



Prüfbericht Nr. H.1107.P.830.FLO

Test report no. H.1107.P.830.FLO

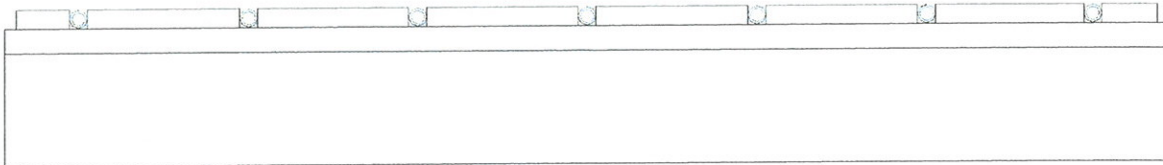
Experimentelle Ermittlung der Wärmestromdichte einer Fussbodenheizung (Sonderkonstruktion) nach EN 1264

Determination of the specific thermal output of special floor heating constructions in acc. to EN 1264


System Flooréwa 16c150 mit Rohr 16x2mm, RA 150mm Aufbau ohne zusätzliche Lastverteilschicht

Auftragnehmer: Institut für GebäudeEnergetik –
testing laboratory: Lehrstuhl für Heiz- und Raumlufttechnik der Universität Stuttgart
Pfaffenwaldring 35
D-70569 Stuttgart-Vaihingen

Auftraggeber: Flooré AB
client: Vildhussens väg 11
SE – 84013 Torpshammer (Schweden)



Stuttgart, den 7. Juli 2011


Prof. Dr.-Ing. M. Schmidt





Dr.-Ing. Chr. Beck

Prüfgrundlage: test methode:	Die Grundlagen für die Prüfung und Zertifizierung bilden die nachstehend aufgeführten Dokumente in ihrer jeweils gültigen Fassung: The currently valid versions of the following documents form the basis for inspection and certification: DIN EN 1264-2: Prüfverfahren (1/2009) DIN EN 1264-4: Installation (11/2009) DIN EN 1264-5: Berechnungsverfahren (1/2009) Zertifizierungsprogramm DIN CERTCO: "Raumflächen-integrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung" (11/2009)
Prüfgegenstand: test item:	Fussbodenheizsystem Typ Flooréwa 16c192 ohne zus. Lastverteilschicht, Rohrabstand: 192mm type Flooréwa 16c192 without any distribution layer
Beginn – Ende der Prüfung: start – end of tests	4.7.2011 – 6.7.2011
Hersteller: manufacturer:	Heizrohr: der Auftraggeber Systemplatte: der Auftraggeber
Bezeichnung: trademark:	Flooréwa 16c150 ohne zusätzliche Lastverteilschicht Flooréwa 16c150 with any additional distribution layer
Systembeschreibung: system description:	Sondersystem mit Kunststoffverbundrohren (PE-Xc / Al / PE-Xc) (siehe Abbildungen im Anhang dieses Berichtes)
Systemaufbau: system construction:	Sondersystem nach DIN EN 1264 special system in acc. to DIN EN 1264
Lastverteilschicht: distribution layer:	keine Lastverteilschicht no distribution layer
Rohr: pipe:	Heizrohr 16 x 2mm (PE-Xc / Al / PE-Xc)
Einbauten: inserts:	Aluminiumschicht auf Systemplatte, s:0,1mm Aluminum layer on system plate, s:0,1mm
Rohrfixierung: pipe fixation:	Rohr eingebettet in Systemplatte (Nut) Pipe embedded in the system plate (slot)
Rohrabstand: spacing:	150 mm
Prüfling: test sample:	ca. 1,0m x 1,0m plus Masterdämmplatten $R_{\lambda,B} = 0,14$ und $R_{\alpha} = 0,09$ m ² K/W appr. 40 Inch x 40 Inch, plus master insulation boards with given resistance of $R_{\lambda,B} = 0,14$ und $R_{\alpha} = 0,09$ m ² K/W
angeliefert: date of receipt:	7.6.2011

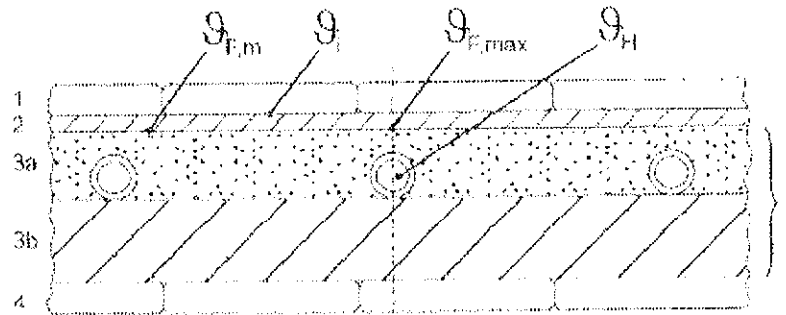
Der Bericht umfasst 10 Seiten. Er darf ohne Genehmigung des Auftragnehmers nur in vollem Umfang vervielfältigt werden. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.
This report consists of 10 pages. The report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory. The test results relate only to the items tested.

1 Angaben zum Prüfstand

1 description of the test installation

Plattenapparat / Versuchseinrichtung nach DIN EN 1264-2: 2009

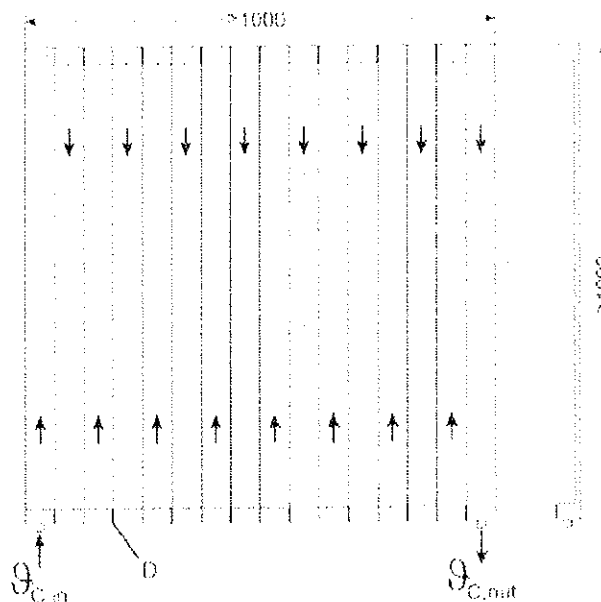
Plate heat / test equipment according to DIN EN 1264-2: 2009



- 1 Kühlplatte oben
- 2 Wärmeleitende Schicht
- 3 Fußbodenheizungssystem (Prüfling)
 - 3a Estrich mit eingebetteten Rohren (Teil des Prüflings)
 - 3b Wärmeisolation (Teil des Prüflings)
- 4 Kühlplatte unten

Abbildung 1: Prüfstand nach EN 1264 Teil 2 Abschnitt 9.

Figure 1: Test bench to EN 1264 Part 2, Section 9



- D Flenscheiben
- $q_{C,max}$ Kühlwasser-Austrittstemperatur
- $q_{C,min}$ Kühlwasser-Eintrittstemperatur

Abbildung 2: obere und untere Kühlplatte nach EN 1264 Teil 2 Abschnitt 9

Figure 2: upper and lower cooling plate according to EN 1264 Part 2, Section 9

Der Bericht umfasst 10 Seiten. Er darf ohne Genehmigung des Auftragnehmers nur in vollem Umfang vervielfältigt werden. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.

This report consists of 10 pages. The report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory. The test results relate only to the items tested.

2 Prüfergebnisse

2 test results

2.1 Prüfablauf:

2.1 procedure of testing

Die Verteilung der Oberflächentemperaturen des Fußbodens über einer ausgewählten Teilfläche des Prüflings wird gemessen und dabei die mittlere Heizmitteltemperatur ϑ_m bei konstanter Kühlplattentemperatur $\vartheta_i = 20^\circ\text{C}$ der Kühlplatten so eingestellt, dass eine maximal zulässige Fußbodenoberflächentemperatur $\vartheta_{F,\text{max}} = 29^\circ\text{C}$ erreicht wird.

Aus der bei $(\vartheta_{F,\text{max}} - \vartheta_i) = 9\text{K}$ ermittelten, mittleren Fußbodentemperatur $(\vartheta_{F,m} - \vartheta_i)$ ergibt sich nach der Basis-Kennlinie $q = 8,92 \cdot (\vartheta_{F,m} - \vartheta_i)^{1,4}$ die Norm-Wärmestromdichte bei der Messung ohne zusätzlichen Fußbodenbelag bzw. die zulässige Grenz-Wärmestromdichte bei der Messung mit Fußbodenbelag.

The temperature field of the floor surface is measured in order to determine the values $\vartheta_{F,m}$ and $\vartheta_{F,\text{max}}$. The measurement is carried out when steady state conditions are reached and a temperature of both cooling plates of $\vartheta_i = 20^\circ\text{C} \pm 0,5\text{K}$ is maintained. Under these conditions the average temperature of the heating medium ϑ_H is set to achieve a maximum floor surface temperature of $\vartheta_{F,\text{max}} = 29^\circ\text{C}$ (i.e. $\vartheta_{F,\text{max}} - \vartheta_i = 9\text{K}$), and in this case the difference between the average temperature of the heating medium and the temperature of the cooling plates $\vartheta_H - \vartheta_i = \Delta\vartheta_H = \Delta\vartheta_{H,N}$ (standard value) applies.

Given that $(\vartheta_{F,\text{max}} - \vartheta_i) = 9\text{K}$ is maintained and the average temperature difference of the floor surface and the room $(\vartheta_{F,m} - \vartheta_i)$ is determined, this temperature difference is used within the basic characteristic curve and gives the standard specific thermal output

The standard specific thermal output q_N , together with the above determined corresponding value of the standard temperature difference $\Delta\vartheta_{H,N}$, gives the equation for the characteristic curve for $R_{\lambda,B} = 0$.

Der Bericht umfasst 10 Seiten. Er darf ohne Genehmigung des Auftragnehmers nur in vollem Umfang vervielfältigt werden. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.

This report consists of 10 pages. The report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory. The test results relate only to the items tested.

2.2 Messwerte experimentelle Prüfung:

2.2 results of measuring

		für $R_{v,B} = 0,00 \text{ m}^2 \text{ K / W}$				für $R_{v,B} = 0,14 \text{ m}^2 \text{ K / W}$						
measuring points	$v_{F,1}$	28,65	°C	$v_{F,10}$	29,21	°C	$v_{F,1}$	29,04	°C	$v_{F,10}$	29,06	°C
	$v_{F,2}$	26,53	°C	$v_{F,11}$	26,21	°C	$v_{F,2}$	27,63	°C	$v_{F,11}$	27,90	°C
	$v_{F,3}$	24,71	°C	$v_{F,12}$	24,68	°C	$v_{F,3}$	26,38	°C	$v_{F,12}$	26,70	°C
	$v_{F,4}$	23,92	°C	$v_{F,13}$	23,88	°C	$v_{F,4}$	25,96	°C	$v_{F,13}$	25,99	°C
	$v_{F,5}$	23,67	°C	$v_{F,14}$	23,45	°C	$v_{F,5}$	25,85	°C	$v_{F,14}$	26,02	°C
	$v_{F,6}$	23,53	°C	$v_{F,15}$	23,84	°C	$v_{F,6}$	25,64	°C	$v_{F,15}$	26,01	°C
	$v_{F,7}$	24,52	°C	$v_{F,16}$	24,85	°C	$v_{F,7}$	26,33	°C	$v_{F,16}$	26,58	°C
	$v_{F,8}$	26,13	°C	$v_{F,17}$	26,72	°C	$v_{F,8}$	27,43	°C	$v_{F,17}$	27,78	°C
	$v_{F,9}$	28,63	°C	$v_{F,18}$	29,24	°C	$v_{F,9}$	28,60	°C	$v_{F,18}$	29,30	°C
water inlet temperature	$v_{C,in}$	19,91	°C				$v_{C,in}$	19,97	°C			
	water outlet temperature	$v_{C,out}$	19,95	°C			$v_{C,out}$	20,03	°C			
		v_V	31,76	°C			v_V	45,94	°C			
average surface temperature		v_R	31,66	°C			v_R	45,68	°C			
	max. floor surface temperature	$v_{F,m}$	25,28	°C			$v_{F,m}$	26,89	°C			
		$v_{F,max}$	28,93	°C			$v_{F,max}$	29,00	°C			
cooling plate temperature	v_i	19,93	°C			v_i	20,00	°C				
	$v_{F,max-q)}$	9,00	K			$v_{F,max-q)}$	9,00	K				
excess temperature	$v_{F,m-q)}$	5,35	K			$v_{F,m-q)}$	6,89	K				
	v_H	11,78	K			v_{HN}	25,81	K				

Tabelle 1: Messergebnisse experimentelle Prüfung nach EN 1264 - 2

Table 1: Experimental test results for EN 1264 - 2

Aus Basiskennlinie nach DIN EN 1264 errechnete **Norm-Wärmestromdichte:**
 standard specific thermal output calculated on basic characteristic curve in acc. to DIN EN 1264

Norm-Wärmestromdichte

> H_N	q_N
11,78	56,4

Tabelle 2: berechnete Normwärmestromdichte

Table 2: Calculated standard specific thermal output

Der Bericht umfasst 10 Seiten. Er darf ohne Genehmigung des Auftragnehmers nur in vollem Umfang vervielfältigt werden. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.
 This report consists of 10 pages. The report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory. The test results relate only to the items tested.

2.3 Weitere Ergebnisse der wärmetechnischen Prüfung

2.3 additional results of the thermal testing

Kennlinien der Fußbodenheizung

characteristic curves

Kennlinien des Systems $q = K_{H} *$					
$R_{,B}$	0	0,05	0,10	0,15	m^2K/W
K_H	4,791	3,877	3,256	2,807	W/m^2k

Tabelle 3: Kennlinienkoeffizienten für die verschiedenen Standardbodenbeläge

Table 3: Coefficients of the characteristic curves for the different standard floor coverings

Grenzwärmestromdichte für den Aufenthaltsbereich:

Limit specific thermal output in the residence area

Grenzwärmestromdichte Aufenthaltsbereich: $(t_{F,max} - t_i) = 9K$					
$R_{,B}$	0	0,05	0,10	0,15	m^2K/W
q_G	56,4	61,8	68,3	76,2	W/m^2
$t_{H,G}$	11,8	15,9	21,0	27,2	K

Tabelle 4: Grenzwärmestromdichten für den Aufenthaltsbereich

Table 4: Limit specific thermal outputs in the residence area

Grenzwärmestromdichte für die Randzone:

Limit specific thermal output in the peripheral area

Grenzwärmestromdichte Randzone: $(t_{F,max} - t_i) = 15K$					
$R_{,B}$	0	0,05	0,10	0,15	m^2K/W
$q_{G,R}$	99,0	108,4	119,7	133,7	W/m^2
$t_{H,G}$	20,7	28,0	36,8	47,6	K

Tabelle 5: Grenzwärmestromdichten für die Randzone

Table 5: Limit specific thermal outputs in the peripheral area

Der Bericht umfasst 10 Seiten. Er darf ohne Genehmigung des Auftragnehmers nur in vollem Umfang vervielfältigt werden. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.

This report consists of 10 pages. The report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory. The test results relate only to the items tested.

2.4 Oberflächentemperaturen

2.4 surface temperature

Oberflächentemperaturen ohne Fußbodenbelag
surface temperature without floor covering

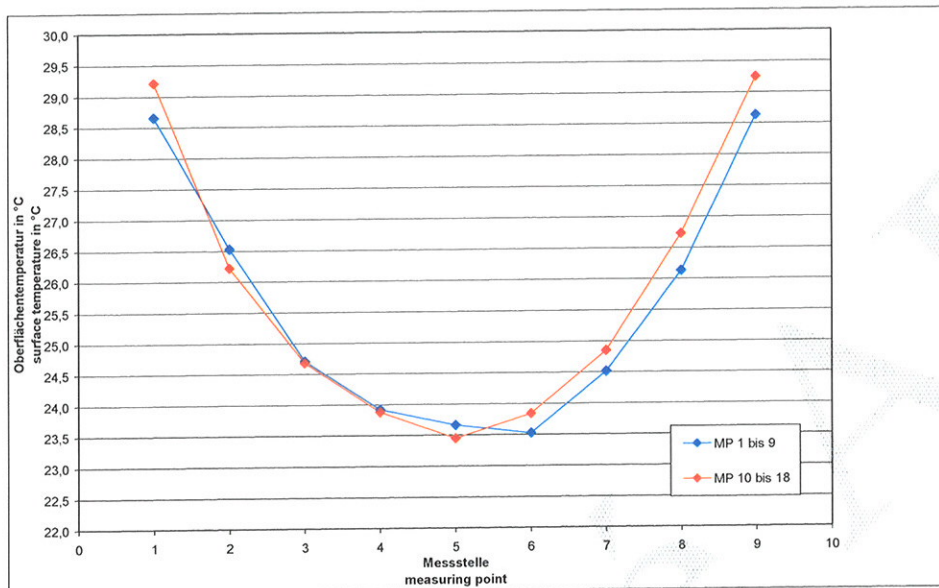


Abbildung 3: Oberflächentemperaturen ohne Fußbodenbelag

Figure 3: surface temperature without floor covering

Oberflächentemperaturen mit Fußbodenbelag $R_{\lambda, B} = 0,14 \text{ m}^2\text{K/W}$
surface temperature with floor covering $R_{\lambda, B} = 0,14 \text{ m}^2\text{K/W}$

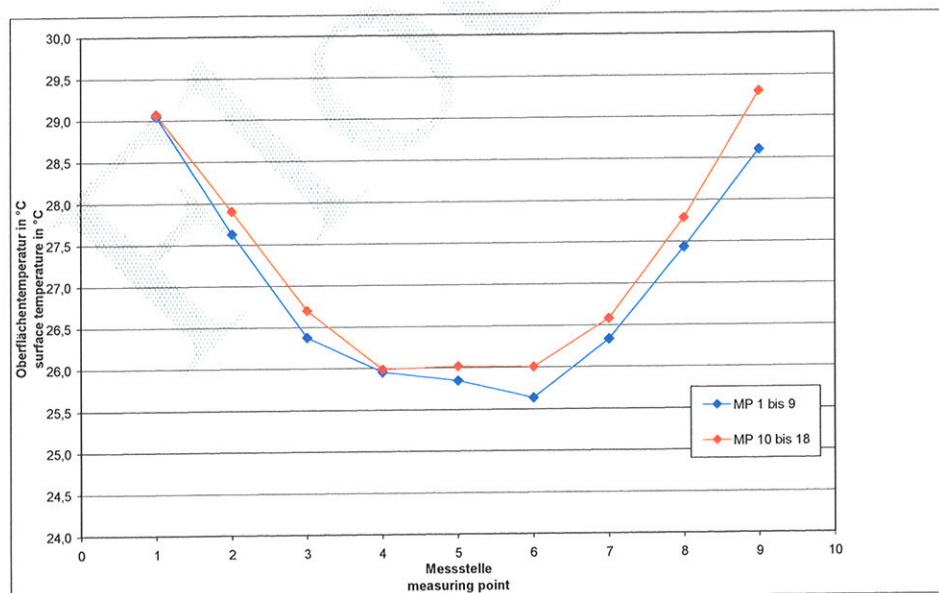


Abbildung 4: Oberflächentemperaturen mit Fußbodenbelag

Figure 4: surface temperature with floor covering

Der Bericht umfasst 10 Seiten. Er darf ohne Genehmigung des Auftragnehmers nur in vollem Umfang vervielfältigt werden. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.

This report consists of 10 pages. The report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory. The test results relate only to the items tested.

2.5 Kennlinien der Fußbodenheizung

2.5 characteristic curves of the floor heating system

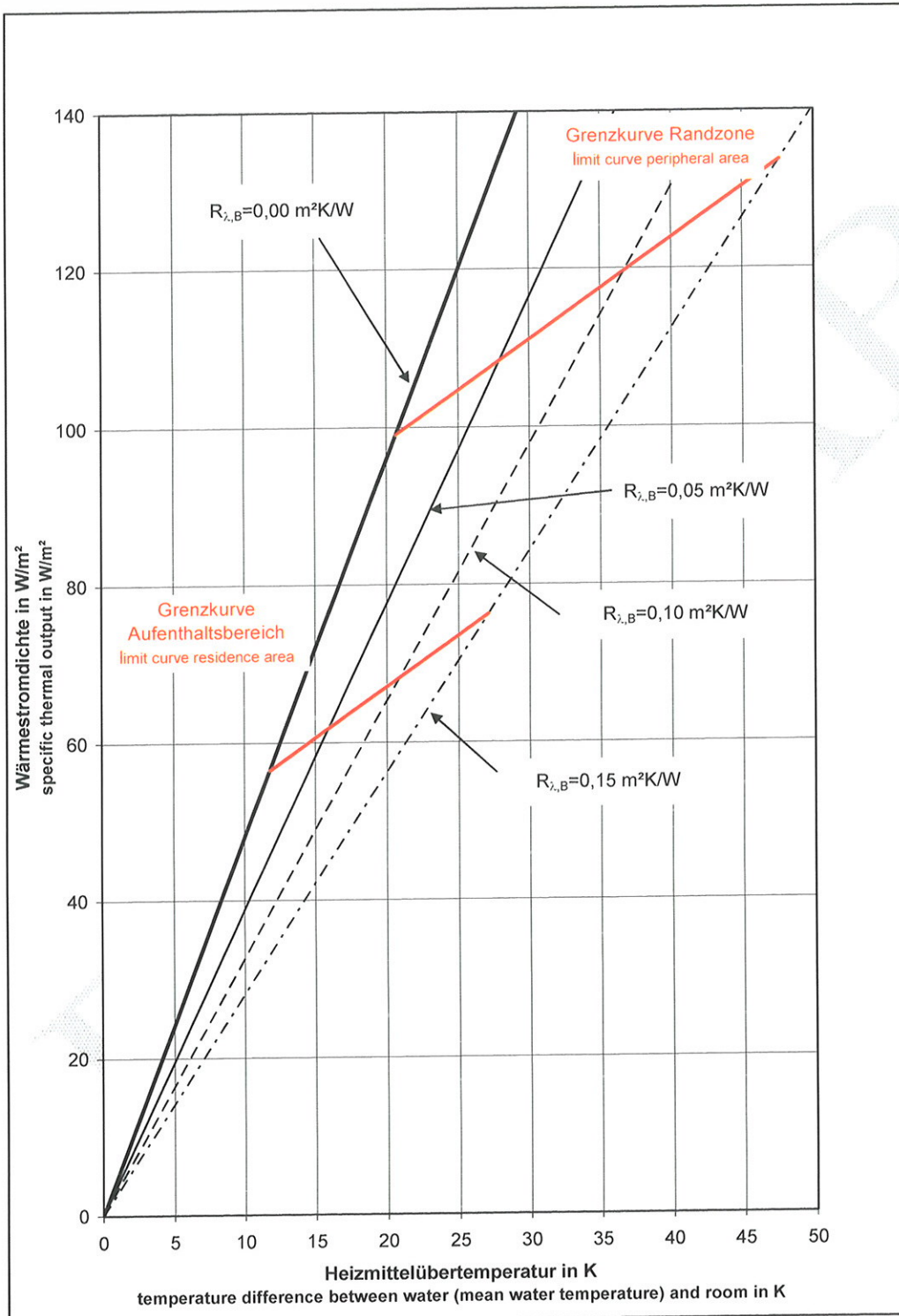


Abbildung 5: Leistungskennlinien Fußbodenheizungssystem

Figure 5: characteristic curves of the floor heating system

Der Bericht umfasst 10 Seiten. Er darf ohne Genehmigung des Auftragnehmers nur in vollem Umfang vervielfältigt werden. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.

This report consists of 10 pages. The report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory. The test results relate only to the items tested.

3 Anhang

3 appendix



Abbildung A1: Prüfling

Figure A1: test sample

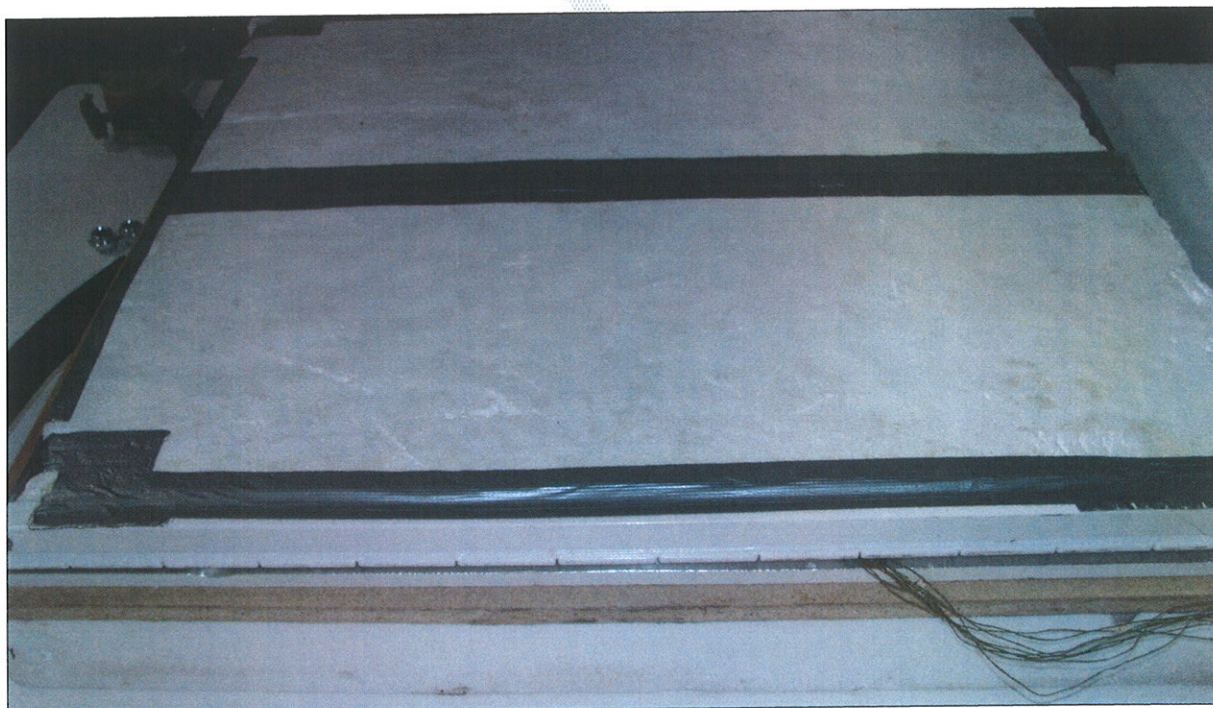


Abbildung A2: Versuchsanordnung Plattenapparat

Figure A2: experimental testing

Der Bericht umfasst 10 Seiten. Er darf ohne Genehmigung des Auftragnehmers nur in vollem Umfang vervielfältigt werden. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.
This report consists of 10 pages. The report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory. The test results relate only to the items tested.

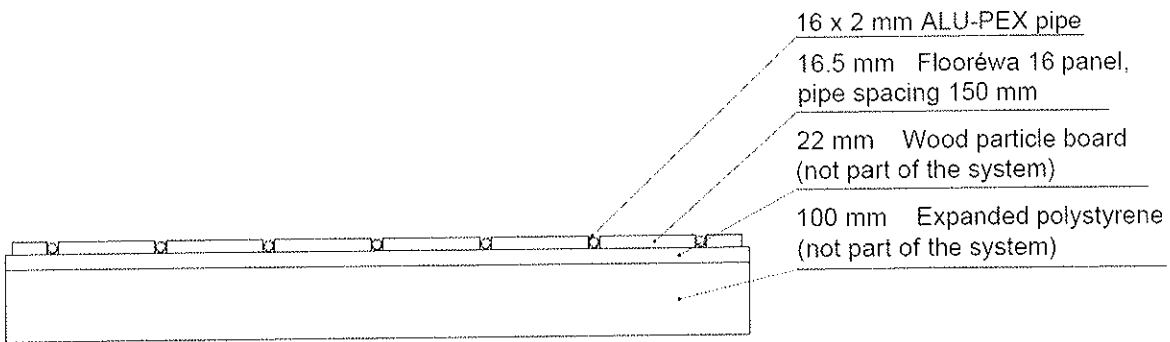
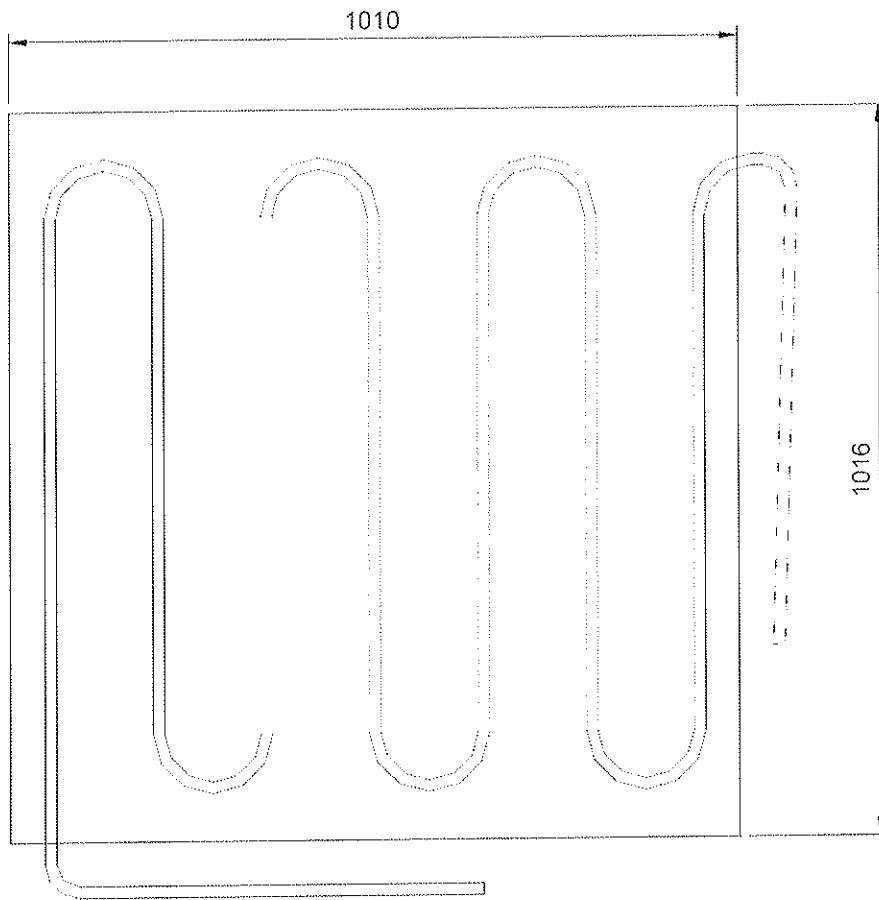


Abbildung A3: Systemaufbau

Figure A3: System design

Der Bericht umfasst 10 Seiten. Er darf ohne Genehmigung des Auftragnehmers nur in vollem Umfang vervielfältigt werden. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.
This report consists of 10 pages. The report shall not be reproduced except in full without the written approval of the testing laboratory. The test results relate only to the items tested.