	9,0	134	33,9	7,5	
	10	10,0	57	27,0	16,5	7,9	29,0	13,5	101	30,9	11,5	123	32,9	10,5	
	15	6,7	50	26,4	21,0	6,9	28,1	17,0	88	29,8	14,5	108	31,5	13,0	
	20	5,0	44	25,9	25,0	6,1	27,4	20,5	78	28,9	17,5	95	30,4	15,5	
	25	4,0	39	25,5	30,0	5,4	26,8	24,0	69	28,1	20,5	84	29,5	18,0	
	30	3,3	35	25,1	34,5	4,8	26,3	28,0	61	27,4	24,0	75	28,6	21,0	
Innen- temperatur ϕ_i 24,00 °C	5	20,0	62	28,7	13,5	7,7	30,8	11,0	100	32,9	9,5	124	35,0	8,0	
	10	10,0	57	28,3	18,5	7,0	30,2	14,5	92	32,1	12,5	114	34,1	11,0	
	15	6,7	50	27,7	23,5	6,2	29,4	18,5	81	31,1	15,5	100	32,8	13,0	
	20	5,0	44	27,3	28,0	5,4	28,8	22,0	71	30,3	18,5	88	31,8	16,5	
	25	4,0	39	26,9	33,0	4,8	28,3	26,0	63	29,6	22,0	78	30,9	19,0	
	30	3,3	35	26,6	38,0	4,3	27,8	30,0	56	29,0	25,5	69	30,1	22,0	

5.6.2.6
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 45 mm)

5.6 Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte

Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Parkett-Teppich Spreizung 12,5 K 45 mm Estrich	Heizmitteltemperatur ϕ_H 35,00 °C			Heizmitteltemperatur ϕ_H 40,00 °C			Heizmitteltemperatur ϕ_H 45,00 °C			Heizmitteltemperatur ϕ_H 50,00 °C			Heizmitteltemperatur ϕ_H 55,00 °C		
	Verlegeabstand	Heizrohrbedarf DUOPLEX® /Alu-Laserflex 14 mm		max. Wärme-strom-dichte	mittlere Ober-flächen-temp.	max. Heiz-kreis-fläche	max. Wärme-strom-dichte	mittlere Ober-flächen-temp.	max. Heiz-kreis-fläche	max. Wärme-strom-dichte	mittlere Ober-flächen-temp.	max. Heiz-kreis-fläche	max. Wärme-strom-dichte	mittlere Ober-flächen-temp.	max. Heiz-kreis-fläche
	VA (cm)	L (m/m ²)	ϕ_0 (°C)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m ²)
Innen-temperatur ϕ_i 15,00 °C	5	20,0	78	21,9	10,50	98	23,7	9,00	118	25,4	8,50	137	27,1	7,50	157
	10	10,0	70	21,2	14,50	87	22,7	13,00	104	24,2	11,50	122	25,8	10,50	139
	15	6,7	62	20,5	18,50	78	21,9	16,00	94	23,3	14,00	109	24,7	13,00	125
	20	5,0	56	20,0	21,50	70	21,2	19,00	84	22,5	17,00	98	23,7	15,50	112
	25	4,0	51	19,5	25,00	63	20,6	22,00	76	21,7	19,50	89	22,8	17,50	101
	30	3,3	46	19,0	29,00	57	20,1	25,00	69	21,1	22,50	80	22,1	20,00	91
Innen-temperatur ϕ_i 18,00 °C	5	20,0	67	23,9	11,50	86	25,6	10,00	106	27,4	9,00	125	29,1	8,00	145
	10	10,0	59	23,2	16,50	77	24,8	14,00	94	26,3	12,50	111	27,8	11,00	129
	15	6,7	53	22,7	20,00	69	24,1	17,00	84	25,5	15,00	100	26,8	13,50	115
	20	5,0	48	22,2	24,00	62	23,5	20,50	76	24,7	18,00	90	26,0	16,00	104
	25	4,0	43	21,8	28,00	56	22,9	24,00	68	24,0	21,00	81	25,2	18,50	94
	30	3,3	39	21,4	32,00	50	22,4	27,00	62	23,5	24,00	73	24,5	21,50	85
Innen-temperatur ϕ_i 20,00 °C	5	20,0	59	25,2	12,50	78	26,9	10,50	98	28,7	9,50	118	30,4	8,00	137
	10	10,0	52	24,6	18,00	70	26,2	14,50	87	27,7	13,00	104	29,2	11,50	122
	15	6,7	47	24,1	22,00	62	25,5	18,50	78	26,9	16,00	94	28,3	14,00	109
	20	5,0	42	23,7	26,00	56	25,0	22,00	70	26,2	19,00	84	27,5	16,50	98
	25	4,0	38	23,4	30,50	51	24,5	25,50	63	25,6	22,00	76	26,7	19,50	89
	30	3,3	34	23,0	34,50	46	24,0	28,50	57	25,1	25,00	69	26,1	22,50	80
Innen-temperatur ϕ_i 22,00 °C	5	20,0	51	26,5	14,00	71	28,2	11,50	90	30,0	10,00	110	31,7	8,50	129
	10	10,0	45	26,0	19,50	63	27,5	15,50	80	29,1	13,50	97	30,6	12,00	115
	15	6,7	41	25,6	24,00	56	27,0	19,50	72	28,4	17,00	87	29,7	15,00	103
	20	5,0	37	25,2	28,50	51	26,5	23,50	65	27,7	20,00	79	29,0	17,50	93
	25	4,0	33	24,9	33,00	46	26,0	27,00	58	27,1	23,00	71	28,3	20,50	83
	30	3,3	30	24,6	37,50	41	25,6	31,00	53	26,6	26,50	64	27,7	23,50	75
Innen-temperatur ϕ_i 24,00 °C	5	20,0	43	27,8	15,50	63	29,6	12,50	82	31,3	10,50	102	33,0	9,00	122
	10	10,0	38	27,4	21,50	56	28,5	17,00	73	30,5	14,50	90	32,0	12,50	108
	15	6,7	34	27,0	26,50	50	28,4	21,00	66	29,8	18,00	81	31,2	15,50	97
	20	5,0	31	26,7	32,00	45	28,0	25,00	59	29,2	21,00	73	30,5	18,50	87
	25	4,0	28	26,5	37,00	40	27,6	29,0	53	28,7	24,50	66	29,8	21,50	78
	30	3,3	25	26,2	40,00	37	27,2	33,50	48	28,2	28,00	59	29,3	24,50	71

5.6.2.7
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 45 mm)

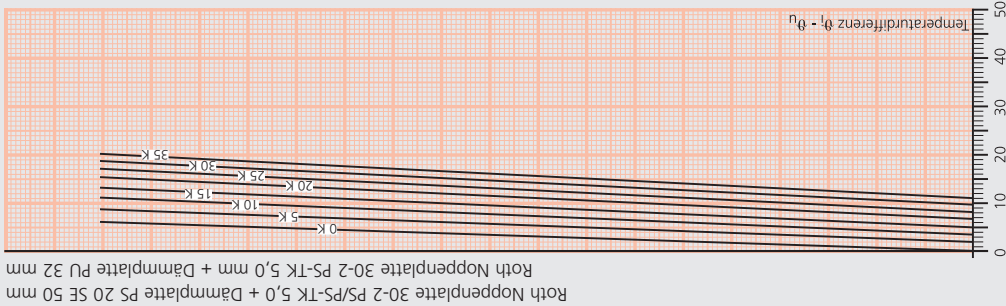
5.6 Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte

Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Teppich Spreizung 12,5 K 45 mm Estrich	Heizmitteltemperatur ϕ_H 35,00 °C			Heizmitteltemperatur ϕ_H 40,00 °C			Heizmitteltemperatur ϕ_H 45,00 °C			Heizmitteltemperatur ϕ_H 50,00 °C			Heizmitteltemperatur ϕ_H 55,00 °C				
	Verlegeabstand	max. Wärme-strom-dichte	mittlere Ober-flächen-temp.	max. Heiz-kreis-fläche	max. Wärme-strom-dichte	mittlere Ober-flächen-temp.	max. Heiz-kreis-fläche	max. Wärme-strom-dichte	mittlere Ober-flächen-temp.	max. Heiz-kreis-fläche	max. Wärme-strom-dichte	mittlere Ober-flächen-temp.	max. Heiz-kreis-fläche	max. Wärme-strom-dichte	mittlere Ober-flächen-temp.	max. Heiz-kreis-fläche	
		Heizrohrbedarf DUOPLEX® /Alu-Laserflex 14 mm	\dot{q} (W/m^2)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m^2)	\dot{q} (W/m^2)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m^2)	\dot{q} (W/m^2)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m^2)	\dot{q} (W/m^2)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m^2)	\dot{q} (W/m^2)	ϕ_0 (°C)	AHKR (m^2)
Innen-temperatur ϕ_i 15,00 °C	5	20,0	20,4	12,50	76	21,7	11,00	91	23,0	9,50	106	24,4	8,50	121	25,7	8,00	
	10	10,0	58	20,1	72	21,4	14,50	87	22,7	13,00	101	23,9	11,50	115	25,2	10,50	
	15	6,7	53	19,7	66	20,8	17,50	79	22,0	16,00	92	23,2	14,00	105	24,3	13,00	
	20	5,0	48	19,2	60	20,3	21,00	72	21,4	18,50	84	22,4	17,00	96	23,5	15,50	
	25	4,0	44	18,9	55	19,8	24,00	66	20,8	21,50	77	21,8	19,50	88	22,8	18,00	
	30	3,3	40	18,5	50	19,4	27,50	60	20,3	24,50	70	21,2	22,00	80	22,1	20,00	
Innen-temperatur ϕ_i 18,00 °C	5	20,0	22,6	14,00	67	23,9	11,50	82	25,2	10,50	97	26,6	9,50	112	27,9	8,50	
	10	10,0	49	22,3	63	23,6	15,50	78	24,9	14,00	92	26,2	12,50	107	27,4	11,00	
	15	6,7	45	22,0	58	23,1	19,00	71	24,3	17,00	84	25,5	15,00	97	26,6	14,00	
	20	5,0	41	21,6	53	22,7	22,50	65	23,7	20,00	77	24,8	18,00	89	25,8	16,00	
	25	4,0	37	21,3	48	22,3	26,00	59	23,2	22,50	70	24,2	20,50	81	25,2	18,50	
	30	3,3	34	21,0	44	21,9	29,50	54	22,8	26,00	64	23,7	23,50	74	24,6	21,00	
Innen-temperatur ϕ_i 20,00 °C	5	20,0	24,0	15,00	61	25,4	12,50	76	26,7	11,00	91	28,0	9,50	106	29,4	9,00	
	10	10,0	43	23,8	58	25,1	16,50	72	26,4	14,50	87	27,7	13,00	101	28,9	11,50	
	15	6,7	39	23,5	53	24,7	20,50	66	25,8	17,50	79	27,0	16,00	92	28,2	14,50	
	20	5,0	36	23,2	48	24,2	24,00	60	25,3	21,00	72	26,4	18,50	84	27,4	17,00	
	25	4,0	33	22,9	44	23,9	27,50	55	24,8	24,00	66	25,8	21,50	77	26,8	19,50	
	30	3,3	30	22,7	40	23,5	31,50	50	24,4	27,00	60	25,3	24,50	70	26,2	22,00	
Innen-temperatur ϕ_i 22,00 °C	5	20,0	25,5	16,50	54	26,8	13,50	70	28,2	11,50	85	29,5	10,00	100	30,8	9,00	
	10	10,0	38	25,3	52	26,6	17,50	66	27,9	15,50	81	29,2	13,50	95	30,4	12,00	
	15	6,7	34	25,0	47	26,2	22,00	61	27,4	18,50	74	28,5	16,50	87	29,7	14,50	
	20	5,0	31	24,8	43	25,8	26,00	55	26,9	22,00	67	27,9	19,50	79	29,0	17,50	
	25	4,0	28	24,5	39	25,5	30,00	50	26,5	25,50	61	27,4	22,50	72	28,4	20,00	
	30	3,3	26	24,3	40,00	36	25,2	34,00	46	26,1	29,00	56	27,0	25,50	66	27,8	23,00
Innen-temperatur ϕ_i 24,00 °C	5	20,0	26,9	18,50	48	28,3	14,50	64	29,6	12,00	79	31,0	10,50	94	32,3	9,50	
	10	10,0	32	26,8	46	28,1	19,00	61	29,4	16,00	75	30,6	14,00	89	31,9	12,50	
	15	6,7	29	26,6	42	28,7	23,50	55	28,9	19,50	68	30,1	17,50	82	31,2	15,50	
	20	5,0	26	26,3	38	27,4	27,50	50	28,5	23,50	62	29,5	20,50	74	30,6	18,50	
	25	4,0	24	26,1	40,00	35	27,1	32,00	46	28,1	26,50	57	29,0	23,50	68	30,0	21,00
	30	3,3	22	25,9	40,00	32	26,8	36,00	42	27,7	30,50	52	28,6	26,50	62	29,5	24,00

5.6.2.8
Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung Estrich 45 mm)

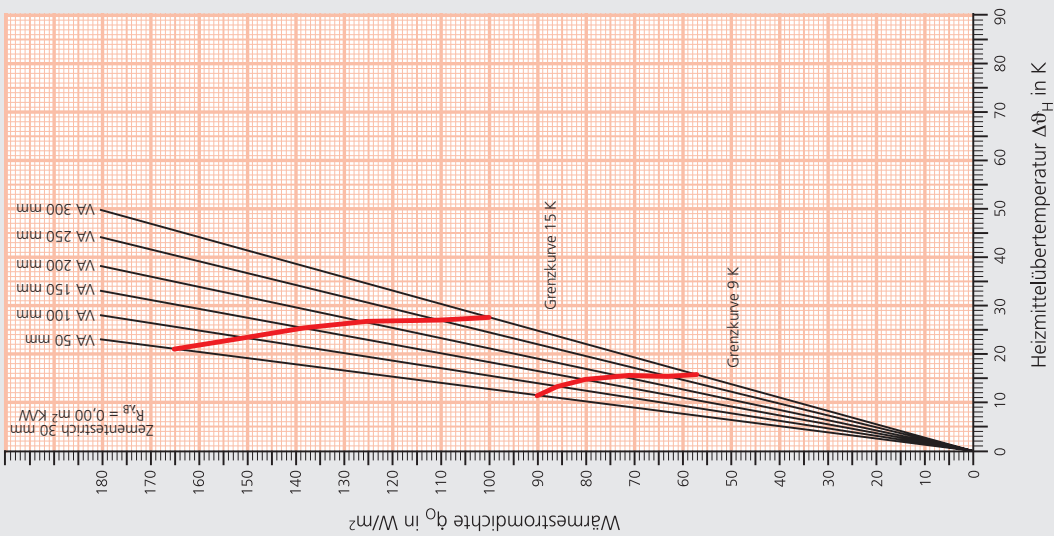
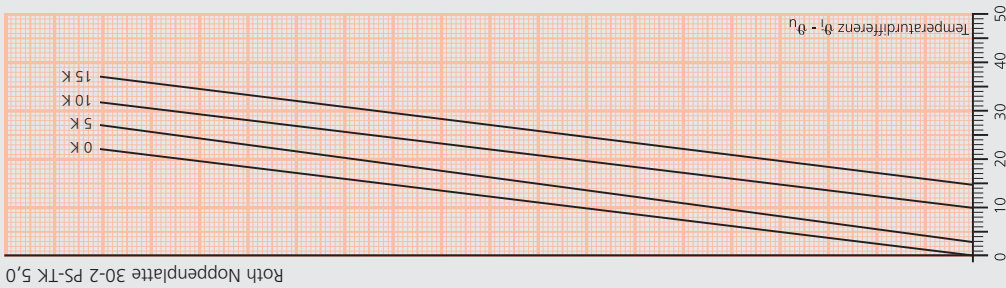
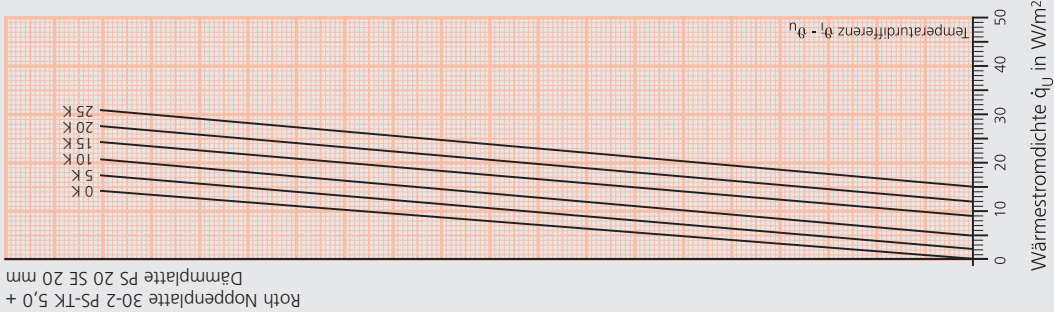
5 Projektierung

5.6 Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte



5.6.3 Leistungskennlinien

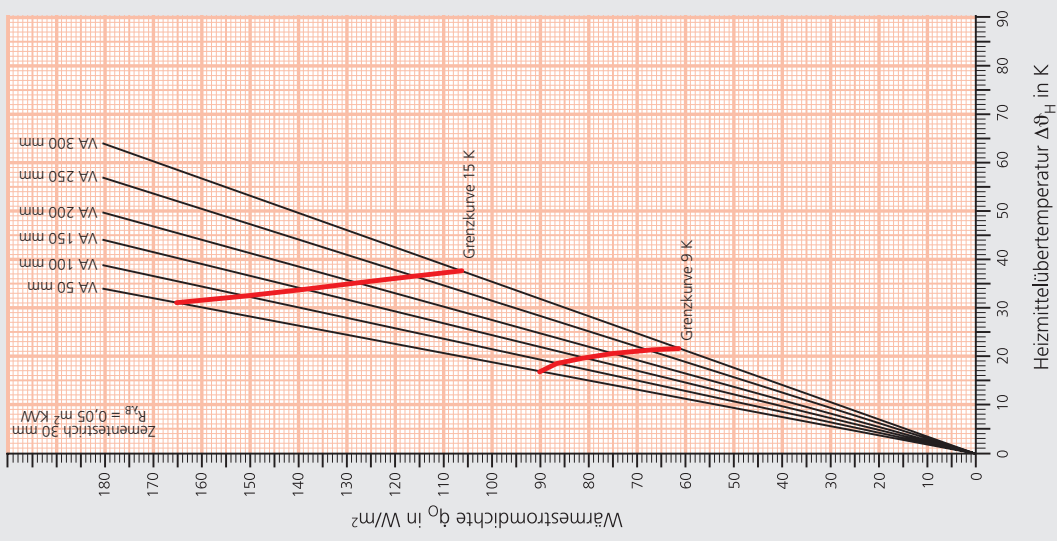
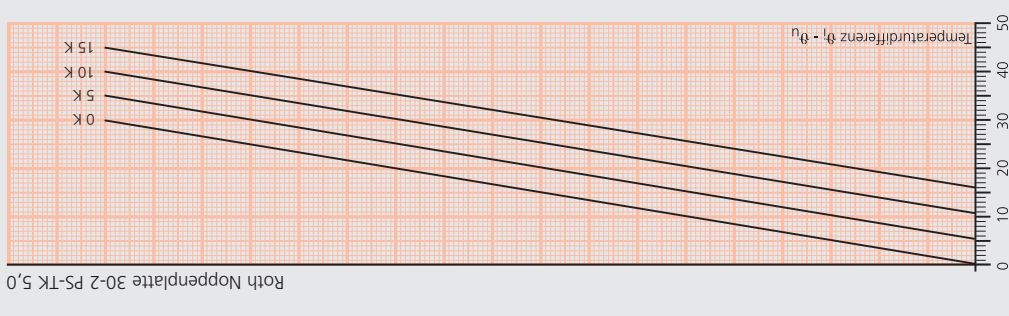
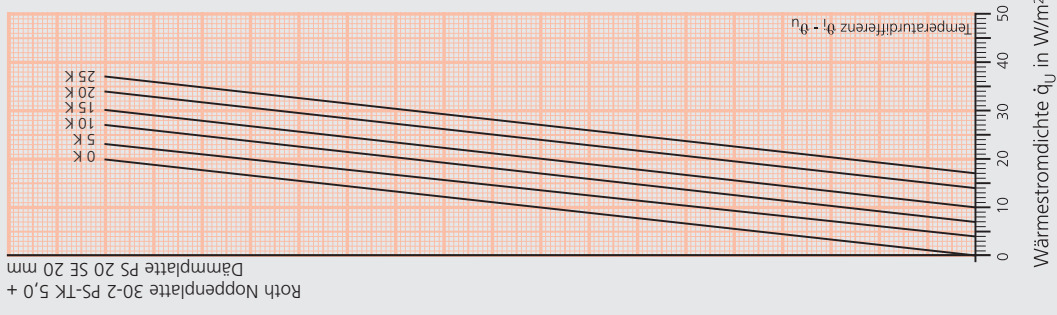
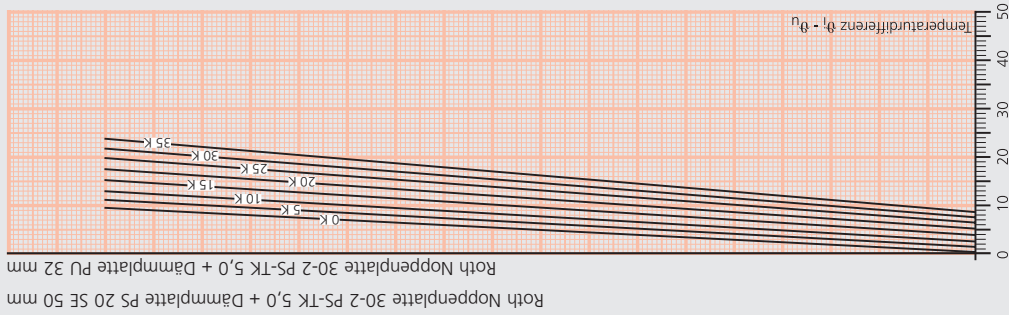
5.6.3.1 Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
 (Rohrüberdeckung Estrich 30 mm)



5 Projektierung

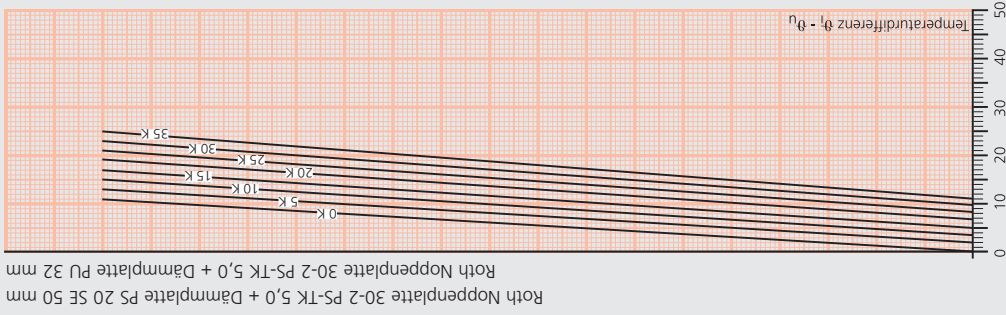
5.6 Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte

5.6.3.2
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 30 mm)

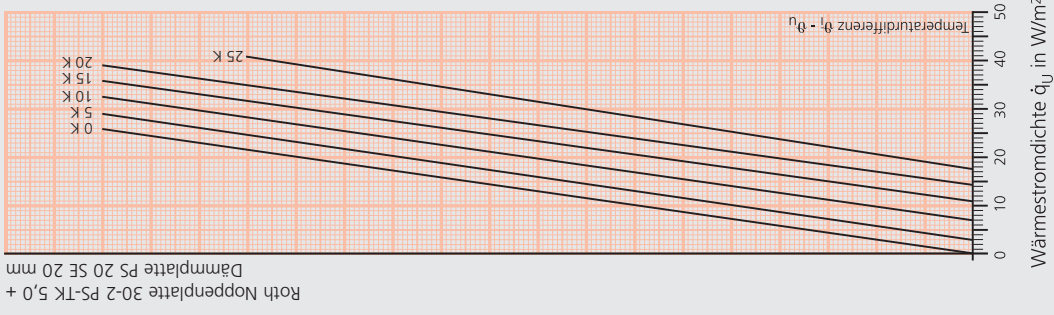


5 Projektierung

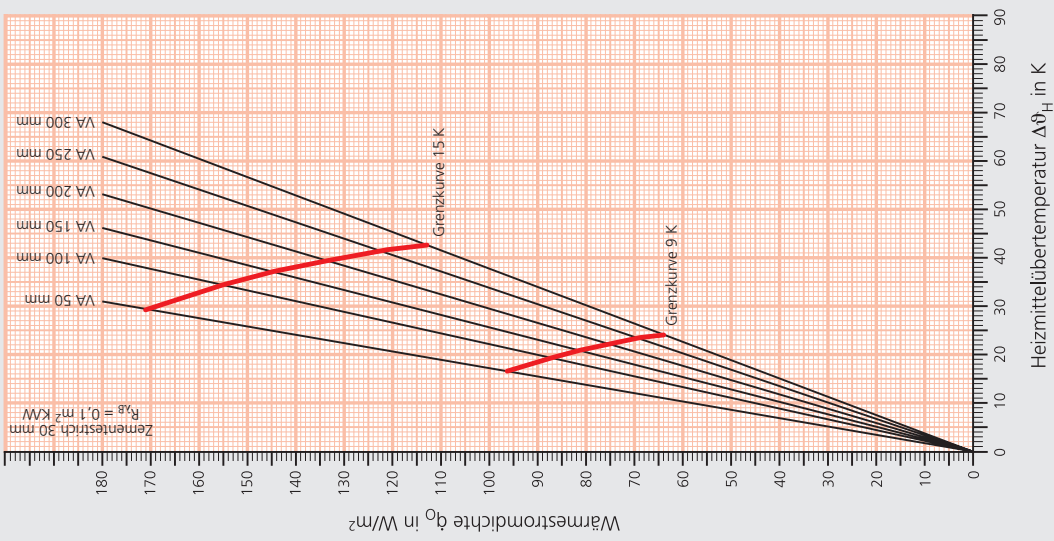
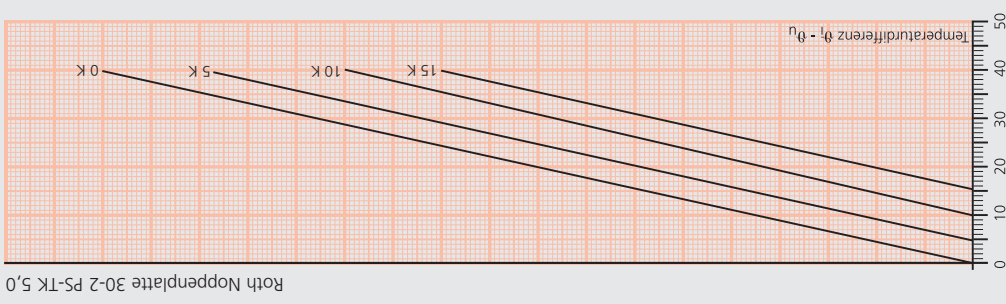
5.6 Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte



5.6.3.3
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 30 mm)

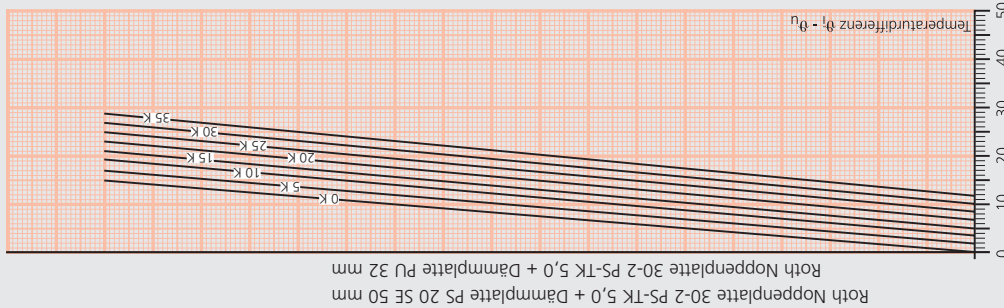


Wärmestromdichte \dot{q}_0 in W/m^2

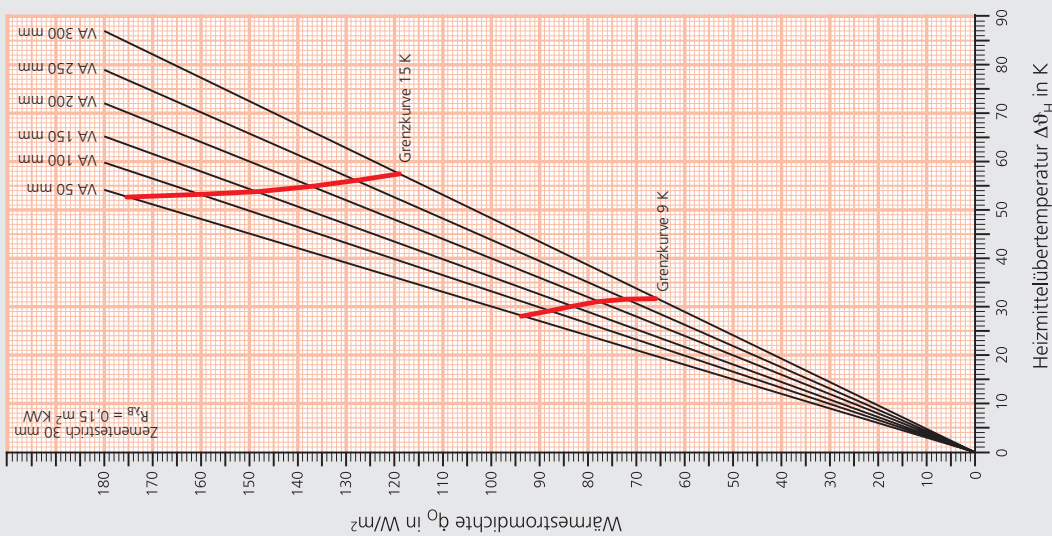
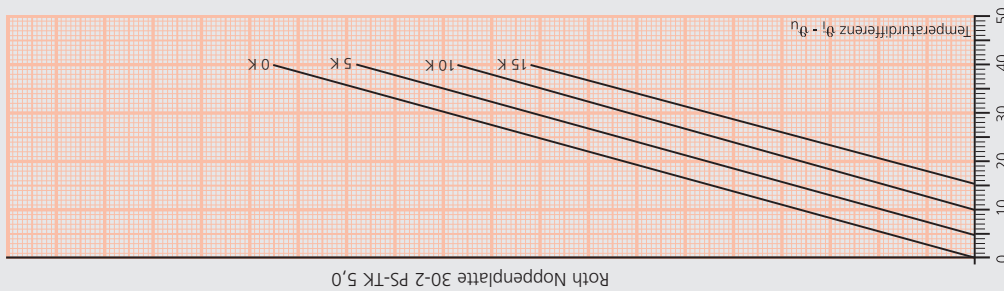
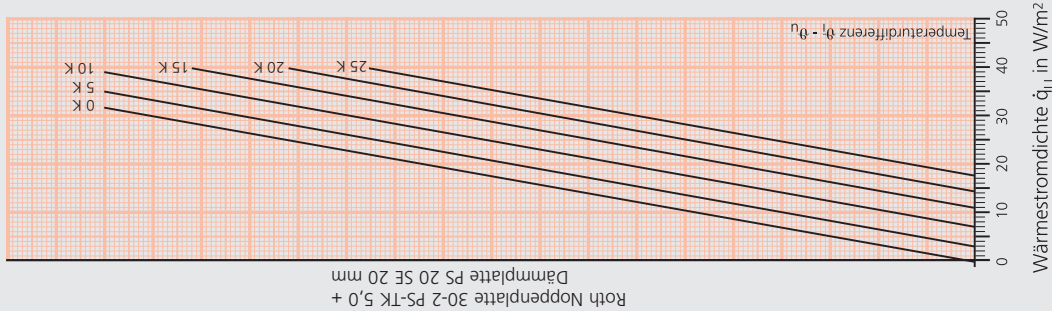


5 Projektierung

5.6 Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte



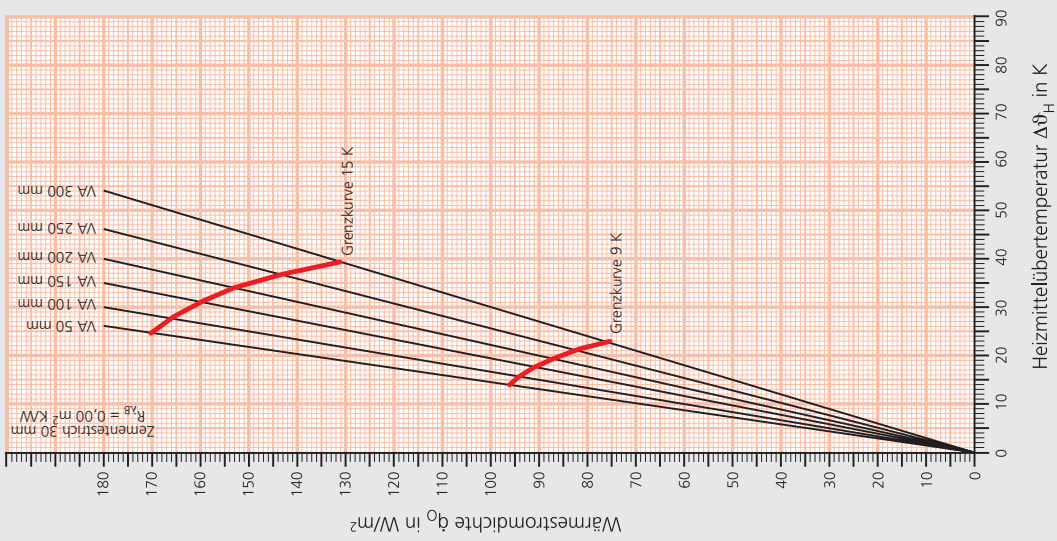
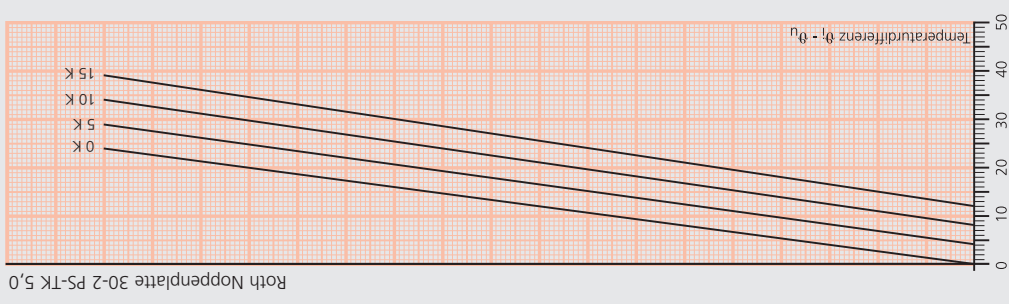
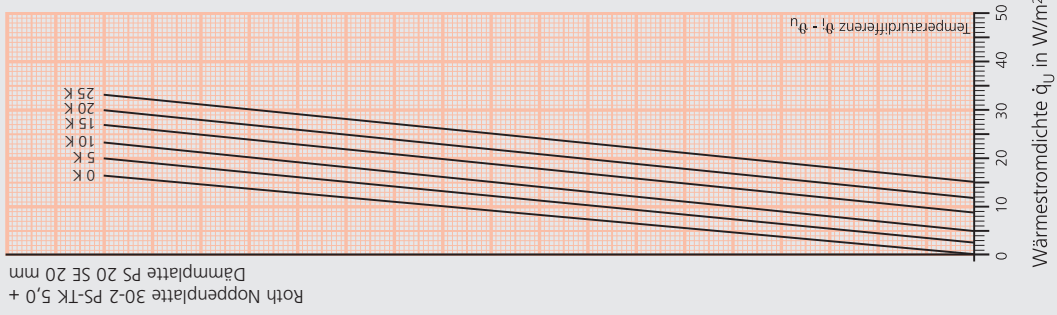
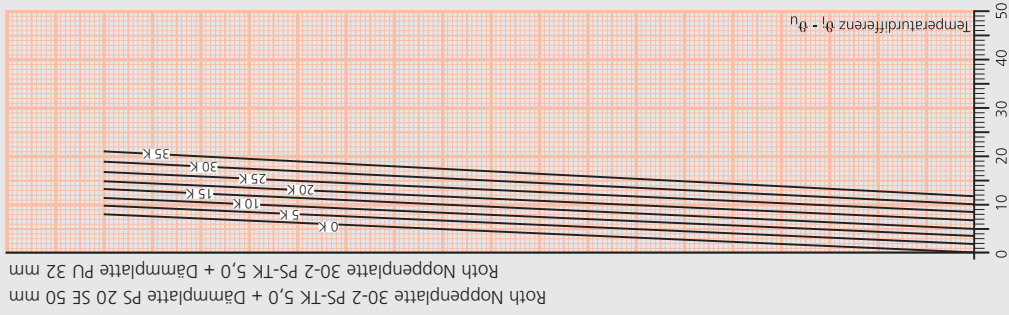
5.6.3.4
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 30 mm)



5 Projektierung

5.6 Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte

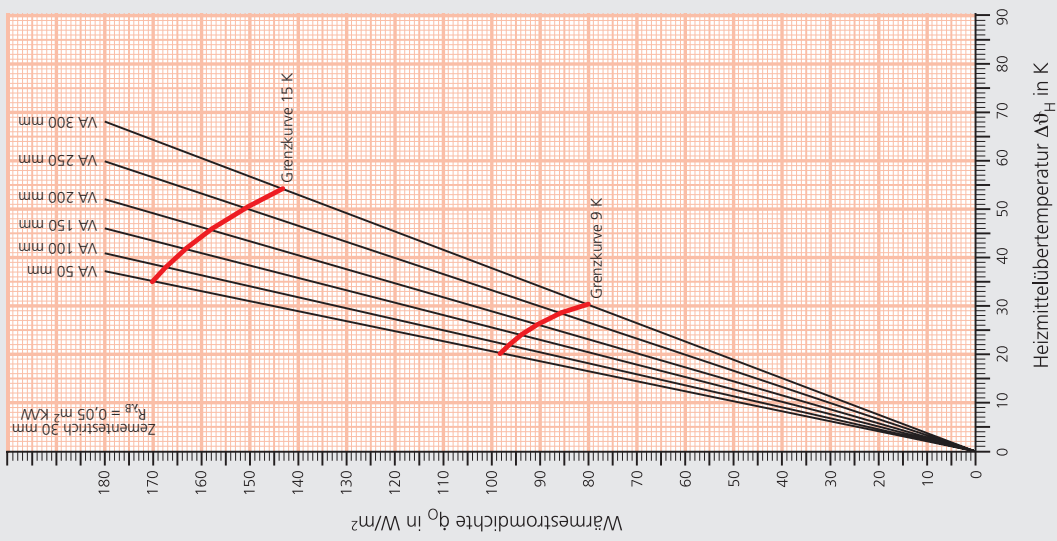
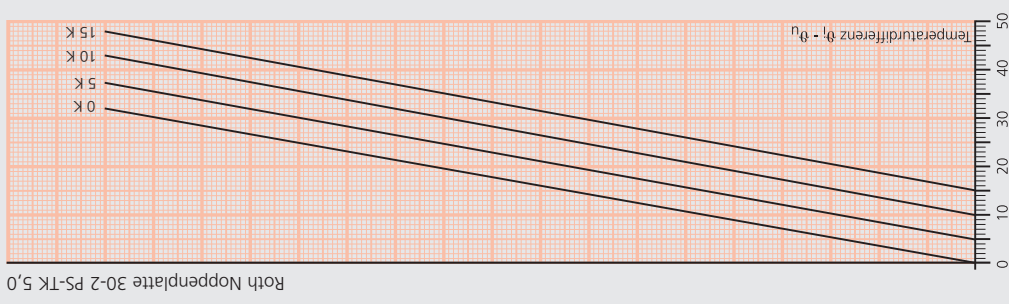
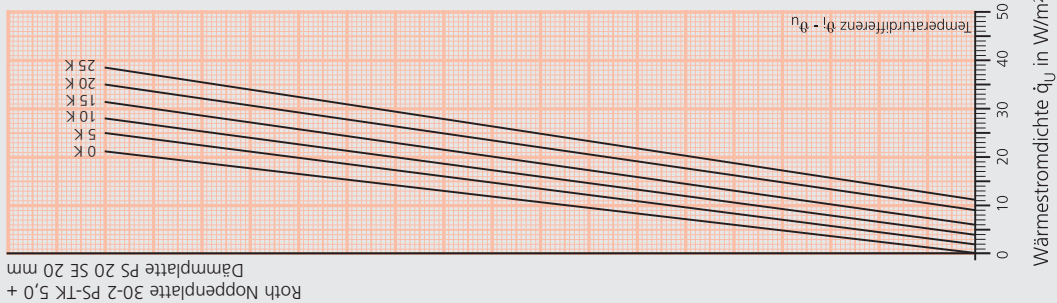
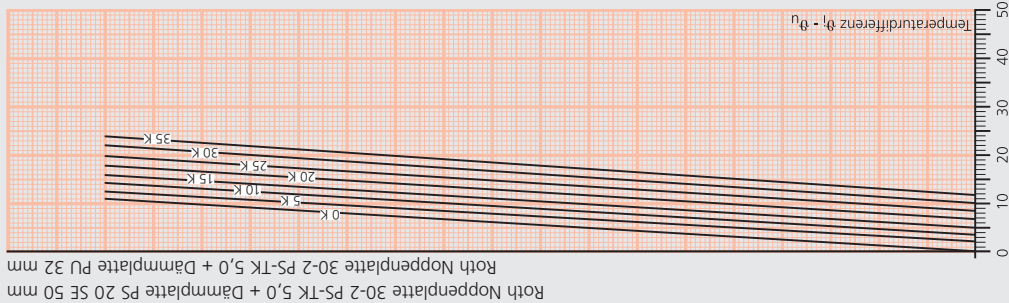
5.6.3.5
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 45 mm)



5 Projektierung

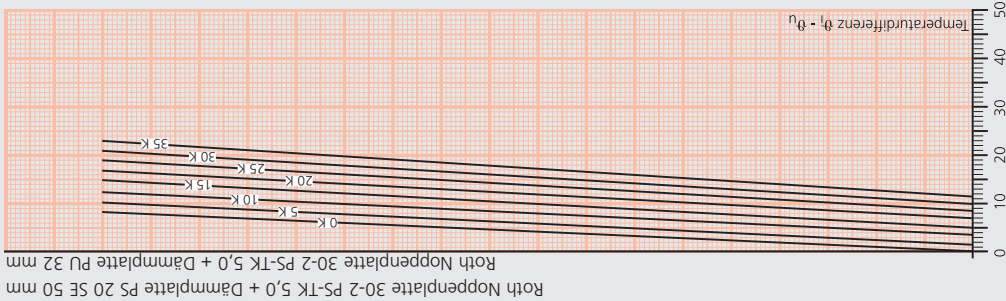
5.6 Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte

5.6.3.6
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 45 mm)

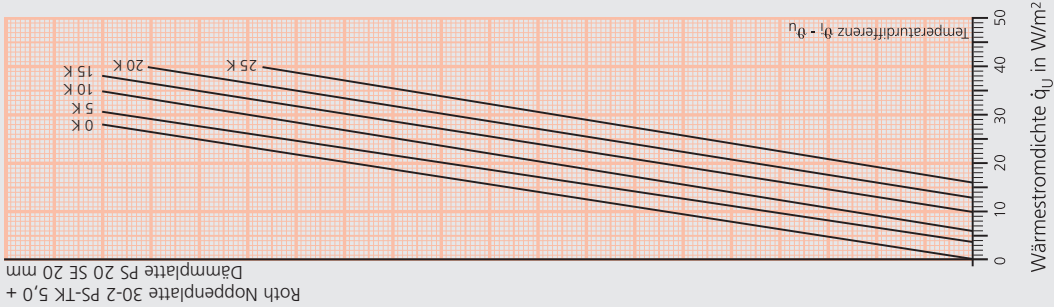


5 Projektierung

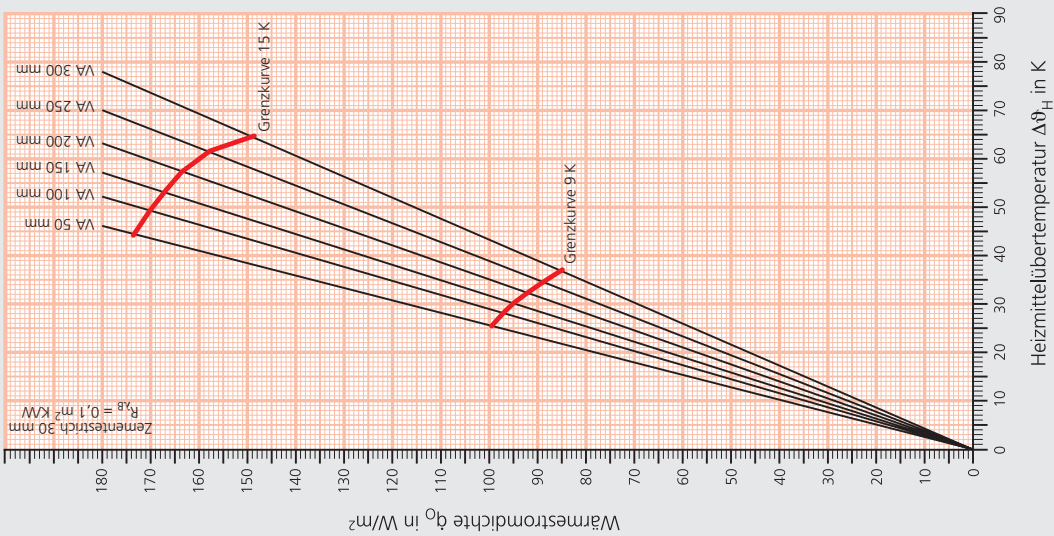
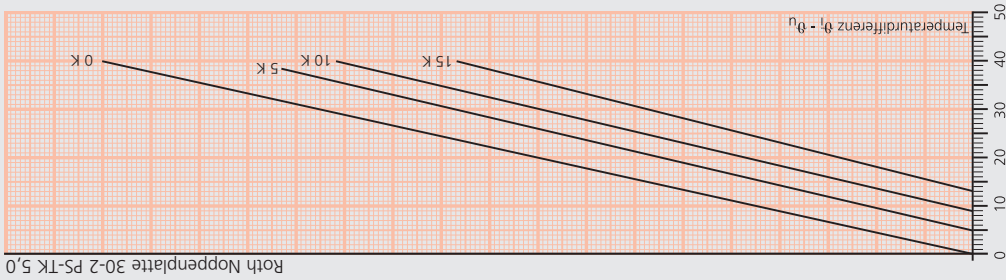
5.6 Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte



5.6.3.7
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 45 mm)

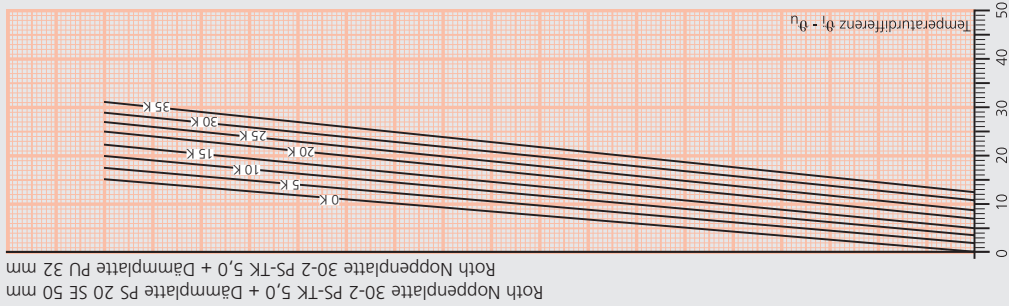


Wärmestromdichte \dot{q}_D in W/m^2

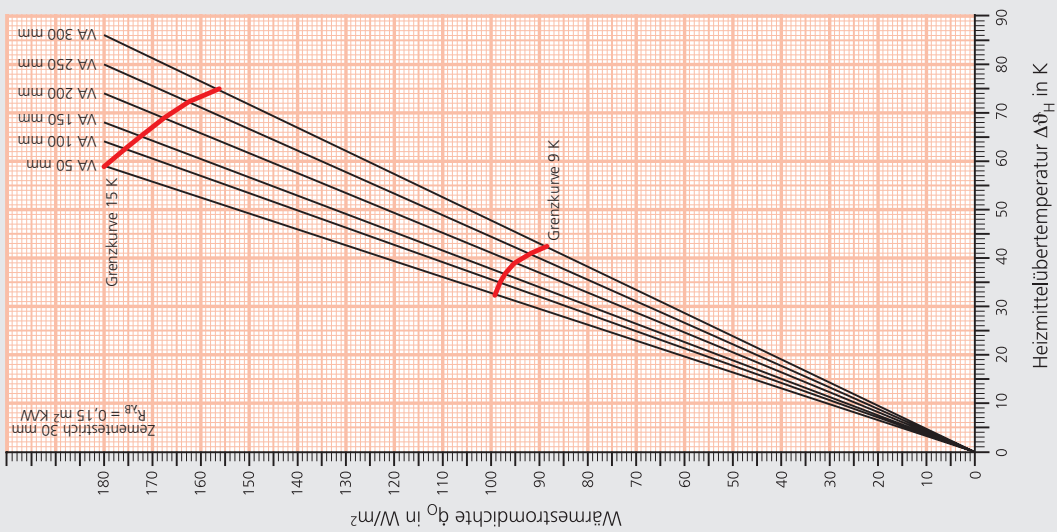
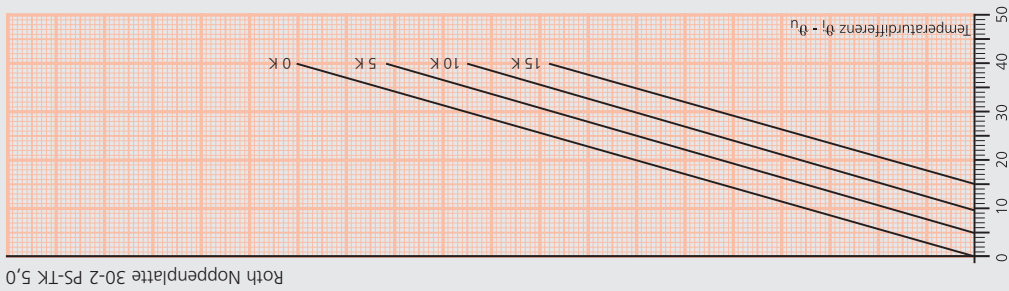
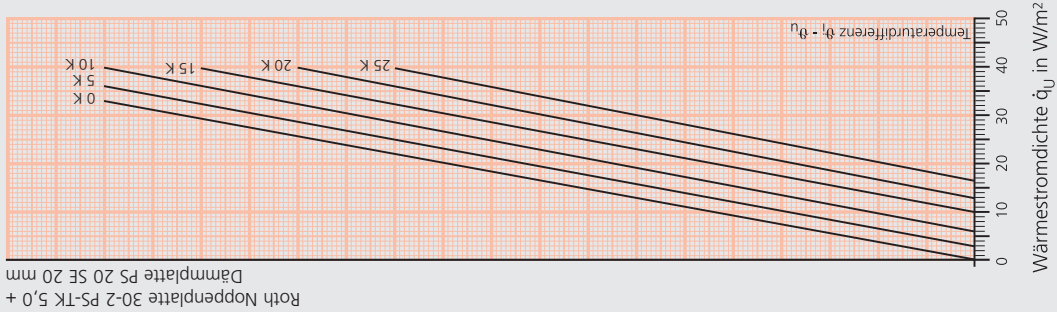


5 Projektierung

5.6 Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte



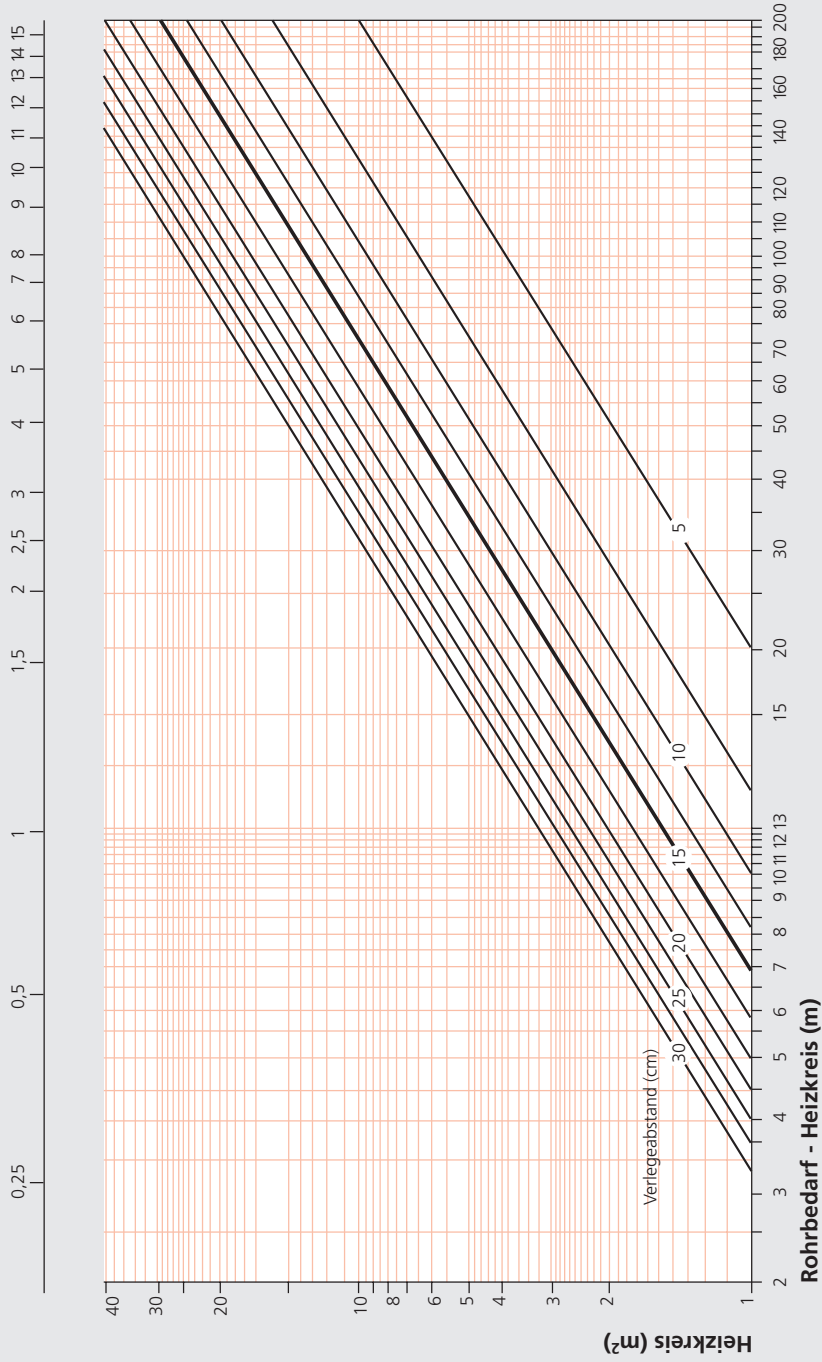
5.6.3.8
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Rohrüberdeckung
Estrich 45 mm)



5.6 Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte

Roth Systemheizrohr DUOPEX S5® 14 mm

Wasserinhalt je Heizkreis (l)

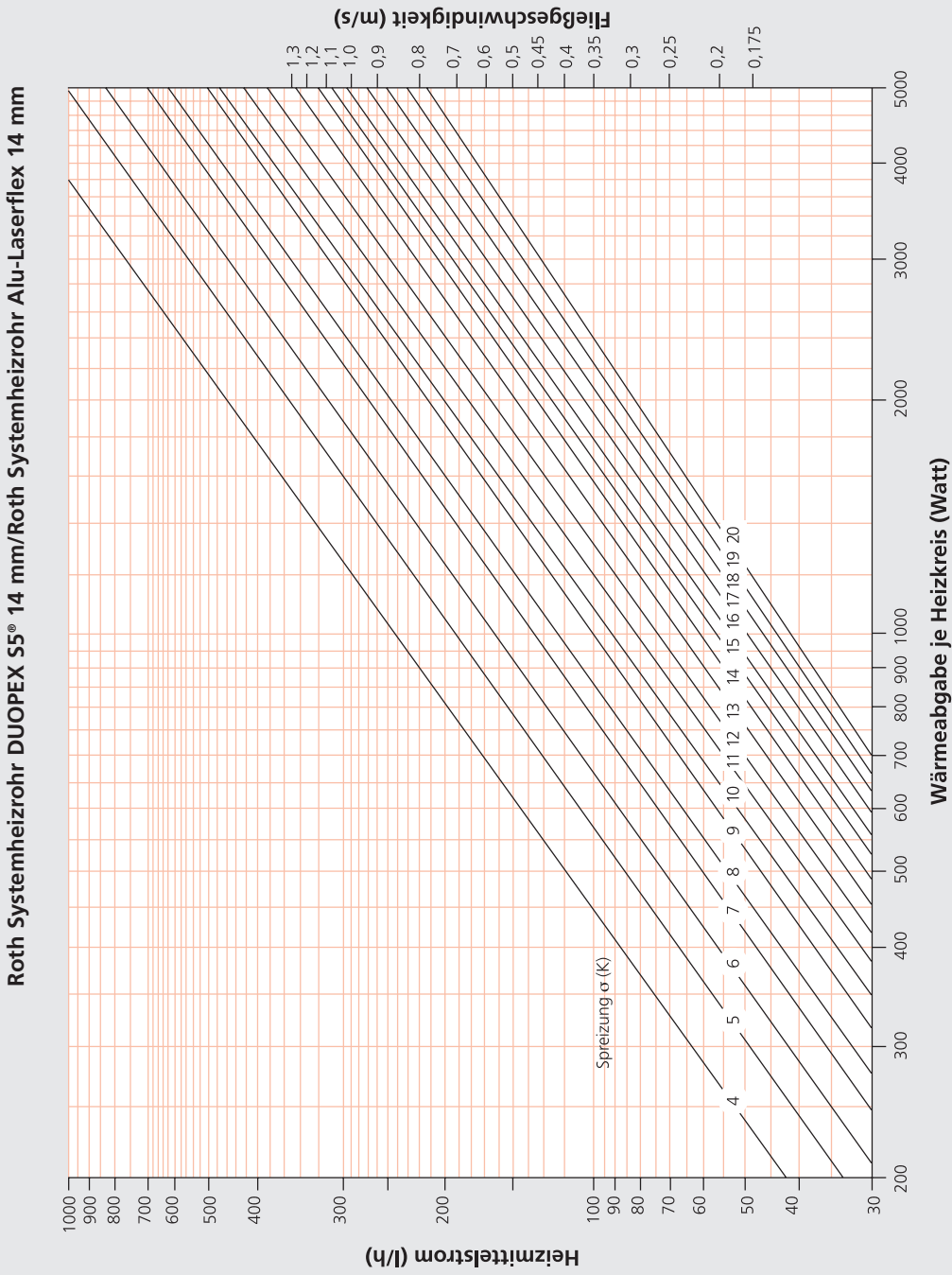


5.6.3.9 Bestimmung der Rohrmenge und des Heizwasservolumens

5 Projektierung

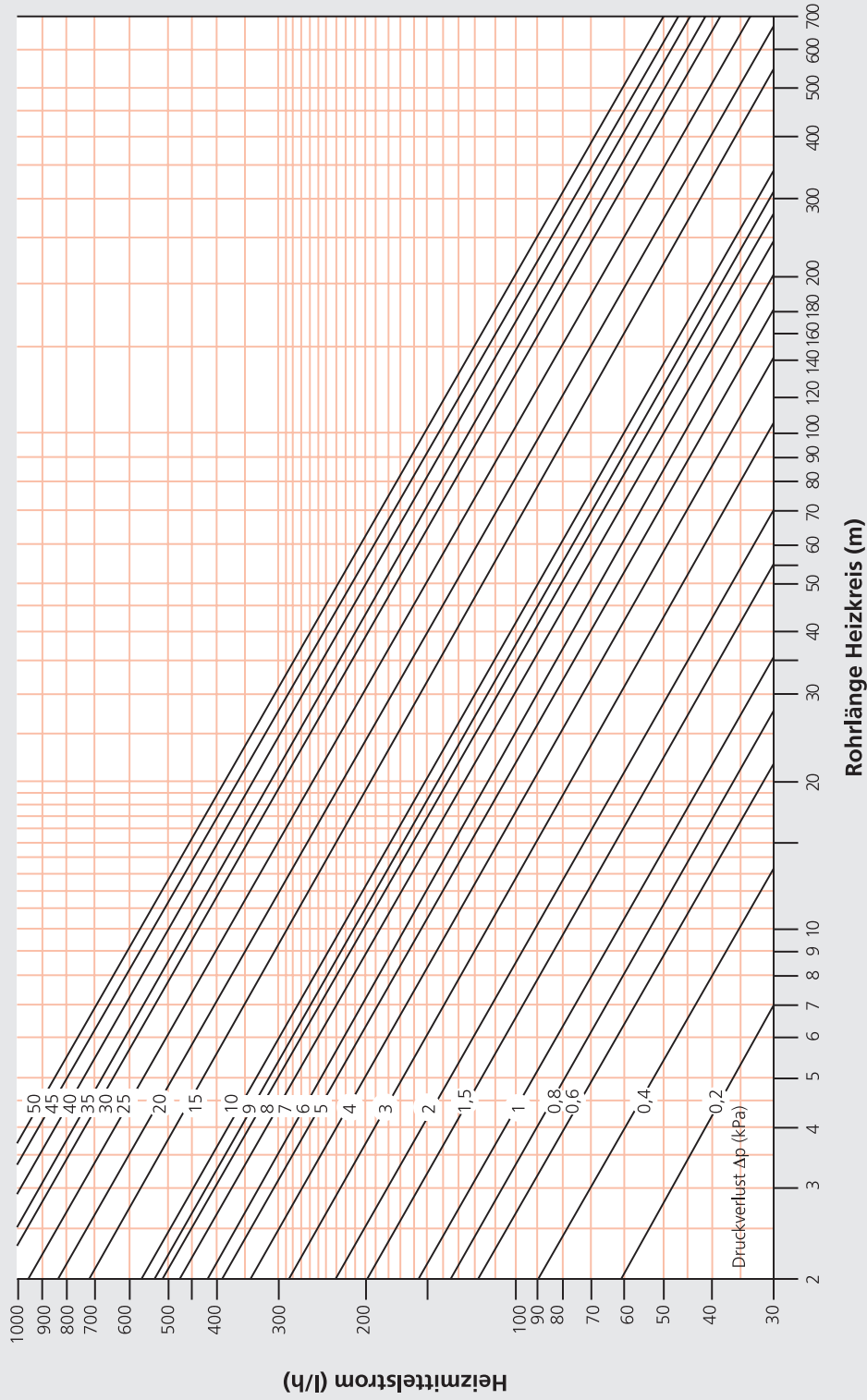
5.6 Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte

5.6.3.10 Bestimmung des Heizmittelstroms



5.6 Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte

Roth Systemheizrohr DUOPEX S5® 14 mm/Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex 14 mm



5.6.3.11
 Druckverlust
 Roth Systemheizrohr
 DUOPEX S5®/Roth
 Systemheizrohr
 Alu-Laserflex 14 mm

5.7 Roth ClimaComfort-System

Die Berechnung des Roth ClimaComfort-Systems erfolgt auf der Grundlage der Basiskennlinie der DIN EN 1264 Teil 2 und der Norm-Heizlastberechnung DIN EN 12831. Die Auslegung erfolgt auf der Grundlage der

nach DIN EN 1264 anzusetzenden Größen und unter Berücksichtigung der zulässigen Grenzwerte anhand der Systemleistungsdiagramme.

5.7.1 Auslegung & Projektierung

Wohnungstrenndecken

Für Wohnungstrenndecken gelten die Dämmforderungen nach EnEV nicht. Der nach DIN EN 1264 geforderte Dämmstandard für Wohnungstrenndecken von $R_{\lambda,ins} \geq 0,75 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ ist zu prüfen.

Die DIN EN 1264-4 kann jedoch nur zur Orientierung dienen, da sich ihre Anforderungen auf Standardsysteme beziehen.

Decken gegen unbeheizte Räume und gegen Erdreich:

Wenn die zu renovierende Bauteilfläche kleiner ist als 20% der gesamten Bauteilfläche bestehen keine Dämmforderung gem.

EnEV, §8 Absatz 1 Punkt 2. Für größere zu belegende Flächenanteile gilt die Dämmpflicht nach EnEV Anhang 3 Absatz 5 Zeile d).

Beim Aufbau auf oder bei Erneuerung des gesamten Fußbodenaufbaues (Dämmung, Estrich, Bodenbelag etc.), in Verbindung mit einer Fußbodenheizung, ist ein U-Wert von $0,50 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ für das gesamte Bauteil einzuhalten.

Es ist zu prüfen ob im bestehenden Fußbodenaufbau eine ausreichende Dämmung vorhanden ist. Ist dies der Fall, dann ist die EnEV gem. Anhang 3 Absatz 5 erfüllt. Wenn keine Dämmung vorhanden ist, muss geprüft werden, ob bei der Kellerdecke eine Dämmung von min. 65 mm WLG 040 unterseitig anzubringen ist. Wird die Mindest-Deckenhöhe unterschritten, kann die EnEV Anforderung nicht erfüllt werden. Auch für Decken die an das Erdreich grenzen, auf denen der Aufbau einer nachträglichen Dämmung ausgeschlossen ist, kann ein Ausnahmeantrag gem. EnEV §17 auf Befreiungen, da die Machbarkeit gem. EnEG §5 Absatz 1 nicht gegeben ist, gestellt werden.

5.7.2 Dämmforderungen für bestehende Gebäude

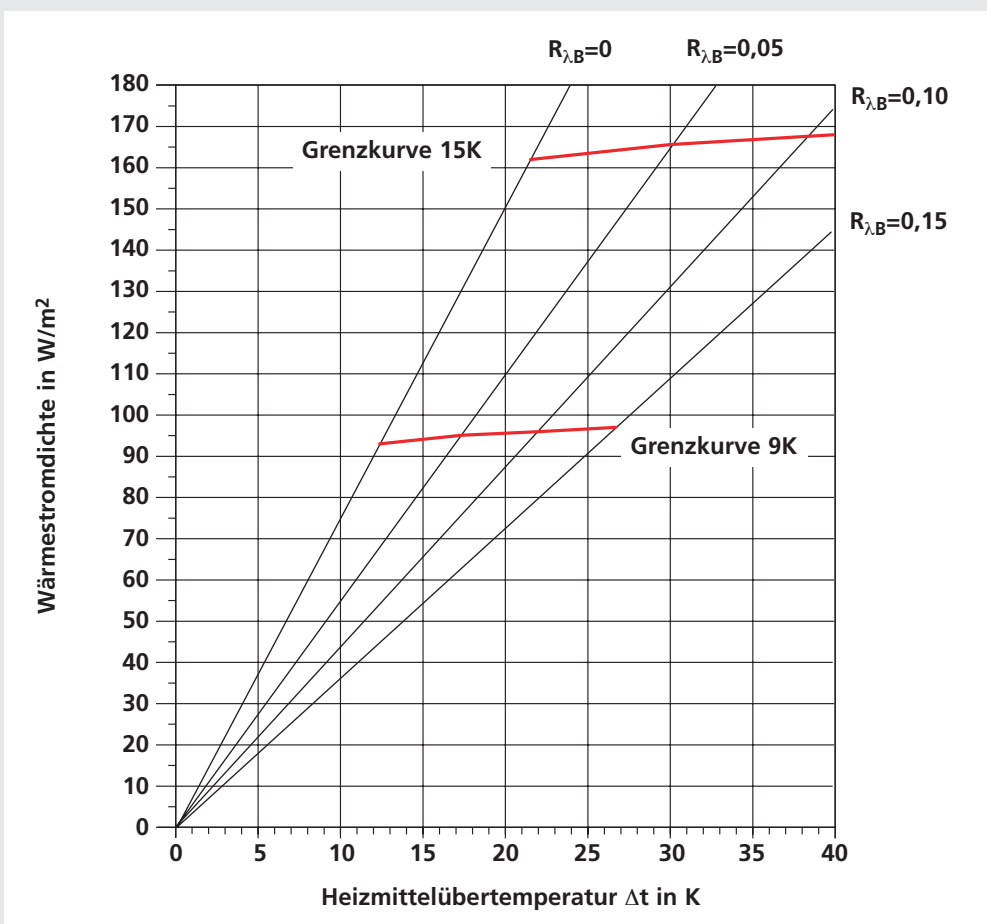
5 Projektierung

5.7 Roth ClimaComfort-System

5.7.3 System-Wärme- stromdichte

	ClimaComfort-Systemrohr S5 10,50 x 1,30 mm, Füll- und Vergussmasse 17 mm $\lambda = 1,20 \text{ W/mK}$		Aufenthaltszone Bedingung $t_{\text{Fmax-ti}} = 9\text{K}$		Randzone Bedingung $t_{\text{Fmax-ti}} = 15\text{K}$	
	Wärmeleit- widerstand Bodenbelag	System- Kennlinie	System- Grenzwärme- stromdichte	System- Grenzheizmittel- übertemperatur	System- Grenzwärme- stromdichte	System- Grenzheizmittel- übertemperatur
	$R_{\lambda,B} \text{ (m}^2\text{K/W)}$	$q(\text{KH} \times \Delta t)$	$q(\text{W/m}^2)$	$\Delta t_G \text{ (K)}$	$q(\text{W/m}^2)$	$\Delta t_G \text{ (K)}$
Verlegeabstand 75 mm	0,00	$7,508 \times \Delta t$	92,10	12,27	161,60	21,53
	0,05	$5,497 \times \Delta t$	93,80	17,07	164,60	29,94
	0,10	$4,335 \times \Delta t$	95,60	22,05	167,70	38,67
	0,15	$3,579 \times \Delta t$	97,40	27,22	170,90	47,74
Verlegeabstand 150 mm	0,00	$5,636 \times \Delta t$	76,20	13,52	133,60	23,71
	0,05	$4,324 \times \Delta t$	79,70	18,42	139,70	32,31
	0,10	$3,508 \times \Delta t$	83,60	23,80	146,40	41,74
	0,15	$2,951 \times \Delta t$	87,70	29,72	153,80	52,12
Verlegeabstand 225 mm	0,00	$4,412 \times \Delta t$	62,10	14,09	109,00	24,71
	0,05	$3,472 \times \Delta t$	65,70	18,93	115,30	33,20
	0,10	$2,862 \times \Delta t$	69,70	24,36	122,30	42,73
	0,15	$2,434 \times \Delta t$	74,20	30,50	130,20	53,49

5

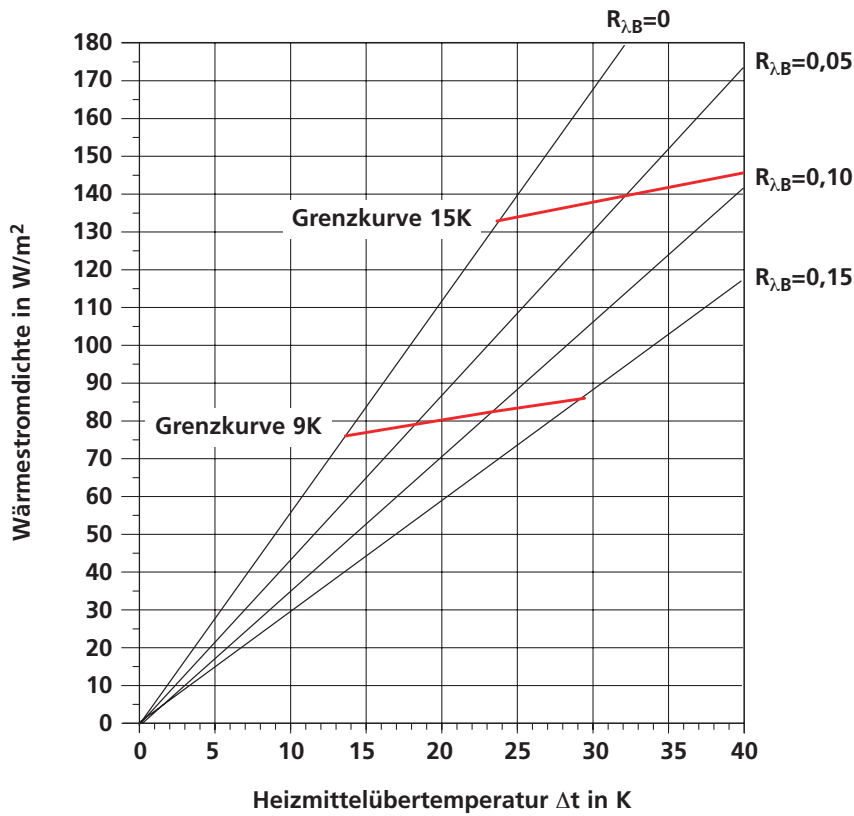


5.7.4.1 Roth ClimaComfort- SystemWärmestrom- dichte Einsatz Fußboden - Heizen

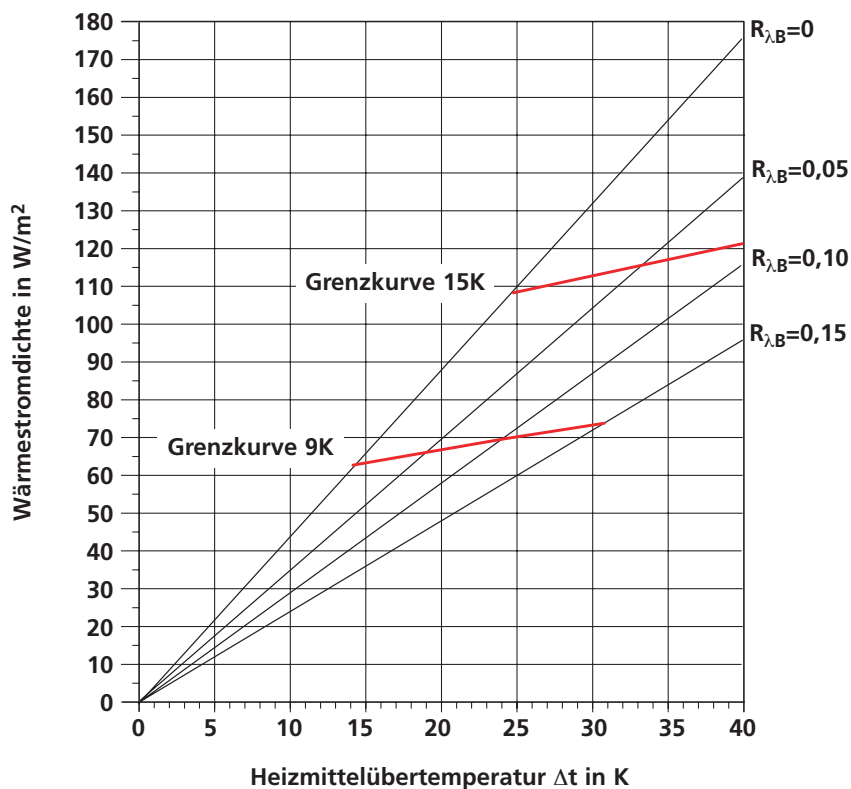
Rohrteilung 75 mm
Aufbau 17 mm, Füll-
und Vergussmasse

5 Projektierung

5.7 Roth ClimateComfort-System



5.7.4.2
Roth ClimateComfort-System Wärmestromdichte Einsatz Fußboden - Heizen
Rohrteilung 150 mm
Aufbau 17 mm,
Füll- und Vergussmasse



5.7.4.3
Roth ClimateComfort-System Wärmestromdichte Einsatz Fußboden - Heizen
Rohrteilung 225 mm
Aufbau 17 mm,
Füll- und Vergussmasse

5.7 Roth ClimaComfort-System

5.7.5.1 Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Keramischer Belag			Heizmitteltemperatur ϑ_H			Heizmitteltemperatur ϑ_H			Heizmitteltemperatur ϑ_H			Heizmitteltemperatur ϑ_H			Heizmitteltemperatur ϑ_H		
			27,50 °C	tv 30	tr 25	30,00 °C	tv 32,5	tr 27,5	32,50 °C	tv 35	tr 30	35,00 °C	tv 37,5	tr 32,5	37,50 °C	tv 40	tr 35
Spreizung 5K - max. Druckverlust/HKR 250 mbar Füll- und Vergussmasse Aufbau 17 mm=25 kg/m ² - λ -1,2W/mK	Verlegeabstand	Heizrohrbedarf Roth Systemrohr ClimaComfort S5 10,5x1,3 mm	maximale Wärmestromdichte	mittlere Oberflächen-temp.	max. Heizkreisfläche	maximale Wärmestromdichte	mittlere Oberflächen-temp.	max. Heizkreisfläche	maximale Wärmestromdichte	mittlere Oberflächen-temp.	max. Heizkreisfläche	maximale Wärmestromdichte	mittlere Oberflächen-temp.	max. Heizkreisfläche	maximale Wärmestromdichte	mittlere Oberflächen-temp.	max. Heizkreisfläche
	VA (cm)	L (m/m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)
Innentemperatur ϑ_i 15,00 °C	7,5 15 22,5	13,30 6,40 4,40	94 70 55	23,5 21,5 20,2	4,06 6,36 8,52	113 85 66	25,0 22,7 21,2	3,62 5,67 7,59	131 99 77	26,5 23,9 22,1	3,28 5,14 6,88	150 113 88	28,0 25,0 23,0	3,01 4,72 6,32	169 127 99	29,5 26,2 23,9	2,80 4,38 5,86
Innentemperatur ϑ_i 18,00 °C	7,5 15 22,5	13,30 6,40 4,40	71 54 42	24,6 23,1 22,1	4,84 7,58 10,15	90 68 53	26,2 24,3 23,0	4,17 6,53 8,75	109 82 64	27,7 25,5 24,0	3,70 5,79 7,76	128 96 75	29,2 26,7 24,9	3,34 5,23 7,01	146 110 86	30,7 27,8 25,8	3,06 4,79 6,42
Innentemperatur ϑ_i 20,00 °C	7,5 15 22,5	13,30 6,40 4,40	56 42 33	25,3 24,1 23,3	5,63 8,81 11,80	75 56 44	26,9 25,3 24,3	4,68 7,34 9,82	94 70 55	28,5 26,5 25,2	4,06 6,37 8,52	113 85 66	30,0 27,7 26,2	3,62 5,67 7,59	131 99 77	31,5 28,9 27,1	3,28 5,14 6,88
Innentemperatur ϑ_i 22,00 °C	7,5 15 22,5	13,30 6,40 4,40	41 31 24	26,0 25,1 24,5	6,85 10,73 14,37	60 45 35	27,7 26,4 25,5	5,40 8,46 11,32	79 59 46	29,2 27,6 26,5	4,54 7,11 9,52	98 73 57	30,8 28,8 27,4	3,96 6,21 8,31	116 87 68	32,3 30,0 28,4	3,54 5,55 7,43
Innentemperatur ϑ_i 24,00 °C	7,5 15 22,5	13,30 6,40 4,40	26 20 15	26,7 26,1 25,6	9,14 14,31 19,16	45 34 26	28,4 27,4 26,7	6,48 10,15 13,60	64 48 38	30,0 28,6 27,7	5,20 8,14 10,89	83 62 49	31,6 29,8 28,7	4,41 6,90 9,25	101 76 60	33,1 31,0 29,6	3,87 6,06 8,12

5.7.5.2 Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$

Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Keramischer Belag			Heizmitteltemperatur ϑ_H			Heizmitteltemperatur ϑ_H			Heizmitteltemperatur ϑ_H			Heizmitteltemperatur ϑ_H			Heizmitteltemperatur ϑ_H		
			27,50 °C	tv 30	tr 25	30,00 °C	tv 32,5	tr 27,5	32,50 °C	tv 35	tr 30	35,00 °C	tv 37,5	tr 32,5	37,50 °C	tv 40	tr 35
Verlegeabstand	Heizrohrbedarf Roth Systemrohr ClimaComfort S5 10,5x1,3 mm	maximale Wärmestromdichte	mittlere Oberflächen-temp.	max. Heizkreisfläche	maximale Wärmestromdichte	mittlere Oberflächen-temp.	max. Heizkreisfläche	maximale Wärmestromdichte	mittlere Oberflächen-temp.	max. Heizkreisfläche	maximale Wärmestromdichte	mittlere Oberflächen-temp.	max. Heizkreisfläche	maximale Wärmestromdichte	mittlere Oberflächen-temp.	max. Heizkreisfläche	
		VA (cm)	L (m/m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)
Innentemperatur ϑ_i 15,00 °C	7,5 15 22,5	13,30 6,40 4,40	69 54 43	21,4 20,1 19,2	4,96 7,53 9,93	82 65 52	22,6 21,1 20,0	4,41 6,71 8,84	96 76 61	23,7 22,0 20,7	4,00 6,08 8,01	110 86 69	24,8 22,9 21,5	3,67 5,59 7,36	124 97 78	25,9 23,8 22,2	3,41 5,18 6,83
Innentemperatur ϑ_i 18,00 °C	7,5 15 22,5	13,30 6,40 4,40	52 41 33	23,0 22,0 21,3	5,90 8,97 11,82	66 52 42	24,2 23,0 22,1	5,09 7,73 10,19	80 63 50	25,3 23,9 22,8	4,51 6,86 9,03	93 74 59	26,5 24,8 23,6	4,07 6,20 8,16	107 84 68	27,6 25,7 24,3	3,73 5,68 7,48
Innentemperatur ϑ_i 20,00 °C	7,5 15 22,5	13,30 6,40 4,40	41 32 26	24,0 23,2 22,6	6,86 10,43 13,74	55 43 35	25,2 24,2 23,4	5,71 8,68 11,44	69 54 43	26,4 25,1 24,2	4,96 7,53 9,93	82 65 52	27,6 26,1 25,0	4,41 6,71 8,84	96 76 61	28,7 27,0 25,7	4,00 6,08 8,01
Innentemperatur ϑ_i 22,00 °C	7,5 15 22,5	13,30 6,40 4,40	30 24 19	25,0 24,4 24,0	8,36 12,70 16,74	44 35 28	26,3 25,4 24,8	6,59 10,01 13,19	58 45 36	27,5 26,4 25,6	5,54 8,42 11,09	71 56 45	28,6 27,3 26,4	4,83 7,35 9,68	85 67 54	29,8 28,3 27,1	4,32 6,57 8,66
Innentemperatur ϑ_i 24,00 °C	7,5 15 22,5	13,30 6,40 4,40	19 15 12	26,0 25,6 25,3	11,14 16,94 22,32	33 26 21	27,3 26,6 26,2	7,91 12,02 15,84	47 37 30	28,5 27,6 27,0	6,34 9,63 12,69	60 48 38	29,7 28,6 27,8	5,38 8,17 10,77	74 58 47	30,9 29,5 28,5	4,72 7,17 9,45

5.7 Roth ClimateComfort-System

5.7.5.3
Wärmedurchlass-
widerstand des
Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$

Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Kunststoff	Heizmitteltemperatur ϑ_H tv tr 27,50 °C 30 25					Heizmitteltemperatur ϑ_H tv tr 30,00 °C 32,5 27,5			Heizmitteltemperatur ϑ_H tv tr 32,50 °C 35 30			Heizmitteltemperatur ϑ_H tv tr 35,00 °C 37,5 32,5			Heizmitteltemperatur ϑ_H tv tr 37,50 °C 40 35		
	Verlege- abstand	Heizrohrbedarf Roth Systemrohr ClimateComfort S5 10,5x1,3 mm	maximale Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heizkreis- fläche	maximale Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heizkreis- fläche	maximale Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heizkreis- fläche	maximale Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heizkreis- fläche	maximale Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heizkreis- fläche
	VA (cm)	L (m/m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)
Innentemperatur $\vartheta_i 15,00 \text{ °C}$	7,5 15 22,5	13,30 6,40 4,40	54 44 36	20,2 19,3 18,5	5,77 8,61 11,23	65 53 43	21,1 20,0 19,2	5,13 7,66 10,00	76 61 50	22,0 20,8 19,8	4,65 6,95 9,06	87 70 57	22,9 21,5 20,4	4,27 6,38 8,32	98 79 64	23,8 22,3 21,0	3,96 5,92 7,72
Innentemperatur $\vartheta_i 18,00 \text{ °C}$	7,5 15 22,5	13,30 6,40 4,40	41 33 27	22,0 21,3 20,8	6,87 10,25 13,37	52 42 34	23,0 22,1 21,4	5,92 8,83 11,52	63 51 41	23,9 22,9 22,0	5,25 7,83 10,21	74 60 49	24,8 23,6 22,7	4,74 7,08 9,23	85 68 56	25,7 24,4 23,3	4,34 6,49 8,46
Innentemperatur $\vartheta_i 20,00 \text{ °C}$	7,5 15 22,5	13,30 6,40 4,40	33 26 21	23,2 22,7 22,2	7,98 11,91 15,54	43 35 29	24,2 23,5 22,9	6,65 9,92 10,94	54 44 36	25,2 24,3 23,5	5,77 8,61 11,23	65 53 43	26,1 25,0 24,2	5,13 7,66 10,00	76 61 50	27,0 25,8 24,8	4,65 6,95 9,06
Innentemperatur $\vartheta_i 22,00 \text{ °C}$	7,5 15 22,5	13,30 6,40 4,40	24 19 16	24,4 24,0 23,7	9,72 14,51 18,93	35 28 23	25,4 24,8 24,4	7,66 11,43 14,91	46 37 30	26,4 25,6 25,0	6,44 9,62 12,54	56 46 37	27,3 26,4 25,7	5,62 8,39 10,95	67 54 44	28,3 27,2 26,3	5,03 7,51 9,79
Innentemperatur $\vartheta_i 24,00 \text{ °C}$	7,5 15 22,5	13,30 6,40 4,40	15 12 10	25,6 25,3 25,1	12,96 19,35 25,24	26 21 17	26,6 26,2 25,8	9,20 13,73 17,91	37 30 24	27,6 27,0 26,5	7,37 11,00 14,35	48 39 31	28,6 27,8 27,1	6,25 9,34 12,18	59 47 39	29,5 28,6 27,8	5,49 8,20 10,69

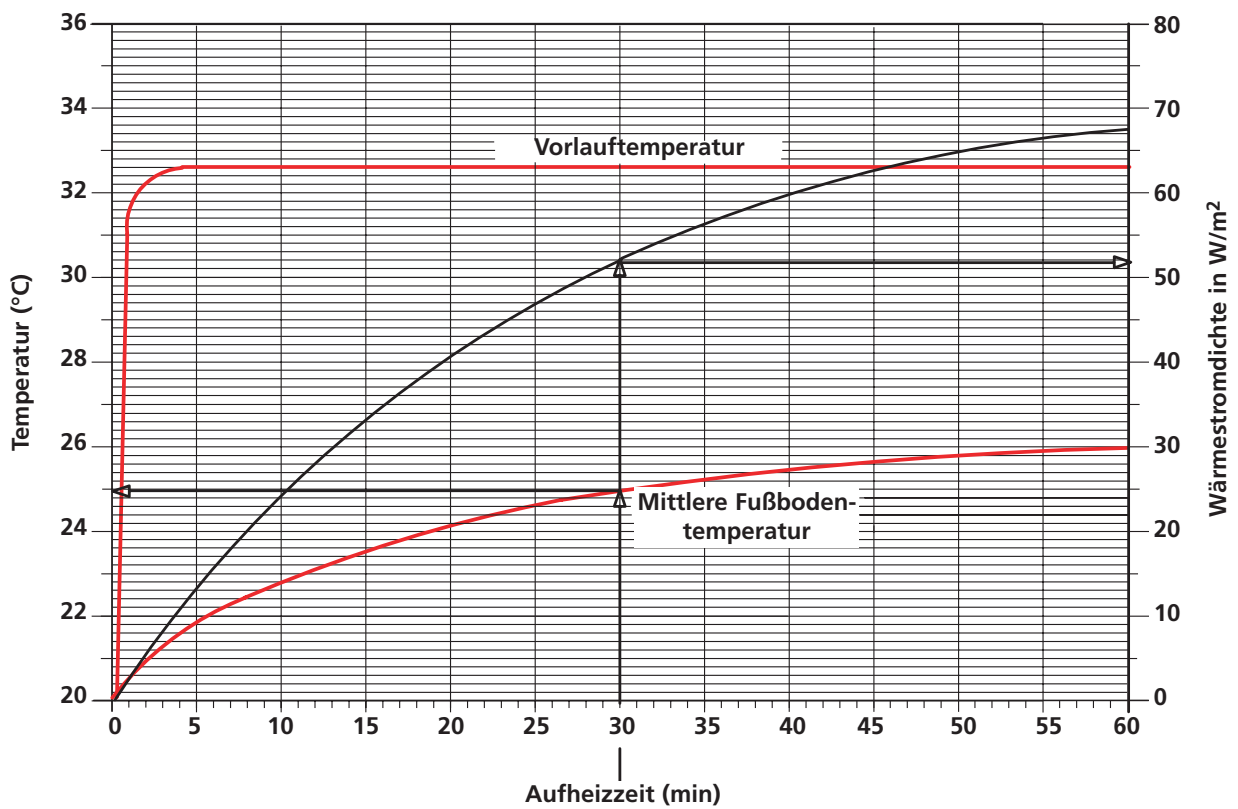
5.7.5.4
Wärmedurchlass-
widerstand des
Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$

Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Kunststoff	Heizmitteltemperatur ϑ_H tv tr 27,50 °C 30 25					Heizmitteltemperatur ϑ_H tv tr 30,00 °C 32,5 27,5			Heizmitteltemperatur ϑ_H tv tr 32,50 °C 35 30			Heizmitteltemperatur ϑ_H tv tr 35,00 °C 37,5 32,5			Heizmitteltemperatur ϑ_H tv tr 37,50 °C 40 35		
	Verlege- abstand	Heizrohrbedarf Roth Systemrohr ClimateComfort S5 10,5x1,3 mm	maximale Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heizkreis- fläche	maximale Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heizkreis- fläche	maximale Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heizkreis- fläche	maximale Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heizkreis- fläche	maximale Wärme- strom- dichte	mittlere Ober- flächen- temp.	max. Heizkreis- fläche
	VA (cm)	L (m/m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)
Innentemperatur $\vartheta_i 15,00 \text{ °C}$	7,5 15 22,5	13,30 6,40 4,40	45 37 30	19,3 18,6 18,1	6,51 9,61 12,44	54 44 37	20,1 19,3 18,6	5,80 8,56 11,08	63 52 43	20,9 19,9 19,1	5,26 7,76 10,05	72 59 49	21,6 20,6 19,7	4,83 7,12 9,23	81 66 55	22,4 21,2 20,2	4,48 6,61 8,56
Innentemperatur $\vartheta_i 18,00 \text{ °C}$	7,5 15 22,5	13,30 6,40 4,40	34 28 23	21,4 20,8 20,4	7,76 11,44 14,82	43 35 29	22,2 21,5 20,9	6,68 9,86 12,77	52 43 35	23,0 22,2 21,5	5,93 8,74 11,32	61 50 41	23,7 22,8 22,0	5,36 7,90 10,23	70 58 47	24,5 23,4 22,6	4,91 7,24 9,38
Innentemperatur $\vartheta_i 20,00 \text{ °C}$	7,5 15 22,5	13,30 6,40 4,40	27 22 18	22,7 22,3 21,9	9,02 13,30 17,22	36 30 24	23,5 23,0 22,5	7,51 11,07 14,34	45 37 30	24,3 23,6 23,1	6,51 9,61 12,44	54 44 37	25,1 24,3 23,6	5,80 8,56 11,08	63 52 43	25,9 24,9 24,1	5,26 7,76 10,05
Innentemperatur $\vartheta_i 22,00 \text{ °C}$	7,5 15 22,5	13,30 6,40 4,40	20 16 13	24,1 23,7 23,4	10,98 16,20 20,98	29 24 19	24,9 24,4 24,0	8,65 12,76 16,53	38 31 26	25,7 25,1 24,6	7,28 10,73 13,90	47 38 32	26,5 25,8 25,2	6,35 9,37 12,14	55 46 38	27,3 26,4 25,7	5,68 8,38 10,85
Innentemperatur $\vartheta_i 24,00 \text{ °C}$	7,5 15 22,5	13,30 6,40 4,40	13 10 9	25,4 25,1 25,0	14,29 21,60 27,98	21 18 15	26,2 25,9 25,6	10,39 15,33 19,85	30 25 21	27,1 26,6 26,1	8,33 12,28 15,91	39 32 27	27,9 27,2 26,7	7,07 10,42 13,50	48 40 33	28,6 27,9 27,3	6,20 9,15 11,85

5 Projektierung

5.7 Roth KlimaComfort-System

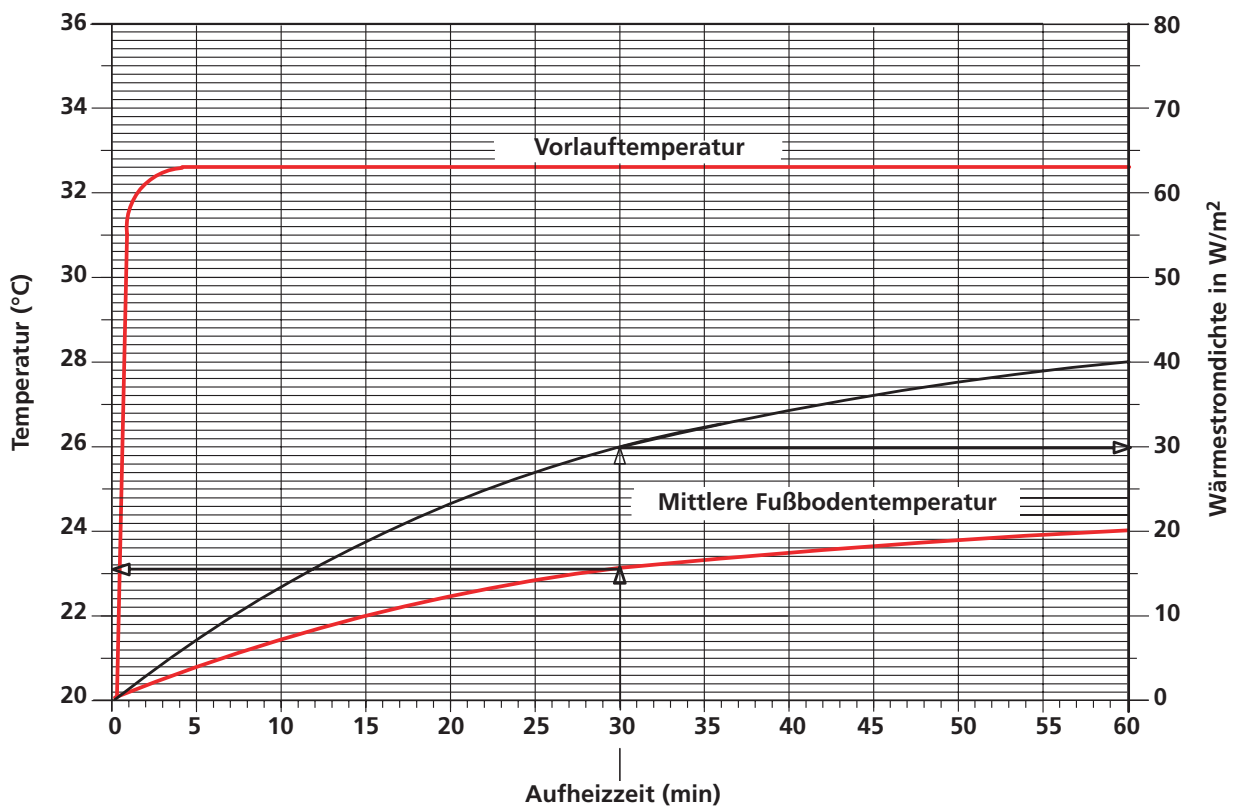
- 5.7.6.1 Roth KlimaComfort-System Aufheizkurve
Rohrteilung 75 mm
Fußbodenaufbau:
17 mm
Füll- und Vergussmasse
+ Fliesen
($R_{\lambda B} = 0,01 \text{ m}^2\text{K/W}$)
Änderung Vorlauftemperatur: 20 °C auf
32,7 °C (konstant)
Raumtemperatur: 20 °C



5 Projektierung

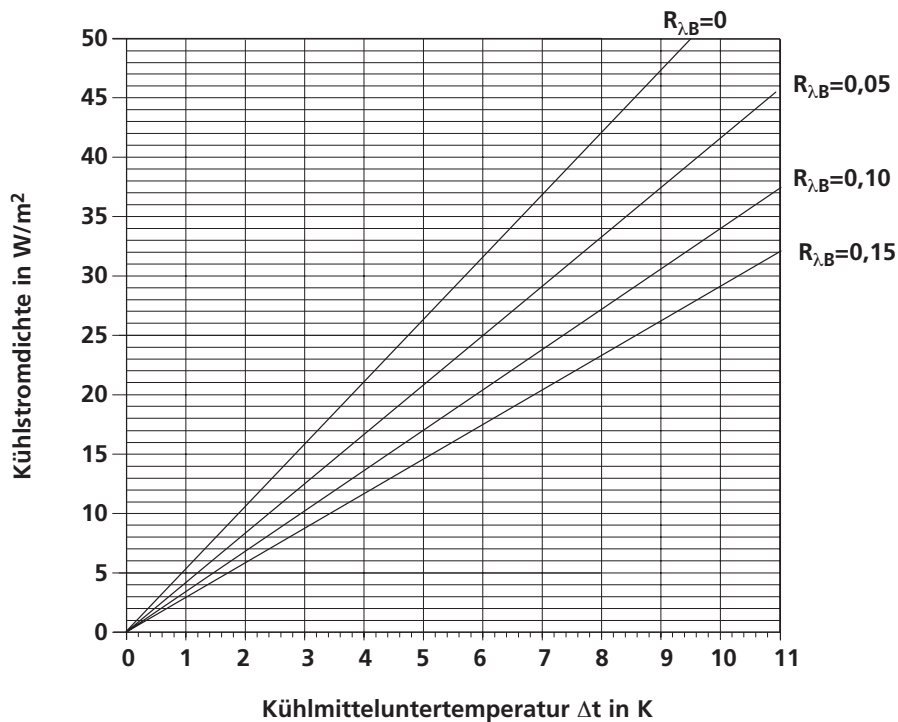
5.7 Roth ClimateComfort-System

5.7.6.2
Roth ClimateComfort-
System Aufheizkurve
Rohrteilung 150 mm
Fußbodenaufbau:
17 mm
Füll- und Vergussmasse
+ Fliesen
($R_{\lambda B} = 0,01 \text{ m}^2\text{K/W}$)
Änderung Vorlauftem-
peratur: 20 °C auf
32,7 °C (konstant)
Raumtemperatur: 20 °C



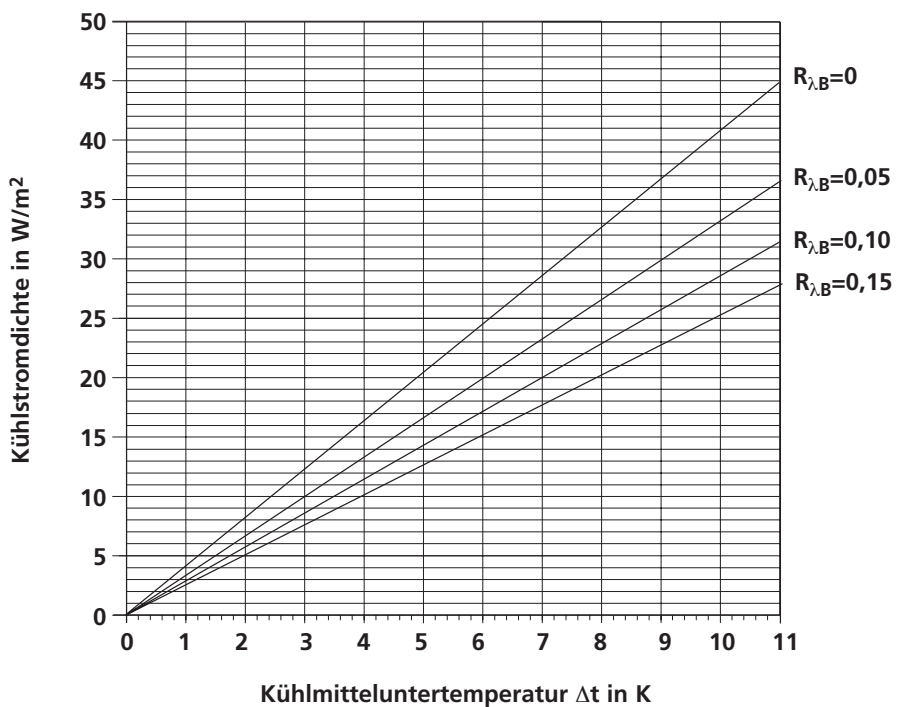
5 Projektierung

5.7 Roth KlimaComfort-System



5.7.7.1
Roth KlimaComfort-System Kühlstromdichte Einsatz Fußboden

Rohrteilung 75 mm
Aufbau: Füll- und Vergussmasse 17 mm,
Aufbau: Bodenbelag
 $R_{\lambda,B}=0$ bis $R_{\lambda,B}=0,15$

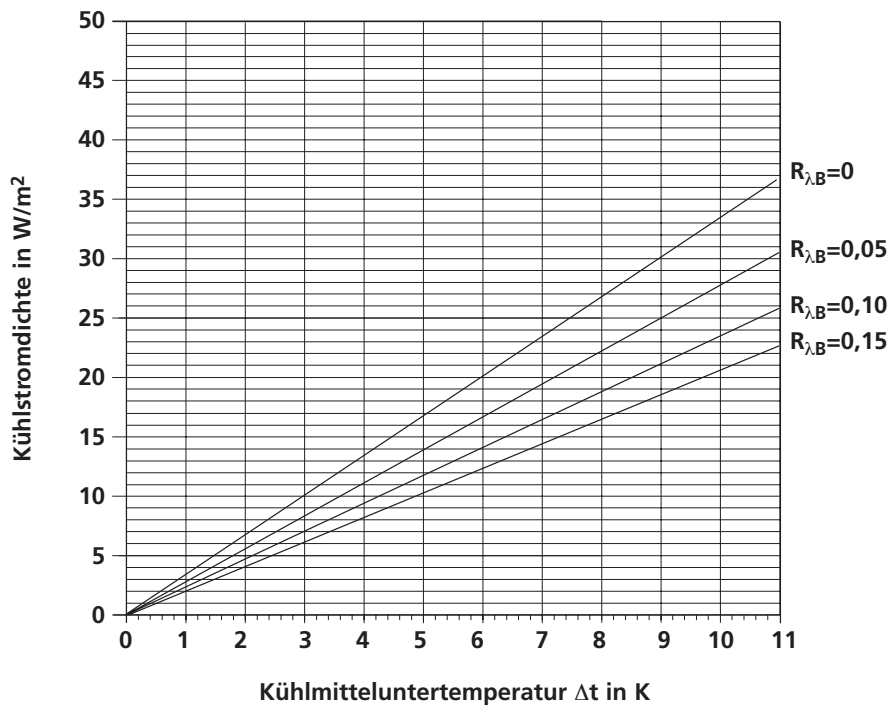


5.7.7.2
Roth KlimaComfort-System Kühlstromdichte Einsatz Fußboden

Rohrteilung 150 mm
Aufbau: Füll- und Vergussmasse 17 mm,
Aufbau: Bodenbelag
 $R_{\lambda,B}=0$ bis $R_{\lambda,B}=0,15$

5 Projektierung

5.7 Roth KlimaComfort-System



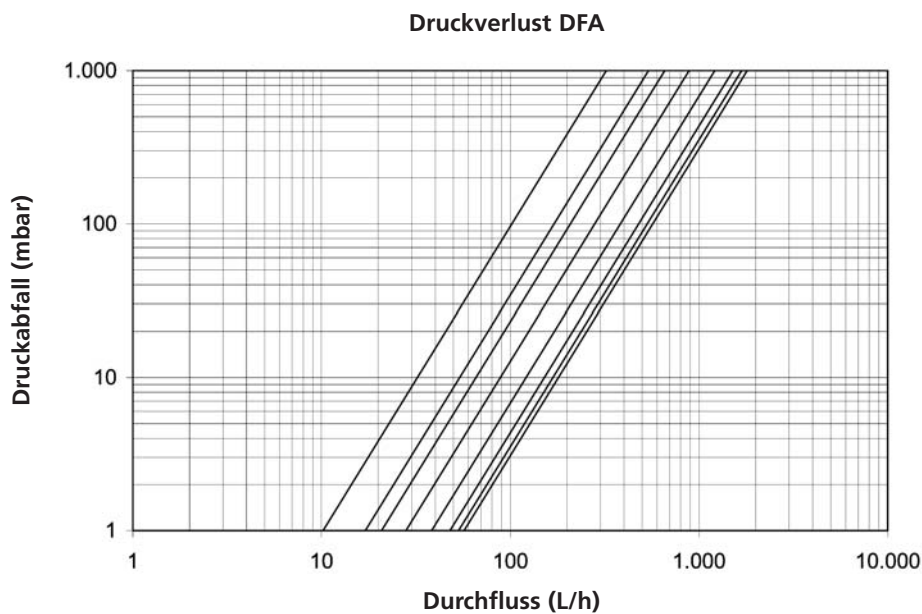
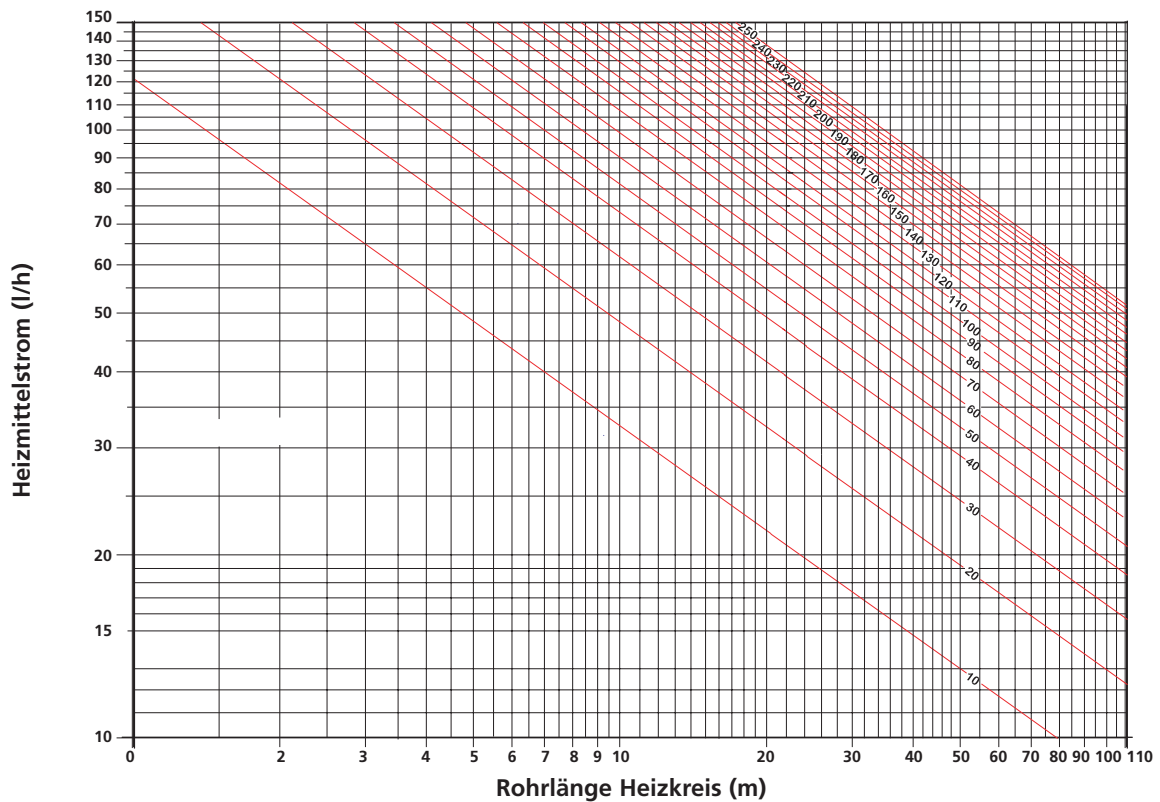
5.7.7.3 Roth KlimaComfort-System Kühlstromdichte Einsatz Fußboden

Rohrteilung 225 mm
Aufbau: Füll- und Vergussmasse 17 mm,
Aufbau: Bodenbelag
 $R_{\lambda,B}=0$ bis $R_{\lambda,B}=0,15$

5 Projektierung

5.7 Roth KlimaComfort-System

5.7.8
Roth KlimaComfort-
System Druckverlust
 Δp in mbar
(1 mbar = 0,1 KPa)



5.7.9
Druckverlust Roth
Heizkreisverteiler mit
Durchflussanzeige

5.8 Roth Trockenbau-System TBS

5.8.1 Systemnorm- und Grenzwärmestromdichten und Heizmittel-übertemperaturen

5.8.1.1 Zementestrich 30 mm

Roth Flächen- Heiz- und Kühlsystem: Bauart Typ B nach DIN 18560 Teil 2/DIN EN 1264 Teil 4 mit Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex 14 mm					
Zementestrich 30 mm $\lambda = 1,20 \text{ W/mK}$		Bedingung: $\vartheta_{F,max} - \vartheta_i = 9\text{K}$ (Aufenthaltszone)		Bedingung: $\vartheta_{F,max} - \vartheta_i = 15\text{K}$ (Randzone)	
Wärmeleitwiderstand Bodenbelag $R_{\lambda B} \text{ (m}^2 \text{ K/W)}$	Norm-Kennlinie $\dot{q} \text{ (d } \Delta\vartheta)$	Norm-/Grenz-Wärmestromdichte $\dot{q} \text{ (W/m}^2)$	Norm-/Grenz-Heizmittel-übertemperatur $\Delta\vartheta_{H,(N-G)} \text{ (K)}$	Randzonen-Wärmestromdichte $\dot{q} \text{ (W/m}^2)$	Randzonen-Heizmittel-übertemperatur $\Delta\vartheta_H \text{ (K)}$
Verlegeabstand 100,00 mm					
0,00	$7,14 \times \Delta\vartheta$	94,2	13,2	165,7	23,2
0,05	$5,05 \times \Delta\vartheta$	94,4	18,7	166,2	32,9
0,10	$3,90 \times \Delta\vartheta$	94,8	24,3	166,2	42,6
0,15	$3,18 \times \Delta\vartheta$	95,1	29,9	166,6	52,4
Verlegeabstand 200,00 mm					
0,00	$5,78 \times \Delta\vartheta$	81,5	14,1	142,8	24,7
0,05	$4,25 \times \Delta\vartheta$	82,0	19,3	143,7	33,8
0,10	$3,40 \times \Delta\vartheta$	83,2	24,5	146,2	43,0
0,15	$2,82 \times \Delta\vartheta$	84,1	29,8	147,5	52,3
Verlegeabstand 300,00 mm					
0,00	$4,34 \times \Delta\vartheta$	69,4	16,0	121,9	28,1
0,05	$3,41 \times \Delta\vartheta$	71,3	20,9	125,2	36,7
0,10	$2,82 \times \Delta\vartheta$	73,4	26,0	128,6	45,6
0,15	$2,38 \times \Delta\vartheta$	74,1	31,2	130,2	54,7

5.8 Roth Trockenbau-System TBS

5.8.1.2 Trockenestrich 25 mm

Roth Flächen- Heiz- und Kühlsystem: Bauart Typ B nach DIN 18560 Teil 2/DIN EN 1264 Teil 4 mit Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex 14 mm					
Fermacell 25 mm $\lambda = 0,28 \text{ W/mK}$		Bedingung: $\vartheta_{F,max} - \vartheta_i = 9\text{K}$ (Aufenthaltszone)		Bedingung: $\vartheta_{F,max} - \vartheta_i = 15\text{K}$ (Randzone)	
Wärmeleit- widerstand Bodenbelag $R_{\lambda,B} \text{ (m}^2 \text{ K/W)}$	Norm-Kennlinie $\dot{q} \text{ (d } \vartheta)$	Norm-/Grenz-Wär- mestrom- dichte $\dot{q} \text{ (W/m}^2)$	Norm-/Grenz- Heizmittel- übertemperatur $\Delta\vartheta_{H,(N-G)} \text{ (K)}$	Randzonen- Wärmestrom- dichte $\dot{q} \text{ (W/m}^2)$	Randzonen- Heizmittel- übertemperatur $\Delta\vartheta_H \text{ (K)}$
Verlegeabstand 100,00 mm					
0,00	$4,55 \times \Delta\vartheta$	91,9	20,2	161,1	35,4
0,05	$3,60 \times \Delta\vartheta$	92,1	25,6	161,6	44,9
0,10	$2,97 \times \Delta\vartheta$	92,5	31,1	161,9	54,5
0,15	$2,54 \times \Delta\vartheta$	92,7	36,5	162,6	64,0
Verlegeabstand 200,00 mm					
0,00	$3,62 \times \Delta\vartheta$	79,3	21,9	139,0	38,4
0,05	$2,97 \times \Delta\vartheta$	80,2	27,0	140,8	47,4
0,10	$2,53 \times \Delta\vartheta$	81,4	32,2	142,7	56,4
0,15	$2,18 \times \Delta\vartheta$	81,6	37,4	143,0	65,6
Verlegeabstand 300,00 mm					
0,00	$2,81 \times \Delta\vartheta$	69,4	24,7	121,7	43,3
0,05	$2,40 \times \Delta\vartheta$	71,2	29,7	125,0	52,1
0,10	$2,08 \times \Delta\vartheta$	72,7	34,9	127,1	61,1
0,15	$1,85 \times \Delta\vartheta$	74,2	40,1	130,1	70,3

5.8 Roth Trockenbau-System TBS

5.8.2 Tabellen zur Angebotserstellung (Spreizung 7,5 K)

5.8.2.1 Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Estrich 30 mm)

Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$			Heizmitteltemperatur ϑ_H 35,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 40,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 45,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 50,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 55,00 °C		
Keramischer Belag (Estrich 30 mm)	Verlegeabstand	Heizrohrbedarf Alu-Laserflex 14 mm	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.
			Wärme-strom-dichte	Ober-flächen-temp.	Heiz-kreis-fläche	Wärme-strom-dichte	Ober-flächen-temp.	Heiz-kreis-fläche	Wärme-strom-dichte	Ober-flächen-temp.	Heiz-kreis-fläche	Wärme-strom-dichte	Ober-flächen-temp.	Heiz-kreis-fläche	Wärme-strom-dichte	Ober-flächen-temp.	Heiz-kreis-fläche
(Spreizung 7,5 K)	VA (cm)	L (m/m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)
Innen-temperatur 15,00 °C	10	10,00	143	27,4	6,5	179	30,2	6,5	214	33,0	5,0	250	35,7	4,0	286	38,4	4,0
	20	5,00	116	25,3	9,5	145	27,6	8,5	173	29,8	7,5	202	32,1	6,5	231	34,3	6,0
	30	3,33	89	22,9	13,5	109	24,7	12,0	130	26,4	10,5	152	28,2	9,5	174	29,9	8,5
Innen-temperatur 18,00 °C	10	10,00	121	28,7	7,5	157	31,6	6,5	193	34,3	5,5	228	37,1	4,5	264	39,8	4,5
	20	5,00	98	26,9	11,0	127	29,2	9,0	156	31,5	8,0	185	33,7	7,0	214	36,0	6,5
	30	3,33	74	24,8	15,0	95	26,6	13,0	117	28,4	11,0	139	30,1	10,0	161	31,8	9,0
Innen-temperatur 20,00 °C	10	10,00	107	29,6	8,0	143	32,4	6,5	179	35,2	5,5	214	38,0	5,0	250	40,7	4,5
	20	5,00	87	27,9	11,5	116	30,3	9,5	145	32,6	8,5	173	34,8	7,5	202	37,1	7,0
	30	3,33	65	26,1	16,5	87	27,9	13,5	109	29,7	12,0	130	31,4	10,5	152	33,2	9,5
Innen-temperatur 22,00 °C	10	10,00	93	30,4	8,5	129	33,3	7,0	164	36,1	6,0	200	38,9	5,5	246	41,6	5,0
	20	5,00	75	28,9	13,0	104	31,3	10,5	133	33,7	9,0	162	35,9	8,0	191	38,2	7,0
	30	3,33	56	27,3	18,0	78	29,2	14,5	100	31,0	12,5	122	32,7	11,0	143	34,5	10,0
Innen-temperatur 24,00 °C	10	10,00	79	31,2	9,5	114	34,2	7,5	150	37,0	6,5	186	39,8	6,0	221	42,5	5,0
	20	5,00	64	30,0	14,5	92	32,4	11,0	121	34,7	9,5	150	37,0	8,5	179	39,3	7,5
	30	3,33	48	28,6	20,0	69	30,5	15,5	91	32,3	13,0	113	34,0	11,5	135	35,8	10,5

5.8 Roth Trockenbau-System TBS

5.8.2.2
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Estrich 30 mm)

Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$			Heizmittel- temperatur ϑ_H 35,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 40,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 45,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 50,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 55,00 °C		
Kunststoff- belag (Estrich 30 mm)	Verlege- abstand	Heizrohr- bedarf Alu- Laserflex 14 mm	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.
			Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche
(Spreizung 7,5 K)	VA (cm)	L (m/m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)
Innen- temperatur 15,00 °C	10	10,00	101	24,1	8,0	126	26,1	7,0	152	28,1	6,5	177	30,1	6,0	202	32,0	5,0
	20	5,00	85	22,8	12,0	106	24,5	10,5	128	26,2	9,5	149	27,9	8,0	170	29,6	7,5
	30	3,33	68	21,4	16,0	85	22,8	14,0	102	24,2	12,0	119	25,6	11,0	136	26,9	10,0
Innen- temperatur 18,00 °C	10	10,00	86	25,8	9,0	111	27,9	7,5	136	29,9	7,0	162	31,9	6,0	187	33,9	5,5
	20	5,00	72	24,7	13,0	94	26,5	11,0	115	28,2	10,0	136	29,9	8,5	157	31,6	8,0
	30	3,33	58	23,5	17,5	75	24,9	15,0	92	26,3	13,0	109	27,7	11,5	126	29,1	10,5
Innen- temperatur 20,00 °C	10	10,00	76	27,0	10,0	101	29,1	8,0	126	31,1	7,0	152	33,1	6,5	177	35,1	5,5
	20	5,00	64	26,0	14,5	85	27,8	12,0	106	29,5	10,5	128	31,2	9,0	149	32,9	8,5
	30	3,33	51	24,9	19,0	68	26,4	16,0	85	27,8	14,0	102	29,2	12,5	119	30,6	11,0
Innen- temperatur 22,00 °C	10	10,00	66	28,1	11,0	81	30,2	9,0	116	32,3	7,5	141	34,4	6,5	167	36,3	6,0
	20	5,00	55	27,2	15,5	77	29,1	12,5	98	30,8	11,0	119	32,5	9,5	140	34,2	8,5
	30	3,33	44	26,3	21,0	61	27,8	17,0	78	29,2	14,5	95	30,6	13,0	113	32,0	11,5
Innen- temperatur 24,00 °C	10	10,00	56	29,3	12,0	81	31,4	9,5	106	33,5	8,0	131	35,5	7,0	157	37,5	6,0
	20	5,00	47	28,5	17,5	68	30,3	13,5	89	32,1	11,5	111	33,9	10,0	132	35,6	9,0
	30	3,33	38	27,7	23,5	55	29,2	18,5	72	30,6	15,5	89	32,1	13,5	106	33,5	12,0

5.8 Roth Trockenbau-System TBS

5.8.2.3 Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Estrich 30 mm)

Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$			Heizmittel- temperatur ϑ_H 35,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 40,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 45,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 50,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 55,00 °C				
Parkett/ Teppich (Estrich 30 mm) (Spreizung 7,5 K)	Verlege- abstand	Heizrohr- bedarf Alu- Laserflex 14 mm	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.		
			Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche		
VA (cm)	L (m/m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)
Innen- temperatur 15,00 °C	10	10,00	78	22,2	9,5	98	23,8	8,5	117	25,4	7,5	137	26,9	6,5	156	28,5	6,0		
	20	5,00	68	21,3	13,5	85	22,8	12,0	102	24,2	10,5	119	25,5	9,5	136	26,9	9,0		
	30	3,33	56	20,3	18,0	71	21,5	15,5	85	22,7	14,0	99	23,9	12,5	113	25,0	11,5		
Innen- temperatur 18,00 °C	10	10,00	66	24,2	11,0	86	25,8	9,0	105	27,4	8,0	125	29,0	7,0	144	30,6	6,5		
	20	5,00	58	23,5	15,0	75	24,9	13,0	92	26,3	11,5	109	27,7	10,0	126	29,1	9,0		
	30	3,33	48	22,6	20,0	62	23,8	17,0	76	25,0	15,0	90	26,2	13,5	104	27,4	12,0		
Innen- temperatur 20,00 °C	10	10,00	59	25,5	11,5	78	27,2	9,5	98	28,8	8,5	117	30,4	7,5	137	31,9	6,5		
	20	5,00	51	24,9	16,5	68	26,3	13,5	85	27,8	12,0	102	29,2	10,5	119	30,5	9,5		
	30	3,33	42	24,1	21,5	56	25,3	18,0	71	26,5	15,5	85	27,7	14,0	99	28,9	12,5		
Innen- temperatur 22,00 °C	10	10,00	51	26,9	13,0	70	28,5	10,5	90	30,2	9,0	109	31,7	8,0	129	33,3	7,0		
	20	5,00	44	26,3	18,0	61	27,8	14,5	78	29,2	12,5	85	30,6	11,0	112	32,0	10,0		
	30	3,33	37	25,6	23,5	51	26,9	19,0	65	28,1	16,5	79	29,3	14,5	93	30,4	13,0		
Innen- temperatur 24,00 °C	10	10,00	43	28,2	14,5	62	29,9	11,0	82	31,5	9,5	101	33,1	8,5	121	34,7	7,5		
	20	5,00	37	27,7	20,0	54	29,2	16,0	71	30,6	13,5	88	32,0	11,5	105	33,4	10,5		
	30	3,33	31	27,1	26,5	45	28,4	21,0	59	29,6	17,5	73	30,8	15,5	87	32,0	13,5		

5.8 Roth Trockenbau-System TBS

5.8.2.4
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Estrich 30 mm)

Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$			Heizmitteltemperatur ϑ_H 35,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 40,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 45,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 50,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 55,00 °C				
Teppich (Estrich 30 mm) (Spreizung 7,5 K)	Verlegeabstand	Heizrohrbedarf Alu-Laserflex 14 mm	max. Wärme-	mittlere Ober-	max. Heiz-	max. Wärme-	mittlere Ober-	max. Heiz-	max. Wärme-	mittlere Ober-	max. Heiz-	max. Wärme-	mittlere Ober-	max. Heiz-	max. Wärme-	mittlere Ober-	max. Heiz-		
			stromdichte	flächen-temp.	kreis-fläche	stromdichte	flächen-temp.	kreis-fläche	stromdichte	flächen-temp.	kreis-fläche	stromdichte	flächen-temp.	kreis-fläche	stromdichte	flächen-temp.	kreis-fläche	stromdichte	flächen-temp.
VA (cm)	L (m/m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)
Innen-temperatur 15,00 °C	10	10,00	64	21,0	11,0	80	22,3	9,5	95	23,6	8,5	111	24,9	7,5	127	26,2	7,0		
	20	5,00	56	20,3	15,5	71	21,5	13,5	85	22,7	12,0	99	23,9	11,0	113	25,0	10,0		
	30	3,33	48	19,6	20,0	60	20,6	17,5	71	21,6	15,5	83	22,6	14,0	95	23,6	13,0		
Innen-temperatur 18,00 °C	10	10,00	54	23,1	12,5	70	24,5	10,5	86	25,8	9,0	102	27,1	8,0	118	28,4	7,5		
	20	5,00	48	22,6	17,0	62	23,8	14,5	76	25,0	13,0	90	26,2	11,5	104	27,4	10,5		
	30	3,33	40	22,0	22,5	52	23,0	19,0	64	24,0	16,5	76	25,0	15,0	88	26,0	13,5		
Innen-temperatur 20,00 °C	10	10,00	48	24,6	13,5	64	26,0	11,0	80	27,3	9,5	95	28,6	8,5	111	29,9	7,5		
	20	5,00	42	24,1	18,5	56	25,3	15,5	71	26,5	13,5	85	27,7	12,0	99	28,9	11,0		
	30	3,33	36	23,5	24,0	48	24,6	20,0	60	25,6	17,5	71	26,6	15,5	83	27,6	14,0		
Innen-temperatur 22,00 °C	10	10,00	41	26,0	14,5	57	27,4	12,0	73	28,8	10,0	89	30,1	9,0	105	31,4	8,0		
	20	5,00	37	25,6	20,5	51	26,9	16,5	65	28,1	14,0	79	29,3	12,5	83	30,4	11,0		
	30	3,33	31	25,1	26,5	43	26,2	21,5	55	27,2	18,5	67	28,2	16,0	79	29,2	14,5		
Innen-temperatur 24,00 °C	10	10,00	35	27,5	16,0	51	28,9	13,0	67	30,2	10,5	83	31,6	9,5	99	32,9	8,5		
	20	5,00	31	27,1	23,0	45	28,4	18,0	59	29,6	15,0	73	30,8	13,0	87	32,0	11,5		
	30	3,33	26	26,7	29,5	38	27,7	23,0	50	28,8	19,5	62	29,8	17,0	74	30,8	15,0		

5.8 Roth Trockenbau-System TBS

5.8.2.5
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Trockenestrich 25 mm)

Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$			Heizmittel- temperatur ϑ_H 35,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 40,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 45,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 50,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 55,00 °C		
Keramischer Belag (Trocken- estrich 25 mm)	Verlege- abstand	Heizrohr- bedarf Alu- Laserflex 14 mm	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.
			Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche
(Spreizung 7,5 K)	VA (cm)	L (m/m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)
Innen- temperatur 15,00 °C	10	10,00	91	23,3	9,0	114	25,1	8,5	137	26,9	6,5	159	28,7	6,0	182	30,5	5,5
	20	5,00	72	21,7	13,0	91	23,2	11,5	109	24,7	10,0	127	26,2	9,0	145	27,6	8,5
	30	3,33	56	20,3	18,0	70	21,5	15,5	84	22,7	14,0	98	23,9	12,5	112	25,0	11,5
Innen- temperatur 18,00 °C	10	10,00	77	25,1	10,0	100	27,0	8,5	123	28,8	7,0	146	30,7	6,5	168	32,4	6,0
	20	5,00	62	23,8	14,5	80	25,3	12,5	98	26,8	11,0	116	28,3	9,5	134	29,7	9,0
	30	3,33	48	22,6	20,0	62	23,8	17,0	76	25,0	15,0	90	26,2	13,5	104	27,3	12,0
Innen- temperatur 20,00 °C	10	10,00	68	26,4	10,5	91	28,3	9,0	114	30,1	7,5	137	31,9	6,5	159	33,7	6,0
	20	5,00	54	25,2	16,0	72	26,7	13,0	91	28,2	11,5	109	29,7	10,0	127	31,2	9,0
	30	3,33	42	24,1	21,5	56	25,3	18,0	70	26,5	15,5	84	27,7	14,0	98	28,9	12,5
Innen- temperatur 22,00 °C	10	10,00	59	27,6	11,5	82	29,5	9,5	105	31,4	8,0	127	33,2	7,0	150	35,0	6,5
	20	5,00	47	26,5	17,5	65	28,1	14,0	83	29,6	12,0	101	31,1	10,5	119	32,6	9,5
	30	3,33	37	26,5	24,0	51	26,8	19,5	65	28,1	16,5	79	29,2	14,5	83	30,4	13,0
Innen- temperatur 24,00 °C	10	10,00	50	28,8	13,0	73	30,7	10,0	96	32,6	8,5	118	34,5	7,5	141	36,3	6,5
	20	5,00	40	27,9	19,5	58	29,5	15,0	76	31,0	13,0	94	32,5	11,0	112	34,0	10,0
	30	3,33	31	27,1	26,5	45	28,4	21,0	59	29,6	17,5	73	30,8	15,5	87	31,9	13,5

5.8 Roth Trockenbau-System TBS

5.8.2.6 Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Trockenestrich 25 mm)

Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$			Heizmitteltemperatur ϑ_H 35,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 40,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 45,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 50,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 55,00 °C		
Kunststoffbelag (Trockenestrich 25 mm)	Verlegeabstand	Heizrohrbedarf Alu-Laserflex 14 mm	max. Wärme-	mittlere Ober-	max. Heiz-	max. Wärme-	mittlere Ober-	max. Heiz-	max. Wärme-	mittlere Ober-	max. Heiz-	max. Wärme-	mittlere Ober-	max. Heiz-	max. Wärme-	mittlere Ober-	max. Heiz-
			stromdichte	flächen-temp.	kreis-fläche	stromdichte	flächen-temp.	kreis-fläche	stromdichte	flächen-temp.	kreis-fläche	stromdichte	flächen-temp.	kreis-fläche	stromdichte	flächen-temp.	kreis-fläche
(Spreizung 7,5 K)	VA (cm)	L (m/m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)
Innen-temperatur 15,00 °C	10	10,00	72	21,7	10,0	90	23,2	9,0	108	24,6	8,0	126	26,1	7,0	144	27,5	6,5
	20	5,00	59	20,6	15,0	74	21,9	13,0	89	23,1	11,5	104	24,3	10,5	119	25,5	9,5
	30	3,33	48	19,6	20,0	60	20,7	17,5	72	21,7	15,5	84	22,7	14,0	96	23,7	13,0
Innen-temperatur 18,00 °C	10	10,00	61	23,8	11,5	79	25,3	9,5	97	26,8	8,5	115	28,2	7,5	133	29,7	7,0
	20	5,00	50	22,8	16,5	65	24,1	14,0	80	25,4	12,5	95	26,6	11,0	110	27,8	10,0
	30	3,33	41	22,0	22,0	53	23,0	19,0	65	24,1	16,5	77	25,1	15,0	89	26,1	13,5
Innen-temperatur 20,00 °C	10	10,00	54	25,1	12,5	72	26,7	10,0	90	28,2	9,0	108	29,6	8,0	128	31,1	7,0
	20	5,00	45	24,3	18,0	59	25,6	15,0	74	26,9	13,0	89	28,1	11,5	104	29,3	10,5
	30	3,33	36	23,6	24,0	48	24,6	20,0	60	25,7	17,5	72	26,7	15,5	84	27,7	14,0
Innen-temperatur 22,00 °C	10	10,00	47	26,5	13,5	65	28,1	11,0	83	29,6	9,5	101	31,1	8,0	119	32,5	7,5
	20	5,00	39	25,8	20,0	53	27,1	16,0	68	28,4	13,5	83	29,6	12,0	98	30,8	11,0
	30	3,33	31	25,1	26,5	43	26,2	21,5	55	27,2	18,5	67	28,3	16,0	79	29,3	14,5
Innen-temperatur 24,00 °C	10	10,00	40	27,9	15,0	58	29,4	12,0	76	31,0	10,0	94	32,5	8,5	112	33,9	7,5
	20	5,00	33	27,3	22,0	48	28,6	17,5	62	29,9	14,5	77	31,1	12,5	92	32,3	11,5
	30	3,33	26	26,7	29,5	38	27,8	23,0	50	28,8	19,5	62	29,9	17,0	74	30,9	15,0

5.8 Roth Trockenbau-System TBS

5.8.2.7 Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Trockenestrich 25 mm)

Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$			Heizmittel- temperatur ϑ_H 35,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 40,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 45,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 50,00 °C			Heizmittel- temperatur ϑ_H 55,00 °C		
Parkett/ Teppich (Trocken- estrich 25 mm)	Verlege- abstand	Heizrohr- bedarf Alu- Laserflex 14 mm	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.
			Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche
(Spreizung 7,5 K)	VA (cm)	L (m/m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_O (°C)	AHKR (m ²)
Innen- temperatur 15,00 °C	10	10,00	59	20,6	11,5	74	21,9	10,0	89	23,1	9,0	104	24,3	8,0	119	25,5	7,5
	20	5,00	51	19,8	16,5	63	20,9	14,5	76	22,0	13,0	89	23,1	11,5	101	24,1	10,5
	30	3,33	42	19,1	22,0	52	20,0	19,0	62	20,9	17,0	73	21,7	15,5	83	22,6	14,0
Innen- temperatur 18,00 °C	10	10,00	50	22,8	13,0	65	24,1	11,0	80	25,4	9,5	95	26,6	8,5	110	27,8	8,0
	20	5,00	43	22,2	18,5	56	23,3	15,5	68	24,4	13,5	81	25,4	12,5	94	26,5	11,0
	30	3,33	35	21,5	24,5	46	22,4	20,5	56	23,3	18,0	67	24,2	16,0	77	25,1	15,0
Innen- temperatur 20,00 °C	10	10,00	45	24,3	14,0	59	25,6	11,5	74	26,9	10,0	89	28,1	9,0	104	29,3	8,0
	20	5,00	38	23,7	20,0	51	24,8	16,5	63	25,9	14,5	76	27,0	13,0	89	28,1	11,5
	30	3,33	31	23,1	26,5	42	24,1	22,0	52	25,0	19,0	62	25,9	17,0	73	26,7	15,5
Innen- temperatur 22,00 °C	10	10,00	39	25,8	15,5	53	27,1	12,5	68	28,4	10,5	83	29,6	9,5	88	30,8	8,5
	20	5,00	33	25,3	22,0	46	26,4	18,0	58	27,5	15,0	71	28,6	13,5	83	28,6	12,0
	30	3,33	27	24,7	29,0	37	25,7	23,5	48	26,6	20,0	58	27,5	17,5	69	28,4	16,0
Innen- temperatur 24,00 °C	10	10,00	33	27,3	17,0	48	28,6	13,5	62	29,9	11,0	77	31,1	10,0	92	32,3	8,5
	20	5,00	28	26,8	24,5	40	28,0	19,0	53	29,1	16,0	66	30,1	14,0	78	31,2	12,5
	30	3,33	23	26,4	32,0	33	27,3	25,5	44	28,2	21,0	54	29,1	18,5	64	30,0	16,5

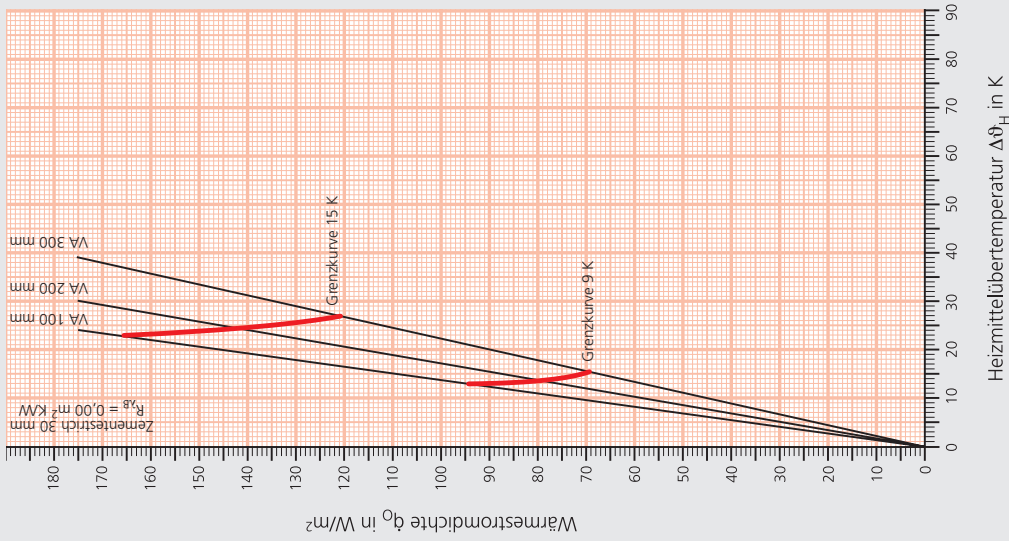
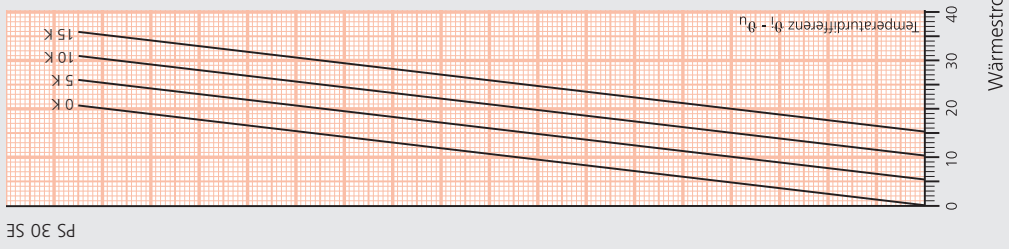
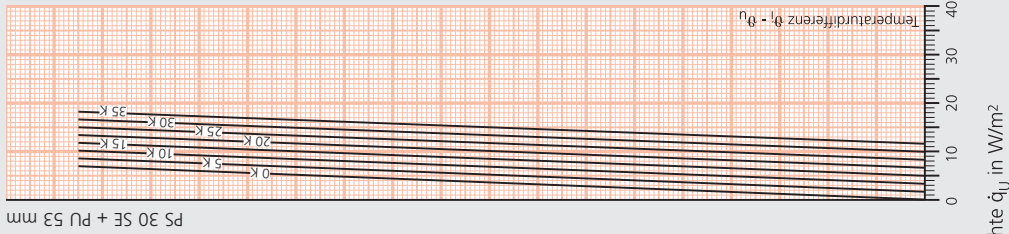
5.8 Roth Trockenbau-System TBS

5.8.2.8 Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ (Trockenestrich 25 mm)

Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags $R_{\lambda,B} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$			Heizmitteltemperatur ϑ_H 35,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 40,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 45,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 50,00 °C			Heizmitteltemperatur ϑ_H 55,00 °C		
Teppich (Trockenestrich 25 mm)	Verlegeabstand	Heizrohrbedarf Alu-Laserflex 14 mm	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.	max.	mittlere	max.
			Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche	Wärme- strom- dichte	Ober- flächen- temp.	Heiz- kreis- fläche
(Spreizung 7,5 K)	VA (cm)	L (m/m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)	\dot{q} (W/m ²)	ϑ_o (°C)	AHKR (m ²)
Innen- temperatur 15,00 °C	10	10,00	51	19,9	13,0	64	21,0	11,0	76	22,0	10,0	89	23,1	9,0	102	24,1	8,0
	20	5,00	44	19,2	18,5	55	20,2	16,0	65	21,1	14,0	76	22,0	12,5	87	22,9	11,5
	30	3,33	37	18,6	23,5	46	19,5	20,5	56	20,3	18,0	65	21,1	16,5	74	21,8	15,0
Innen- temperatur 18,00 °C	10	10,00	43	22,2	14,0	56	23,3	12,0	69	24,4	10,5	81	25,5	9,5	94	26,5	8,5
	20	5,00	37	21,6	20,5	48	22,6	17,0	59	23,6	15,0	70	24,5	13,5	81	25,4	12,5
	30	3,33	31	21,1	26,0	41	22,0	22,0	50	22,8	19,5	59	23,6	17,5	68	24,4	16,0
Innen- temperatur 20,00 °C	10	10,00	38	23,7	15,5	51	24,9	13,0	64	26,0	11,0	76	27,0	10,0	89	28,1	9,0
	20	5,00	33	23,3	22,0	44	24,2	18,5	55	25,2	16,0	65	26,1	14,0	76	27,0	12,5
	30	3,33	28	22,8	28,5	37	23,6	23,5	46	24,5	20,5	56	25,3	18,0	65	26,1	16,5
Innen- temperatur 22,00 °C	10	10,00	33	25,3	17,0	46	26,4	14,0	58	27,5	11,5	71	28,6	10,5	84	29,7	9,5
	20	5,00	28	24,9	24,0	39	25,8	19,5	50	26,8	16,5	61	27,7	14,5	72	28,7	13,0
	30	3,33	24	24,5	31,0	33	25,3	25,0	43	26,1	21,5	52	26,9	19,0	61	27,7	17,0
Innen- temperatur 24,00 °C	10	10,00	28	26,8	19,0	41	28,0	15,0	53	29,1	12,5	66	30,2	11,0	79	31,2	9,5
	20	5,00	24	26,5	27,0	35	27,5	21,0	46	28,4	18,0	57	29,4	15,5	68	30,3	14,0
	30	3,33	20	26,1	34,5	30	27,0	27,5	39	27,8	23,0	48	28,6	20,0	57	29,4	18,0

5 Projektierung

5.8 Roth Trockenbau-System TBS

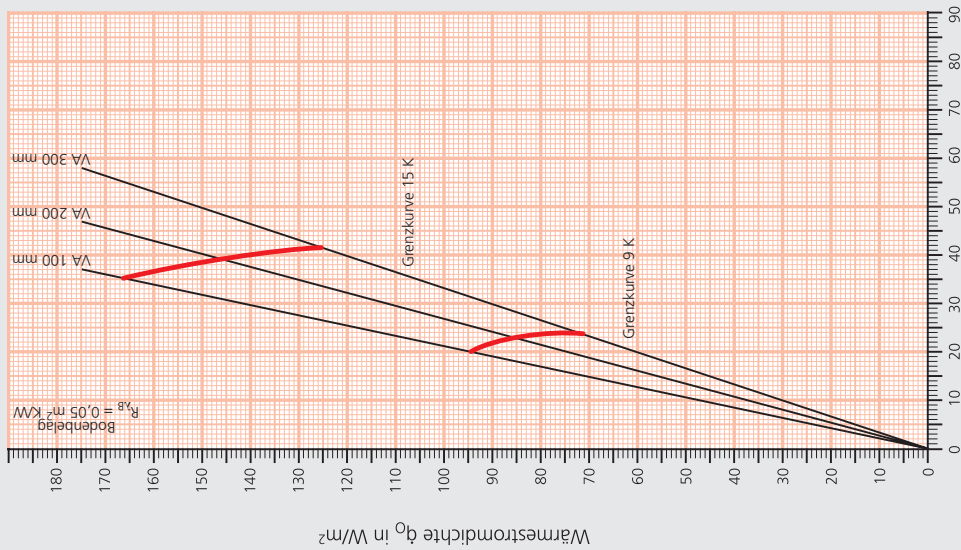
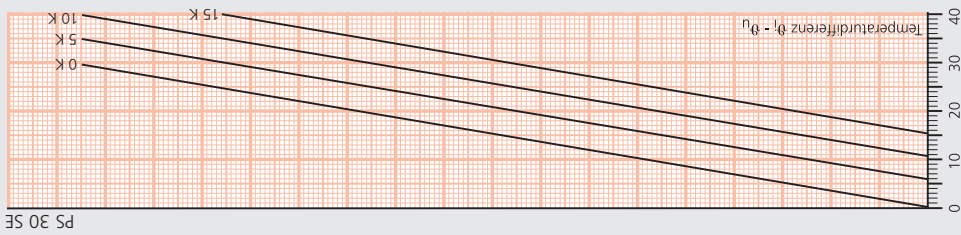
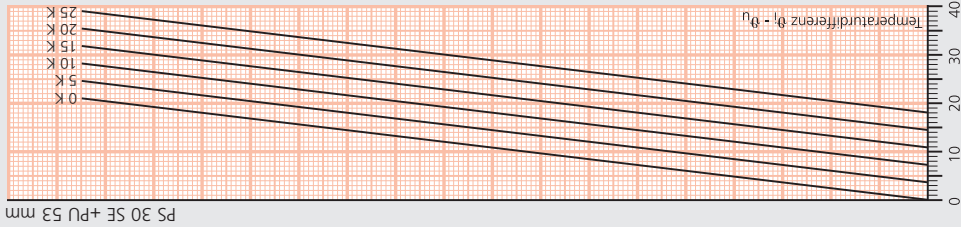


5.8.3
Leistungskennlinien

5.8.3.1
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Zementstrich 30 mm)

5 Projektierung

5.8 Roth Trockenbau-System TBS



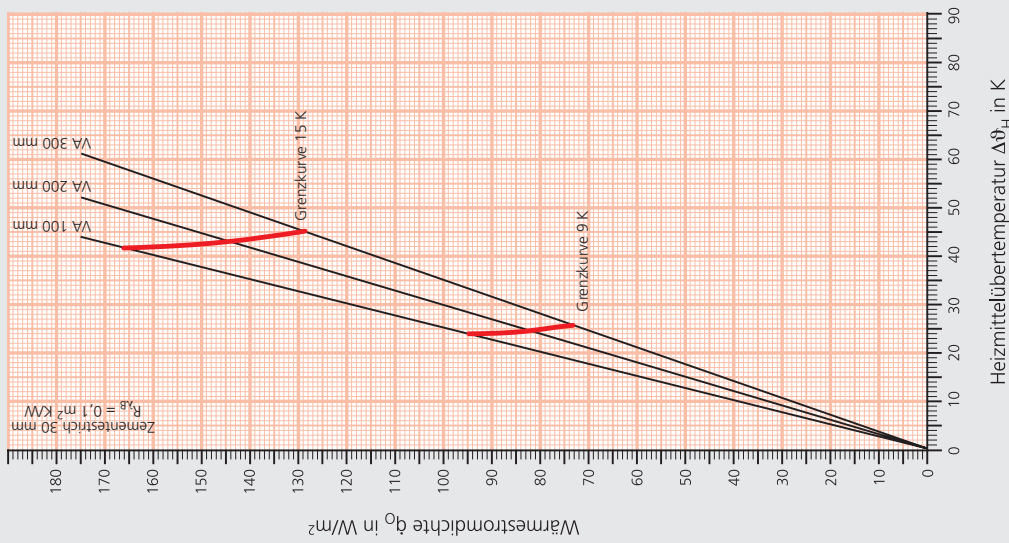
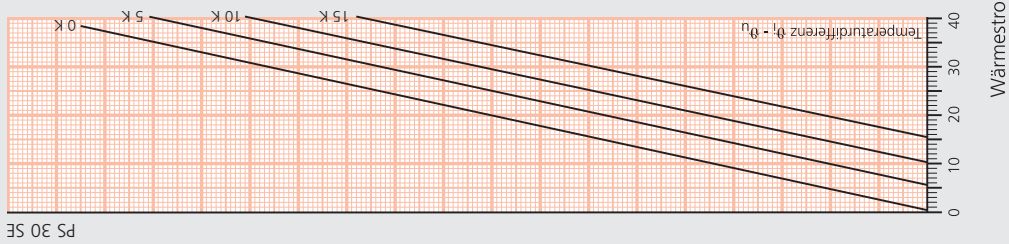
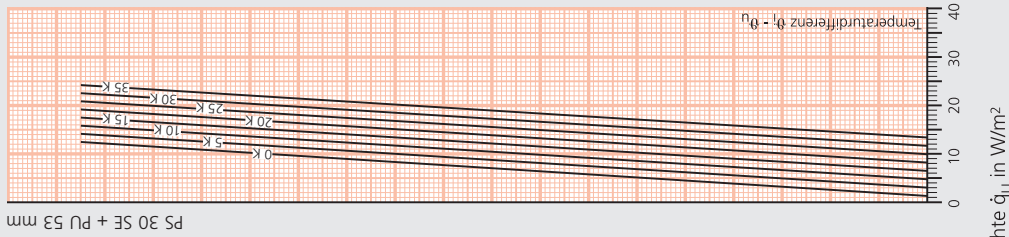
Wärmestromdichte q_U in W/m^2

Heizmittelüberrtemperatur Δt_H in K

5.8.3.2
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{sB} = 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Zementestrich 30 mm)

5 Projektierung

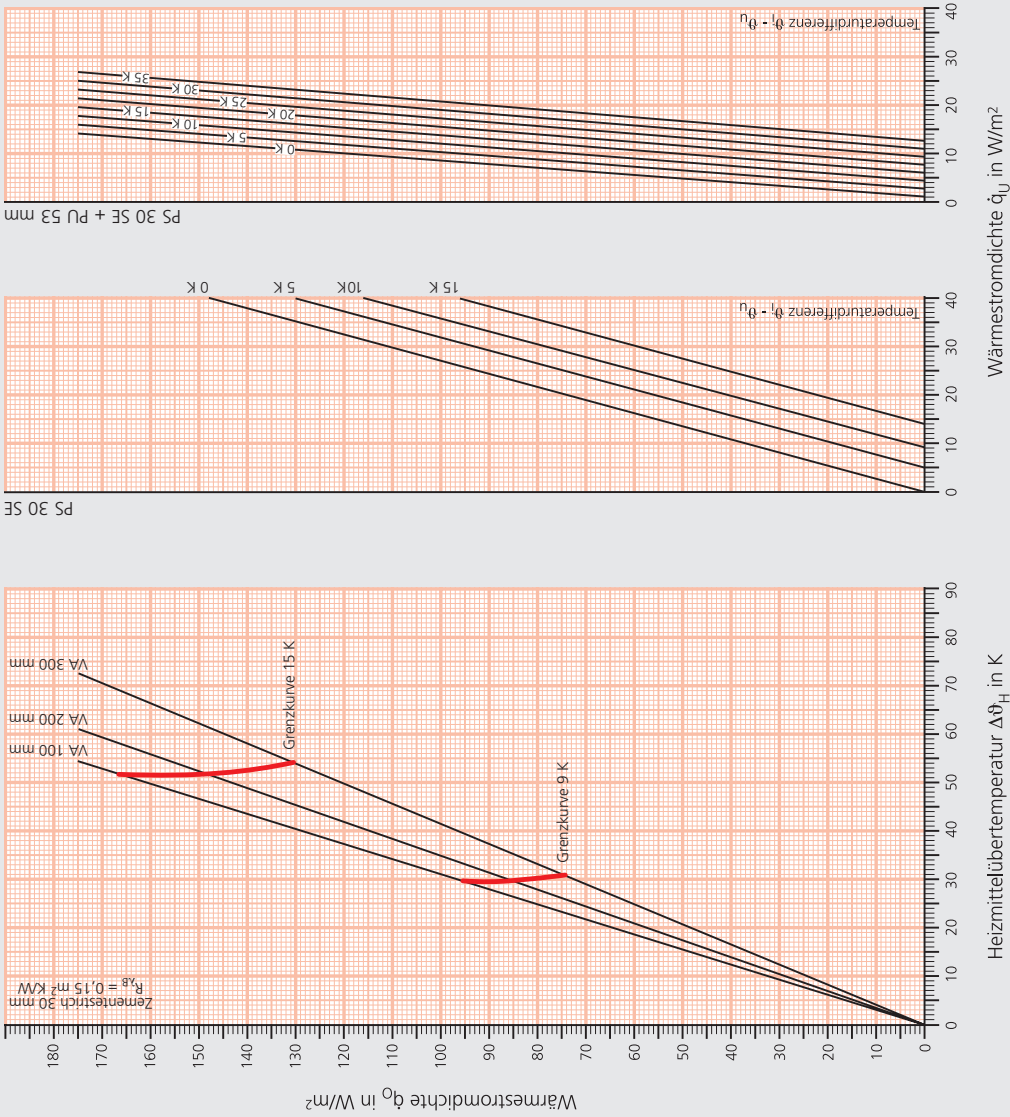
5.8 Roth Trockenbau-System TBS



5.8.3.3
Leistungskennlinien
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Zementestrich 30 mm)

5 Projektierung

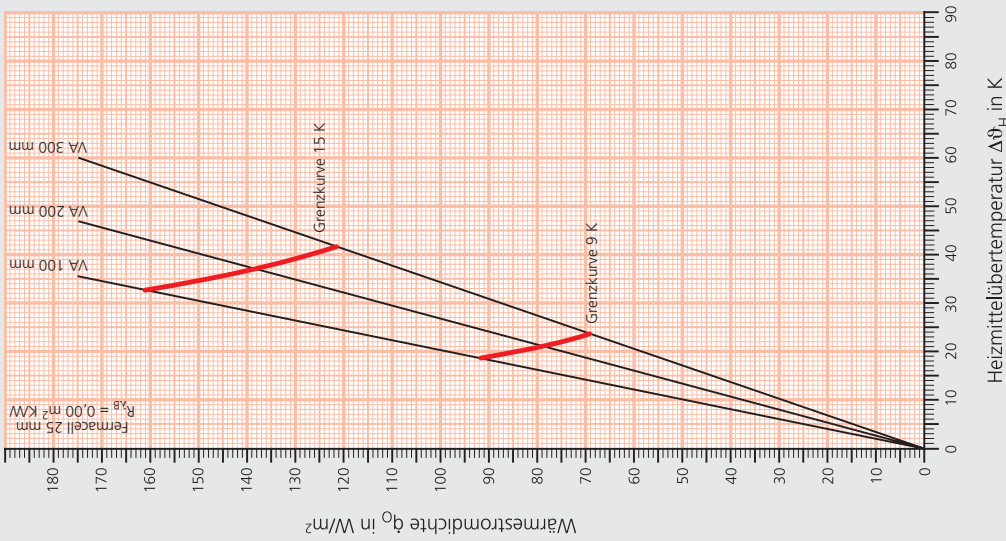
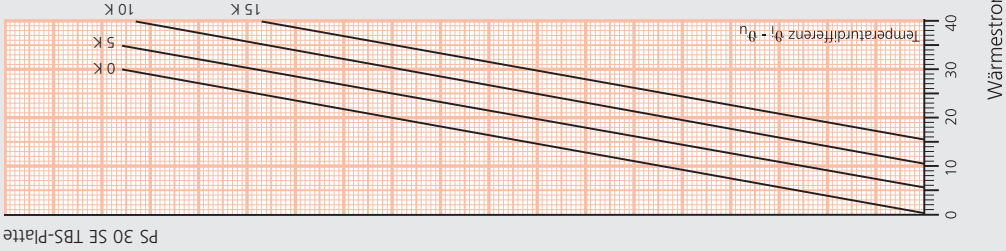
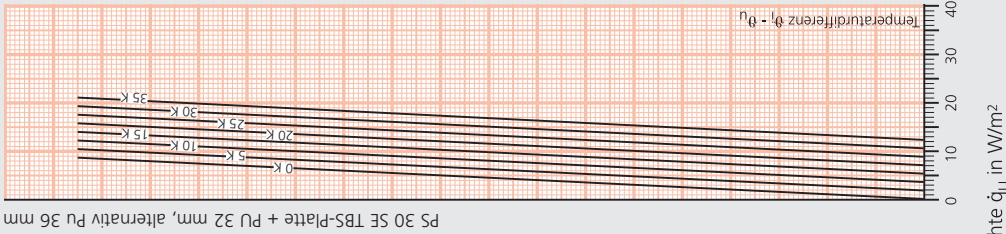
5.8 Roth Trockenbau-System TBS



5.8.3.4
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda} = 0,15 m^2 K/W$
(Zementestrich 30 mm)

5 Projektierung

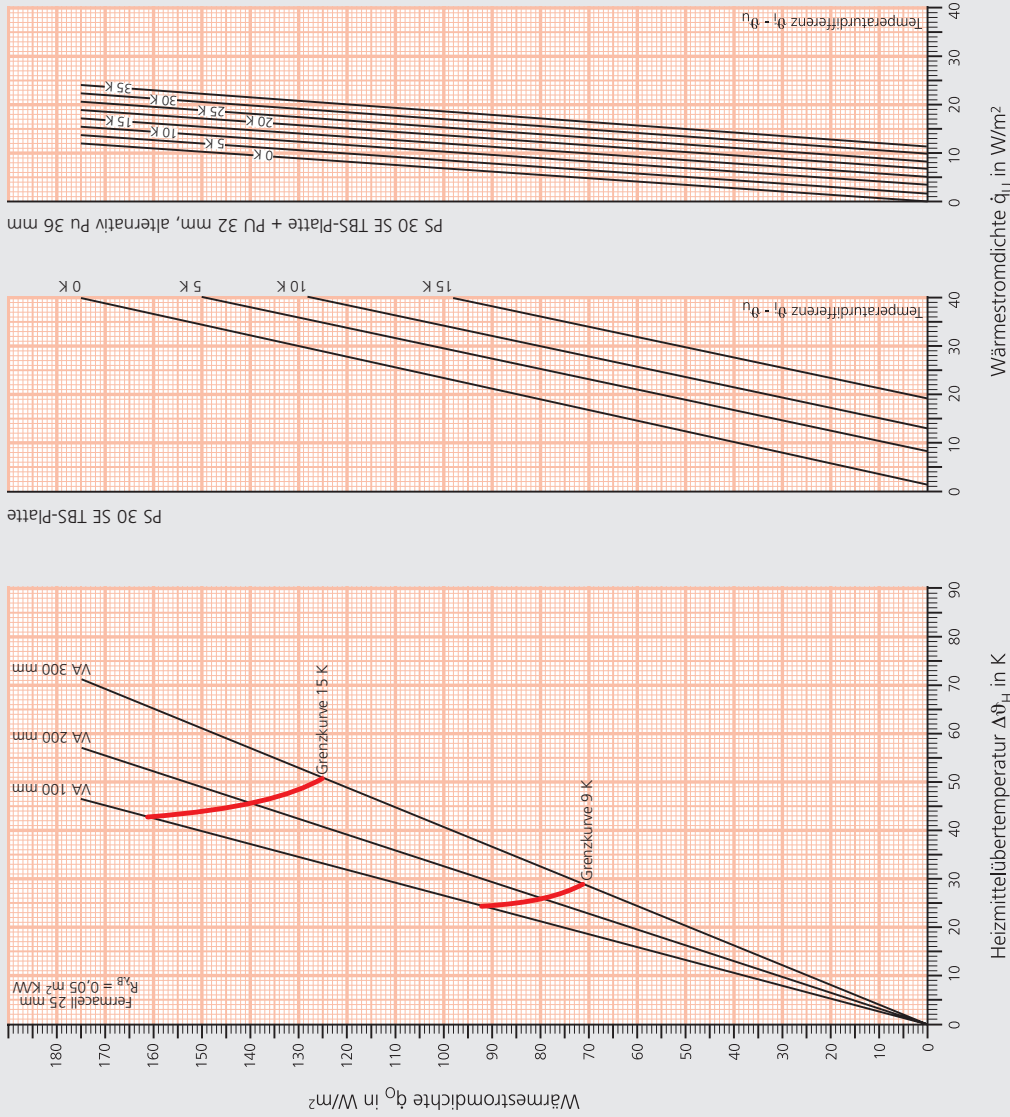
5.8 Roth Trockenbau-System TBS



5.8.3.5
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Trockenestrich 25 mm)

5 Projektierung

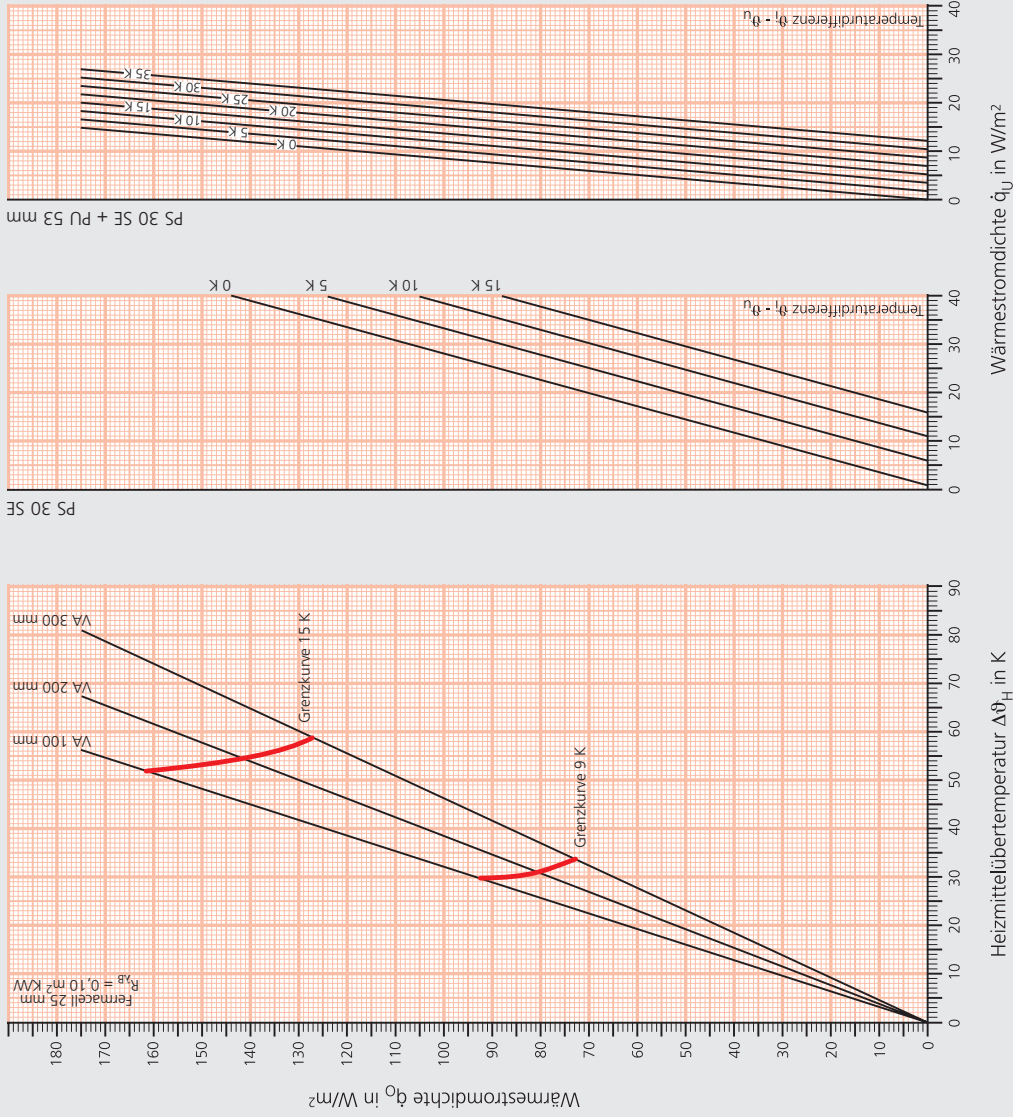
5.8 Roth Trockenbau-System TBS



5.8.3.6
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda} = 0,05 m^2 K/W$
(Trockenestrich 25 mm)

5 Projektierung

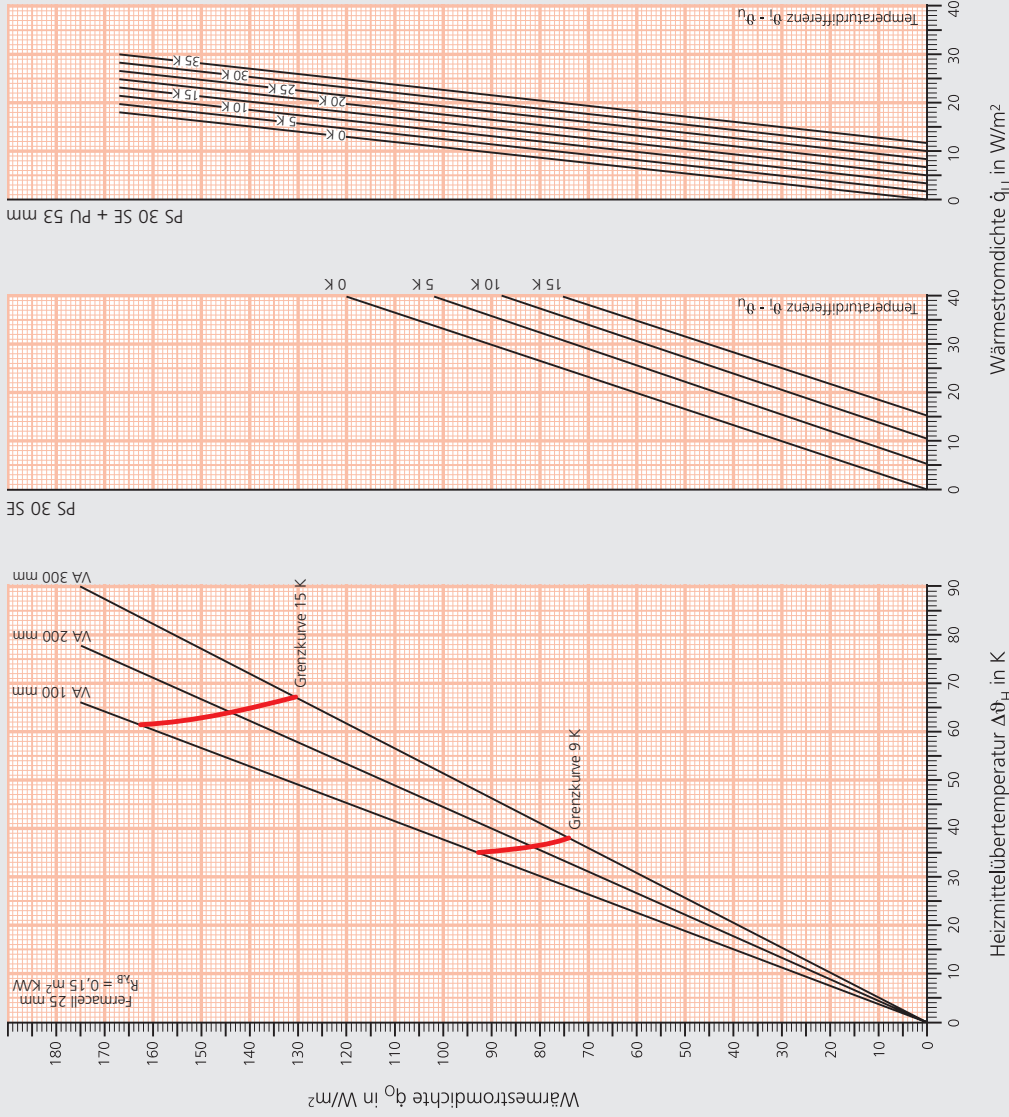
5.8 Roth Trockenbau-System TBS



5.8.3.7
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Trockenestrich 25 mm)

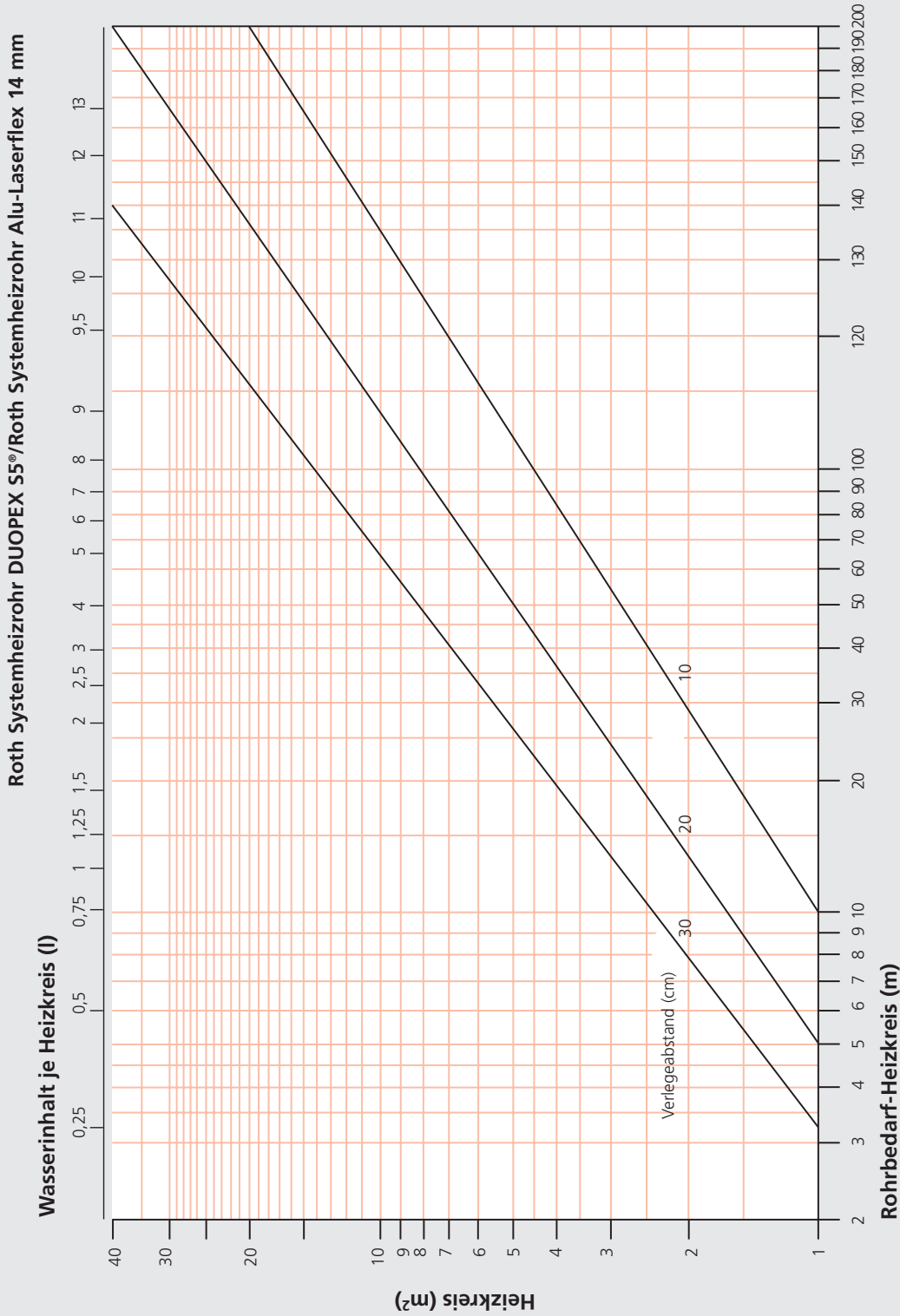
5 Projektierung

5.8 Roth Trockenbau-System TBS



5.8.3.8
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda} = 0,15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
(Trockenestrich 25 mm)

5.8 Roth Trockenbau-System TBS

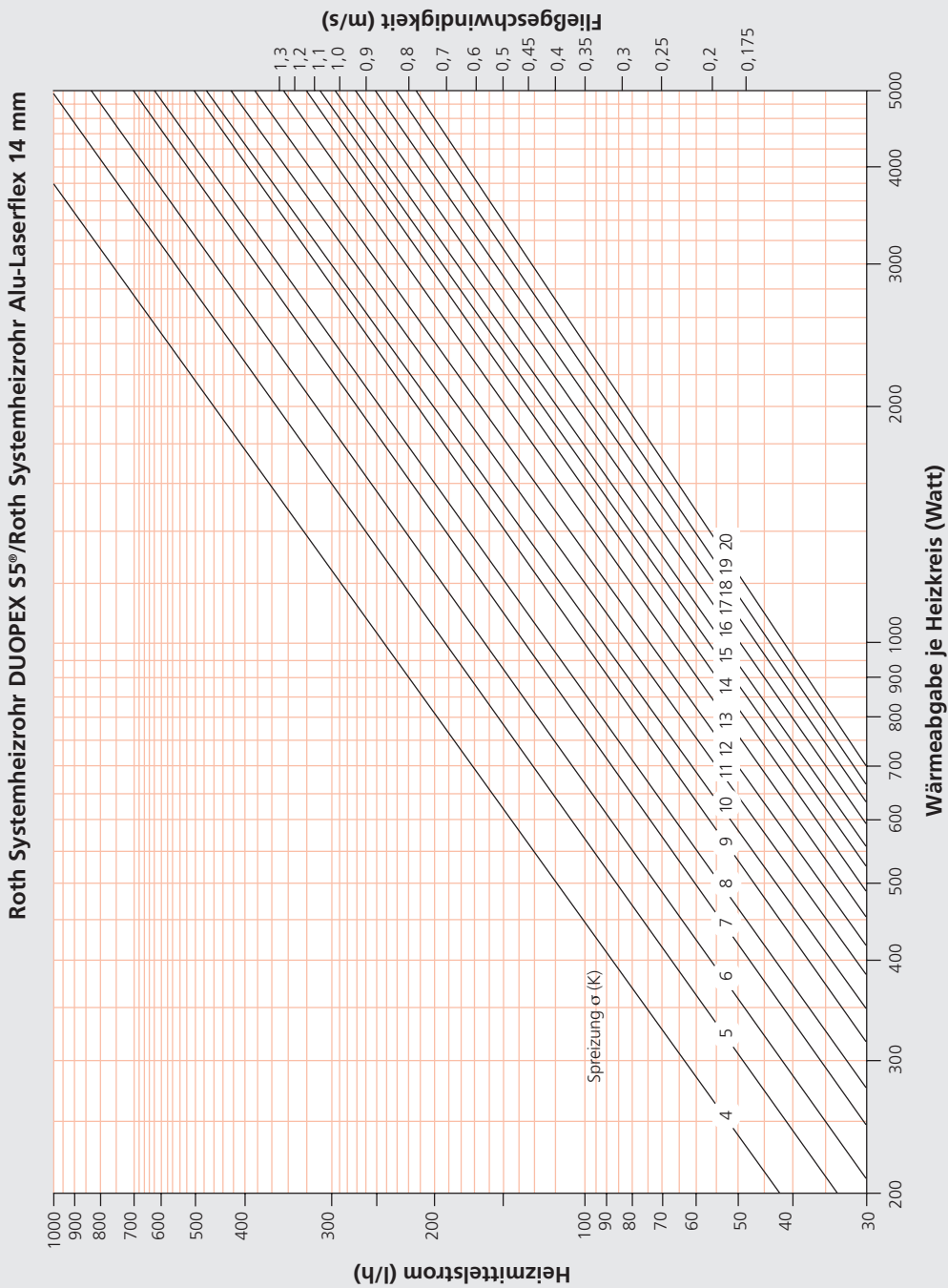


5.8.4
Bestimmung der
Rohrmenge und des
Heizwasservolumens

5 Projektierung

5.8 Roth Trockenbau-System TBS

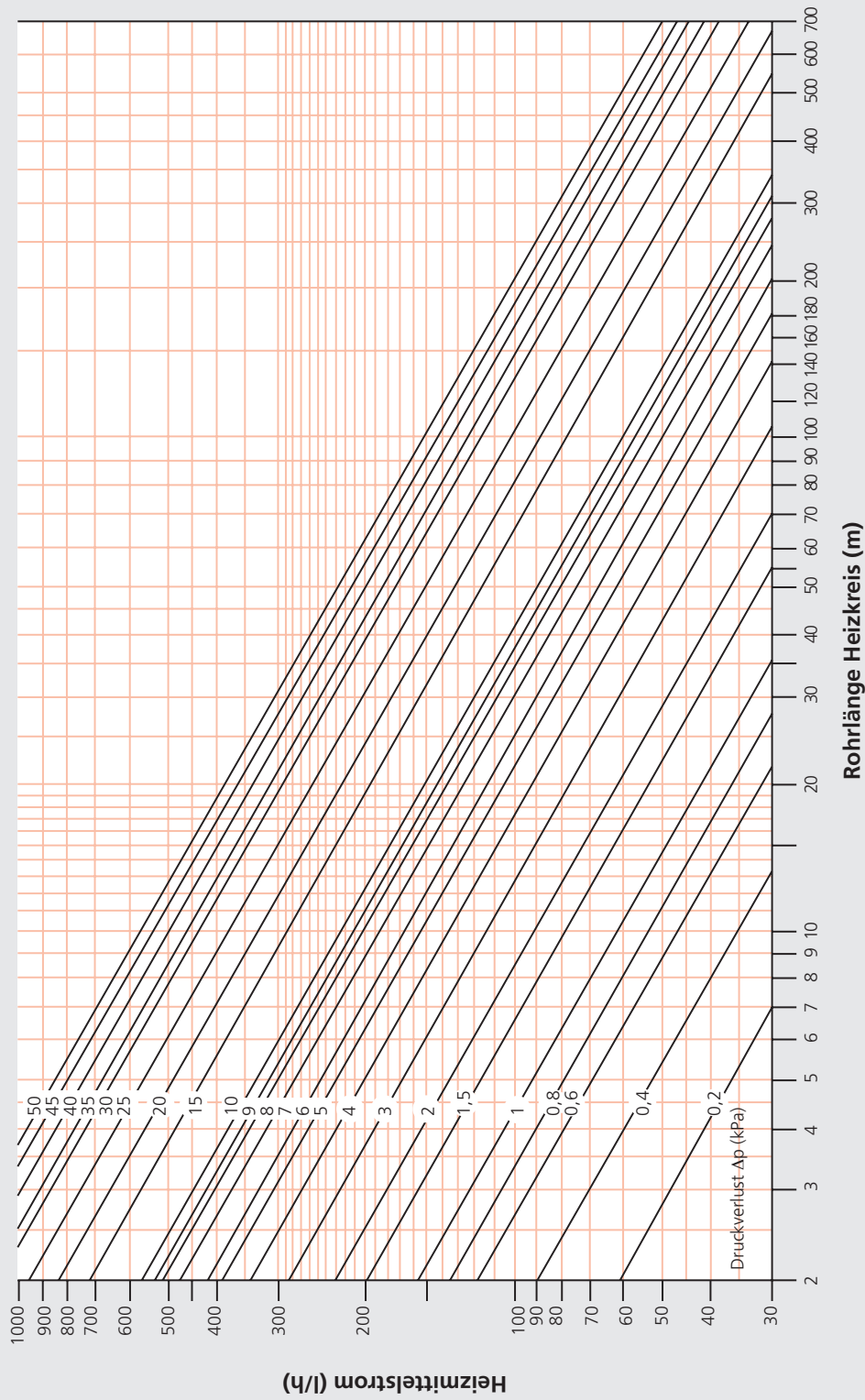
5.8.5 Bestimmung des Heizmittelstroms



5 Projektierung

5.8 Roth Trockenbau-System TBS

Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex 14 mm



5.8.6 Druckverlust Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex 14 mm

5.9 Roth Wandheizung

Die Roth Wandheizung kann aus verschiedenen Roth Systemkomponenten aufgebaut werden.

Als Basis kann das

- Roth Rohrträgerelement-System und
- Roth Trockenbau-System dienen.

5.9.1 Basis Roth Wandheizung

5.9.2 Leistungstabellen Roth Wandheizung

5.9.2.1 Leistungsdaten der Roth Wandheizung auf Basis des Roth Rohr-Trägerelement-Systems Putz mit 15 mm Rohrüberdeckung (Spreizung 12,5)

RTS-System Putz mit 15 mm Rohrüberdeckung Spreizung 12,5 K	Heizmitteltemperatur 35,00 °C		Heizmitteltemperatur 40,00 °C		Heizmitteltemperatur 45,00 °C		Heizmitteltemperatur 50,00 °C		Heizmitteltemperatur 55,00 °C			
	Verlege- abstand	Heizrohrbedarf Systemrohre 14 mm	maximale Wärme- strom- dichte	mittlere Oberflächen- temperatur	maximale Wärme- strom- dichte	mittlere Oberflächen- temperatur	maximale Wärme- strom- dichte	mittlere Oberflächen- temperatur	maximale Wärme- strom- dichte	mittlere Oberflächen- temperatur	maximale Wärme- strom- dichte	mittlere Oberflächen- temperatur
	VA (cm)	L (m/m²)	\dot{q} (W/m²)	ϑ_o (°C)	\dot{q} (W/m²)	ϑ_o (°C)	\dot{q} (W/m²)	ϑ_o (°C)	\dot{q} (W/m²)	ϑ_o (°C)	\dot{q} (W/m²)	ϑ_o (°C)
Innentemperatur 15,00 °C	10	10,00	120,33	28,86	150,42	31,50	180,50	34,15	210,58	36,79	240,67	39,44
	15	6,60	104,96	25,30	131,19	27,27	157,43	29,23	183,67	31,20	209,91	33,16
	20	5,00	87,96	22,98	109,94	24,50	131,93	26,02	153,92	27,54	175,91	29,07
	25	4,00	70,96	21,44	88,69	22,67	106,43	23,90	124,17	25,13	141,91	26,36
	30	3,30	53,94	20,39	67,42	21,41	80,91	22,44	94,39	23,47	107,87	24,50
	35	2,80	36,93	19,62	46,16	20,50	55,40	21,38	64,63	22,26	73,86	23,15
Innentemperatur 18,00 °C	10	10,00	102,28	30,28	132,37	32,92	162,45	35,56	192,53	38,21	222,62	40,85
	15	6,60	89,21	27,12	115,45	29,09	141,69	31,05	167,93	33,02	194,17	34,98
	20	5,00	74,76	25,07	96,75	26,59	118,74	28,11	140,73	29,63	162,72	31,15
	25	4,00	60,31	23,71	78,05	24,94	95,79	26,17	113,53	27,40	131,27	28,62
	30	3,30	45,85	22,77	59,33	23,80	72,82	24,82	86,30	25,85	99,78	26,88
	35	2,80	31,39	22,09	40,62	22,97	49,86	23,85	59,09	24,74	68,32	25,62
Innentemperatur 20,00 °C	10	10,00	90,25	31,22	120,33	33,86	150,42	36,51	180,50	39,15	210,58	41,79
	15	6,60	78,72	28,34	104,96	30,30	131,19	32,27	157,43	34,23	183,67	36,20
	20	5,00	65,97	26,46	87,96	27,98	109,94	29,50	131,93	31,02	153,92	32,55
	25	4,00	53,22	25,22	70,96	26,45	88,69	27,67	106,43	28,90	124,17	30,13
	30	3,30	40,45	24,36	53,94	25,39	67,42	26,41	80,91	27,44	94,39	28,47
	35	2,80	27,70	23,74	36,93	24,62	46,16	25,50	55,40	26,38	64,63	27,27
Innentemperatur 22,00 °C	10	10,00	78,22	32,17	108,30	34,81	138,38	37,45	168,47	40,09	198,55	42,74
	15	6,60	68,22	29,55	94,46	31,52	120,70	33,48	146,94	35,45	173,18	37,41
	20	5,00	57,17	27,85	79,16	29,37	101,15	30,89	123,14	32,42	145,13	33,94
	25	4,00	46,12	26,73	63,86	27,95	81,60	29,18	99,34	30,41	117,08	31,64
	30	3,30	35,06	25,95	48,54	26,98	62,03	28,00	75,51	29,03	89,00	30,06
	35	2,80	24,01	25,39	33,24	26,27	42,47	27,15	51,70	28,03	60,94	28,91
Innentemperatur 24,00 °C	10	10,00	66,18	33,11	96,27	35,75	126,35	38,39	156,43	41,04	186,52	43,68
	15	6,60	57,73	30,77	83,96	32,73	110,20	34,70	136,44	36,66	162,68	38,63
	20	5,00	48,38	29,24	70,36	30,76	92,35	32,29	114,34	33,81	136,33	35,33
	25	4,00	39,03	28,24	56,76	29,46	74,50	30,69	92,24	31,92	109,98	33,15
	30	3,30	29,67	27,54	43,15	28,57	56,63	29,59	70,12	30,62	83,60	31,65
	35	2,80	20,31	27,04	29,55	27,92	38,78	28,80	48,01	29,68	57,24	30,56

5.9 Roth Wandheizung

5.9.2.2
Leistungsdaten der
Roth Wandheizung auf
Basis des Roth Rohr
-Trägerelement-Systems
Gipsfaserplatte
mit 12,5 mm
Rohrüberdeckung
(Spreizung 12,5)

RTS-System Gipsfaserplatte 12,5 mm Spreizung 12,5 K	Verlege- abstand		Heizmitteltemperatur 35,00 °C		Heizmitteltemperatur 40,00 °C		Heizmitteltemperatur 45,00 °C		Heizmitteltemperatur 50,00 °C		Heizmitteltemperatur 55,00 °C	
	Verlege- abstand	Heizrohrbedarf Systemrohre 14 mm	maximale Wärme- strom- dichte	mittlere Oberflächen- temperatur	maximale Wärme- strom- dichte	mittlere Oberflächen- temperatur	maximale Wärme- strom- dichte	mittlere Oberflächen- temperatur	maximale Wärme- strom- dichte	mittlere Oberflächen- temperatur	maximale Wärme- strom- dichte	mittlere Oberflächen- temperatur
	VA (cm)	L (m/m²)	q̇ (W/m²)	θ _o (°C)	q̇ (W/m²)	θ _o (°C)	q̇ (W/m²)	θ _o (°C)	q̇ (W/m²)	θ _o (°C)	q̇ (W/m²)	θ _o (°C)
Innentemperatur 15,00 °C	10	10,00	44,67	20,47	55,84	21,51	67,01	22,55	78,17	23,60	89,34	24,64
	15	6,60	31,61	18,87	39,51	19,61	47,42	20,35	55,32	21,08	63,22	21,82
	20	5,00	23,99	17,94	29,98	18,50	35,98	19,06	41,98	19,62	47,97	20,18
	25	4,00	19,23	17,36	24,04	17,00	28,85	18,25	33,66	18,70	38,46	19,15
	30	3,30	16,01	16,96	20,01	17,34	24,02	17,71	28,02	18,09	32,02	18,46
35	2,80	13,75	16,68	17,18	17,00	20,62	17,32	24,06	17,65	27,50	17,97	
Innentemperatur 18,00 °C	10	10,00	37,97	22,84	49,14	23,89	60,31	24,93	71,47	25,97	82,64	27,11
	15	6,60	26,87	21,43	34,77	22,17	42,68	22,90	50,58	23,64	58,48	24,38
	20	5,00	20,39	20,60	26,39	21,16	32,38	21,72	38,38	22,28	44,38	22,84
	25	4,00	16,35	20,09	21,16	20,53	25,96	20,98	30,77	21,43	35,58	21,88
	30	3,30	13,61	19,74	17,61	20,11	21,61	20,49	25,62	20,86	29,62	21,24
35	2,80	11,69	19,49	15,12	19,81	18,56	20,13	22,00	20,45	25,43	20,77	
Innentemperatur 20,00 °C	10	10,00	33,50	24,43	44,67	25,47	55,84	26,51	67,01	27,55	78,17	28,60
	15	6,60	23,71	23,13	31,61	23,87	39,51	24,61	47,42	25,35	55,32	26,88
	20	5,00	17,99	22,38	23,99	22,94	29,98	23,58	35,98	24,06	41,98	24,62
	25	4,00	14,42	21,91	19,23	22,36	24,04	22,80	28,85	23,25	33,66	23,70
	30	3,30	12,01	21,59	16,01	21,69	20,01	22,34	24,02	22,71	28,02	23,09
35	2,80	10,31	21,36	13,75	21,68	17,18	22,00	20,62	22,32	24,06	22,65	
Innentemperatur 22,00 °C	10	10,00	29,04	26,01	40,20	27,05	51,37	28,10	62,54	29,14	73,71	30,18
	15	6,60	20,55	24,84	28,45	25,58	36,35	26,31	44,26	27,05	52,16	27,79
	20	5,00	15,59	24,15	21,59	24,71	27,58	25,27	33,58	25,83	39,58	26,39
	25	4,00	12,50	23,73	17,31	24,18	22,12	24,62	26,92	25,07	31,73	25,52
	30	3,30	10,41	23,44	14,41	23,81	18,41	24,19	22,42	24,56	26,42	24,94
35	2,80	8,94	23,23	12,37	23,56	15,81	23,88	19,25	24,20	22,68	24,52	
Innentemperatur 24,00 °C	10	10,00	24,57	27,59	35,74	28,64	46,90	29,68	58,07	30,72	69,24	31,76
	15	6,60	17,39	26,54	25,29	27,28	33,19	28,02	41,09	28,76	49,00	23,49
	20	5,00	13,19	25,93	19,19	26,49	25,19	27,05	31,18	27,61	37,18	28,17
	25	4,00	10,58	25,55	15,39	26,00	20,19	26,45	25,00	26,89	29,81	27,34
	30	3,30	8,81	25,29	12,81	25,66	16,81	26,04	20,81	26,41	24,82	26,79
35	2,80	7,56	25,11	11,00	25,43	14,44	25,75	17,87	26,07	21,31	26,39	

5 Projektierung

5.9 Roth Wandheizung

5.9.2.3 Leistungsdaten der Roth Wandheizung auf Basis des Roth Trockenbau-Systems, Gipsfaserplatte mit 12,5 mm Rohrüberdeckung (Spreizung 7,5 K)

TBS-System Gipsfaserplatte 12,5 mm Spreizung 7,5 K	Heizmitteltemperatur 35,00 °C		Heizmitteltemperatur 40,00 °C		Heizmitteltemperatur 45,00 °C		Heizmitteltemperatur 50,00 °C		Heizmitteltemperatur 55,00 °C			
	Verlege- abstand	Heizrohrbedarf Systemrohre 14 mm	maximale Wärme- strom- dichte	mittlere Oberflächen- temperatur	maximale Wärme- strom- dichte	mittlere Oberflächen- temperatur	maximale Wärme- strom- dichte	mittlere Oberflächen- temperatur	maximale Wärme- strom- dichte	mittlere Oberflächen- temperatur	maximale Wärme- strom- dichte	mittlere Oberflächen- temperatur
	VA (cm)	L (m/m ²)	q̇ (W/m ²)	θ _o (°C)	q̇ (W/m ²)	θ _o (°C)	q̇ (W/m ²)	θ _o (°C)	q̇ (W/m ²)	θ _o (°C)	q̇ (W/m ²)	θ _o (°C)
Innentemperatur 15,00 °C	10	10,00	62,50	23,04	78,13	24,51	93,75	25,88	109,38	25,92	125,00	29,58
	20	5,00	33,79	19,30	42,24	20,01	50,68	20,99	59,13	21,58	67,58	22,42
	30	3,30	21,14	17,14	26,42	17,95	31,70	18,01	26,99	19,01	42,27	19,99
Innentemperatur 18,00 °C	10	10,00	53,13	24,98	68,75	26,22	84,38	27,77	100,00	29,87	115,63	31,77
	20	5,00	28,72	21,21	37,17	22,21	45,62	22,97	54,06	24,11	62,51	25,02
	30	3,30	17,97	19,85	23,25	20,97	28,53	21,04	33,82	21,89	39,10	22,09
Innentemperatur 20,00 °C	10	10,00	46,88	26,04	62,50	27,95	78,13	29,22	93,75	31,03	109,38	33,01
	20	5,00	25,34	23,11	33,79	24,01	42,24	24,97	50,68	25,91	59,13	26,98
	30	3,30	15,85	21,99	21,14	22,22	26,42	22,98	31,70	23,50	36,99	24,22
Innentemperatur 22,00 °C	10	10,00	40,63	27,22	56,25	29,01	71,88	30,99	87,50	32,02	103,13	34,22
	20	5,00	21,96	24,09	30,41	25,76	38,86	26,01	47,30	27,25	55,75	28,06
	30	3,30	13,74	22,47	19,02	24,12	24,31	24,97	29,59	25,33	34,87	26,01
Innentemperatur 24,00 °C	10	10,00	34,38	27,91	50,00	29,99	65,63	32,22	81,25	33,87	96,88	35,21
	20	5,00	18,58	26,21	27,03	27,02	35,48	28,07	43,93	29,01	52,37	29,97
	30	3,30	11,62	25,05	16,91	25,97	22,19	26,49	27,48	24,11	32,76	27,62

5 Projektierung

5.10 Beispiel Projektierung

5.10.1 Beispiel Projektierungsprotokoll

Bauvorhaben:			Muster																	Bearbeiter:		Ausl							
Projekt-Bezeichnung:			Einfamilienhaus																	Blatt-Nr.:		Σ He							
Projekt-Nr.:			100.91																	Datum:		Max							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23							
Geschoss	Raumnummer	Raumbezeichnung	Norm-Innentemperatur	Anrenzende Temperatur	Temperaturdifferenz	Wärmeleitwiderstand Bodenbelag	Auslegungs-Wärmeleistung	Beheizbare Fußbodenfläche	Auslegungs-Wärmestromdichte	A-Aufenthaltsbereich R-Randzone	Flächenanteil A _A -Aufenthaltsbereich A _K -Randzone	Anteil Wärmestromdichte q _R /q _A	Verlegeabstand	Heizmittel-obertemperaturen	Spreizung	Wärmeabgabe Fußbodenteilflächen	Wärmeabgabe der Fußbodenheizung	Wärmestromdichte nach unten Aufenthaltsz./Randz.	Fläche Heizkreis	Gesamtwärmeabgabe eines Heizkreises	Heizmittelstrom Heizkreis	Rohrbedarf							
--	--	--	θ _i	θ _u	Δθ	R _{λ,B}	Q _H	A _F	q _{des}	--	m ²	W/m ²	cm	Δθ _H	α	Q _{FER/FA}	Q _F	q _{UA/R}	A _{HKR}	Q _{FHKR}	m ³ /h	L _{HKR}							
°C	°C	K	m ² K/W	W	m ²	W/m ²	--	--	--	R	m ²	W/m ²	cm	K	K	W	W	W/m ²	m ²	W	l/h	m							
EG	1.001	Wohnen Essen	20	15	5	0,10	3210	36,9	87	R	4,3	112,0	10	30,0	5,0	482	3211	9,0	4,3+6,7	1135	195,0	70							
EG	1.002	WC	20	15	5	0,00	287	3,4	85	A	3,4	85,0	20	19,0	22,54	289	289	8,5	3,4	318	12,0	17							
EG	1.003	Windfang	15	15	5	0,00	555	3,7	150	R	3,7	150,0	10	23,5	23,93	555	555	9,5	3,7	590	21,0	37							
EG	1.004	Diele	20	15	5	0,10	320	13,5	Der Bereich Dielen wird über die durchlaufenden Anbindungen beheizt.																				
EG	1.005	Kind	20	15	5	0,10	1023	13,5	76	A	13,5	76,0	20	25,0	15,0	1026	1026	8,0	13,5	1134	39,0	67,5							
EG	1.006	Bad	24	19	5	0,00	738	7,8	95	A	7,8	95,0	15	17,5	18,67	741	741	10,0	7,8	819	37,8	50,7							
EG	1.007	Eltern	20	15	5	0,10	1548	19,6	79	A	19,6	79,0	20	26,5	12,0	1548	1548	8,0	19,6	1705	122,4	98							
EG	1.008	Küche	20	15	5	0,00	643	8,6	75	A	8,6	75,0	20	16,0	25,97	645	645	7,5	8,6	709,5	23,54	43							

Stück	Roth Raumthermostat RSF 20.T/1	5	Stück	Roth Anschlussmodul AM-6	9	Stück	Roth Stellantrieb	
Stück	Roth Raumthermostat RSF 20.T/2	1	Stück	Roth Pumpenlogik Karte VAC	1	Stück	Roth Heizkreisverteiler mit DFA für	
7	Stück	Roth Raumthermostat RSF 220.T/1	Stück	Roth Trafo RT-2	Stück	Roth Heizkreisverteiler mit DFA für		
Stück	Roth Raumthermostat RSF 220.T/2	1	Stück	Kompakt-Regelstation RKR 1/RKRV	Stück	Roth Heizkreisverteiler mit DFA für		
		Stück	Roth Raumstation	Stück	Roth Verteilerschrank Größe 0 () AP	Stück	Roth Verteilerschrank Größe I () AP	
		Stück	Roth Rohrführungsbogen	1	Stück	Roth Verteilerschrank Größe II () AP	Stück	Roth Verteilerschrank Größe III () AP
		1	Stück	Roth Klebeband	2	Stück	Roth Kugelhahn 1"	
				18	Stück	Roth MS-Klemmversraubungen () 14mm, (x) 17mm		

Erwärmungsvorlaufzeit $\vartheta_{V,AUSL}$: °C Auslegungs-Heizmittelübertemperatur $\Delta\vartheta_{H,AUSL}$: K

Heizmittelstrom \dot{m} : Liter/h Roth Systemheizrohr DUOPEX®/Alu-Laserflex

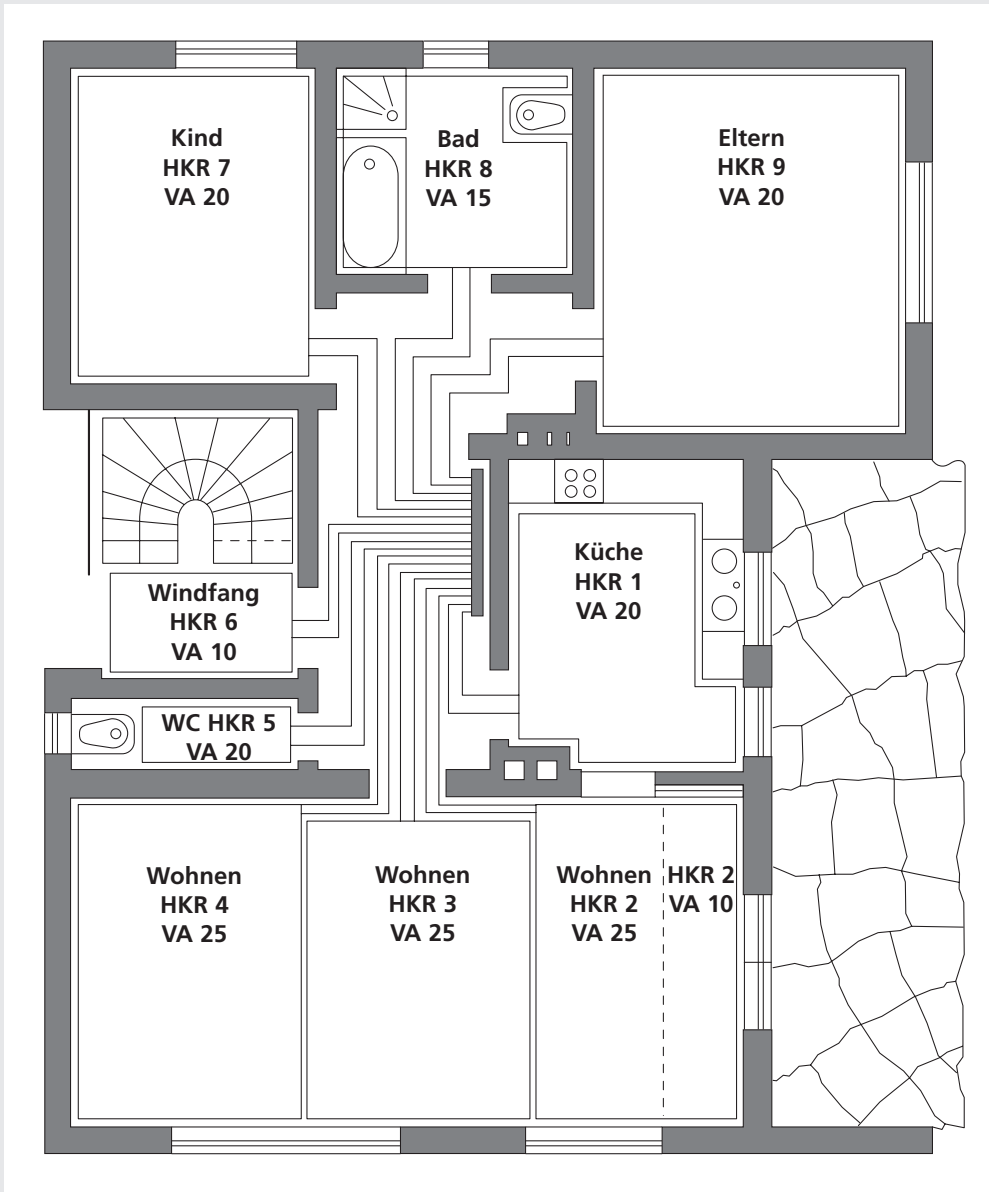
Druckverlust: k Pa Ø 14 mm Ø 17 mm

24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Anzahl Heizkreise	Anbindungslänge	Rohrbedarf Heizkreis	Druckverlust Heizkreis	Druckverlust Rücklaufventil	Druckverlust DFA 4 = offen	Druckverlust gesamter Heizkreis und Vorlaufventile	Voreinstellung	Heizmittelstrom Raum	Heizwasservolumen	Beispiel: Verbundplatte 35-3/PS-TK 4,0 + PS SE 20 mm	Dehnungsfugenprofil	PE-Schutzrohr	Systemheizrohr DUO-PEX®/Alu-Laserflex	Roth Rohhalter	Roth Randdämmstreifen	Restwärmebedarf
-	m	ΣL_{HKR}	ΔP_{HKR}	ΔP_{VV}	ΔP_{RV-O}	$\Sigma \Delta P$	-	\dot{m}_G	ΣV	m ²	m	m	m	Stück	m	W
1	8,0	78,0	9,0	1,5	2,2	12,7	3	605,0	26,3	36,9	2,0	3,6	198,0	495	25,0	∕
2	8,0	60,0	8,0	1,7	2,5	12,2	4									
1	8,0	25,0	0,02	0,01	0,01	0,04	0,1	12,0	3,3	3,4	1,0	1,2	25,0	63	6,0	∕
1	6,0	43,0	0,09	0,026	0,03	0,146	0,1	21,0	5,7	3,7	1,0	1,2	43,0	108	8,0	∕
∕										13,5	∕	∕	∕	∕	15,0	∕
1	8,0	75,5	0,5	0,08	0,1	0,68	0,2	39,0	9,96	13,5	1,0	1,2	75,5	189	14,5	∕
1	9,0	59,7	0,38	0,075	0,08	0,535	0,2	37,8	7,88	9,9	1,0	1,2	59,7	150	11,5	∕
1	11,0	109	5,5	0,625	0,8	6,925	0,7	122,4	14,38	19,6	1,0	1,2	109,0	273	18,0	∕
1	5,0	48,0	0,13	0,033	0,038	0,201	0,1	23,54	6,34	11,6	1,0	1,2	48,0	120	14,0	∕

		Σ Heizmittelstrom (Liter/h)	860,74
		Σ Heizwasservolumen (Liter)	73,86
9	HKR	Beispiel Σ System-Verbundplatte 35-3 PS-TK 4,0 + PS 20 SE 20 mm	112
		Σ Dehnungsfugenprofil (m)	8,0
		Σ PE-Schutzrohr (m)	10,8
		Σ Roth Systemheizrohre DUOPEX S5®, Alu-Laserflex (m)	558,2
		Σ Rohhalter (Stück)	1398
		Σ Randdämmstreifen (m)	112
		Σ Restwärmebedarf (W)	∕

5 Projektierung

5.10 Beispiel Projektierung



5.10.2
Grundriss
Erdgeschoss EG

5 Projektierung

5.10 Beispiel Projektierung

5.10.3 Auslegungsbeispiel Raum Wohnen

Spalte	Bezeichnung	Beschreibung
1	Geschoss	<ul style="list-style-type: none"> • Erdgeschoss EG
2	Raumnummer	<ul style="list-style-type: none"> • 1.001
3	Raumbezeichnung	<ul style="list-style-type: none"> • Wohnen/Essen
4	Norm-Innentemperatur	<ul style="list-style-type: none"> • $\vartheta_i = 20 \text{ °C}$
5	Angrenzende Temperatur ϑ_u	<ul style="list-style-type: none"> • $\vartheta_u = 5 \text{ °C}$
6	Temperaturdifferenz $\Delta\vartheta$	<ul style="list-style-type: none"> • $\vartheta_i - \vartheta_u = 15 \text{ K}$
7	Wärmeleitwiderstand Bodenbelag $R_{\lambda,B}$	<ul style="list-style-type: none"> • DIN EN 1264 für Aufenthaltsräume $0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ oder Diagramm 5.8.4
8	Auslegungs-Wärmeleistung- \dot{Q}_H	<ul style="list-style-type: none"> • $\dot{Q}_H = (1+x) \cdot \dot{Q}_{BER}$ • $\dot{Q}_{BER} = Q_{DIN} - Q_{FB} - Q_{ZULEITUNG}$ • $x = 0$ • $Q_H = 3210 \text{ W}$
9	Beheizbare Fußbodenoberfläche A_F	<ul style="list-style-type: none"> • $A_F = 8,6 \cdot 4,3 = 36,9 \text{ m}^2$
10	Auslegungs-Wärmestromdichte \dot{q}_{des}	<ul style="list-style-type: none"> • $\dot{q}_{des} = \frac{\dot{Q}_H}{A_F}$ • $\dot{q}_{des} = \frac{3210}{36,9} = 87 \text{ W/m}^2$
11	A - Aufenthaltsbereich R - Randzone	<ul style="list-style-type: none"> • Kennzeichnung der Teilflächen • (Aufenthaltsbereich/Randzone)
12	Flächenanteile A_A - Aufenthaltsbereich A_R - Randzone	<ul style="list-style-type: none"> • $A_A = 32,6 \text{ m}^2$ • $A_R = 4,3 \text{ m}^2$

5 Projektierung

5.10 Beispiel Projektierung

5.10.3 Fortsetzung Auslegungsbeispiel Raum Wohnen

Spalte	Bezeichnung	Beschreibung
13	Anteil Wärmestromdichte Randzone/ Aufenthaltsbereich \dot{q}_R/\dot{q}_A	<ul style="list-style-type: none"> Festgelegt wird für $\dot{q}_R = 112 \text{ W/m}^2$. Die für den Aufenthaltsbereich verbleibende Wärmestromdichte ermittelt man nach der Gleichung: $\dot{q}_{\text{des}} = \frac{A_R}{A_F} \cdot \dot{q}_R + \frac{A_A}{A_F} \cdot \dot{q}_A$
14	Verlegeabstand VA	<ul style="list-style-type: none"> Der Heizrohrverlegeabstand für die Randzone wird aus Diagramm 5.10.4 gewählt $VA = 10 \text{ cm}$ für den Aufenthaltsbereich $VA = 25 \text{ cm}$
15	Heizmittelübertemperatur $\Delta\vartheta_H$	<ul style="list-style-type: none"> Aus Diagramm 5.10.4 für die gewählten Verlegeabstände: $\Delta\vartheta_H = 30 \text{ K}$ Der Raum 1.001 Wohnen/Essen ist der Wohnbereich mit der höchsten Wärmestromdichte. Die ermittelte Heizmittelübertemperatur $\Delta\vartheta_H$ ist die Auslegungs-Heizmittelübertemperatur $\Delta\vartheta_{H\text{des}}$
16	Spreizung σ	<ul style="list-style-type: none"> Für die Spreizung des Raumes mit der Auslegungs-Wärmestromdichte gilt $\sigma \leq 5\text{K}$. Die Spreizung σ für den Raum Wohnen/Essen wird auf 5K festgelegt.
17	Wärmeabgabe Fußboden - Teilflächen $\dot{Q}_{FR}/\dot{Q}_{FA}$	<ul style="list-style-type: none"> $\dot{Q}_{FR} = A_R \cdot \dot{q}_R$ $\dot{Q}_{FR} = 4,3 \cdot 112$ $\dot{Q}_{FR} = 482 \text{ W}$ $\dot{Q}_{FA} = A_A \cdot \dot{q}_A$ $\dot{Q}_{FA} = 32,6 \cdot 83,7$ $\dot{Q}_{FA} = 2729 \text{ W}$
18	Wärmeabgabe der Fußbodenheizung \dot{Q}_F	<ul style="list-style-type: none"> $\dot{Q}_F = \dot{Q}_{FR} + \dot{Q}_{FA}$ $\dot{Q}_F = 428 + 2729 \text{ W}$ $\dot{Q}_F = 3211 \text{ W}$ $\dot{Q}_F \geq \dot{Q}_H$

5.10 Beispiel Projektierung

5.10.3 Fortsetzung Auslegungsbeispiel Raum Wohnen

Spalte	Bezeichnung	Beschreibung
19	Wärmestromdichte nach unten Aufenthaltszone/Randzone. $\dot{q}_{u, A/R}$	<ul style="list-style-type: none"> Aus dem Leistungsdiagramm 5.10.4 wird für die System-Verbundplatte 35-3 PS-TK 4,0 + PS 20 SE 20 mm System-Verbundplatte bzw. Verbundrolle 35-3 PS-TK 4,0 + Roth Dämmplatte PU 32 mm oder Roth System-Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0 + Roth Dämmplatte PU 32 mm bei einer Temperaturdifferenz $DJ = 15 \text{ K}$ <ul style="list-style-type: none"> in einer Randzone: $\dot{q}_R = 9,0 \text{ W/m}^2$ im Aufenthaltsbereich: $\dot{q}_R = 8,0 \text{ W/m}^2$ ermittelt.
20	Fläche Heizkreis A_{HKR}	<ul style="list-style-type: none"> Bedingt durch die geringe Spreizung von $\sigma = 5 \text{ K}$, erfolgt die Aufteilung der zu beheizenden Fläche in 3 Heizkreise. In einem Heizkreis wird die Randzone integriert. $A_{HKR 1} = 4,3 \text{ m}^2$ Randzone + $6,7 \text{ m}^2$ Aufenthaltsbereich $A_{HKR 2+3} = \text{je } 13 \text{ m}^2$ Aufenthaltsbereich
21	Gesamtwärmeabgabe eines Heizkreises \dot{Q}_{FHKR}	<ul style="list-style-type: none"> $\dot{Q}_{FHKR} = (\dot{q}_R + \dot{q}_{UR}) \cdot A_R + (\dot{q}_A + \dot{q}_{UA}) \cdot A_A$ <p>Heizkreis 1:</p> $\dot{Q}_{FHKR 1} = (112 + 9,0) \cdot 4,3 + (83,7 + 8,0) \cdot 6,7$ $\dot{Q}_{FHKR 1} = 1135 \text{ W}$ <p>Heizkreis 2+3:</p> $\dot{Q}_{FHKR 2+3} = (83,7 + 8,0) \cdot 13$ $\dot{Q}_{FHKR 2+3} = 1192 \text{ W}$
22	Heizmittelstrom Heizkreis \dot{m}_{HKR}	<ul style="list-style-type: none"> Zu entnehmen aus Diagramm 5.10.6, oder berechnen: <p>Heizkreis 1:</p> $\dot{m}_{HKR 1} = \frac{\dot{Q}_{FHKR 1}}{\sigma \cdot \rho_{H2O} \cdot 1,163}$ $\dot{m}_{HKR 1} = \frac{1135}{5 \cdot 0,998 \cdot 1,163}$ $\dot{m}_{HKR 1} = 195 \text{ l/h}$ <p>Heizkreis 2+3:</p> $\dot{m}_{HKR 2+3} = \frac{1192}{5 \cdot 0,998 \cdot 1,163}$ $\dot{m}_{HKR 2+3} = 205 \text{ l/h}$

5.10 Beispiel Projektierung

5.10.3 Fortsetzung Auslegungsbeispiel Raum Wohnen

Spalte	Bezeichnung	Beschreibung
23	Rohrbedarf Heizkreis L_{HKR}	<ul style="list-style-type: none"> Zu entnehmen aus Diagramm 5.10.5, oder berechnen: $L_0 = \frac{1}{VA}$ <p>Heizkreis 1 Randzone:</p> $L_0 = \frac{1}{0,10} = 10 \text{ m/m}^2$ <p>Heizkreis 1 Aufenthaltsbereich:</p> $L_{OA} = \frac{1}{0,25} = 4 \text{ m/m}^2$ $L_R = L_0 \cdot A$ $L_{RR} = 10 \cdot 4,3 = 43 \text{ m}$ $L_{RA} = 4 \cdot 6,7 = 26,8 \text{ m}$ $L_{HKR} = 43 + 26,8 = 70 \text{ m}$ <p>Heizkreis 2+3:</p> $L_{HKR_{2+3}} = 4 \cdot 13 = 52 \text{ m}$
24	Anzahl der Heizkreise	<ul style="list-style-type: none"> Entsprechend der Aufteilung nach Spalte 20
25	Anbindungsängen	<ul style="list-style-type: none"> Je Heizkreis wird bis zum Verteileranschluß eine Anbindungsänge von $2 \cdot 4 \text{ m}$ aus dem Grundriss entnommen.
26	Rohrbedarf Heizkreis gesamt ΣL_{HKR}	<ul style="list-style-type: none"> Heizkreis 1: $\Sigma L_{HKR 1} = L_{HKR 1} + \text{Anbindung}$ $\Sigma L_{HKR 1} = 70 + 8 = 78 \text{ m}$ <p>Heizkreis 2+3:</p> $\Sigma L_{HKR 2+3} = L_{HKR 2+3} + \text{Anbindung}$ $\Sigma L_{HKR 2+3} = 52 + 8 = 60 \text{ m}$
27	Druckverlust Heizkreis ΔP_{HKR}	<ul style="list-style-type: none"> aus: 5.8.7 und 5.8.8 <p>Heizkreis 1:</p> $\dot{m}_{HKR 1} = 195 \text{ l/h (Spalte 22)}$ $\Sigma L_{HKR 1} = 78 \text{ m (Spalte 26)}$ $\Delta P_{HKR 1} = 9,0 \text{ kPa}$ <p>Heizkreis 2+3:</p> $\dot{m}_{HKR 2+3} = 200 \text{ l/h (Spalte 22)}$ $\Sigma L_{HKR 2+3} = 60 \text{ m (Spalte 26)}$ $\Delta P_{HKR 2+3} = 8,0 \text{ kPa}$

5.10 Beispiel Projektierung

5.10.3 Fortsetzung Auslegungsbeispiel Raum Wohnen

Spalte	Bezeichnung	Beschreibung
28	Druckverlust Verteiler ΔP_V	<ul style="list-style-type: none"> $\Delta P_{V1} = 0,45 \text{ kPa}$ $\Delta P_{V2+3} = \text{je } 0,5 \text{ kPa}$
29	Druckverlust gesamt Heizkreis und Verteiler $\Sigma \Delta P$	<ul style="list-style-type: none"> Heizkreis 1: $\Sigma \Delta P_1 = 9,0 + 0,45 = 9,45 \text{ kPa}$ Heizkreis 2+3: $\Sigma \Delta P_{2+3} = 8,0 + 0,5 = \text{je } 8,5 \text{ kPa}$
30	Druckverlust gesamt Heizkreis und Vorlaufventile	<ul style="list-style-type: none"> max. Druckverlust Heizkreis 1: 9,45 kPa <p>Voreinstellung für Heizkreise 2+3: - Druckverlust Heizkreis 2+3: <u>8,5 kPa</u></p>
31	Voreinstellung	<p>Druckdifferenz 0,95 kPa + Druckverlust Vorlaufventil <u>0,5 kPa</u></p> <p>Gesamt <u>1,45 kPa</u></p> <p>Der Schnittpunkt mit der Linie für den Heizmittelstrom ergibt die erforderliche Anzahl Umdrehungen der Voreinstellung = 0,9 (Diagramm 5.10.7)</p>
32	Heizmittelstrom Raum m_G	<ul style="list-style-type: none"> $m_G = m_{HKR1} + m_{HKR2} + m_{HKR3}$ $m_G = 195 + 205 + 205 = 605 \text{ l/h}$
33	Heizwasservolumen $\Sigma \dot{V}$	<ul style="list-style-type: none"> Zu entnehmen aus 5.10.5, oder berechnen <p>$\Sigma V = \Sigma L_{HKR} \cdot 0,132 \text{ l/h}$ $\Sigma V = (78 + 60 + 60) \cdot 0,132$ $\Sigma V = 26,3 \text{ l}$</p>
34	Systemplatten	<ul style="list-style-type: none"> Eintrag der jeweils eingesetzten Roth Verbundplatte <p>Beispiel hier: 35-3 PS-TK 4,0 + PS 20 SE 20 mm, 36,9 m²</p>

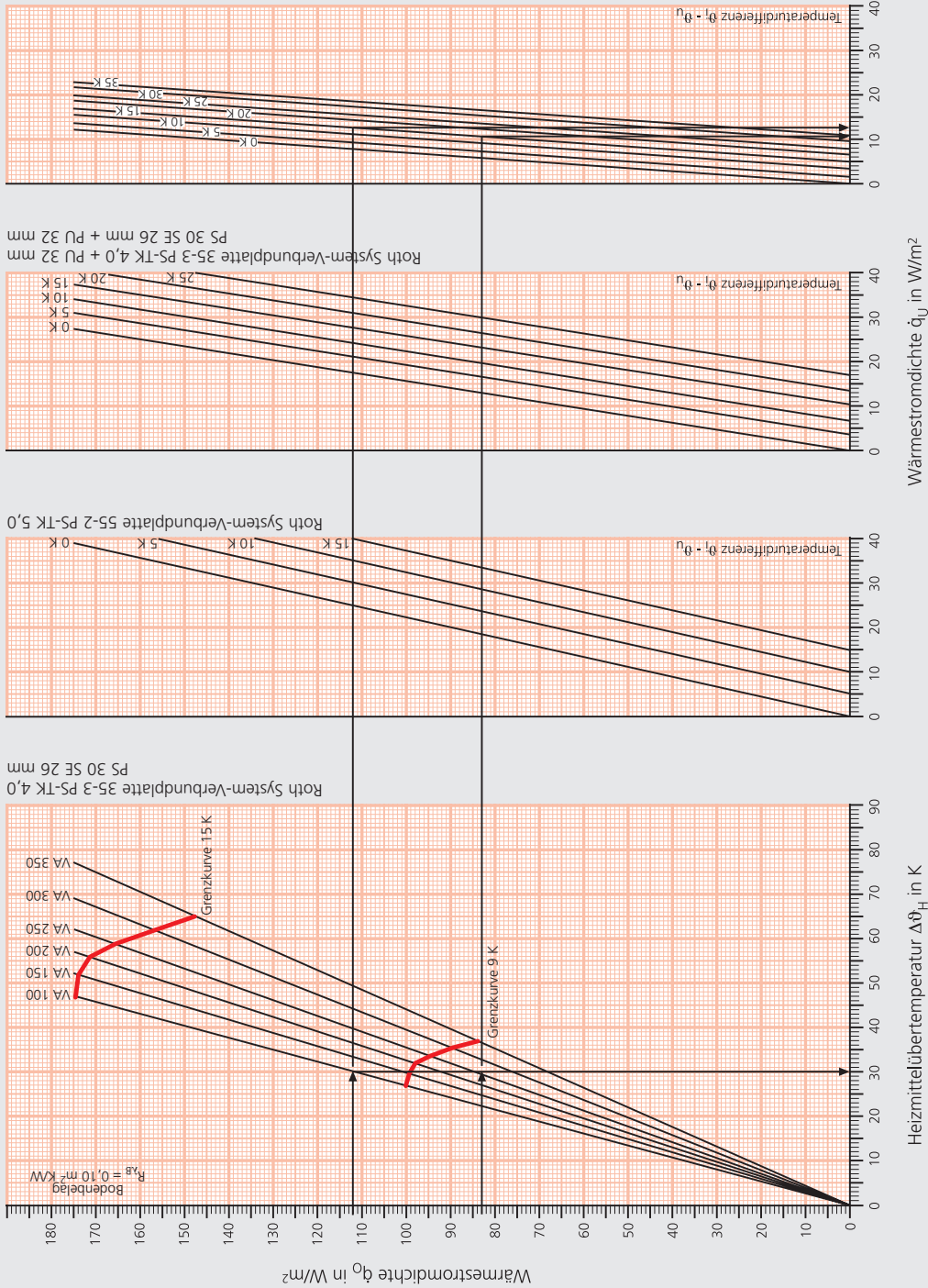
5.10 Beispiel Projektierung

Spalte	Bezeichnung	Beschreibung
35	Dehnungsfugenprofil	<ul style="list-style-type: none"> • 2 Türdurchgänge je 1 m Profil
36	PE-Schutzrohr	<ul style="list-style-type: none"> • 6 Anbindungen kreuzen eine Bewegungsfuge (Türdurchgang), je Anbindung 0,6 m
37	Σ Systemheizrohre	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der Heizkreise (Spalte 24) multipliziert mit den jeweiligen Heizkreisrohr-längen (Spalte 26). <p>Σ Systemheizrohr DUOPEX S5®/ Alu-Laserflex = 198 m</p>
38	Roth Rohrhalter	<ul style="list-style-type: none"> • Zu entnehmen aus 5.10.5 oder berechnen Spalte 42 • 2,5 Stck./m = 495 Stck.
39	Roth Randdämmstreifen	<ul style="list-style-type: none"> • Entsprechend der Länge aller Umfließungswände und sonstigen aufgehenden Bauteilen 25 m.
40	Restwärmebedarf	<ul style="list-style-type: none"> • In Raum 1.001 nicht vorhanden

5.10.3 Fortsetzung Auslegungsbeispiel Raum Wohnen

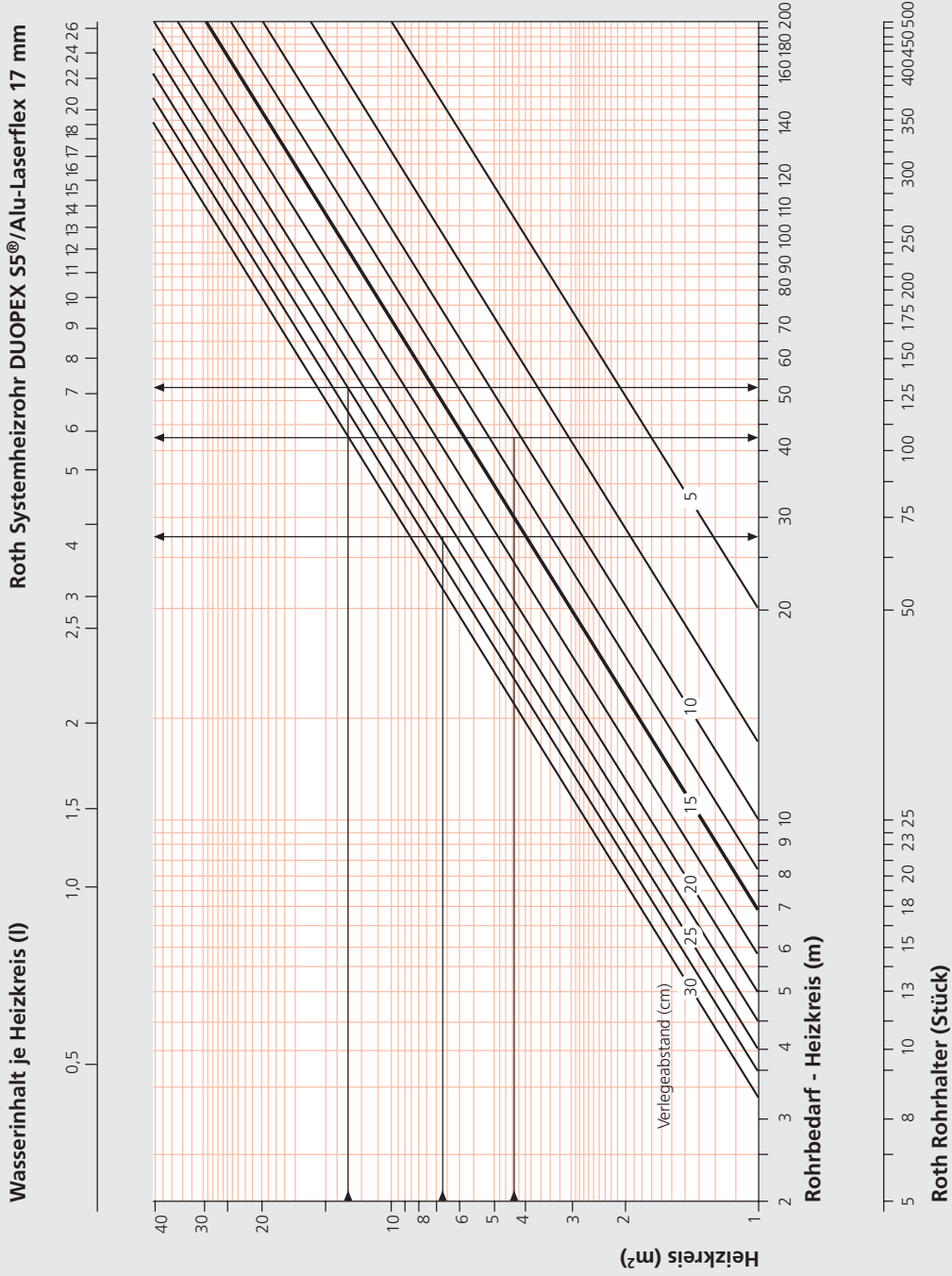
5 Projektierung

5.10 Beispiel Projektierung



5.10.4
Leistungskennlinien
Wärmeleitwiderstand
des Bodenbelags
 $R_{\lambda,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

5.10 Beispiel Projektierung

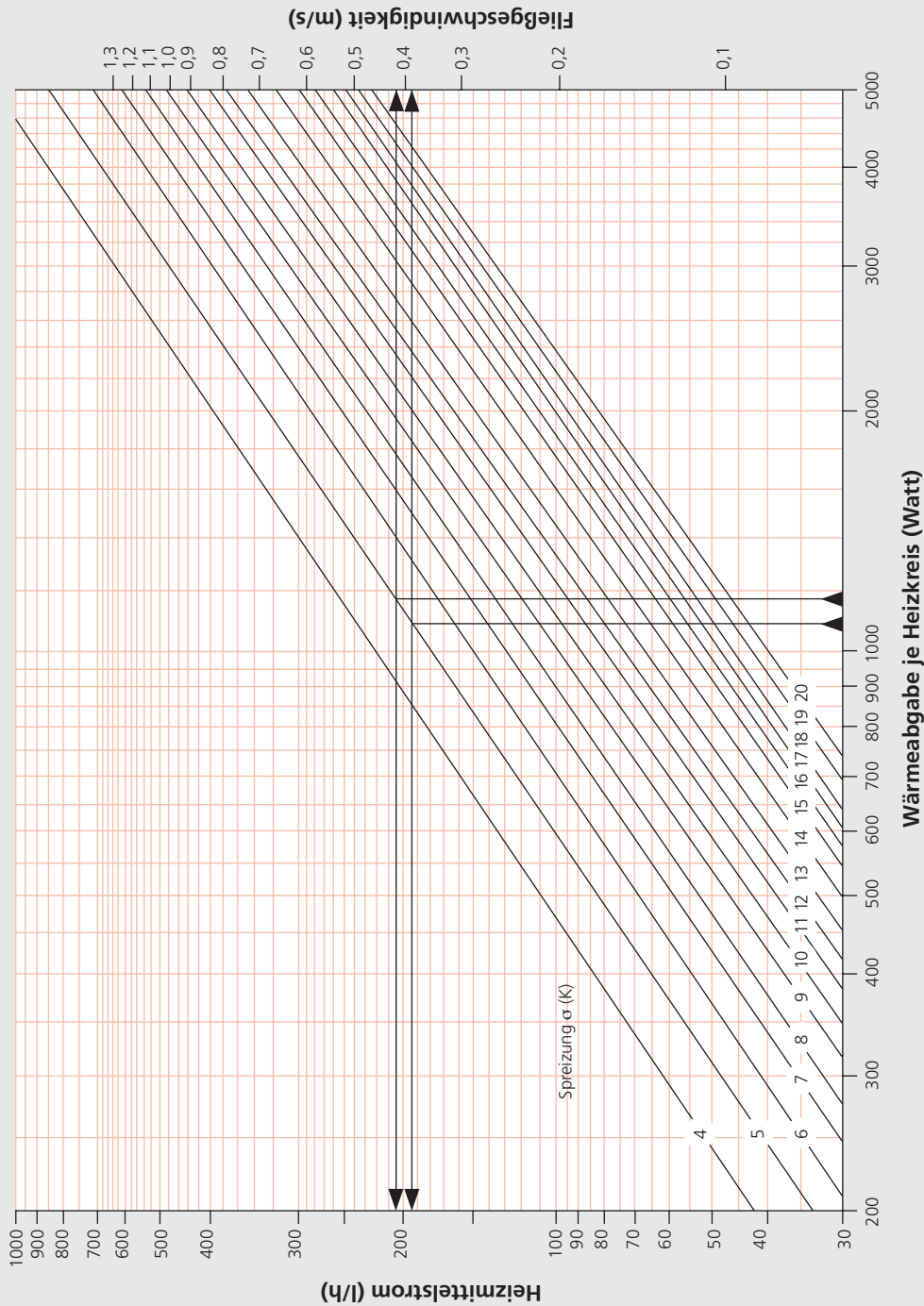


5.10.5
Bestimmung der
Rohrmenge, der
Roth Rohrhalter, des
Heizwasservolumens

5 Projektierung

5.10 Beispiel Projektierung

Roth Systemheizrohr DUOPEX S5®/Alu-Laserflex 17 mm

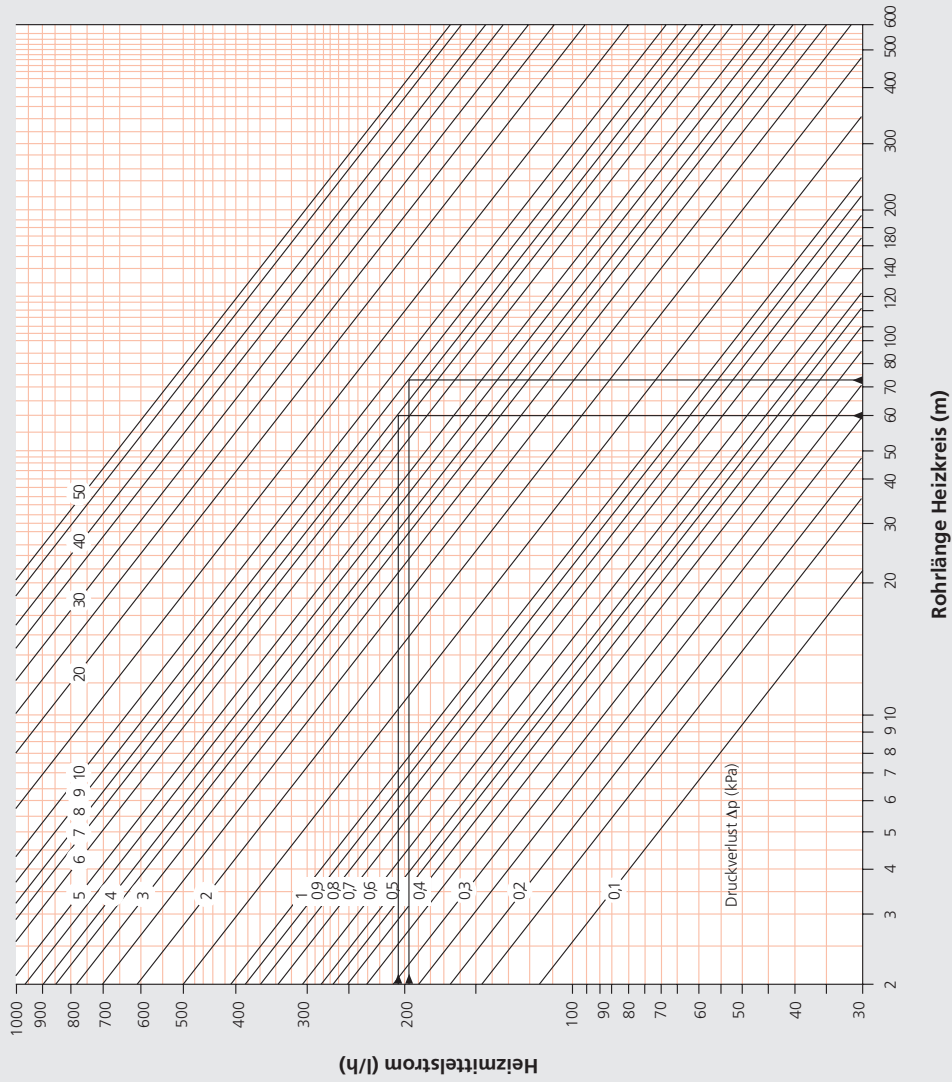


5.10.6 Bestimmung des Heizmittelstroms

5 Projektierung

5.10 Beispiel Projektierung

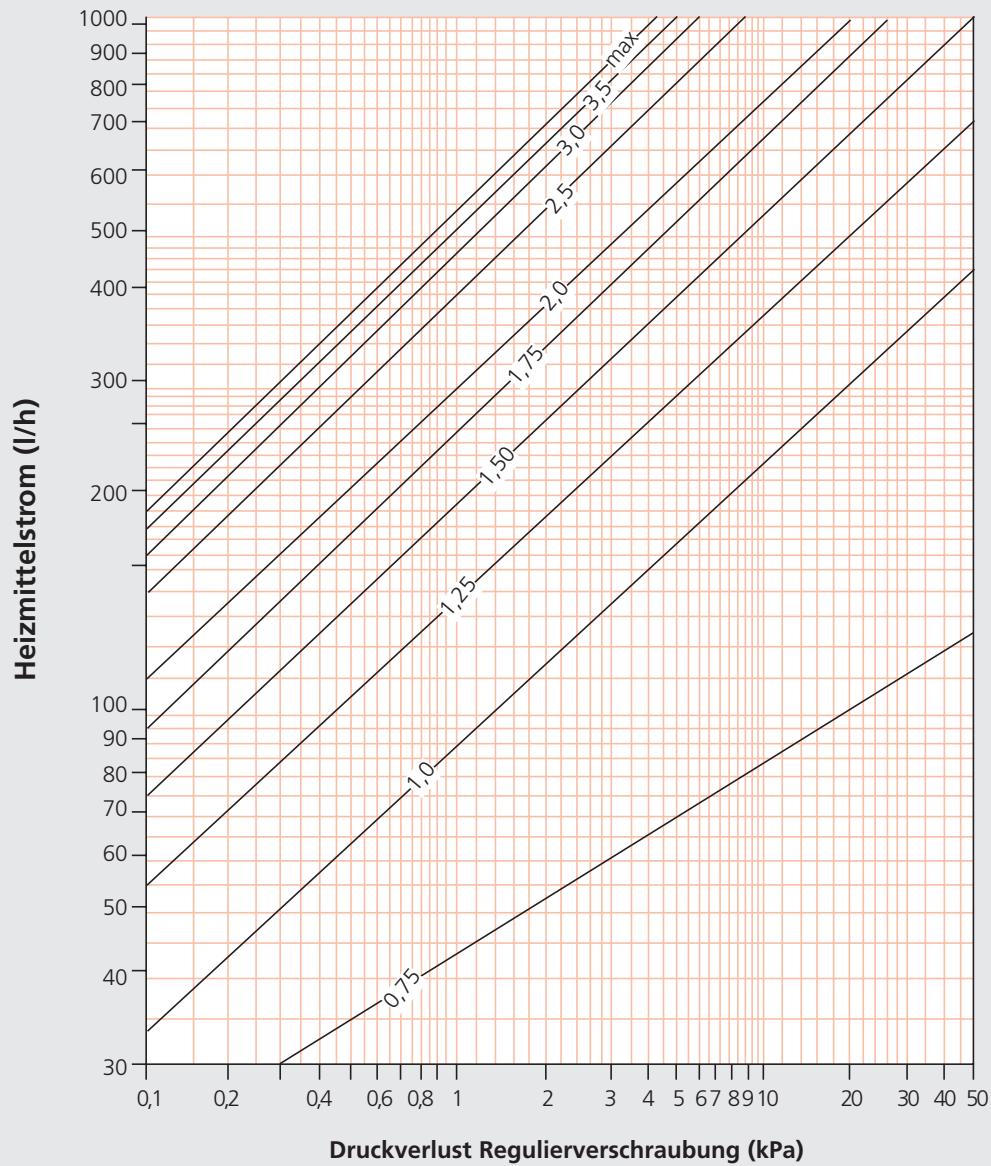
Roth Systemheizrohr DUOPEX S5®/Alu-Laserflex 17 mm



5.10.7
Druckverlust System-
heizrohr Roth Alu
-Laserflex 17 mm

5 Projektierung

5.10 Beispiel Projektierung



5.10.8 Druckverlust

6.1 Verlegung der Flächen-Heiz- und Kühlsysteme

Bevor der Einbau eines Roth Original-Tacker®-Systems, Roth Noppen-Systems, Roth Trockenbau-Systems TBS, Roth KlimaComfort-Systems sowie einer Wandheizung erfolgen kann, müssen einige grundlegende Voraussetzungen erfüllt sein. Der tragende Untergrund ist auf die Übereinstimmung hin mit den Forderungen nach Kapitel 4.1.4 und DIN 18560 sowie DIN 18202 zu überprüfen. Evtl. festgestellte Ausführungsmängel sind der verantwortlichen Bauleitung anzuzeigen.

Insbesondere gilt dies für:

- Unebenheiten, die das zulässige Toleranzmaß überschreiten
- Abweichungen von der Waagerechten
- Mangelhafte Festigkeit
- Rissbildungen
- Feuchten Untergrund

An das Erdreich grenzende Bodenflächen müssen, sofern Bodenfeuchtigkeit und nicht-drückendes Wasser vorhanden sind, mit einer Abdichtung nach DIN 18195 gegen aufsteigende Feuchtigkeit versehen sein. Die Ausführung der Abdichtungsarbeiten sind grundsätzlich durch den Bauwerksplaner festzulegen und von entsprechenden Fachfirmen auszuführen. Soll die Ausführung dieser Arbeiten durch die Heizungsfachfirma erfolgen, so nur in Abstimmung mit der verantwortlichen Bauleitung.

Zum Schutz der zu verlegenden Dämmschichten gegen mögliche Weichmacherwanderungen aus den Abdichtungen ist die Verlegung einer zusätzlichen PE-Folie von mind. 0,1 mm Stärke oder einer Lage Schrenzpapier erforderlich. Sind Rohrleitungen auf dem tragenden Untergrund verlegt, so müssen diese gemäß Ausführungen Kapitel 4.1.4 befestigt sein. Es ist z. B. durch eine Ausgleichsdämmung wieder eine waagerechte und ebene Fläche zu erstellen, so dass eine vollflächige Auflage für die oberste Trittschall- und Wärmedämmschicht gegeben ist.

Körnige ungebundene Schüttgüter sind als Ausgleichsmaterial nicht zulässig. Der tragende Untergrund muss besenrein sein. Vorhandene Mörtel- und Putzreste, die zu Hohlstellen unter der Dämmschicht führen können, sind zu entfernen.

Alle aufgehenden Bauteile, für die ein Wandputz vorgesehen ist, müssen fertig verputzt sein. Dabei muss der Putz bis zum tragenden Untergrund heruntergezogen werden.

Das Bauvorhaben muss dicht sein. Alle Fenster und Außentüren sollten eingebaut sein, zumindest sind alle Öffnungen nach außen durch geeignete Maßnahmen so zu schließen, dass Fußbodenheizung und Heizestrich vor Nässe geschützt sind sowie Zugerscheinungen und starke Temperaturschwankungen vermieden werden. Die Rohrmontage der Kalt- und Warmwasserversorgung sowie der Entsorgungsleitungen muss abgeschlossen sein, ferner die Montage und der Anschluss der Roth Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeige.

6.1.1

Voraussetzungen

6 Montage, Einstellung, Bedienung

6.1 Verlegung der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme

6.1.2 Roth Original-Tacker®-System

Der Roth Randdämmstreifen ist vor Verlegung der System-Verbundplatten bzw. Systemplatten lückenlos und umlaufend an allen aufgehenden Bauteilen, Wänden, Türzargen, Stützen und Stufen anzubringen. Bei der zweilagigen Verlegung ist es zulässig, den Roth Randdämmstreifen erst nach Verlegung der unteren Lage einzubringen. Es ist darauf zu achten, dass die am Roth Randdämmstreifen angebrachte PE-Folie über den Stoß zwischen Randdämmstreifen und System-Verbundplatten bzw. Systemplatten gelegt wird, um das Eindringen von Estrichwasser und Zementschlämme und die mögliche Bildung von Schallbrücken zu verhindern.



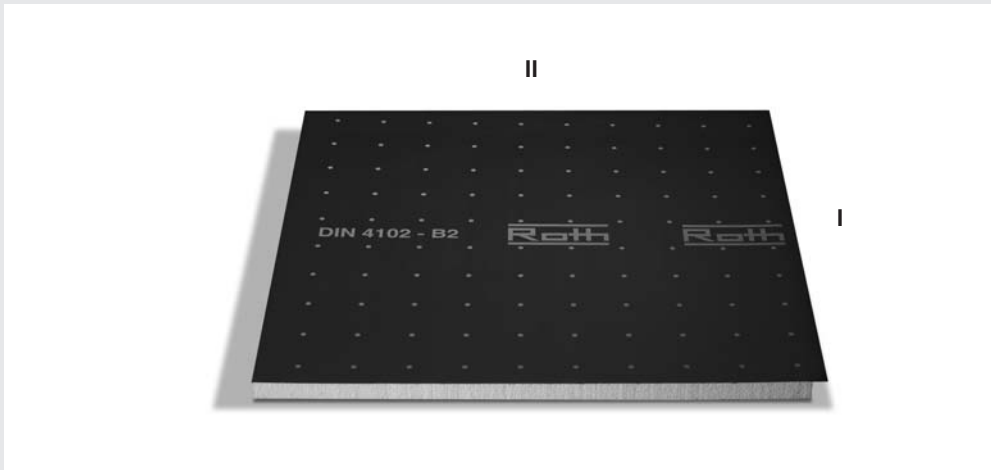
Verlegung des Roth-Randdämmstreifens

6.1.2.1 Einbringung des Roth Randdämmstreifens

6 Montage, Einstellung, Bedienung

6.1 Verlegung der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme

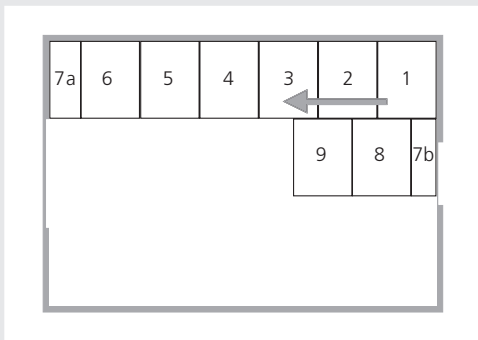
6.1.2.2 Verlegung der Roth System-Verbundplatten Roth Original-Tacker®-System



Roth System-Verbundplatten

Die Verlegung der System-Verbundplatten ist durch deren hohen Vorfertigungsgrad, ihre auf die praktische Anwendung abgestimmte Gestaltung einfach und problemlos. Sie bedarf keiner besonderen Verarbeitungsvorschriften. Die Verlegeanleitung soll lediglich zusätzliche Tipps vermitteln, um die Vorteile der System-Verbundplatten in Bezug auf die einfache, schnelle und nahezu abfallfreie Verlegung optimal ausnutzen zu können.

Die Verlegetechnik ist bei allen System-Verbundplatten gleich, sie beginnt immer an der Schmalseite der Räume von rechts nach links. Dies hat den Vorteil, dass die selbstklebenden Randüberlappungen der nachfolgenden Platten bereits auf die verlegten Platten aufgelegt werden können, ohne diese wieder anheben und verrücken zu müssen.



System-Verbundplatten Verlegerichtung

Bei der zweilagigen Verlegung ist darauf zu achten, dass die obere Lage fugenversetzt zur unteren Lage ausgelegt wird. Sind Installations- oder Elektroleitungen auf dem Rohboden verlegt, so ist die erste Lage (eine gem. den Anforderungen nach DIN EN 1264 entsprechende Roth Dämmplatte) diesem so anzupassen, dass für die zweite Lage der System-Verbundplatten eine vollflächige Auflage entsteht und eine durchgängig geschlossene Fläche hergestellt werden kann. An den Platten der jeweils ersten Reihe eines Raumes sind die Randüberlappungen abzuschneiden, und zwar an der ersten auf beiden Seiten I. und II., an den weiteren nur an der Wand zugewandten Überlappung (II).

Durch das Abschneiden der Überlappungen können die Platten direkt an den System-Randdämmstreifen angelegt und die Bildung von Hohlräumen zwischen Verbundplatte und Randdämmstreifen verhindert werden.

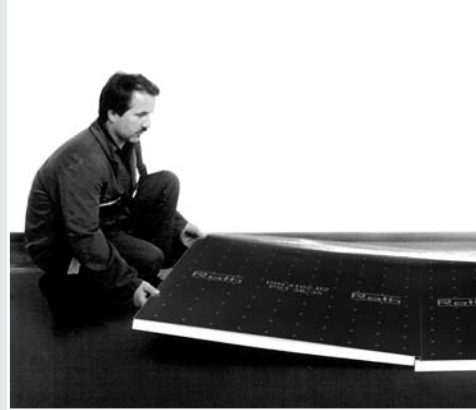
Der Stoß zwischen Randdämmstreifen und Verbundplatten wird mit der am System-Randdämmstreifen angebrachten PE-Folie überdeckt. Ein Spalt, der aufgrund geringfügiger Unebenheiten der aufgehenden Bauteile entstehen kann, wird so ebenfalls wirksam gegen das Eindringen von Estrichwasser und Zementschlämme geschützt.

Die Bildung von Schall- und Wärmebrücken zum tragenden Untergrund hin wird wirksam verhindert. Bei größeren Unebenheiten sind die Verbundplatten unbedingt dem Wandverlauf anzupassen.

6 Montage, Einstellung, Bedienung

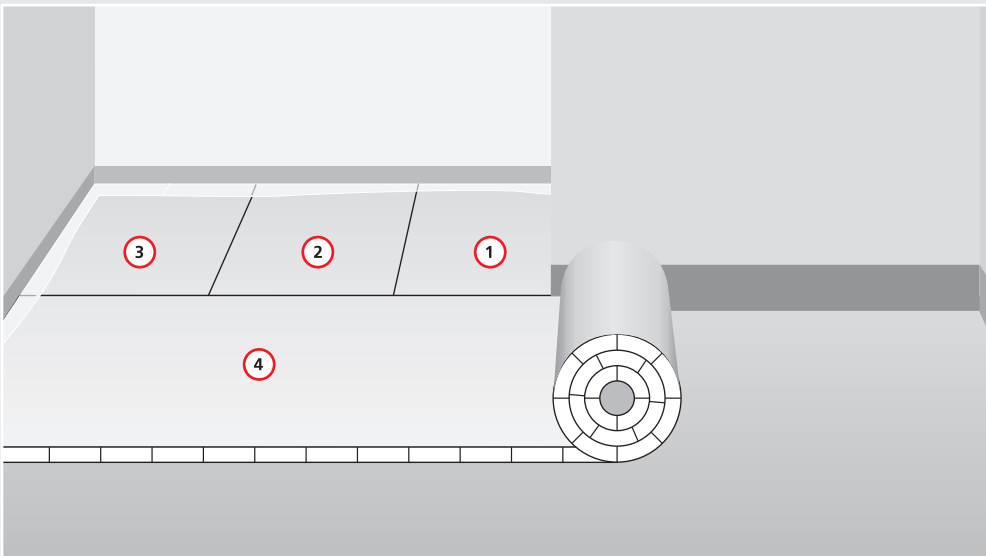
6.1 Verlegung der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme

Durch die selbstklebende Überlappung der System-Verbundplatten entsteht eine in sich geschlossene festliegende Fläche, die das Setzen von Niederhalterdübeln ebenso überflüssig macht wie eine zusätzliche Abdeckung mit Folie. Durch die geschlossen zellige Struktur der Verbundplatten in Verbindung mit der Kaschierung ist sichergestellt, dass keine Beeinträchtigung der bestimmungsgemäßen Funktion durch das Anmachwasser des Estrichs bzw. die Zementschlämme verursacht werden kann und somit die Normanforderungen erfüllt werden. Beim Einsatz von Fließestrichen ist besondere Sorgfalt geboten, hier ist sicherzustellen, dass die Dämmschichtabdeckung inkl. der Randanschlüsse wasserundurchlässig ausgebildet ist.



Verlegung der System-Verbundplatten

6.1.2.2 Fortsetzung Verlegung der Roth System-Verbundplatten Roth Original-Tacker®- System



Verlegung von System-Verbundrolle

Passtücke lassen sich einfach und genau mit dem Roth Trennmesser zuschneiden. Verbleibende Endstücke einer Reihe liegen immer am Anfang einer neuen Reihe.

6 Montage, Einstellung, Bedienung

6.1 Verlegung der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme

Die Roth Systemheizrohre DUOPEX S5® und Alu-Laserflex sind hochwertige, güteüberwachte Erzeugnisse nach DIN 4726 mit hervorragenden Materialeigenschaften, die sowohl in ihrer Haltbarkeit als auch in der Handhabung optimal auf ihren Einsatzzweck abgestimmt sind. Um eine fachgerechte Verlegung zu gewährleisten und Verarbeitungsfehler zu vermeiden sind die Verlegeanweisungen der Roth Werke zu beachten.

Die Roth Systemheizrohre DUOPEX S5® und Alu-Laserflex sind sauerstoffdichte Heizrohre gemäß DIN 4726, die mit einer EVOH-Sauerstoff-Sperrschicht bzw. Aluminiumschicht versehen sind. Deren volle Wirksamkeit kann jedoch nur dann gewährleistet werden, wenn Sie nicht durch unsachgemäße Handhabung der Rohre zerstört wird. Die Rohrbunde der Roth Systemheizrohre DUOPEX S5® in den Abmessungen 120 und 200 m werden daher in Kartons, die mit 600 m Rohrlänge in Folie verpackt, geliefert. Die Rohrbunde der Roth Systemheizrohre Alu-Laserflex in den Abmessungen 100 und 200 m werden ebenfalls in Kartons geliefert. Damit eine Beschädigung während des Transports vermieden wird, sollen die Verpackungen erst auf der Baustelle unmittelbar vor der Verlegung entfernt werden.

Beim Verlegen der Roth Systemheizrohre ist unbedingt darauf zu achten, dass der nach DIN 4726 zulässige kleinste Biegeradius für DUOPEX S5®-Rohre $5 \times$ Außendurchmesser nicht unterschritten wird.

Bei der Verlegung von Alu-Laserflex ist zu beachten, dass ein minimaler Biegeradius von $3 \times D_a$ beim Einsatz der Roth Biegefeder und $5 \times D_a$ ohne Roth Biegefeder, nicht unterschritten wird.

Die Roth Systemheizrohre DUOPEX S5®, X-PERT S5® und Alu-Laserflex dürfen nicht auf scharfkantigem Untergrund verlegt werden, so sind z. B. im Bereich von Wand- und Deckendurchführungen die Heizrohre mit dem Roth PE-Schutzrohr zu sichern.

Für die Herstellung aller Anschlüsse sind ausschließlich Komponenten aus dem Roth Fußbodenheizungs-Programm zugelassen.

Heizkreise sollen aus einer Rohrlänge angelegt werden. Verbindungsstellen im Estrich sind zu vermeiden. Sollte dennoch der Einbau einer



Roth MS-Kupplung oder einer Roth RG-Kupplung im Reparaturfall erforderlich werden, ist darauf zu achten, dass diese in einer gestreckten Rohrlänge eingebaut werden. Die Lage der Roth MS-Kupplung bzw. der Roth RG-Kupplung ist einzumessen und in einer Skizze festzuhalten.

Die Heizkreise sind so anzulegen, dass ein Überschreiten von Bewegungsfugen unterbleibt. Anbindungsleitungen, die Bewegungsfugen kreuzen, sind mit dem Roth PE-Schutzrohr zu ummanteln, und zwar so, dass diese die Roth Systemheizrohre DUOPEX S5® und Alu-Laserflex auf jeder Seite der Fuge mindestens 30 cm umhüllen.

Bewegungsfugen über Bauwerksfugen dürfen auch nicht von Anbindeleitungen gekreuzt werden. Hier sind durch Installation zusätzlicher Verteiler entsprechende Heizkreiseinteilungen zu treffen.

Für die Verlegung der Roth Systemheizrohre Alu-Laserflex/DUOPEX S5®/X-PERT S5® steht der Roth Abroller zur Verfügung. Diese Verlegehilfe ist durch die abnehm- und verstellbaren Rohrhaspel so gestaltet, dass alle Rohrbundgrößen aufgenommen werden können. Die Vielfalt der Rohrbundgrößen ermöglicht eine optimale Abstimmung mit den Heizkreislängen und eine Verlegung nahezu ohne Reststücke. Die Fixierung der Roth Systemheizrohre auf den System-Verbundplatten erfolgt mit den patentierten oben geschlossenen Roth Rohrhaltern, die mit dem ebenfalls patentierten Roth-Original-Tacker® über die Roth Systemheizrohre gesetzt werden.

6.1.2.3 Verlegung der Roth Systemheizrohre Alu-Laserflex/ DUOPEX S5® und X-PERT S5®

6 Montage, Einstellung, Bedienung

6.1 Verlegung der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme

Die Fixierung des Roth Systemheizrohre 14 mm erfolgt bei dem Roth Noppen-System ohne ein Montagewerkzeug. Durch den Hinterschnitt der Noppe rastet hier das Systemheizrohr 14 mm hörbar in die Roth Noppenplatte ein.

Mit dem Anschluss des Heizkreisvorlaufs an den Roth Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeige beginnend, erfolgt die Verlegung der Roth Systemheizrohre bei der von uns empfohlenen schneckenförmigen Verlegung, bis zum Erreichen der Wendeschleife im doppelten des nach Planung erforderlichen Verlegeabstands. Durch das Auslegen des Heizkreisrücklaufs wird dann der berechnete Verlegeabstand erreicht. Beim Anschluss der Roth Systemheizrohre an den Roth Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeige sollten auf jeden Fall im Bereich der Umlenkung zum Schutz der Rohre die Roth Rohrführungsbogen eingesetzt werden.



**6.1.2.3 Fortsetzung
Verlegung der Roth
Systemheizrohre
Alu-Laserflex/
DUOPEX S5®
und X-PERT S5®**

6 Montage, Einstellung, Bedienung

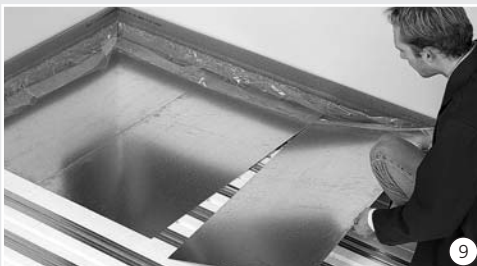
6.1 Verlegung der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme

6.1.3 Roth Trockenbau-System TBS

Die optimierten, werkseitig vorgefertigten Systemkomponenten ermöglichen eine einfache und wirtschaftliche Montage des Roth Trockenbau-Systems TBS.

1. Prüfung der Montagevoraussetzungen.
2. Abdeckung der bauseits auf der Rohdecke aufgetragenen Bauwerksabdichtung mit einer überlappend verlegten PE-Folie (siehe Seite 3 „Montagevoraussetzungen“).
3. Auslegung des Roth Randdämmstreifens 160 mm.
4. Verlegung der Roth TBS-Systemplatten.
Durch den an den TBS-Systemplatten angeformten Stufenfalz entsteht in der gesamten Dämmebene ein geschlossener Plattenverbund. Der Stufenfalz ist im Randbereich des Raumes zu entfernen.
5. Die Verlegung der Roth Wärmeleitlamellen (Breite 100 oder 200 mm, je nach Verlegeabstand) erfolgt in den Nuten der TBS-Systemplatte.
6. Die Wärmeleitlamellen besitzen alle 10 cm Sollbruchstellen und können bei Bedarf auf die gewünschte Länge gekürzt werden.
7. Verlegung des Roth Systemheizrohrs Alu-Laserflex 14 mm.
8. Aufbringung einer PE-Folie als Trennschicht zwischen dem Heizsystem und der Lastverteilschicht.
9. Aufbringen einer Lastverteilschicht.

Bei Bodenkonstruktionen, mit Dämmanforderungen nach der Energieeinsparverordnung EnEV (DIN EN 1264) oder Anforderungen hinsichtlich des Trittschallschutzes, ist vor der Verlegung der TBS-Systemplatten ein zusätzlicher Arbeitsschritt mit der Verlegung einer geeigneten Zusatzdämmung erforderlich.



6.1.3 Roth Trockenbau-System TBS

6.1 Verlegung der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme

Bei der Montage der Roth Trockenbau-Systems (TBS) sind beim Einbau bzw. der Verarbeitung der einzelnen Systemkomponenten die folgenden Hinweise zu beachten:

- Bei der Verlegung der TBS-Systemplatten ist darauf zu achten, dass diese vollflächig und eben auf der Rohdecke verlegt werden. Die Platten sind so zueinander anzuordnen, dass die Nuten der Platten in einer Linie verlaufen. Im Randbereich des Raumes muss der Stufenfalz an der TBS-Systemplatte entfernt werden, um ein späteres Absenken der Lastverteilschicht im Randbereich zu vermeiden.
- Beim Verlegen der TBS-Systemplatten ist dafür Sorge zu tragen, dass der am Roth Randdämmstreifen 160 mm ankaschierte Folienstreifen spannungsfrei auf der Systemplatte aufliegt und gegebenenfalls von der PE-Folie überdeckt wird.
- Die Auswahl der Wärmeleitlamellenbreite richtet sich nach dem projektierten Verlegeabstand, so wird bei einem VA 10 die 10 cm breite und bei VA 20 und 30 die 20 cm breite Wärmeleitlamelle benötigt. Bei der Verlegung der Wärmeleitlamellen ist darauf zu achten, dass diese nicht bis in den Umlenkbereich hinein verlegt werden, sondern vorher auf dem geraden Rohrstück enden, um hier eine Verletzung des Roth Systemheizrohres Alu-Laserflex im Umlenkbereich zu vermeiden. Die einzelnen Wärmeleitlamellen werden stumpf gegeneinander gestoßen und dürfen sich nicht überlappen. Bei dieser Form der Verlegung von Wärmeleitlamellen werden die Stöße zwischen den TBS-Systemplatten kraftschlüssig überdeckt. Die Wärmeleitlamellen besitzen alle 10 cm Sollbruchstellen und können bei Bedarf auf die gewünschte Länge gekürzt werden.

Ein Schneiden der Wärmeleitlamellen ist nicht zulässig, da hier scharfe Kanten entstehen können, die in Zusammenhang mit der durch Temperaturveränderungen hervorgerufene Wärmeausdehnung bzw. Kontraktion des Heizrohrs zu Beschädigungen an der Rohrwand führen können.

- Beim Aufbau des Roth Trockenbau-Systems in Verbindung mit Trockenestrichelementen dürfen als Zusatzdämmung unterhalb der TBS-Systemplatten nur Polyurethan-(PU) oder Polystyrol-Dämmplatten der Güte PS 30 SE bzw. PS20 SE bis max. 30 mm Stärke (DIN 18164 Teil 1, Wärmedämmstoffe mit Typkurzzeichen "WD" oder "WS") und der Roth PE-Schaum verwendet werden.
- Der Einsatz von Zement- und Anhydritestrichen nach DIN 18560 als Lastverteilschicht ist bei dem Roth Trockenbau-System möglich. Beachtet werden muss in diesem Zusammenhang, dass die direkt auf den TBS-Systemplatten aufgebrachte PE-Folie eine der Estrichkonsistenz entsprechende, wirksame Dämmschichtabdeckung darstellt. Bei Fliessestrichen ist zu beachten, dass beim Einsatz einer PE-Folie diese in den Überlappungsbereichen sowie den Anschlüssen zu den Randdämmstreifen dicht verklebt wird.
- Bei der Verwendung von Fittingkomponenten im Bereich der verlegten Heizrohre ist eine der Fittinggröße entsprechende Aussparung in der Systemplatte bauseits herzustellen, damit ein sauberes und ebenes Aufliegen der Roth Wärmeleitlamellen und der wärmeübertragenden Schicht gewährleistet ist.

6.1.3 Fortsetzung Roth Trockenbau-System TBS

6 Montage, Einstellung, Bedienung

6.1 Verlegung der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme

6.1.4 Roth Noppen-System

1. Prüfung der Montagevoraussetzungen.
2. Abdeckung der bauseits auf der Rohdecke aufgetragenen Bauwerksabdichtung mit einer überlappend verlegten PE-Folie.
3. Auslegung des Roth Randdämmstreifens 160 mm.
4. Verlegung der Roth System-Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0. Durch den an der System-Noppenplatte angeformten Stufenfalz entsteht in der gesamten Dämmebene ein geschlossener Plattenverbund. Der Stufenfalz im Randbereich des Raumes ist zu entfernen.
5. Die Verlegung der Roth Systemheizrohre X-PERT S5® 14 bzw. 17 mm.
6. Anschluss der Roth Systemheizrohre X-PERT S5® 14 bzw. 17 mm an dem Vor- und Rücklauf des Roth Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeige abschraubbar oder Universal.
7. Die Montage des Roth Dehnungsfugenprofils, erfolgt an den vom Bauwerksplaner vorgegebenen Stellen.
8. Vor Einbringung des Estrichs wird das Roth Noppen-System mittels einer Wasserdruckprobe auf Dichtigkeit überprüft.
9. Aufbringung einer Lastverteilschicht.

- Der tragende Untergrund muss den statischen Anforderungen zur Aufnahme der Fußbodenkonstruktion und der vorgesehenen Verkehrslast genügen.
- Die Höhenlage und die Ebenheit der Oberfläche des tragenden Untergrunds müssen bezüglich der Grenzmasse und der Ebenheitstoleranzen den Anforderungen der DIN 18202 „Toleranzen im Hochbau“ Tabelle 3 Zeile 2 entsprechen.
- Durch z. B. Verlegung einer Ausgleichsdämmung, Einbringung eines Ausgleichsestrichs bzw. einer Ausgleichsmasse, sind gemäß DIN 18560 Unebenheiten oder auf der Rohdecke verlegte Leitungen auszugleichen und eine waagerechte und ebene Fläche zur Aufnahme der Systemdämmung herzustellen. Nicht geeignet sind körnige, ungebundene Schüttgüter.
- Der tragende Untergrund muss vor Einbringung des Roth Noppen-Systems augenscheinlich trocken und besenrein sein.
- Bauwerksfugen müssen in die Bodenaufbaukonstruktion übernommen werden.
- Bei erdreichberührenden Bodenflächen oder Flächen bei denen mit aufsteigender Feuchtigkeit zu rechnen ist, sind Abdichtungen gegen Bodenfeuchtigkeit und nichtdrückendes Wasser gemäß DIN 18195 vorzusehen.



- Hier gelten die Vorgaben des Bauwerkplaners. Sofern Abdichtungen aus PVC oder Bitumen auf dem Rohboden aufgebracht werden, sind diese mit einer PE-Folie abzudecken.
- Ferner sind die Anforderungen der DIN EN 1264 Warmwasser Fußbodenheizung sowie die geltenden Verordnungen und Normen, insbesondere der EnEV und der DIN 4109 Trittschalldämmung zu beachten.

6.1.4 Roth Noppen-System

6.1 Verlegung der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme

Bei der Montage des Roth Noppen-Systems sind beim Einbau bzw. der Verarbeitung der einzelnen Systemkomponenten die folgenden Hinweise zu beachten:

- Der Roth Randdämmstreifen 160 mm ist vor der Verlegung der Roth System-Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0 lückenlos und umlaufend an allen aufgehenden Bauteilen, Wänden, Zargen, Stützen und Stufen anzubringen. Bei der zweilagigen Verlegung ist es zulässig den Roth Randdämmstreifen 160 mm erst nach Verlegung der unteren Lage einzubringen. Es ist darauf zu achten, dass die am Roth Randdämmstreifen 160 mm angebrachte PE-Folie über den Stoß zwischen Randdämmstreifen und Noppenplatte gelegt wird, um das Eindringen von Estrichanmachwasser und Zementschlämme und die mögliche Bildung von Schallbrücken zu verhindern. Die am Roth Randdämmstreifen 160 mm angebrachte PE-Folie ist im Noppenbereich mittels Roth Systemheizrohr X-PERT S5[®] zu fixieren.
- Bei der Verlegung der Roth System-Noppenplatte ist immer an der Schmalseite der Räume von rechts nach links zu beginnen. Dies hat den Vorteil, dass der angeformte Stufenfalz der nachfolgenden Platten bereits auf die verlegten Platten aufgelegt werden kann, ohne diese wieder anheben und verrücken zu müssen. Bei der zweilagigen Verlegung ist darauf zu achten, dass die obere Lage fugenversetzt zur unteren Lage ausgelegt wird. Sind Installations- oder Elektroleitungen auf dem Rohboden verlegt, so ist die 1. Lage (Roth Dämmplatte) so anzupassen, dass für die zweite Lage (Roth System-Noppenplatte) eine vollflächige Auflage entsteht und eine durchgängig geschlossene Fläche hergestellt werden kann. An den Roth System-Noppenplatten der ersten Reihe eines Raumes sind die Stufenfalze abzuschneiden, und zwar an der ersten System-Noppenplatte an beiden Seiten. Durch das Abschneiden der Stufenfalze können die System-Noppenplatten direkt an den Roth Randdämmstreifen 160 mm angelegt und die Bildung von Hohlräumen zwischen System-Noppenplatten und Randdämmstreifen verhindert werden. Der Stoß zwischen Randdämmstreifen und System-Noppenplatte wird mit der am Roth Randdämmstreifen 160 mm angebrachten PE-Folie überdeckt. Beim Einsatz von Fließestrichen ist besondere Sorgfalt geboten. Hier ist sicherzustellen, dass die Dämmschichtabdeckung inkl. der Randanschlüsse wasserundurchlässig ausgebildet ist.
- Bei der Verlegung der Roth Systemheizrohre X-PERT S5[®] ist unbedingt darauf zu achten, dass der nach DIN 4726 zulässige kleinste Biegeradius von 5x Außendurchmesser nicht unterschritten wird. Die Roth Systemheizrohre X-PERT S5[®] dürfen nicht auf scharfkantigen Untergrund verlegt werden, so sind z. B. im Bereich von Wand- und Deckendurchführungen die Systemheizrohre mit dem PE-Schutzrohr zu sichern. Für die Herstellung aller Anschlüsse sind ausschließlich Komponenten der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme zugelassen. Heizkreise sollen aus einer Rohrlänge angelegt werden. Verbindungsstellen im Estrich sind zu vermeiden. Sollte dennoch der Einbau einer Roth MS-Kupplung, Roth RG-, bzw. KU-Kupplung im Reparaturfall erforderlich werden, ist darauf zu achten, dass diese in einer gestreckten Rohrlänge eingebaut werden. Die Lage der Roth MS-Kupplung bzw. Roth RG-Kupplung ist einzumessen und in einer Skizze festzuhalten. Die oben genannten Kupplungen sind vor einem Kontakt mit Estrich zu schützen. Die Heizkreise sind so anzulegen, dass ein Überschreiten von Bewegungsfugen unterbleibt. Anbindeleitungen, die Bewegungsfugen kreuzen, sind mit einem PE-Schutzrohr zu ummanteln, und zwar so, dass diese die Roth Systemheizrohre X-PERT S5[®] auf jeder Seite der Fuge mindestens 30 cm umhüllen. Bewegungsfugen über Bauwerksfugen dürfen auch nicht von Anbindeleitungen gekreuzt werden. Hier sind durch Installation zusätzlicher Verteiler entsprechende Heizkreiseinteilungen zu treffen. Die Rohrbünde der Roth Systemheizrohre X-PERT S5[®] werden in den Abmessungen 200 und 600 m in Kartons verpackt geliefert. Damit eine Beschädigung während des Transports vermieden wird, sollen die Verpackungen erst auf der Baustelle unmittelbar vor der Verlegung entfernt werden.
- Mit dem Anschluss des Heizkreisvorlaufs an den Roth Heizkreisverteiler mit absperrbarer Durchflussanzeige beginnend, erfolgt die Verlegung der Roth Systemheizrohre X-PERT S5[®], bei der von uns empfohlenen schneckenförmigen Verlegung, bis zum Erreichen der Wendeschleife im doppelten des nach Planung erforderlichen Verlegeabstands. Durch das Auslegen des Heizkreisrücklaufs wird dann der berechnete Verlegeabstand erreicht. Beim Anschluss der Roth Systemheizrohre X-PERT S5[®] an den Roth Heizkreisverteiler mit absperrbarer Durchflussanzeige sollten auf jeden Fall im Bereich der Umlenkung zum Schutz der Rohre die Rohrführungsbogen eingesetzt werden.

6.1.4 Fortsetzung Roth Noppen-System

6 Montage, Einstellung, Bedienung

6.1 Verlegung der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme

6.1.5 Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte

Die Verlegung der Roth Noppenplatte ist durch den hohen Vorfertigungsgrad einfach und schnell zu verlegen. Die Verlegetechnik ähnelt sehr den Roth System-Verbundplatten.

Durch zweiseitigen Folienüberstand greifen die Roth Noppen jeweils doppelreihig ineinander. Die so geschaffene formschüssige Verbundfläche eignet sich hervorragend für den Einsatz von Fließestrich. Die Bildung von Schall- und Wärmebrücken wird verhindert.

Die spezielle Geometrie der Noppe und ihre Anordnung auf der gesamten Roth Noppenplatte bildet die Basis für die Verlegung des Roth Systemheizrohrs DUOPEX S5® bzw. Roth Systemheizrohrs Alu-Laserflex 14 mm im Rastermaß von 5 cm und im Diagonalabstand von 7 cm. Durch den Hinterschnitt der Noppe rastet das Roth Systemheizrohr DUOPEX S5® bzw. Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex hörbar in die Roth Noppenplatte ein. Selbst bei niedrigen Außentemperaturen ist so jederzeit eine problemlose Rohrverlegung möglich.

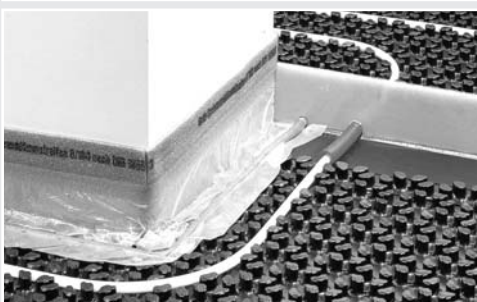
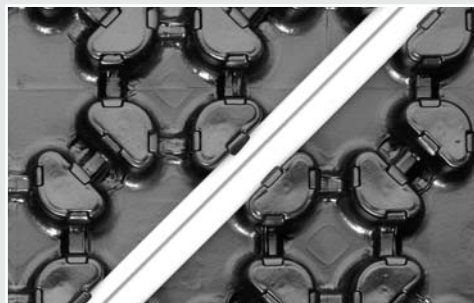
Das Roth Systemheizrohr DUOPEX S5® bzw. Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex wird ohne weiteres Werkzeug mit dem Fuß in die Noppen eingedrückt und rastet hörbar sicher ein. Der zweischichtige Polystyrol-Aufbau der Roth Noppe – oben hart und unten weich – sorgt für Begehbarkeit der Noppen und normgerechte Trittschall- und Wärmedämmung.

Die Roth Verteiler-Anschlussnoppe ermöglicht die unkomplizierte Anpassung des Verlegeabstands im Verteilerbereich entsprechend den Verteileranschlüssen.

Der Türbereich zwischen zwei Räumen ist mit der Roth Ausgleichsnoppe in Verbindung mit der Roth Ausgleichsnoppenfolie einfach zu überbrücken.

Mit dem Roth PE-Profil wird die Folie des Roth Randdämmstreifens zur Abdichtung in die Roth Noppenplatte eingedrückt. Eine ideale Lösung auch beim Einsatz von Fließestrich.

6.1.5 Roth Noppenplatte/ Industrie-Noppenplatte



6.1 Verlegung der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme

6.1.6 Roth KlimaComfort-System

Das neue Roth KlimaComfort-System zum Heizen und Kühlen über Boden, Wand und Decke in der Modernisierung und im Neubau zeichnet sich durch einen extrem niedrigen

Das Roth KlimaComfort-System eignet sich zum Heizen und Kühlen im Neubau und in der Modernisierung. Die Installation kann sowohl auf Boden, Wand und Decke erfolgen. Die Systembeschreibung bezieht sich im Wesentlichen auf die Planung und Ausführung des Roth KlimaComfort-Systems, das in eine dünn-schichtige mineralisch gebundene Füll- und Vergussmasse eingebettet wird, wobei die Dicke nicht der Mindestnennstärke der DIN 18560 - Estriche im Bauwesen - entspricht.

Bei der Planung und Erstellung einer Heizungsanlage sind folgende Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Normen zu berücksichtigen:

- Energieeinsparungsgesetz (EnEG)
- Energieeinsparverordnung (EnEV)
- Heizkostenverordnung (HeizkostenV)
- Die einzelnen Verwaltungsanweisungen der Länder zum EnEG

Normen, Richtlinien und VOB

- DIN 1055 Teil 3 Lastannahmen für Bauten
- DIN EN 1264 T 1-4 Fußbodenheizung Systeme und Komponenten
- DIN 1961 VOB Teil B
- DIN EN 1991-1-1 Einwirkungen auf Tragwerke
- DIN 4102 Brandschutz
- DIN 4108 Wärmeschutz
- DIN 4109 Schallschutz
- DIN EN 12831 Regeln für die Berechnung der Heizlast von Gebäuden
- DIN 4726 Rohrleitungen aus Kunststoffen für Warmwasser-Fußbodenheizungen
- DIN 4751 Wasserheizungsanlagen
- DIN 4807 Ausdehnungsgefäße
- DIN EN ISO 15875 Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Warm- und Kaltwasserinstallation – Vernetztes Polyethylen (PE-X)
- DIN 18164 Schaumkunststoffe als Dämmstoffe für das Bauwesen
- DIN 18299 VOB Teil C

Gesamtaufbau von 17 Millimetern und einer daraus resultierenden hohen Reaktionsgeschwindigkeit aus.

In Abgrenzung zum konventionellen Heizestrich nach DIN 18560-2 wird nachfolgend der Begriff **"Füll- und Vergussmasse im Verbund"** verwendet.

Dieses System findet hauptsächlich im Sanierungs- und Renovierungsbereich Anwendung. Es entspricht somit dem Stand der Technik. Unabhängig davon müssen die Ausführenden die Eignung der gewählten Füll- und Vergussmasse für den jeweiligen Anwendungsfall unter Berücksichtigung der vor Ort vorliegenden Rahmenbedingungen prüfen.

6.1.6.1 Systembeschreibung/ Systemvorteile

6.1.6.2 Einsatzmöglichkeiten & allgemeine Hinweise

6.1.6.3 Normen & Verordnungen

- DIN EN 13162 bis DIN EN 13171 werk-mäßig hergestellte Wärmedämmstoffe für Gebäude
- DIN 18195 Bauwerksabdichtungen
- DIN 18202 Toleranzen im Hochbau
- DIN 18336 Abdichtungsarbeiten
- DIN 18352 Fliesen- und Plattenarbeiten
- DIN 18353 Estricharbeiten
- DIN 18356 Parkettarbeiten
- DIN 18365 Bodenbelagsarbeiten
- DIN 18380 Heizanlagen und zentrale Wassererwärmungsanlagen
- VDI 2035 Teil 2 Vermeidung von Schäden in Warmwasserheizungsanlagen, wasserseitige Korrosion
- Techn. Merkblatt Schnittstellenkoordination bei beheizten Fußbodenkonstruktionen

6.1 Verlegung der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme

6.1.6 Roth KlimaComfort-System

Prüfung der baulichen Voraussetzungen und vorbereitende Maßnahmen

Beurteilung, Tragfähigkeit des Untergrundes. Die Beurteilung des Untergrundes, bzw. die Bewertung der zu treffenden Maßnahmen die erforderlich sind, um die Eignung des Untergrundes zur Aufnahme des Roth KlimaComfort-Systems, insbesondere die Herstellung eines dauerhaft sicheren Verbundes mit der Füll- und Vergussmasse herstellen zu können, ist grundsätzlich von einem Fachmann des Estrich- bzw. Bodenlegerhandwerks durchzuführen. Unabhängig davon sind einige Bewertungskriterien zu beachten:

Fußbodenheizung mit Roth KlimaComfort-System auf mineralischen Untergründen.

Grundsätzlich ist eine geschlossene Baustelle vor Beginn der Ausführungen des gesamten Konstruktionsaufbaus vorauszusetzen. Nachträgliche aufkommende Feuchtigkeit (auch überhöhte Luftfeuchte von Außen) ist auszuschließen und es ist eine Mindesttemperatur von 10 °C einzuhalten.

Die Untergründe müssen druck- und zugfest, tragfähig und frei von Schmutz, Trennschichten und dauertrocken sein. Lose, haftungsmindernde Bestandteile, wie z. B. Öl, Staub, Wachs, Altanstriche u. a. Teile sowie Zement- und Gipschutt, Staub, Klebstoffreste, Farbschichten u. ä. müssen durch geeignete mechanische Bearbeitungsverfahren wie z. B. Schleifen, Strahlen, Fräsen und Saugen entfernt werden. Risse sind fachgerecht zu reparieren. Flächen, bei denen mit aufsteigender Feuchtigkeit zu rechnen ist, müssen mit geeigneten Mitteln der jeweiligen Hersteller, versiegelt werden.

Verbundestriche auf Zementbasis, Zementestriche auf Trennlage müssen den Anforderungen nach DIN 18560 entsprechen und fest auf dem Betonuntergrund liegen. Die Restfeuchtigkeit des Zementestrichs darf max. 2 CM-% betragen.

Schwimmende Estriche auf Zementbasis müssen mindestens 45 mm dick und nach DIN 18560 erstellt sein. Die Restfeuchtigkeit des Zementestrichs darf max. 2 CM-% betragen. Die Flächengröße ist auf 40 m² zu begrenzen.

Der Calciumsulfat-Fließestrich (Anhydrit-Fließestrich) auf Trennschicht, auf Dämmschicht muss mindestens 35 mm dick sein und der DIN 18560 entsprechen. Die Restfeuchtigkeit des Calciumsulfat-Fließestrichs

darf max. 0,5 CM-% betragen. Die Oberfläche ist auf Trennschichten/Sinterschichten zu prüfen und diese ist mit geeigneten mechanischen Bearbeitungsverfahren wie Schleifen, Strahlen oder Fräsen zu entfernen. Grundsätzlich ist die Oberfläche mittels 16-er Korn anzuschleifen und die Rückstände müssen durch Einsatz eines leistungsfähigen Industriestaubsaugers aufgenommen werden.

Beton/Betonfertigteile nach DIN 1045 müssen min. 3 Monate alt sein oder dürfen eine max. Restfeuchtigkeit von 3% besitzen. Bewegungsfugen müssen übernommen werden.

Fußbodenheizung mit Roth KlimaComfort-System auf Holz- und Trockenbauelemente und Gussasphalt

Holzdielen sind auf Festigkeit zu den Lagerhölzern zu überprüfen, ggf. müssen die Holzdielen nachgeschraubt werden.

Bei vollflächigen Spachtelungen auf Holzbohlenkonstruktionen ist auf eine ausreichende Hinterlüftung zu achten.

Spanplatten V 100 E 1 und OSB-Platten müssen gemäß den Anforderungen der DIN 68771 (CEN/TC 112) „Unterböden aus Spanplatten“ eingebracht sein.

Auf allen Flächen muss der bauphysikalische Feuchtigkeitsschutz so bemessen sein, dass eine Tauwasserbildung innerhalb des Fußbodens verhindert wird. Demnach muss eine Wärmedämmung gemäß DIN 4108 „Wärmeschutz am Hochbau“ vorhanden sein.

Bei der Verlegung von Holzspanplatten und OSB-Platten auf neuen Rohdecken ist eine dampfbremsende Schicht (PVC-Folie in mind. 0,5 mm Dicke) einzubringen. Diese Folie ist überlappend und an angrenzenden Bauteilen so hochzuziehen, dass auch die Plattenränder geschützt sind.

Gipsfaser- oder Gipskartonplatten sind sinngemäß der DIN 68771 (CEN/TC 112) „Unterböden aus Spanplatten“ einzubringen (siehe Absatz Spanplatten V 100 E 1).

Der **Gussasphaltestrich** unterliegt den Bestimmungen, die in der DIN 18560 und DIN 18533 gefordert werden. Der Gussasphaltestrich ist an der Oberfläche mit geeigneter Grundierung zu versehen, mit Quarzsand abzusanden und der überschüssige Quarzsand ist zu entfernen.

Die vorgenannten Untergründe obliegen einem gesonderten Konstruktionsaufbau mit der Ardal Fliesendämmplatte.

6.1.6.4 Montagevoraussetzungen

6.1 Verlegung der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme

6.1.6 Roth ClimaComfort-System

Die vorgenannten Untergründe obliegen einem gesonderten Konstruktionsaufbau mit z. B. der Ardal Fliesendämmplatte.

Die vorhandenen Bewegungsfugen sind zu übernehmen. Weiterhin sind zum Wandanschluss und in den Türbereichen Dehnungsfugen einzusetzen.

Es ist notwendig, dass eventuelle Innenputzarbeiten abgeschlossen sind und der Putz abgetrocknet ist.

Vorbereiten des Untergrundes

Ebenheit nach DIN 18202 Tabelle 3, Zeile 3, siehe Anhang, prüfen und gegebenenfalls Ausgleich von größeren Unebenheiten Aufbauhöhe (alter Belag, bestehender Estrich etc.).

Haftbrücke bestimmen

Die Art der zu verwendeten Haftbrücke ist abhängig vom Material des Altuntergrundes. Bewährt haben sich für Calciumsulfat- und Zementestriche die dispersionsgebundenen Grundierungen. Für Magnesia- bzw. Steinholzestriche und Gussasphaltestriche sind kunstharzgebundene Haftbrücken Stand der Technik. Holz und keramische Untergründe, je nach Beschaffenheit und Vorbehandlung, können sowohl mit dispersionsgebundenen, als auch mit Kunstharz gebundenen Haftbrücken behandelt werden.

Bei der Auswahl und Aufbringung der Haftbrücke sind die Herstellerangaben zu beachten.

- Beton- oder Zementestrichflächen sind mit Dispersionsgrundierungen (je nach Saugfähigkeit des Untergrundes 1:1 bis 1:3 mit Wasser verdünnt) zu grundieren. Um einen Porenverschluss zu erreichen ist gegebenenfalls der Grundiervorgang zu wiederholen.

Für die Montage des Roth ClimaComfort-Systems sind nachfolgend aufgeführte Werkzeuge empfehlenswert:

- Roth Rohrschere
- Roth Rohrschneider
- Roth Trennmesser
- Roth Kalibrierwerkzeug
- Stachelwalze

- Anhydritestriche sind mit entsprechenden Kunstharz-Dispersionsgrundierungen zu grundieren.
- Nicht abgesandete Gussasphaltestriche, vorhandene Keramik- oder Natursteinflächen sind mit Epoxydharzgrundierungen vor zu behandeln.
- Für biegesteife, fest liegende Holzdielenböden ist vor Systemverlegung eine Trennplatte (nach Verarbeitungsrichtlinie des Herstellers, aufzubringen. In Ausnahmefällen kann eine Schicht faserverstärkte Spachtelmasse (Schichtdicke 10 mm)) zur Anwendung kommen. Dafür muss der Untergrund sorgfältig angeschliffen und gereinigt werden.
- geschlossener Baukörper (Fenster/Türen vorhanden, Bauteil- und Raumlufttemperaturen nicht unterhalb +5 °C)
- Funktion der Bewegungsfugen
- Vorhandene Fugen sind zu übernehmen und gegebenenfalls weitere im bestehenden, schwimmenden Estrich anzulegen

Verteileranschluss

Als Verteiler kommt der Roth Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeige zum Einsatz. Je nach Anforderung stehen bis zu 12 Heizkreisanschlüsse zur Verfügung, die mittels der T-Anschlüsse verdoppelt werden können. In Gebäuden, die mit einer größeren Anzahl von Heizkreisen auszustatten sind, ist darauf zu achten, dass eine räumliche Trennung der Verteiler erfolgt und eine zu starke Ansammlung von Anbindeleitungen vermieden wird.

6.1.6.4 Fortsetzung Montagevoraussetzungen

6.1.6.5 Werkzeuge

6 Montage, Einstellung, Bedienung

6.1 Verlegung der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme 6.1.6 Roth ClimaComfort-System

6.1.6.6 Füll- und Vergussmasse

6.1.6.6.1 Roth ClimaComfort-System auf mineralischem Untergrund (Bostik Findley)

UNTERGRUND	Zementestrich	Anhydrit(Fließ)estrich/ alter Fliesenbelag	Trockene Beton- decken*
1. Vorbereitung des Untergrundes (nach Prüfung)	Schleifen/Absaugen	Schleifen/Absaugen	Schleifen/Absaugen
2. Grundieren des Untergrundes	Bostik Nibogrund G 17 2 Std. Trockenzeit	Bostik Nibogrund G 30 24 Std. Trockenzeit	Bostik Nibogrund G 30 24 Std. Trockenzeit
3. Verlegung des ClimaComfort-Systems	Verlegung des ClimaComfort-Systems	Verlegung des ClimaComfort-Systems	Verlegung des ClimaComfort-Systems
4. Füll- und Vergussmasse ClimaComfort-System	Bostik Niboplan DE mind. 3 mm über Rohroberkannte max. 40 mm Gesamthöhe	Bostik Niboplan DE mind. 3 mm über Rohroberkannte max. 40 mm Gesamthöhe	Bostik Niboplan DE mind. 3 mm über Rohroberkannte max. 40 mm Gesamthöhe
* Betonuntergründe: Bei nachfolgenden Parkettbelägen muss die Epoxidharz-Grundierung Bostik Nibogrund E 30 zur Absperrung kapillar-aufsteigender Feuchtigkeit zweimal aufgetragen werden.			
Die Verlegung von Bodenbelägen ist nach dem Funktions-/Belegreifheizen wie folgt durchzuführen			
Parkett (geeignet für Fußbodenheizungen)	NIBOFLOOR PK ELASTIC Mosaik und kurzformatige Elemente Zahnung B 3/Fertigparkett und Langdielen Zahnung B5		
Keramikbeläge	ARDAL FLOORFLEX Zahnung muss dem Fliesenformat angepasst sein nach 24 Std. verfugen mit ARDAL FLEXFUGE (in Feuchträumen muss vor der Verlegung der Keramik eine Verbundabdichtung erstellt werden)		
Textile Beläge	BOSTIK POWER TEX mind. Zahnung B 1 (ausreichende Benetzung der Belagrückseite beachten notfalls, grobere Zahnung einsetzen) Nadelvliesbeläge gründlich Zahnung B2		

6 Montage, Einstellung, Bedienung

6.1 Verlegung der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme 6.1.6 Roth KlimaComfort-System

6.1.6.2 Roth KlimaComfort-System auf Holz- und Trockenbauelemente und Gussasphalt (Bostik Findley)

UNTERGRUND	Gussasphalt	Spanplatten V 100 E 1 OSB-Platten auf Lagerhölzern	Holzdielen	Gipsfaser- oder Gipskarton- platten
1. Vorbereitung des Untergrundes (nach Prüfung)	Schleifen/Absaugen	Schleifen/Absaugen	Schleifen/Absaugen	Schleifen/Absaugen
2. Grundieren des Untergrundes	Bostik Nibogrund G 30 (Nur bei Sanierung)	Bostik Nibogrund Elasto Fill	Bostik Nibogrund Elasto Fill	Bostik Nibogrund Elasto Fill
3. Ebenflächenheit erstellen	Bostik Niboplan 300 max. Gesamtdicke 5 mm	Bostik Niboplan FA 600 min. 3 mm max. 15 mm Dicke	Bostik Niboplan FA 600 min. 3 mm max. 15 mm Dicke	Bostik Niboplan FA 600 min. 3 mm max. 15 mm Dicke
4. Verkleben der Ardal Dämmplatten (Entkopplung)	Ardal Flexmörtel und Fliesendämmplatte	Ardal Flexmörtel und Fliesendämmplatte	Ardal Flexmörtel und Fliesendämmplatte	Ardal Flexmörtel und Fliesendämmplatte
5. Verlegung des KlimaComfort-Systems	Verlegung des KlimaComfort-Systems	Verlegung des KlimaComfort-Systems	Verlegung des KlimaComfort-Systems	Verlegung des KlimaComfort-Systems
4. Füll- und Vergussmasse KlimaComfort-System	Bostik Niboplan DE mind. 3 mm über Rohroberkannte max. 20 mm Gesamthöhe	Bostik Niboplan DE mind. 3 mm über Rohroberkannte max. 20 mm Gesamthöhe	Bostik Niboplan DE mind. 3 mm über Rohroberkannte max. 20 mm Gesamthöhe	Bostik Niboplan DE mind. 3 mm über Rohroberkannte max. 20 mm Gesamthöhe
Verlegung der Bodenbeläge im Roth KlimaComfort-System auf Holz- und Trockenbauelemente und Gussasphalt ist nach dem Aufheizen wie folgt durchzuführen:				
Parkett (geeignet für Fußbodenheizungen)	NIBOFLOOR PK ELASTIC Mosaik und kurzformatige Elemente Zahnung B 3/Fertigparkett und Langdielen Zahnung B5			
Keramikbeläge	ARDAL FLOORFLEX Zahnung muss dem Fliesenformat angepasst sein nach 24 Std. verfugen mit ARDAL FLEXFUGE (in Feuchträumen muss vor der Verlegung der Keramik eine Verbundabdichtung erstellt werden)			
Textile Beläge	BOSTIK POWER TEX mind. Zahnung B 1 (ausreichende Benetzung der Belagrückseite beachten notfalls, grobere Zahnung einsetzen) Nadelvliesbeläge gründlich Zahnung B2			

6 Montage, Einstellung, Bedienung

6.1 Verlegung der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme

6.1.6 Roth ClimaComfort-System

6.1.6.6.3 Roth ClimaComfort-System auf vorhandenem Untergrund (Mapei)

UNTERGRUND	Estrich	Fliesen	Holzdielen/ Verlegeplatten
1. Vorbereitung des Untergrundes (nach Prüfung)	Schleifen/Absaugen	Schleifen/Absaugen	Schleifen/Absaugen
2. Grundieren des Untergrundes	Primer G (bei B und C) --- Ecoprimer R (bei A und D)	Mapeprim SP (bei B und C) --- Primer MF (bei A und D)	Mapeprim SP (bei B und C) --- Primer MF (bei A und D)
3. Nachbehandlung	---	Absanden und Absaugen	Absanden und Absaugen
4. Verlegung des ClimaComfort-Systems	Verlegung des ClimaComfort-Systems	Verlegung des ClimaComfort-Systems	Verlegung des ClimaComfort-Systems
5. Füll- und Vergussmasse ClimaComfort-System	Ultraplan maxi mind. 3 mm über Rohroberkante	Ultraplan maxi mind. 3 mm über Rohroberkante	Fiberplan mind. 3 mm über Rohroberkante
Die Verlegung von Bodenbelägen nach dem Funktions-/Belegreifheizen			
A Parkett (geeignet für Fußbodenheizungen)	Kleber: Ultrabond 990 1K	Kleber: Ultrabond 990 1K	Kleber: Ultrabond 990 1K
B Keramikbeläge	Kleber: Keraquick Fugenmörtel: Ultracolor	Kleber: Keraquick Fugenmörtel: Ultracolor	Kleber: Keraquick Fugenmörtel: Ultracolor
C Naturstein	Kleber: Mapelstone 1 Fugenmörtel: Ultracolor	Kleber: Mapelstone 1 Fugenmörtel: Ultracolor	Kleber: Mapelstone 1 Fugenmörtel: Ultracolor
D Textile-/Kunststoff-Beläge (geeignet für Fußbodenheizungen)	Kleber: Ultrabond Eco V4 SP	Kleber: Ultrabond Eco V4 SP	Kleber: Ultrabond Eco V4 SP

6 Montage, Einstellung, Bedienung

6.1 Verlegung der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme 6.1.6 Roth KlimaComfort-System

6.1.6.4 Roth KlimaComfort-System auf vorhandenem Untergrund (PCI)

UNTERGRUND	Estrich	Fliesen	Holzdielen/ Verlegeplatten
1. Vorbereitung des Untergrundes (nach Prüfung)	Schleifen/Absaugen	Schleifen/Absaugen	Schleifen/Absaugen
2. Grundieren des Untergrundes	PCI-Gisogrund (bei B und C) --- Spezial-Voranstrich VG2 (bei A und D)	PCI-Flächengrund 404 (bei B und C) --- Spezial-Voranstrich VG2 (bei A und D)	Mapeprim SP (bei B und C) --- Spezial-Voranstrich VG2 (bei A und D)
3. Nachbehandlung	---	---	---
4. Verlegung des KlimaComfort-Systems	Verlegung des KlimaComfort-Systems	Verlegung des KlimaComfort-Systems	Verlegung des KlimaComfort-Systems
5. Füll- und Vergussmasse KlimaComfort-System	PCI-Periplan-Extra (bei B und C) --- Holzboden-Spachtelmasse HSP 34 (bei A und D)	PCI-Periplan-Extra (bei B und C) --- Holzboden-Spachtelmasse HSP 34 (bei A und D)	PCI-Periplan-Extra (bei B und C) --- Holzboden-Spachtelmasse HSP 34 (bei A und D)
Die Verlegung von Bodenbelägen nach dem Funktions-/Belegreifheizen			
A Parkett (geeignet für Fußbodenheizungen)	Kleber: Pulver-Parkettkleber PAR 362 1K-PU-Parkettkleber PAR 364	Kleber: Pulver-Parkettkleber PAR 362 1K-PU-Parkettkleber PAR 364	Kleber: Pulver-Parkettkleber PAR 362 1K-PU-Parkettkleber PAR 364
B Keramikbeläge	Kleber: PCI-Flexmörtel/Nanolight Fugenmörtel: PCI-Flexfuge	Kleber: PCI-Flexmörtel/Nanolight Fugenmörtel: PCI-Flexfuge	Kleber: PCI-Nanolight Fugenmörtel: PCI-Flexfuge
C Naturstein	Kleber: PCI-Carraflex Fugenmörtel: PCI-Carrafug	Kleber: PCI-Carraflex Fugenmörtel: PCI-Carrafug	Kleber: PCI-Carraflex Fugenmörtel: PCI-Carrafug
D Textile-/Kunststoff-Beläge (geeignet für Fußbodenheizungen)	Kleber: Textil-Belagskleber TKL 315	Kleber: Textil-Belagskleber TKL 315	Kleber: Textil-Belagskleber TKL 315

6.1 Verlegung der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme

6.1.6 Roth ClimaComfort-System

6.1.6.6.5
Roth ClimaComfort-
System auf vorhande-
nem Untergrund
(Henkel)

UNTERGRUND	Estrich	Fliesen	Holzdielen/ Verlegeplatten
1. Vorbereitung des Untergrundes (nach Prüfung)	Schleifen/Absaugen	Thomsit PRO 40	Schleifen/Absaugen
2. Grundieren des Untergrundes	Cereteq CT 17 (bei B und C) --- Thomsit R 777 (bei A und D)	Cereflor CF 41 (bei B und C) --- Thomsit R 755/Epoxi-Grundierung (bei A und D)	Cereplan CT 17 (bei B) --- Thomsit R 777 (bei A und D)
3. Nachbehandlung	---	Schleifen/Absaugen	---
4. Verlegung des ClimaComfort-Systems	Verlegung des ClimaComfort-Systems	Verlegung des ClimaComfort-Systems	Verlegung des ClimaComfort-Systems
5. Füll- und Vergussmasse ClimaComfort-System	Ceresit CN 73 (bei B und C) --- Thomsit SL 85/DE 95 (bei A und D)	Cereplan CN 73 (bei B und C) --- Thomsit SL 85/DE 95 (bei A und D)	Ceresit CN 73 (bei B und C) --- Thomsit SL 85 (bei A und D)
Die Verlegung von Bodenbelägen nach dem Funktions-/Belegreifheizen			
A Parkett (geeignet für Fußbodenheizungen)	Kleber: Thomsit P 618/P 625	Kleber: Thomsit P 618/P 626	Kleber: Thomsit P 618/P 627
B Keramikbeläge	Kleber: Ceramit CM 18/CM 12 + Ceroc CC 83 Fugenmörtel: Cerement CE 37	Kleber: Ceramit CM 18/CM 12 + Ceroc CC 83 Fugenmörtel: Cerement CE 37	Kleber: Ceramit CM 18/CM 12 + Ceroc CC 83 Fugenmörtel: Cerement CE 37
C Naturstein	Kleber: Ceramit CM 15 + Ceroc CC 83 Fugenmörtel: (auf Belag abgestimmt)	Kleber: Ceramit CM 15 + Ceroc CC 83 Fugenmörtel: (auf Belag abgestimmt)	Kleber: Angabe Hersteller Fugenmörtel: Angabe Hersteller
D Textile-/Kunststoff-Beläge (geeignet für Fußbodenheizungen)	Kleber: Thomsit T 410/TK 199	Kleber: Thomsit T 410/TK 199	Kleber: Thomsit T 410/TK 199

6 Montage, Einstellung, Bedienung

6.1 Verlegung der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme

6.1.6 Roth ClimaComfort-System

6.1.6.6 Roth ClimaComfort-System auf vorhandenem Untergrund (Ardex)

UNTERGRUND	Estrich	Fliesen	Holzdielen/ Verlegeplatten
1. Vorbereitung des Untergrundes (nach Prüfung)	Schleifen/Absaugen	Schleifen/Absaugen	
2. Grundieren des Untergrundes	Ardex P 51 (bei A bis D)	2 x Ardex EP 2000 (bei A bis D)	
3. Nachbehandlung	---	Absansen/Absaugen	
4. Verlegung des ClimaComfort-Systems	Verlegung des ClimaComfort-Systems	Verlegung des ClimaComfort-Systems	
5. Füll- und Vergussmasse ClimaComfort-System	Ardex FA 20 (bei A bis D)	Ardex FA 20 (bei A bis D)	
Die Verlegung von Bodenbelägen nach dem Funktions-/Belegreifheizen			
A Parkett (geeignet für Fußbodenheizungen)	Kleber: Ardex P 410	Kleber: Ardex P 410	
B Keramikbeläge	Kleber: Ardex FB 9 Fugenmörtel: Ardex BS Flex	Kleber: Ardex FB 9 Fugenmörtel: Ardex BS Flex	
C Naturstein	Kleber: Ardex S 16 + ardex E 90 Fugenmörtel: Ardex MG	Kleber: Ardex S 16 + ardex E 90 Fugenmörtel: Ardex MG	
D Textile-/Kunststoff-Beläge (geeignet für Fußbodenheizungen)	Kleber: Ardex Premium U 2200	Kleber: Ardex Premium U 2200	

6 Montage, Einstellung, Bedienung

6.1 Verlegung der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme

6.1.6 Roth ClimaComfort-System

Druckprobe (siehe Protokoll Dichtheitsprüfung):

Je nach gewählter Füll- und Vergussmasse wird mit dem Funktionsheizen nach entsprechender Abbindzeit begonnen. Generell gilt, dass mit dem Funktionsheizen nicht vor dem 3. Tag nach Einbringung begonnen wird. Der Verlauf des Funktionsheizens ist gemäß dem im Aufheizprotokoll festgelegten Verfahren durchzuführen. Zudem sind die Herstellerangaben zu beachten.

Aufgrund der geringen Schichtdicken der Füll- und Vergussmassen ist ein Belegreifheizen in der Regel nicht erforderlich. Die Prüfung der Belegreife mittels CM-Messung ist aufgrund der geringen Abstände der Heizrohre in der Praxis kaum möglich. Bewährt hat sich daher der sogenannte Folientest.

Dabei erfolgt die Prüfung der Austrocknung bei maximal zulässiger Vorlauftemperatur/ Heizleistung gemäß Angaben des Herstellers der Füll- und Vergussmassen während des

Aufbringen des Oberbodens: Nach Abschluss des Funktionsheizens und Feststellen der Belegreife ist die Füll- und Vergussmasse zur Aufnahme von Belägen geeignet. Aufgrund der Fließfähigkeit der Materialien ist in der Regel eine Spachtelung nicht erforderlich. Die Beurteilung, ob zusätzliche Maßnahmen vor Aufbringung des Oberbodens zu treffen sind, obliegt der Verantwortung des Ausführenden für die Bodenbelagsarbeiten.

Vor Aufbringung der Füll- und Vergussmasse ist eine Wasserdruckprobe entsprechend DIN EN 1264 durchzuführen und schriftlich zu protokollieren

Die Vorlauftemperatur sollte hierbei 55 °C nicht überschreiten.

Das Funktionsheizen ist zu protokollieren. Die Anwendung eines kombinierten Funktions- und Belegreifheizens nach der Richtlinie Schnittstellenkoordination beheizter Fußbodenkonstruktion ist zu prüfen.

Heizungsbetriebes durch Auflegen einer ca. 50 cm x 50 cm großen Folie auf die Füll- und Vergussmasse über dem Heizregister. Die Ränder werden mit Klebeband abgeklebt. Die Räume sind weiterhin gut zu lüften. Zeigen sich innerhalb von 24 Stunden keine Feuchtigkeitsspuren unterhalb der Folie, ist die Belegreife erreicht.

Für das Aufbringen des Oberbodens gelten die DIN 18352 VOB Teil C ATV Fliesen- und Plattenarbeiten, die DIN 18365 VOB Teil C ATV Bodenbelagsarbeiten und DIN 18356 VOB Teil C, ATV Parkettarbeiten sowie die Angaben des Herstellers.

6.1.6.7 Inbetriebnahme

6.1.6.8 Funktionsheizen

6.1.6.9 Belegreifheizen

6.1.6.10 Bodenbeläge

6 Montage, Einstellung, Bedienung

6.1 Verlegung der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme

6.1.6 Roth KlimaComfort-System

Bei der Montage des Roth KlimaComfort-Systems sind beim Einbau bzw. der Verarbeitung der einzelnen Systemkomponenten die folgenden Hinweise zu beachten:

1. Trockener, fester und biegesteifer Unterbau
- z. B. bestehender schwimmender Estrich/Fliesen oder Steinbelag
- z. B. festgelegte Holzdielen.
2. Unterbau muss waagrecht und den zulässigen Ebenheitstoleranzen nach Tabelle 3, Zeile 3 der DIN 18202 entsprechen.
3. Eine dem Untergrund entsprechende Grundierung muss aufgebracht werden.
4. Die Roth KlimaComfort-Systemplatten müssen vollflächig auf dem Untergrund aufliegen.
5. Der Randdämmstreifen muss an allen aufgehenden Bauteilen gestellt sein.
6. Abdeckung klebeaktiver Beschichtung entfernen.
7. Bündiges Anlegen der Roth KlimaComfort-Systemplatte an den Randdämmstreifen und auf Unterboden fixieren.
8. Folgende Roth KlimaComfort-Systemplatte überlappend anlegen.



6.1.6.11 Montageschritte

6 Montage, Einstellung, Bedienung

6.1 Verlegung der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme

9. Roth KlimaComfort-Systemplatte fixieren.
10. Verlegung der Roth KlimaComfort-Systemrohre in X-PERT S5® Qualität, Dimension 10,50 mm.
11. Das Einbringen der Roth KlimaComfort Füll- und Vergussmasse erfolgt nach den Angaben des jeweiligen Herstellers.



6.1.6.11 Fortsetzung Montageschritte

6 Montage, Einstellung, Bedienung

6.1 Verlegung der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme

Vor der Estricheinbringung sind zur Ausbildung der Bewegungsfugen (Türdurchgänge, Feldunterteilungen) die Roth Dehnungsfugenprofile anzubringen. Hierzu wird bei der Roth Fußbodenheizung das Dehnungsfugenprofil angelegt und die Lage der sich im Schutzrohr befindlichen Anbindeleitungen auf dem Dehnungsfugenprofil markiert. Diese Markierungen werden mittels Roth Dehnungsfugenprofilzange ausgeklingt. Die auf den Selbstklebestreifen des Dehnungsfugenprofils befindliche Folie wird abgezogen und das Dehnungsfugenprofil senkrecht auf die System-Verbundplatte aufgedrückt.

Bei dem Roth Noppen-System erfolgt die Einbringung der Dehnungsfugen im Türdurchgangsbereich genauso wie bei der Roth

Fußbodenheizung, hier wird das Dehnungsfugenprofil lediglich senkrecht auf die Roth Ausgleichsnoppe aufgedrückt.

Im Bereich von Feldunterteilungen muss das Dehnungsfugenprofil nicht ausgeklingt werden und die durchgehenden Anbindeleitungen brauchen nicht mit Schutzrohr versehen werden.

Um eine vollständige Trennung der Estrichfelder herzustellen, sind die unter dem Dehnungsfugenprofil durchlaufenden Noppen auf der kompletten Länge der Dehnungsfuge mit Roth PE-Profil zu versehen.

Im Anschluss daran, wird die auf dem Selbstklebestreifen befindliche Folie abgezogen und das Dehnungsfugenprofil senkrecht auf die Noppenplatte gedrückt.

Nach abgeschlossener Auslegung aller Heizkreise sind diese zu befüllen und zu entlüften. Besteht Frostgefahr, ist dem Heizungswasser ein geeignetes und zugelassenes Frostschutzmittel (die Zugabemenge richtet sich nach den jeweiligen Außentemperaturen) beizumischen. Die Befüllung der einzelnen Heizkreise darf nur über den Vorlaufstamm des Heizkreisverteilers mit Durchflussanzeige erfolgen.

Das wassergefüllte System ist einer Druckprobe zu unterziehen. Hierbei soll ein Druck von mind. 6 bar aufgebaut und über 24 Stunden gehalten werden. Nach dieser Prüfdauer ist

die Anlage auf Undichtigkeiten zu überprüfen und alle lösbaren Verbindungen nachzuziehen. Die Dichtheit muss unmittelbar vor und während der Estrichverlegung sichergestellt sein. Der Prüfdruck muss das Doppelte des Betriebsdruckes, mindestens jedoch 6 bar betragen, damit eventuell auftretende Schäden am Rohrsystem sofort erkannt werden. Bei Einfriergefahr sind geeignete Maßnahmen zu treffen.

Über die Durchführung der Druckprobe ist ein Protokoll zu erstellen.

6.1.7 Einbringung der Roth Dehnungsfugenprofile

6.1.8 Durchführung einer Druckprobe

6 Montage, Einstellung, Bedienung

6.1 Verlegung der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme



6.1.9
Estricheinbringung

Nach erfolgter Montage des Roth Original-Tacker®-Systems, des Roth Noppen-Systems bzw. des Trockenbau-Systems TBS und bis zum Einbringen des Estrichs dürfen keine weiteren Arbeiten auf diesen Flächen ausgeführt werden. Die Estricheinbringung sollte nur bei Raumtemperaturen über 5 °C erfolgen. Die Temperaturen sollen während der gesamten Abbindezeit auf möglichst gleichem Niveau gehalten werden. Das Einwirken von Zugluft auf den abbindenden Estrich ist unbedingt zu vermeiden.

In den Estrichflächen sind zur Messung der Ausgleichsfeuchte geeignete Stellen (3 Messstellen je 200 m² bzw. Wohnung) auszuweisen, welche mit Hilfe der Roth Messstellensets hergestellt werden können. Die Estrichaufheizung ist unter Berücksichtigung der Art des

eingebrauchten Estrichs entsprechend dem beiliegenden Aufheizprotokoll durchzuführen. Für den Aufheizvorgang ist die automatische Regelung der Heizungsanlage abzuschalten und die Einstellung der jeweiligen Vorlauftemperatur von Hand vorzunehmen.

Die Einbringung von anhydritgebundenen Estrichen als lastverteilende Schicht der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme ist ebenfalls möglich. Die Verarbeitungsrichtlinien der einzelnen Anbieter sind hierbei zu beachten.

Über das Anheizen ist ein Protokoll anzufertigen, aus dem die jeweiligen Temperaturen und die Zeit mit der die Anlage mit diesen Temperaturen betrieben wurde hervorgeht. Das Protokoll ist den für die Bodenbelagsarbeiten zuständigen Firmen auszuhändigen.

6.2 Verlegung der Roth Wandheizung

Vor der Montage einer Roth Wandheizung sollten folgende Punkte geklärt werden:

- Ermittlung des Wärmebedarfes entsprechend der DIN 4701/DIN EN 12831. Für die Auslegung der Heizflächen sind die Werte des bereinigten Wärmebedarfs anzusetzen.
- Auswahl des Roth Wandheizungssystems unter Berücksichtigung der durch die Art des Objekts, z. B. Alt- oder Neubau, definierten baulichen Vorgaben.
- Festlegung der Wandaufbaukonstruktion einschließlich der vorgesehenen Wandverkleidung, wie z. B. Tapeten, Fliesen usw.
- Abstimmung und Festlegung der für die Roth Wandheizung zur Verfügung stehenden Wandflächen. Hierbei sind alle die Wärmeübertragung negativ beeinflussenden Größen, z. B. Art und Aufstellung von Möbelteilen, insbesondere Schrank- und Regalelemente zu berücksichtigen. Berechnung der für die Raumbheizung erforderlichen Wärmestromdichte bei den zur Verfügung stehenden Wandflächen.
- Berechnung der aus der Wärmestromdichte resultierenden erforderlichen Betriebstemperatur für die Roth Wandheizung. Bei unerwünscht hohen oder für einzelne Bauteile,

z. B. die Putzschicht, schädlichen Betriebstemperaturen sind Planungskorrekturen erforderlich. Hierbei kann z. B. durch eine bessere Gebäudedämmung der Wärmebedarf oder durch eine Erhöhung des für die Roth Wandheizung zur Verfügung stehenden Wandflächenanteils die erforderliche Wärmestromdichte reduziert werden. Weiter kann über die Variation des Verlegeabstands die Betriebstemperatur beeinflusst werden.

- Bestimmung der Größe und des Montageortes für den Roth Heizkreisverteiler mit absperbarer Durchflussanzeige. Hierbei ist die Rohrführung vom Roth Verteiler zur Roth Wandheizung zu beachten. Die Anschlussleitung zur Roth Wandheizung wird im Regelfall über die Bodenkonstruktion geführt. Darüber hinaus sollte die Entlüftung der Roth Wandheizung am Roth Verteiler erfolgen. Alternativ kann eine oberhalb der Roth Wandheizung angeordnete Entlüftungsmöglichkeit geschaffen werden.

Die Anzahl der Heizkreise ergibt sich aus Anordnung und Größe der Wandheizfläche, der Rohrdimension sowie der Anzahl und Anordnung von eventuellen Wandeinbauelementen, wie z. B. Türen und Fenster.

6.2.1 Montagevoraussetzungen

6.2 Verlegung der Roth Wandheizung

Die Montage der Roth Wandheizungssysteme kann auf gemauerten Wänden, Fertigteil- und Betonwänden sowie als Ständerkonstruktionen aufgebauten Trockenwänden ausgeführt werden.

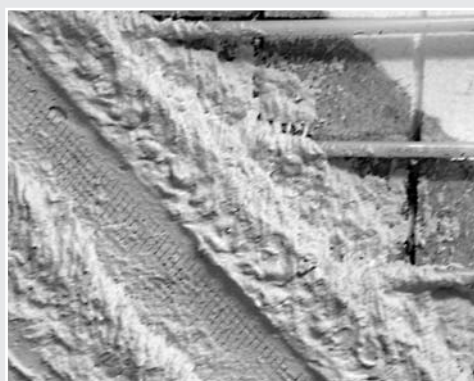
- Die Wände müssen den statischen Anforderungen zur Aufnahme der Wandheizung und der vorgegebenen Statik genügen.
- Winkel- und Ebenheitstoleranzen der Wände sind nach DIN 18202 (Maßtoleranzen im Hochbau) einzuhalten.
- Elektro- und Sanitärarbeiten an den Rohwänden müssen abgeschlossen und festgelegt werden.
- Die Wände müssen trocken und von groben Verunreinigungen befreit sein.
- An den Wänden vorhandene Bauwerksfugen müssen eine gleichmäßige Breite aufweisen, vollkantig sein, geradlinig und fluchtgerecht verlaufen. Über konstruktiven Bauwerksfugen sind die Wandflächen zu unterbrechen.
- Fenster und Türen müssen bereits vor Einbau der Roth Wandheizung eingebaut sein, erforderlichenfalls sind nicht verglaste Öffnungen mit Folien zu versehen.
- Während der Montage der Roth Wandheizung und der Aufbringung des Putzes darf die Raumlufttemperatur nicht unterhalb +5 °C liegen.

6.2.2 Bauliche Voraussetzungen

6.2 Verlegung der Roth Wandheizung

6.2.3 Roth Rohr-Trägerelement-System RTS

1. Prüfung der Montagevoraussetzungen.
2. Montage des Roth Randdämmstreifens 160 mm.
3. Falls erforderlich: Festlegung von Bewegungsfugen in der Wandkonstruktion. Die Art und Anordnung der Fugen sind vom Bauwerksplaner festzulegen.
4. Falls erforderlich: Anbringung der Dämmung.
5. Ist in der Wandkonstruktion Putz als wärmeübertragende Fläche vorgesehen, muss die unter Punkt 4 genannte Dämmung grundiert werden.
6. Die Roth RTS-Trägerelemente mit Rohrhalter werden in vertikaler Richtung auf der Dämmung mit Hilfe von Roth RTS-Befestigungsdübeln befestigt. Punktuell ist jedes RTS-Trägerelement zusätzlich in der tragenden Wandkonstruktion zu fixieren. Bei Verzicht auf eine Dämmung werden die RTS-Trägerelemente mit Hilfe von Dübeln und Schrauben direkt auf der Wand befestigt.
7. Nach der Montage der Roth RTS-Trägerelemente werden die Roth Systemheizrohre DUOPEX S5** aufsteigend mäandrierend verlegt und in die auf den RTS-Trägerelementen befindlichen Rohrhalter eingedrückt (Die Vorlaufleitung ist so anzubringen, dass das Wasser die Wand von unten nach oben durchströmt).
8. Wird Putz als Wärmeträger eingesetzt, wird dieser in zwei Arbeitsgängen aufgebracht. Im ersten Arbeitsgang wird das Roth Systemheizrohr DUOPEX S5** mit Putz umschlossen. Anschließend wird eine Putzbewehrung z. B. aus Metall, aus mineralischen Fasern oder aus Kunststofffasern in die frische Putzschicht eingedrückt. Die folgende zweite Putzschicht sollte dann eine Rohrüberdeckung von 10 bis 15 mm aufweisen. Für die Putzschicht können alle handelsüblichen Putzmaterialien wie z. B. Kalk-, Lehm-, oder Gipsputze eingesetzt werden. Bei Betriebstemperaturen über 50 °C ist jedoch zu beachten, dass kein reiner Gipsputz zum Einsatz kommen kann.
9. Werden anstelle von Putz Trockenbauelemente als Wärmeträger eingesetzt, so sind bei der Befestigung dieser Elemente sogenannte Auflagehölzer anzubringen (siehe unter Punkt: Aufbauten auf Basis Roth Rohr-Trägerelement-System in Trockenbauweise).
10. Sind die unter Punkt 8 genannten Arbeiten abgeschlossen, so können falls gewünscht noch zusätzliche Wandbeläge aufgebracht werden (z. B. Tapete, Fliesen).



6.2.3 Montageschritte Roth Rohr-Trägerele- ment-System

*alternativ kann das Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex verlegt werden

6.2 Verlegung der Roth Wandheizung

Bei der Montage der Roth Wandheizung auf Basis des Roth Rohr-Trägerelement-Systems sind beim Einbau bzw. bei der Verarbeitung der einzelnen Systemkomponenten die folgenden Hinweise zu beachten:

- Um einen Bewegungsspielraum von 5 mm, wie in DIN 18560 gefordert, zu gewährleisten, ist der Roth Randdämmstreifen 160 mm lückenlos und umlaufend an allen angrenzenden Wänden, Decken, Einbauten und Böden zu montieren. Die überstehenden Reste werden erst nach der Vollendung der gesamten Arbeiten abgelängt.
- Eventuell auftretende Bewegungsfugen und daraus resultierende Heizkreislängen sind in Anlehnung an die Vorgaben der DIN 18560 mit dem Bauwerksplaner vor Baubeginn abzuklären. Dabei dürfen Zuleitungen zu den einzelnen Heizkreisen die Bewegungsfugen durchqueren. Diese Zuleitungen sind mit einem flexiblen Schutzrohr von mindestens 600 mm Länge zu versehen und zwar so, dass die Rohre auf jeder Seite der Fuge mindestens 300 mm umhüllt werden. Die Roth RTS-Trägerelemente werden senkrecht vom Boden bis zur Decke verlegt. Im Umlenkbereich der Roth Systemheizrohre DUOPEX S5** sollte das erste RTS-Trägerelement mit einem Abstand 200 mm, das zweite RTS-Trägerelement mit 400 mm gemessen aus der Wanddecke montiert werden. Zu den nachfolgenden RTS-Trägerelementen sollte ein Abstand von ca. 500-600 mm eingehalten werden.
Die Roth RTS-Trägerelemente mit Rohrhalter weisen bei einem Verlegeabstand von 100 mm und 250 mm eine vom Werk vorgefertigte Länge von 2500 mm auf, bei einem Verlegeabstand von 150 mm, 200 mm und 300 mm beträgt die Länge 2400 mm und

bei einem Verlegeabstand von 350 mm beträgt die Länge der RTS-Trägerelemente mit Rohrhalter 2450 mm. Sollte dennoch die auszulegende Wandfläche höher sein als die oben genannten Trägerelemente, können mehrere RTS-Trägerelemente mittels Roth RTS-Trägerelementverbinder gerade gekoppelt werden. Bei größeren Wandflächen kann das Roth RTS-Trägerelement ohne Rohrhalter als Aussteifung im Querverbund eingesetzt werden.

- Bei der Installation der Roth Systemheizrohre DUOPEX S5® ist darauf zu achten, dass der Biegeradius von 5 x da nicht unterschritten wird. Kommt hier das Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex zum Einsatz, ist auch hier der kleinste zulässige Biegeradius von 5 x da mit der Hand und 3 x da mit dem Roth Biegewerkzeug/Biegefeder nicht zu unterschreiten.
Es muss weiterhin sichergestellt sein, dass sich das Rohr vor dem Aufbringen des Putzes oder der Montage der Trockenbauelemente weder in horizontaler noch in vertikaler Richtung bewegen kann.
- Bei der Aufbringung des Putzes ist zu beachten, dass eine Putzbewehrung eingebracht wird. Werden Trockenbauelemente als wärmeübertragendes Element eingesetzt, sind zwischen den RTS-Trägerelementen und den Trockenbauelementen eine ausreichende Anzahl von Auflagehölzern anzubringen. Diese Auflagehölzer sollen so beschaffen sein, dass diese nach der Montage auf der Rohwand bzw. Dämmung auf einer Ebene mit dem wasserführenden Rohr abschließen, um so eine ebene Auflagefläche für die Befestigung der Trockenbauelemente herzustellen.

6.2.3 Fortsetzung Roth Wandheizung auf Basis des Roth Rohr- Trägerelement-Systems

*alternativ kann das Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex verlegt werden

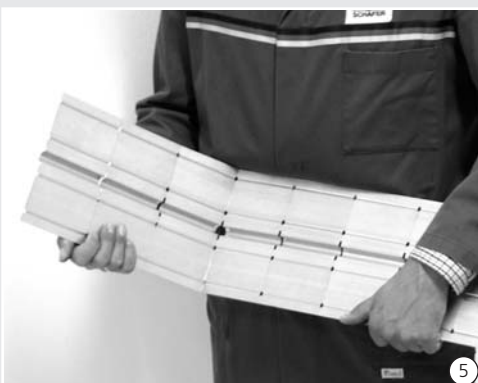
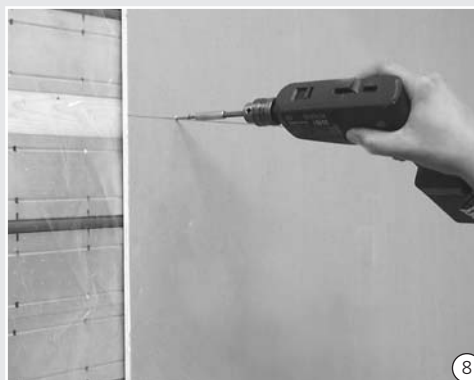
6 Montage, Einstellung, Bedienung

6.2 Verlegung der Roth Wandheizung

6.2.4 Roth Trock-Bau-System TBS

1. Prüfung der Montagevoraussetzungen.
2. Auslegung des Roth Randdämmstreifen 160 mm.
3. Verlegung der TBS-Systemplatten.
4. Die Verlegung der Roth Wärmeleitlamellen (Breite 100 oder 200 mm, je nach Verlegeabstand) erfolgt in den Nuten der TBS-Systemplatte.
5. Abknicken der Roth Wärmeleitlamellen an den vorgesehenen Bruchstellen.
6. Verlegung der Roth Systemheizrohre Alu-Laserflex 14 mm (Die Vorlaufleitung ist so anzubringen, dass das Wasser die Wand von unten nach oben durchströmt).
7. Aufbringung einer PE-Folie als Trennschicht zwischen dem Heizsystem und den Trockenbauelementen.
8. Montage der Trockenbauelemente.

6.2.4 Montageschritte der Roth Wandheizung auf Basis des Roth-Trocken-Bau-Systems



6.2 Verlegung der Roth Wandheizung

Bei der Montage der Roth Wandheizung auf Basis des Roth Trockenbau-Systems (TBS) sind beim Einbau bzw. der Verarbeitung der einzelnen Systemkomponenten die folgenden Hinweise zu beachten:

- Bei der Verlegung der TBS-Systemplatten ist darauf zu achten, dass diese vollflächig und eben auf der Rohwand verlegt werden. Die Platten sind so zueinander anzuordnen, dass die Nuten der Platten in einer Linie verlaufen.
- Beim Verlegen der TBS-Systemplatten ist dafür Sorge zu tragen, dass der am Roth Randdämmstreifen 160 mm ankaschierte Folienstreifen spannungsfrei auf der Systemplatte aufliegt und gegebenenfalls von der PE-Folie überdeckt wird.
- Die Auswahl der Wärmeleitlamellenbreite richtet sich nach dem projektierten Verlegeabstand, so wird bei einem VA 10 die 10 cm breite und bei VA 20 und 30 die 20 cm breite Wärmeleitlamelle benötigt. Bei der Verlegung der Wärmeleitlamellen ist darauf zu achten, dass die Wärmeleitlamellen nicht bis in den Umlenkbereich hinein verlegt werden, sondern vorher auf dem geraden

Rohrstück enden, um hier ein Verletzung des Roth Systemrohres Alu-Laserflex im Umlenkbereich zu vermeiden. Die einzelnen Wärmeleitlamellen werden stumpf gegeneinander gestoßen und dürfen sich nicht überlappen. Bei dieser Form der Verlegung von Wärmeleitlamellen werden die Stöße zwischen den TBS-Systemplatten kraftschlüssig überdeckt. Die Wärmeleitlamellen besitzen alle 10 cm Sollbruchstellen, und können bei Bedarf auf die gewünschte Länge gekürzt werden. Ein Schneiden der Wärmeleitlamellen ist nicht zulässig, da hier scharfe Kanten entstehen können, die in Zusammenhang mit der durch Temperaturveränderungen hervorgerufene Wärmeausdehnung bzw. Kontraktion des Heizrohres zu Beschädigungen an der Rohrwand führen können.

- Bei der Verwendung von Fittingkomponenten im Bereich der verlegten Heizrohre ist eine der Fittinggröße entsprechende Aussparung in der Systemplatte bauseits herzustellen, damit ein sauberes und ebenes Aufliegen der Roth Wärmeleitlamellen und der wärmeübertragenden Schicht gewährleistet ist.

6.2.4 Fortsetzung Montagehinweise für Roth Wandheizung auf Basis des Roth Trocken- bau-Systems

6 Montage, Einstellung, Bedienung

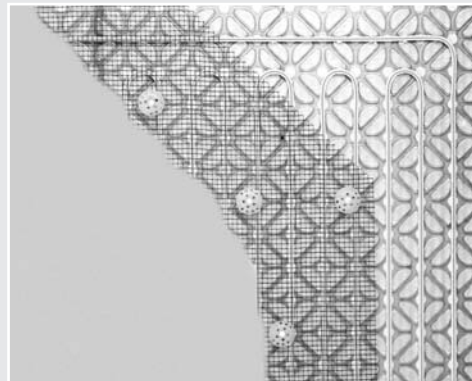
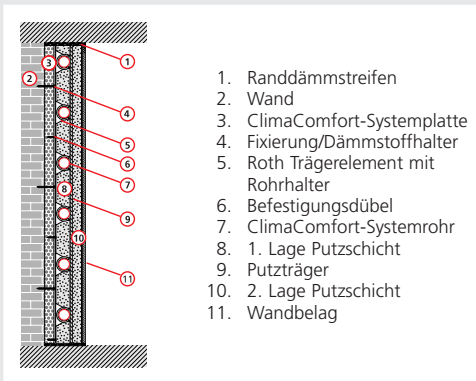
6.2 Verlegung der Roth Wandheizung

6.2.5 Roth ClimateComfort-System

Anforderungen Wand/Decke

- Trockener, fester und biegesteifer Unterbau.
- Unterbau muss glatt und eben sein.
- Mörtel/Betonüberstände müssen entfernt sein.
- Eine dem Untergrund entsprechende Grundierung muss aufgebracht werden.
- Die ClimateComfort-Systemplatten müssen vollflächig auf dem Untergrund aufliegen.
- Die ClimateComfort-Systemplatten müssen mit Fixierelementen/Dämmstoffhalter zusätzlich fixiert werden.

6.2.5 Montagehinweise für Wandheizung auf Basis des ClimateComfort-Systems



Systemaufbau-Wand und Decke mit Grundierung, Putzschiicht zweilagig

6.2 Verlegung der Roth Wandheizung

Druckprobe

Vor dem Aufbringen des Putzes bzw. Anbringen der Trockenbauelemente ist bei der Roth Wandheizung eine Wasserdruckprobe in Anlehnung an die Vorgaben der DIN EN 1264 durchzuführen und schriftlich zu protokollieren.

Aufheizung

Das Aufheizen von Roth Wandheizungen, die mit einem zementgebundenen Putz oder Spachtelmasse ausgeführt wurden, darf frühestens 21 Tage nach dem Aufbringen des Putzes oder der Spachtelmasse begonnen werden. Bei einem gipsgebundenen Putz oder Spachtelmasse sowie bei Lehmputz ist frühestens nach 7 Tagen zu beginnen. In beiden Fällen ist den Angaben des Putzherstellers zu folgen. Das Aufheizen beginnt mit einer Vorlauftemperatur von 25 °C, die 3 Tage zu halten ist. Danach wird die maximale Vorlauftemperatur eingestellt und 4 Tage gehalten. Wird die Roth Wandheizung mit Trockenbauplatten versehen, d. h. ohne weiteren Putz, ist das Aufheizen direkt nach der abgeschlossenen Montage durchzuführen. Das Aufheizen ist vom Heizungsbauer in Anlehnung an die Vorgaben der DIN EN 1264 schriftlich zu protokollieren.

6.2.6 Druckprobe/ Aufheizung

6.3 Roth Regelungstechnik

Flächenheizungen sind wie jede andere Heizfläche auch in ihrer Wärmeabgabe dem jeweiligen vorherrschenden Wärmebedarf anzupassen. Zwar kommt bei der großen Heizfläche der Flächenheizung und der dort vorherrschenden relativ niedrigen Oberflächentemperatur ein gewisser Selbstregelungseffekt zum Tragen - indem bei steigenden Raumtemperaturen, bedingt durch Fremdwärmeeinflüsse, wie z. B. Sonneneinstrahlung oder die Wärmezufuhr über zusätzliche Wärmequellen, sich die wirksame Temperaturdifferenz zwischen Raum- und Oberflächentemperatur verringert und damit die Wärmeabgabe zurückgeht.

$$\begin{aligned} \dot{Q}_{\text{FB}} &= \alpha_{\text{GES}} \cdot \vartheta_{\text{Ü}} \\ \vartheta_{\text{Ü}} &= \vartheta_{\text{FB}} - \vartheta_{\text{R}} \end{aligned}$$

Doch genügt der Selbstregelungseffekt alleine nicht, die Wärmeabgabe den Benutzerwünschen befriedigend anzupassen. Dies geschieht bei den Roth Flächen-Heiz- und Kühlsystemen zum einen durch die Anpassung der Heizmitteltemperaturen an die vorherrschenden Witterungsbedingungen über die Roth

Regelstationen und dem Festwertregelset zum anderen über die Roth Einzelraumregelung mittels Raumthermostat und Uhrenthermostat in Verbindung mit dem Roth Stellantrieb.

Mit dem Roth Festwertregelset und Roth Regelstationen sowie der Einzelraumregelung werden die Vorschriften der EnEV erfüllt, wonach jede Heizungsanlage mit einer raumweisen und Außentemperatur abhängigen Regelung auszustatten ist. Auch Heizkessel, die über eine eigene außentemperaturabhängige Regelung verfügen, aber an die noch Heizflächen angeschlossen werden, die höhere Heizmitteltemperaturen benötigen, sollten beim Anschluss einer Roth Flächenheizung zur Bereitstellung der bedarfsgerechten, auf den Niedertemperaturbetrieb abgestimmten Vorlauftemperatur mit einer Roth Regelstation ausgestattet werden.

6.3.1 Regelung der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme

6.3 Roth Regelungstechnik

6.3.2 Roth Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeige

Der Roth Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeigen absperrbar, bestehend aus einem starkwandigen, korrosionsbeständigen Messingprofil, 30 mm tiefen- und 27,5 mm seitenversetztem Vorlaufverteiler und Rücklaufsammler mit 2-12 Heizkreisanschlüssen. Vorlaufverteiler und Rücklaufsammler sind mit beidseitig 1" Innengewinde versehen, so dass der Anschluss wahlweise von links oder rechts erfolgen kann.

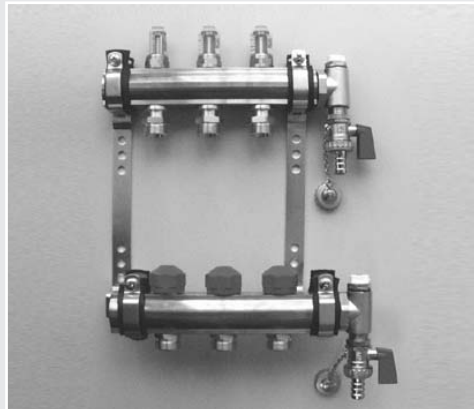
- Vorlaufverteiler mit montierten einstellbaren und absperrbaren Durchflussanzeigen (Schauglas mit Skala von 0,1 l/min bis 6 l/min.) zur genauen Feinstellung der einzelnen Heizkreiswassermengen, Mittenabstand 55 mm.
- Rücklaufsammler mit innenliegenden Ventilen mit Thermostateinsatz und Bauschutzkappe, Mittenabstand 55 mm.
- Zur Befüllung und Entleerung sowie zur manuellen Entlüftung, sind für die Montage seitliche Endstücke beigelegt.

Lieferumfang:

Zum Lieferumfang gehören zwei Füll- und Entleerungsendstücke mit manueller Entlüftung sowie ein Satz Bezeichnungsschilder zur Kennzeichnung der angeschlossenen Räume. Der Verteiler ist bereits auf schallgedämpften Konsolen montiert und wird kartonverpackt geliefert. Die Roth Klemmverschraubung bzw. Roth RG-Pressverschraubung sowie die Endstücke des Verteilers sind nicht im Lieferumfang des Verteilers enthalten und müssen separat bestellt werden.

Verpackungseinheit:

- 1 Stück kartonverpackt



6.3.2.1 Allgemeines

Technische Daten:

Werkstoff:

- Konsole: Stahlblech (galvanisch verzinkt)
- Gummidämpfer (Schalldämmung)
- Vorlaufverteiler/Rücklaufsammler: Messing

Anschluss:

- Vorlaufverteiler und Rücklaufsammler beidseitig mit 1" IG (wechselseitig anschließbar)
- Gewindestutzen zum Anschluss der Roth Systemheizrohre: 3/4" AG

Gewindestutzen zum Anschluss der Roth Stellantriebe M30 x 1,5 mm AG

Zubehör:

- Verteilerschränke aus elo-verzinktem Stahlblech (4 Größen) zur Aufnahme der Heizkreisverteiler, mit höhenverstellbaren Montagefüßen in Aufputz- und Unterputz-Ausführung. Die Unterputz-Ausführung ist in der Tiefe von 100 mm bis 170 mm verstellbar.
- Rohrführungsbogen zur sicheren und präzisen Umlenkung des Roth Systemheizrohres im Verteilerbereich und in Deckendurchbrüchen.
- Messing Kugelhähne 1" mit Übergangverschraubung .

6 Montage, Einstellung, Bedienung

6.3 Roth Regelungstechnik

Die Einstellung des Durchflusses wird nur über die im Vorlauf befindlichen Regulierverschraubungen vorgenommen. Im Auslieferungszustand sind die Regulierverschraubungen geöffnet.

Die Einstellung der geforderten Wassermengen sowie die Entlüftung der einzelnen Heizkreise erfolgt wie nachfolgend beschrieben und ist für jeden weiteren Heizkreis zu wiederholen.

6.3.2.2 Montageanleitung

Gesamtlänge der Verteiler-/Sammlerstämme mit Füll- und Entleerungsstücken		
Verteiler	L-Gesamt* in (mm)	Material-Nr.
HK 2	222	1115006505
HK 3	276	1115006506
HK 4	330	1115006507
HK 5	384	1115006508
HK 6	438	1115006509
HK 7	492	1115006510
HK 8	546	1115006511
HK 9	600	1115006512
HK 10	654	1115006513
HK 11	708	1115006514
HK 12	762	1115006515

*Gesamtlänge der Verteiler-/Sammlerstämme, mit Füll- und Entleerungsstücken mit manueller Entlüftung.



Die Bauschutzkappe des sich im Rücklauf befindlichen Thermostatventils ist abzuschrauben.



Die Entlüftung des Heizkreises erfolgt über die seitlich angebrachten Füll- und Entleerungsstopfen mit manueller Entlüftung. Die Entlüftungskappe ist mit einem Entlüftungsschlüssel leicht zu öffnen, bis die gesamte Luft entwichen ist. Anschließend ist diese Entlüftungskappe wieder zu verschließen.

Wichtig:
Die Befüllung der Heizkreise darf nur über den Vorlaufstamm erfolgen.



Die geforderte Durchflussmenge des Heizkreises wird mit dem beigelegten Handrad eingestellt.

Die in Punkt 1 - 3 erläuterte Vorgehensweise ist für jeden einzelnen Heizkreis vorzunehmen. Nach Beendigung der Arbeiten, sind die geforderten Durchflussmengen der einzelnen Heizkreise zu kontrollieren und ggf. nachzujustieren.

Bei Zugabe in Heizungsanlagen von stark konzentriertem alkalisch reagierendem Phosphat und Natriumsulfit ist vorher mit dem Hersteller Rücksprache zu halten!

6.3 Roth Regelungstechnik 6.3.3 Roth Heizkreisverteiler Universal

Der Roth Heizkreisverteiler Universal bestehend aus einem starkwandigen, korrosionsbeständigen Messingprofil, 30 mm tiefen- und 27,5 mm seitenversetzten Vorlaufverteiler und Rücklaufsammler mit 2-12 Heizkreisanschlüssen. Vorlaufverteiler und Rücklaufsammler sind mit beidseitig 1" Innengewinde versehen, so dass der Anschluss wahlweise von links oder rechts erfolgen kann.

- Vorlaufverteiler mit voreinstellbaren und absperrenden innenliegenden Regulierverschraubungen, Mittenabstand 55 mm.
- Rücklaufsammler mit innenliegenden Ventilen mit Thermostateinsatz und Bauschutzkappe, Mittenabstand 55 mm.

Die Einstellung der einzelnen Heizkreiswassermengen erfolgt über die im Vorlaufstamm angeordneten, voreinstellbaren und absperrenden, innenliegenden Regulierverschraubungen, anhand des beigefügten Durchflussdiagramms

Lieferumfang:

Zum Lieferumfang gehören zwei Füll- und Entleerungsendstücke mit manueller Entlüftung sowie ein Satz Bezeichnungsschilder zur Kennzeichnung der angeschlossenen Räume. Der Verteiler ist bereits auf schallgedämpften Konsolen montiert und wird kartonverpackt geliefert. Die Roth Klemmverschraubung bzw. Roth RG-Pressverschraubung sowie die Endstücke des Verteilers sind nicht im Lieferumfang des Verteilers enthalten und müssen separat bestellt werden.

Verpackungseinheit:

- 1 Stück kartonverpackt



6.3.3.1 Allgemeines

Technische Daten:

Werkstoff:

- Konsole: Stahlblech (galvanisch verzinkt)
 - Gummidämpfer (Schalldämmung)
 - Vorlaufverteiler/Rücklaufsammler: Messing
- Anschluss:
- Vorlaufverteiler und Rücklaufsammler beidseitig mit 1" IG (wechselseitig anschließbar)
 - Gewindestutzen zum Anschluss der Roth Systemheizrohre: 3/4" AG

Gewindestutzen zum Anschluss der Roth Stellantriebe M30 x 1,5 mm AG

Zubehör:

- Verteilerschränke aus elo-verzinktem Stahlblech (4 Größen) zur Aufnahme der Heizkreisverteiler, mit höhenverstellbaren Montagefüßen in Aufputz- und Unterputz-Ausführung. Die Unterputz-Ausführung ist in der Tiefe von 100 mm bis 170 mm verstellbar.
- Rohrführungsbogen zur sicheren und präzisen Umlenkung des Roth Systemheizrohres im Verteilerbereich und in Deckendurchbrüchen.
- Messing Kugelhähne 1" mit Übergangverschraubung.

6 Montage, Einstellung, Bedienung

6.3 Roth Regelungstechnik

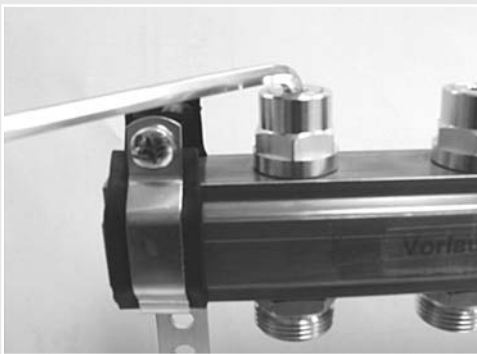
Die Einstellung des Durchflusses wird nur über die im Vorlauf befindlichen Regulierverschraubungen vorgenommen. Im Auslieferungszustand sind die Regulierverschraubungen geöffnet.

Die Einstellung der geforderten Wassermengen, sowie die Entlüftung der einzelnen Heizkreise erfolgt wie nachfolgend beschrieben und ist für jeden weiteren Heizkreis zu wiederholen.

6.3.3.2 Montageanleitung

Gesamtlänge der Verteiler-/Sammlerstämme mit Füll- und Entleerungsstücken		
Verteiler	L-Gesamt* in (mm)	Material-Nr.
HK 2	162	1115006326
HK 3	216	1115006327
HK 4	270	1115006328
HK 5	324	1115006329
HK 6	378	1115006330
HK 7	432	1115006331
HK 8	486	1115006332
HK 9	540	1115006333
HK 10	594	1115006334
HK 11	648	1115006335
HK 12	702	1115006336

*Gesamtlänge der Verteiler-/Sammlerstämme, **ohne** Endstück



Die im Vorlaufstamm befindlichen Regulierungsschrauben sind mittels 5 mm Innensechskantschlüssel zu schließen.



Die Bauschutzkappe des sich im Rücklauf befindlichen Thermostatventils ist abzuschrauben.



Der erforderliche Durchfluss wird mittels 5 mm Innensechskantschlüssel in Abhängigkeit des beigefügten Diagramms an der Regulierverschraubung im Vorlaufstamm eingestellt und mit einem 6 mm Innensechskantschlüssel fixiert.



Die Entlüftung des Heizkreisverteilers kann durch die Füll- und Entleerungsstopfen manuell erfolgen. Die Entlüftungskappe ist mit einem Entlüftungsschlüssel leicht zu öffnen, bis die gesamte Luft entwichen ist. Anschließend ist diese Entlüftungskappe wieder zu verschließen.

Wichtig!
Nicht genutzte Heizkreisanschlüsse müssen mit der Roth Blindkappe IG 3/4" (Material-Nr.: 113 5000 354) verschlossen werden.

Bei Zugabe in Heizungsanlagen von stark konzentrierten alkalisch reagierenden Phosphat und Natriumsulfit ist vorher mit dem Hersteller Rücksprache zu halten!

6.3 Roth Regelungstechnik

Die Roth Einzelraumregelung ist die sinnvolle, nach der EnEV notwendige Ergänzung zur witterungsgeführten Vorlauftemperaturregelung mittels Roth Kompakt-Regelstation RKR 1 bzw. RKR.V. Mit ihr kann die bedarfsgerechte Anpassung einzelner Räume oder Bereiche individuell durchgeführt, und zum anderen der Energieeinsatz effektiver genutzt werden. Hierzu stehen die Roth Raumthermostate RSF 20.T/1 und T/2 sowie RSF 220.T/1 und T/2 mit Wochenprogramm zur Verfügung.

In Verbindung mit dem Roth Stellantrieb werden nur bei Unterschreitung der an den Thermostaten eingestellten Solltemperatur die Heizkreise geöffnet und mit Heizwasser versorgt. Die Roth Raumthermostate RSF 220.T/1 und T/2 ermöglichen durch Einstellen bestimmter Absenkphasen, die Heizwasserzufuhr nur auf die tatsächlichen Nutzungszeiträume zu begrenzen.

Die Raumthermostate RSF 220.T/1 und T/2 besitzen eine sogenannte Pilotfunktion, was bedeutet, dass über sie weitere Roth Raumthermostate RSF 20.T/1 und T/2 in das gewählte Zeitprogramm eingebunden werden können, so dass z. B. in einem Bereich, in dem sich mehrere Räume mit gleichen Nutzungszeiten befinden, nur ein Raum mit einem Raumthermostat RSF 220.T/1 oder T/2 ausgestattet sein muss, und die übrigen je ein Roth Raumthermostat RSF 20.T/1 oder T/2 erhalten, das über das Zeitprogramm gesteuert wird. Die Raumtemperatureinstellung kann jedoch weiterhin für jeden einzelnen Raum individuell gestaltet werden.

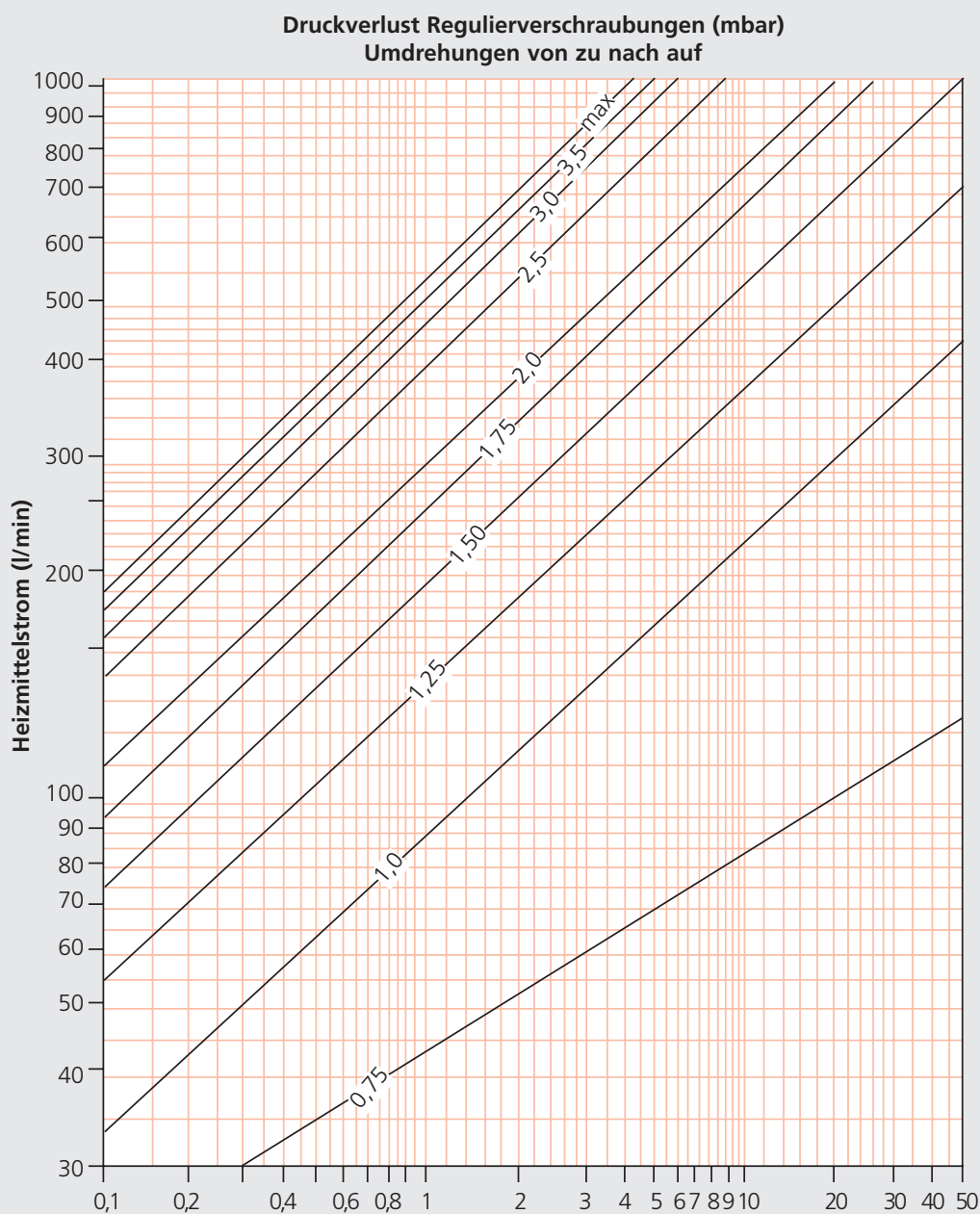
6.3.4 Roth Einzelraumregelung

6 Montage, Einstellung, Bedienung

6.3 Roth Regelungstechnik

Bei Zugabe in Heizungsanlagen von stark konzentriertem alkalisch reagierendem Phosphat und Natriumsulfit ist vorher mit dem Hersteller Rücksprache zu halten!

6.3.5 Druckverlust Regulierverschraubungen



GARANTIEURKUNDE

Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme Roth Rohr-Installationssysteme

1. Innerhalb von 10 Jahren ab Installation, längstens jedoch 10¹/₂ Jahre nach Auslieferung der Systemkomponenten leisten wir nach unserer Wahl kostenlosen Produktersatz oder Reparatur und ersetzen Schäden, wenn an den von uns gelieferten Systemkomponenten Schäden auftreten, die auf Material- oder Herstellungsfehler zurückzuführen sind.
Ausgenommen hiervon sind mechanisch bewegliche Teile und Produkte sowie elektrische und elektrisch angetriebene Teile und Produkte, für die wir innerhalb eines Zeitraums von 12 Monaten ab Installation die zuvor genannten Garantieleistungen im Falle von Material- oder Herstellungsfehlern erbringen.
2. Voraussetzung für diese Garantie sind:
 - a. die ausschließliche Verwendung und der Einbau aller zum jeweiligen Roth Flächen-Heiz- und Kühlsystem/Roth Rohr-Installationssystem gehörenden Systemkomponenten,
 - b. die nachweisliche Beachtung der zur Zeit des Einbaus gültigen jeweiligen Planungs-, Einbau- und Bedienungsanleitungen,
 - c. die Beachtung der für dieses Gewerk und der in Frage kommenden angrenzenden Gewerke im Zusammenhang mit dem jeweiligen Roth Flächen-Heiz- und Kühlsystem/Roth Rohr-Installationssystem gültigen Normen und Verordnungen,
 - d. dass die Installationsfirma und die Firmen der auf-/ausbauenden Gewerke jeweils anerkannte und zugelassene Fachfirmen sind und diese Firmen mit Namen und Unterschrift die Bestätigung auf dieser Urkunde abgegeben haben,
 - e. die umgehende Rücksendung eines Doppels der vollständig ausgefüllten Garantieurkunde an uns,
 - f. die sofortige Schadensmeldung unter gleichzeitiger Übersendung der Garantieurkunde an uns,
 - g. die Erhebung des Anspruchs innerhalb der Garantiefrist.

Gegen Ansprüche aus dieser Zusage sind wir durch eine erweiterte Betriebs- und Produkthaftpflichtversicherung mit einer Deckungssumme von

€uro 5.000.000,- für Personen- und Sachschäden je Versicherungsfall versichert.

Von dieser Garantie unberührt bleiben die gesetzlichen Vorschriften des Verbraucherschutzes.

Vorstehende Garantieerklärung betrifft:

Bauobjekt: _____

Bauherr: _____

Eingebaut wurde ein(e)	Roth Industrieflächenheizung <input type="checkbox"/>	Roth Sport- u. Schwingbodenheizung <input type="checkbox"/>
Roth Original-Tacker®-System <input type="checkbox"/>	Roth Freiflächenheizung <input type="checkbox"/>	Roth Rohr-Installationssysteme:
Roth Noppen-System <input type="checkbox"/>	Roth Wandheizung <input type="checkbox"/>	Roth Heizkörper-Anbindesystem <input type="checkbox"/>
Roth Trockenbau-System <input type="checkbox"/>	Roth Heiz- und Kühlsystem <input type="checkbox"/>	Roth Trinkwasser-System <input type="checkbox"/>

Geliefert und eingebaut wurden vollständig die jeweils am Tage des Einbaues zum jeweiligen Roth Flächen-Heiz- und Kühlsystem bzw. zum jeweiligen Roth Rohr-Installationssystem gehörenden Systemkomponenten.

Flächen-Heizungssystem: Verlegte Fläche _____ m²

Heizkörper-Anbindesystem: Anzahl Heizkörperanschlüsse _____ Stück

Trinkwasser-System: Anzahl Entnahmestellenanschlüsse _____ Stück

Heizungsfachfirma:

Unterschrift _____ Stempel _____ Installationsdatum _____

Auf-/ausbauende Gewerke:

Unterschrift _____ Stempel _____ Fertigstellungsdatum _____

Unterschrift _____ Stempel _____ Fertigstellungsdatum _____

Inbetriebnahme:

Unterschrift _____ Stempel _____ Datum der Inbetriebnahme _____



ROTH WERKE BUCHENAU
Postfach 21 66, 35230 Dautphetal
<http://www.roth-werke.de>

Telefon (0 64 66) 9 22-0
Telefax (0 64 66) 9 22-100
E-mail: service@roth-werke.de



An:
ROTH WERKE GMBH
 Abteilung Verkauf
 Am Seerain

35232 Dautphetal

per Fax-Nummer: 0 64 66 / 9 22-100

Wir interessieren uns für die Ausschreibungstexte für die Roth Installationssysteme, bitte senden Sie uns diese in der folgenden Form:

- Die Ausschreibungstexte für die Roth Installationssysteme auf Diskette oder CD
- Die Ausschreibungstexte für die Roth Installationssysteme in gedruckter Form

Firma:

Ansprechpartner:

Anschrift:

Telefon:

Bitte bestellen Sie

die Ausschreibungstexte für die Roth Installationssysteme auf Diskette/CD oder in gedruckter Form unter der Anschrift:

ROTH WERKE BUCHENAU
 Postfach 21 66
 35230 Dautphetal

oder per Fax unter der Nummer:
 Fax (0 64 66) 9 22-100

Haben Sie Fragen?
 Rufen Sie uns an unter:
 Tel. (0 64 66) 9 22-0



A

Abdichtungen	4 / 6
Abroller	2 / 48
Akku-Presswerkzeug	3 / 5, 3 / 10
Allgemein Grundlagen – Systemtechnik	3 / 1
Allgemein Projektierung	5 / 1
Allgemein Systeminformation	1 / 1
Allgemeines Roth Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeige	6 / 35
Allgemeines Roth Heizkreisverteiler Universal	6 / 37
Anschlußkomponenten	2 / 41
Anschlußtechnik	2 / 37
Aufheizkurve - Rohrteilung 150 mm	5 / 108
Aufheizkurve - Rohrteilung 75 mm	5 / 107
Aufputz-Ausführung	2 / 45
Ausgleichsnoppe 30-2 PS-TK 5,0	2 / 25
Ausgleichsnoppe PS 30 SE 10mm	2 / 28
Ausgleichsnoppenfolie	2 / 29
Auslegung und Projektierung	5 / 102
Auslegungsbeispiel Raum Wohnen	5 / 138

B

Basis Roth Wandheizung	5 / 133
Bauliche Voraussetzungen	6 / 27
Bedienungsanleitung Roth Werkzeuge	3 / 9
Begriffsdefinition	5 / 2
Beispiel Projektierung	5 / 136
Beispiel Projektierungsprotokoll	5 / 136
Beläge aus keramischen Fliesen, Beton- und Naturwerkstein	4 / 11
Belegreifheizein	6 / 2
Bestimmung der Rohrmenge und des Heizwasservolumens Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte	5 / 99
Bestimmung der Rohrmenge und des Heizwasservolumens Roth System-Noppenplatte	5 / 57
Bestimmung der Rohrmenge und des Heizwasservolumens Roth System-Noppenplatte	5 / 78
Bestimmung der Rohrmenge und des Heizwasservolumens Roth Trockenbau-System TBS	5 / 130
Bestimmung der Rohrmenge, der Rohrhalter, des Heizwasservolumens	5 / 145
Bestimmung der Rohrmenge, der Rohrhalter, des Heizwasservolumens	5 / 28
Bestimmung der Rohrmenge, der Rohrhalter, des Heizwasservolumens	5 / 40
Bestimmung des Heizmittelstroms Beispiel Projektierung	5 / 146
Bestimmung des Heizmittelstroms Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte	5 / 100
Bestimmung des Heizmittelstroms Roth Original-Tacker®-System 14 mm	5 / 29
Bestimmung des Heizmittelstroms Roth Original-Tacker®-System 17mm	5 / 41
Bestimmung des Heizmittelstroms Roth System-Noppenplatte	5 / 58, 5 / 79
Bestimmung des Heizmittelstroms Roth Trockenbau-System TBS	5 / 131
Bewegungsfuge	4 / 9
Blindkappe	2 / 43
Bodenbeläge	4 / 10, 6 / 21
Brandverhalten	4 / 3

C

ClimaComfort-System	2 / 32, 4 / 33, 5 / 102, 6 / 12
ClimaComfort-System auf Holz- und Trockenbauelemente und Gussasphalt - Bostik Findley Vergussmasse	6 / 16
ClimaComfort-System auf mineralischem Untergrund - Bostik Findley	6 / 15
ClimaComfort-System auf vorhandenem Untergrund – Ardex	6 / 20
ClimaComfort-System auf vorhandenem Untergrund – Henkel	6 / 19
ClimaComfort-System auf vorhandenem Untergrund – Mapei	6 / 17
ClimaComfort-System auf vorhandenem Untergrund – PCI	6 / 18
ClimaComfort-Systemkomponenten	2 / 33

D

Dämmanforderungen für bestehende Gebäude	5 / 102
Dämmplatte PS 20 SE 20, 30, 50, 74, 84 mm	2 / 17
Dämmplatte PU 32, 36, 42, 46 und 53 mm	2 / 16
Dämmschichtabdeckungen	4 / 6
Dämmung	4 / 1
Dämmung für erhöhte Belastung	2 / 16
Dämmvorschriften und Aufbaukonstruktionen	4 / 13
Dehnungsfugenprofil	2 / 30
Dichtheitsprüfung	4 / 8
DIN-Normen, Verordnungen, Richtlinien und Gesetze	4 / 1
Druckprobe und Aufheizung	6 / 33
Druckverlust Regulierverschraubung - Beispielprojektierung	5 / 148
Druckverlust Regulierverschraubung - Heizkreisverteiler	6 / 40
Druckverlust Roth ClimaComfort-System	5 / 111
Druckverlust Roth Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeige	5 / 111
Druckverlust Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex 14 mm	5 / 132
Druckverlust Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex 17 mm	5 / 147
Druckverlust Roth Systemheizrohr DUOPEX S5° und Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex und X-PERT S5° 14 mm	5 / 30
Druckverlust Roth Systemheizrohr DUOPEX S5° und Roth Systemheizrohr Alu-Laserflex und X-PERT S5° 17 mm	5 / 42
Druckverlust Roth Systemheizrohr DUOPEX S5° und Systemheizrohr Alu-Laserflex 14 mm	5 / 101
Druckverlust Roth Systemheizrohr X-PERT S5° 14 mm	5 / 59
Druckverlust Roth Systemheizrohr X-PERT S5° 17 mm	5 / 80
Durchführung einer Druckprobe	6 / 24
Durchführung einer Verpressung	3 / 13

E

Einbringung der Roth Dehnungsfugenprofile	6 / 24
Einbringung des Roth Randdämmstreifens	6 / 2
Einsatzbereich Roth Verbindungstechnik	3 / 2
Einsatzmöglichkeiten und allgemeine Hinweise	6 / 12
Einzelraumregelung	6 / 39
Elastische Beläge	4 / 12
Elektro-Presswerkzeug	3 / 3, 3 / 9
Ersatzakku für Roth Akku-Presswerkzeug	3 / 7
Estrichaufheizung	4 / 8
Estrichbewehrung	4 / 8
Estricheinbringung	6 / 25

F

Festwertregelset	2 / 40
Flächen-Heiz- und Kühlsysteme	3 / 2
Füll- und Vergussmasse	6 / 15
Funktionsheizten	6 / 21

G

Grundbacke für Pressschlinge	3 / 8
Grundriss Erdgeschoss EG	5 / 137

H

Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeige	2 / 37, 6 / 35
Heizkreisverteiler Universal – Allgemeines	6 / 38
Heizkreisverteiler Universal	2 / 38
Heizrohre	4 / 4
HK-Anschlusstechnik	3 / 2

I

Inbetriebnahme	6 / 21
Industrie-Noppenplatte PS 30 SE 10 mm	2 / 26

K

Kalibrierung	3 / 14
Koffer für Grundbacke und Pressschlingen	3 / 8
Koffer für Pressbacken 14 - 32 mm	3 / 7
Konstruktionsprinzipien	1 / 5
Kugelhahn 1"	2 / 39
Kühlstromdichte Einsatz Fußboden - Rohrteilung 150 mm	5 / 109
Kühlstromdichte Einsatz Fußboden - Rohrteilung 255 mm	5 / 110
Kühlstromdichte Einsatz Fußboden - Rohrteilung 75 mm	5 / 109
Kürzen von Rohren	3 / 13

L

Lastverteilschichten	4 / 7
Leistungsdaten Wandheizung mit Rohr-Trägerelement-System	5 / 133
Leistungsdaten Wandheizung mit Roth Trockenbau-System TBS	5 / 13
Leistungskennlinien Roth Original-Tacker®-System 14 mm	5 / 20
Leistungskennlinien Roth Original-Tacker®-System 17 mm	5 / 36
Leistungskennlinien Roth Systemheizrohr X-PERT S5® 17 mm	5 / 70
Leistungskennlinien Roth Trockenbau-System TBS	5 / 122
Leistungstabellen Roth Wandheizung	5 / 133

M

Materialien	4 / 10
Montageanleitung Heizkreisverteiler mit Durchflussanzeige	6 / 36
Montageanleitung Heizkreisverteiler Universal	6 / 38
Montagehinweise ClimaComfort-System	6 / 32
Montageschritte ClimaComfort-System	6 / 22
Montageschritte Roth Rohr Trägerelement-System RTS	6 / 28
Montageschritte Trockenbau-System TBS	6 / 30
Montagevoraussetzungen ClimaComfort-System	6 / 13
Montagevoraussetzungen Verlegung der Wandheizung	6 / 26
MS-Klemmverschraubung-Alu-Laserpex® und Alu-Laserflex	2 / 41
MS-Klemmverschraubung-X-PERT S5® und Duopex S5®	2 / 41
MS-Kupplung	2 / 42

N

Nassverlegesysteme	1 / 9
Noppen-System	4 / 27, 5 / 43, 6 / 9
Noppenplatte und Industrie-Noppenplatte	4 / 29, 4 / 81, 6 / 11
Noppenplatte, 30-2 PS-TK 5,0	2 / 23
Normen und Verordnungen	6 / 12

O

Original-Tacker®-System	2 / 18, 4 / 13, 6 / 2, 6 / 3
Original-Tacker®-System 14 mm	2 / 18, 5 / 10
Original-Tacker®-System 17 mm	5 / 31
Original-Tacker®-System 17/20	2 / 18

P

Parkett	4 / 12
PE-Abdeckfolie	2 / 48
PE-Profil	2 / 30
PE-Schaum	2 / 50
PE-Schutzrohr	2 / 47
Platzbedarf zur Verpressung	3 / 12
Pressbacken	3 / 7
Pressschlingen	3 / 8
Projektierungsprotokoll	5 / 2

R

Randdämmstreifen	2 / 31, 4 / 5
Regelung der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme	6 / 34
Regelungstechnik	6 / 34
RG-Kupplung	2 / 43
RG-Pressverschraubung	2 / 42
RIS-System	3 / 2
Rohrführungsbogen	2 / 46
Rohrhalter 14	2 / 19
Rohrhalter 17/20	2 / 19
Rohrhalter	2 / 19
Rohrüberdeckung 30 mm Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte	5 / 81
Rohrüberdeckung 30 mm Roth Original-Tacker®-System 14 mm	5 / 10
Rohrüberdeckung 30 mm Roth System-Noppenplatte	5 / 43, 5 / 60
Rohrüberdeckung 45 mm Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte	5 / 82
Rohrüberdeckung 45 mm Roth Original-Tacker®-System 14 mm	5 / 11
Rohrüberdeckung 45 mm Roth System-Noppenplatte	5 / 44, 5 / 61

S

System-Noppenplatte 30-2 PS-TK 5,0	2 / 22
System-Noppenplatten	2 / 22
System-Wärmestromdichte	5 / 103
Systembeschreibung und Systemvorteile	6 / 12
Systemheizrohr X-PERT S5®	2 / 4
Systemheizrohre DUOPEX S5®	2 / 1
Systemkomponenten	2 / 1
Systemkomponenten und Montagewerkzeug	3 / 3
Systemnorm- und Grenzwärmestromdichte und Heizmittelübertemperaturen Roth System-Noppenplatte Roth Systemheizrohr X-PERT S5® 17 mm	5 / 60
Systemnorm- und Grenzwärmestromdichten und Heizmittelübertemperaturen Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte	5 / 81
Systemnorm- und Grenzwärmestromdichten und Heizmittelübertemperaturen Roth Original-Tacker®-System 14 mm	5 / 10
Systemnorm- und Grenzwärmestromdichten und Heizmittelübertemperaturen Roth Original-Tacker®-System 17 mm	5 / 31
Systemnorm- und Grenzwärmestromdichten und Heizmittelübertemperaturen Roth System-Noppenplatte Roth Systemheizrohr X-PERT S5® 14 mm	5 / 43
Systemnorm- und Grenzwärmestromdichten und Heizmittelübertemperaturen Roth Trockenbau-System TBS	5 / 112
Systemrohr Alu-Laserflex	2 / 7

T

Tabellen zur Angebotserstellung Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte	5 / 83
Tabellen zur Angebotserstellung Roth Original-Tacker®-System 14 mm	5 / 12
Tabellen zur Angebotserstellung Roth Original-Tacker®-System 17 mm	5 / 32
Tabellen zur Angebotserstellung Roth System-Noppenplatte	5 / 62
Tabellen zur Angebotserstellung Roth Trockenbau-System TBS	5 / 114
TBS-Systemplatte PS 30 SG	2 / 20
Temperatureinflüsse	1 / 3
Textile Beläge	4 / 12
Tragender Untergrund	4 / 5
Trennmesser	2 / 48
Trockenbau-System TBS	2 / 20, 4 / 22, 5 / 112, 6 / 7
Trockenestrich 25 mm	5 / 113
Trockenverlegesysteme	1 / 9

V

Verbindungstechnik	3 / 1
Verbundplatte 25-2 PS-TK 4,0	2 / 11
Verbundplatte 30-2 PS-TK 5,0	2 / 12
Verbundplatte 35-3 PS-TK 4,0	2 / 13
Verbundplatte 55-2 PS-TK 5,0	2 / 14
Verbundplatte PS 30 SE 26 mm	2 / 10
Verbundplatten Fußbodenheizung	2 / 10
Verbundrolle PS-TK 4,0	2 / 15
Verlegearten	1 / 5
Verlegehinweise	4 / 11
Verlegesysteme	1 / 9
Verlegung der Roth Flächen-Heiz- und Kühlsysteme	6 / 1
Verlegung der Roth System-Verbundplatten	6 / 3
Verlegung der Roth Systemheizrohre Alu-Laserflex/DUOPEX S5® und X-PERT S5®	6 / 5
Verlegung der Roth Wandheizung	6 / 26
Verpressungs-Vorgang	3 / 14
Verteiler-Anschlussnoppe 30-2 PS-TK 5,0	2 / 24
Verteiler-Anschlussnoppe PS 30 SE 10 mm	2 / 27
Verteilerschrank Unterputz-Ausführung	2 / 44
Verteilerschrank Aufputz-Ausführung	2 / 45
Voraussetzungen	6 / 1

W

Wandheizung	4 / 34, 5 / 133
Wärme- und Trittschalldämmung	4 / 1
Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags Roth ClimaComfort-System	5 / 105
Wärmeleitlamelle	2 / 21
Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags Roth Noppenplatte/Industrie-Noppenplatte	5 / 83
Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags Roth Original-Tacker®-System 14 mm	5 / 21
Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags Roth Original-Tacker®-System 17 mm	5 / 32
Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags Roth System-Noppenplatte	5 / 45
Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags Roth Trockenbau-System TBS	5 / 114
Wärmeleitwiderstand für verschiedene Bodenbeläge	5 / 9
Wärmemengenzähler-Set senkrecht	2 / 40
Wärmestromdichte Einsatz Fußboden - Heizen, Rohrteilung 150 mm	5 / 104
Wärmestromdichte Einsatz Fußboden - Heizen, Rohrteilung 225 mm	5 / 104
Wärmestromdichte Einsatz Fußboden - Heizen, Rohrteilung 75 mm	5 / 103
Werkzeuge	6 / 14



Z

Zementestrich 30 mm	5 / 112
Zementestrichzusatzmittel	2 / 49
Zementestrichzusatzmittel PLUS	2 / 49
Zubehör	2 / 44



ROTH WERKE BUCHENAU
Postfach 21 66, 35230 Dautphetal
Tel.(0 64 66) 9 22-0, Fax (0 64 66) 9 22-1 00

ROTH WERKE BISCHOFSWERDA
Postfach 12 44, 01872 Bischofswerda
Tel.(0 35 94) 77 41-0, Fax (0 35 94) 77 41-24

<http://www.roth-werke.de> / E-mail: service@roth-werke.de
hotline: (06466) 922-266

