



Prüfbericht Nr. L.2102.P.584.PCM

Test report no. L.2102.P.583.PCM

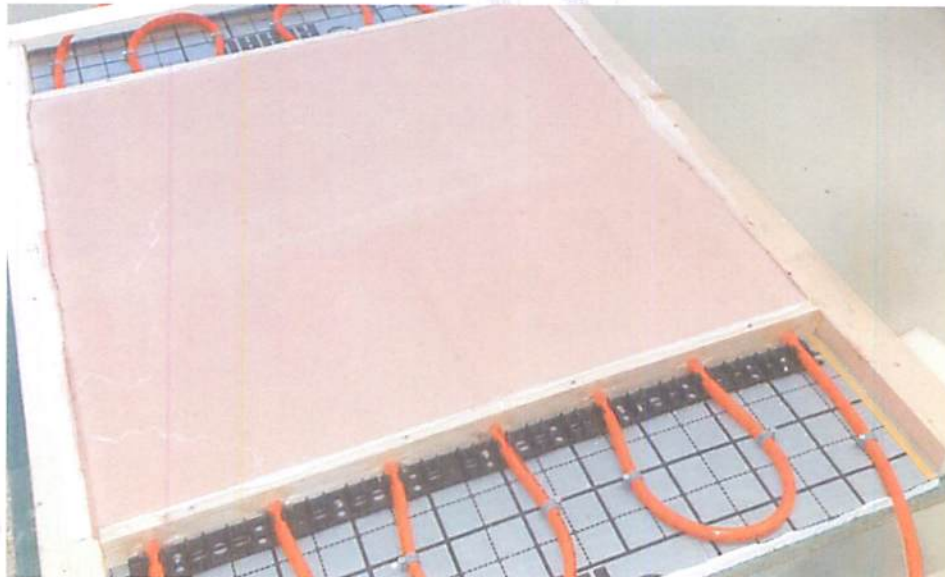
Ermittlung der Wärmestromdichte eines Kühlbodens nach DIN EN 1264 Teil 5

Determination of the specific thermal output of a floor cooling system in acc. to DIN EN 1264 part 5

PCM Noppenvloer HOH 150 Aufbau ohne Oberbelag, Rohre in Systemplatte eingebettet

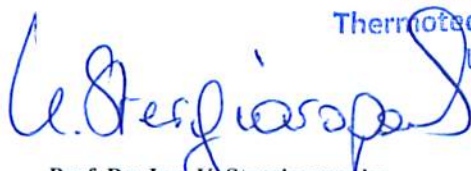
Auftragnehmer: Universität Stuttgart - Institut für Gebäudeenergetik
testing laboratory: Thermotechnik und Energiespeicherung (IGTE)
Pfaffenwaldring 35
70569 Stuttgart

Auftraggeber: PCM Technology
Client: Koggelsteeg 2
NL-7631 AH Ootmarsum



Stuttgart, den 8. Februar 2021

Institut für Gebäudeenergetik,
Thermotechnik und Energiespeicherung
Universität Stuttgart
Pfaffenwaldring 35
70569 Stuttgart



Prof. Dr.-Ing. K. Stergiaropoulos
(Leiter der Prüfstelle)
(Director of testing and inspection body HLK Stuttgart)



Dr.-Ing. Chr. Beck
(Prüfingenieur)
(Test Engineer)

Der Bericht umfasst 8 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 8 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.

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 (3/2013) 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:	PCM Noppenvloer HOH 150
Beginn – Ende der Prüfung: start – end of tests	8.2.2021 – 8.2.2021
Hersteller: manufacturer:	Der Auftraggeber the client
Bezeichnung: trademark:	PCM Noppenvloer HOH 150
Systembeschreibung: system description:	Sondersystem mit Heizungsrohren aus Kunststoff (siehe Abbildungen im Anhang dieses Berichtes)
Systemaufbau: system construction:	Fußbodenheizungssystem nach DIN EN 1264 floor heating system in acc. to DIN EN 1264
Lastverteilschicht: distribution layer:	38 mm Estrich Thermio +
Rohr: pipe:	Heizungsrohr Hersteller REHAU, 16x1,5mm, PE-Xa RAUTHERM SPEED
Einbauten: inserts:	-
Rohrfixierung: pipe fixation:	Rohr eingebettet in Systemplatte (Noppen) Pipe embedded in system plate (nubs)
Rohrabstand: spacing:	150 mm
Prüfling: test sample:	ca. 1m x 1m plus Masterdämmplatten $R_{\lambda,B} = 0,14$ und $R_{\alpha} = 0,09 \text{ m}^2\text{K/W}$ appr. 40 Inch x 40 Inch, plus master insulation boards with resistance of $R_{\lambda,B} = 0,14$ und $R_{\alpha} = 0,09 \text{ m}^2\text{K/W}$
angeliefert: date of receipt:	12.1.2021

1 Angaben zum Prüfverfahren

1 description of the test methode

Die Heizleistung des betrachteten Fußbodensystems können nach DIN EN 1264 Teil 2 ermittelt werden.

In Teil 5 der DIN EN 1264 werden Hinweise gegeben, welche Änderungen in den Leistungen (Heiz- und Kühlfall) zu erwarten sind, falls die Anordnung der Raumflächen geändert wird.

So ist z.B. im Kühlfall die Anordnung am Boden der Fall mit den niedrigsten Leistungswerten, während im Heizfall die Anordnung am Boden die höchsten Werte ergibt.

The heating output of the looked floor system can be determined to DIN EN 1264 part 2.

In part 5 of DIN EN 1264 instructions are given which changes are to be expected in the output (heating case and chilled case), if the arrangement of the space surfaces is changed.

Thus the arrangement on the ground is, e.g., in the chilled case the case with the lowest output values, while in the heating case the arrangement on the ground proves the highest values.

2 Prüfergebnisse

2 test results

2.1 Prüfablauf:

2.1 procedure of testing

Die Normwärmestromdichte im Heizfall wird nach DIN EN 1264 Teil 2 für die 4 Standardbeläge (R_1 bis R_4):

$$R_\lambda = 0,0; 0,05; 0,1 \text{ und } 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$$

angegeben. Diese theoretischen Werte für den Widerstand decken die real vorkommenden Bodenbeläge weitgehend ab, so dass für die spätere Anwendung mit diesen Werten bzw. Interpolationen das System ausgelegt werden kann.

The standard specific thermal output the heating case is calculated to DIN EN 1264 part 2 for 4 standard layers (R_1 to R_4):

$$R_\lambda = 0,0; 0,05; 0,1 \text{ and } 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$$

These theoretical values of the resistance cover the really seeming floor coverings to a great extent, so that for the later use with these values or interpolations the system can be laid out.

2.2 Ergebnisse Heizleistung nach DIN EN 1264 Teil 2:

2.2 results of heating case in acc. to DIN EN 1264 part 2:

Kennlinien des Systems $q = K_H \cdot \Delta\theta$					
$R_{\lambda,B}$	0	0,05	0,10	0,15	m ² K/W
K_H	5,505	4,436	3,715	3,195	W/m ² k

Tabelle 1: Ergebnisse der Prüfung nach DIN EN 1264-2 (Heizfall)

Table 1: Results of testing in acc. to EN 1264-2 (heating case)

2.3 Ergebnisse Kühlleistung nach EN 1264 Teil 5:

2.3 results of chilled case in acc. to EN 1264 part 5:

Die für das Fußbodenheizsystem gefundenen Messergebnisse aus der Prüfung nach DIN EN 1264 Teil 2 müssen für abweichenden Flächenorientierungen und/oder den Anwendungsfall Kühlen nach Teil 5 der Norm umgerechnet werden.

The results for the floor heating system in acc. to DIN EN 1264 part 2 has to be transmitted by calculation method in acc. to EN 1264 part 5.

Anwendungsfall	α W/(m ² · K)	$\Delta R_{\alpha} = 1/\alpha - 1/10,8$ m ² · K/W
Fußbodenheizung	10,8	0,000 0
Fußbodenkühlung	6,5	0,061 3
Wandheizung	8	0,032 4
Wandkühlung	8	0,032 4
Deckenheizung	6,5	0,061 3
Deckenkühlung	10,8	0,000 0

Tabelle 2: zusätzlicher Wärmeübergangswiderstand nach DIN EN 1264 Teil 5

Table 2: additional resistance of heat transfer in acc. to EN 1264-5

Kennlinien für den Anwendungsfall Kühlboden:

characteristic curves for the case of chilled floor

Die Kühlleistung eines Bodensystems ist bei ansonsten gleichen Bedingungen gegenüber der Leistung einer Fußbodenheizung reduziert. Ursache hierfür sind die veränderten Bedingungen für den konvektiven Wärmeübergang an der Oberfläche des Bodens. Aus Teil 5 der DIN EN 1264 sind die jeweiligen Wärmeübergangskoeffizienten bekannt.

The cooling output of a floor system is reduced with the otherwise same conditions compared with the output of an under-floor heating system. A cause for this are the changed conditions on the heat transfer by convection on the surface of the floor. From part 5 of DIN EN 1264 the respective heat transfer coefficients are known.

Für den betrachteten Fußbodentyp PCM Noppenvloer HOH 150 ergeben sich folgende Leistungswerte $\dot{q}$:

For the tested floor type PCM Noppenvloer HOH 150 the following output values amount to

$$\dot{q} = K_H \cdot \Delta \vartheta$$

mit

$\Delta \vartheta$ Temperaturdifferenz Raum – Kühlwasser

Kennlinien des Systems $q = K_H \cdot \Delta \theta$					
$R_{\lambda,B}$	0	0,05	0,10	0,15	m^2K/W
K_H	4,250	3,583	3,097	2,727	W/m^2K

Tabelle 3: Kennlinienkoeffizienten für die verschiedenen Standardbeläge (Rohrabstand RA: 150mm)
Table 3: coefficients of the characteristic curves for the different standard layers (pipe distance RA: 150mm)

Die Abbildung 1 zeigt diesen Zusammenhang nochmals in graphischer Form.

The figure 1 shows this in graphic form.

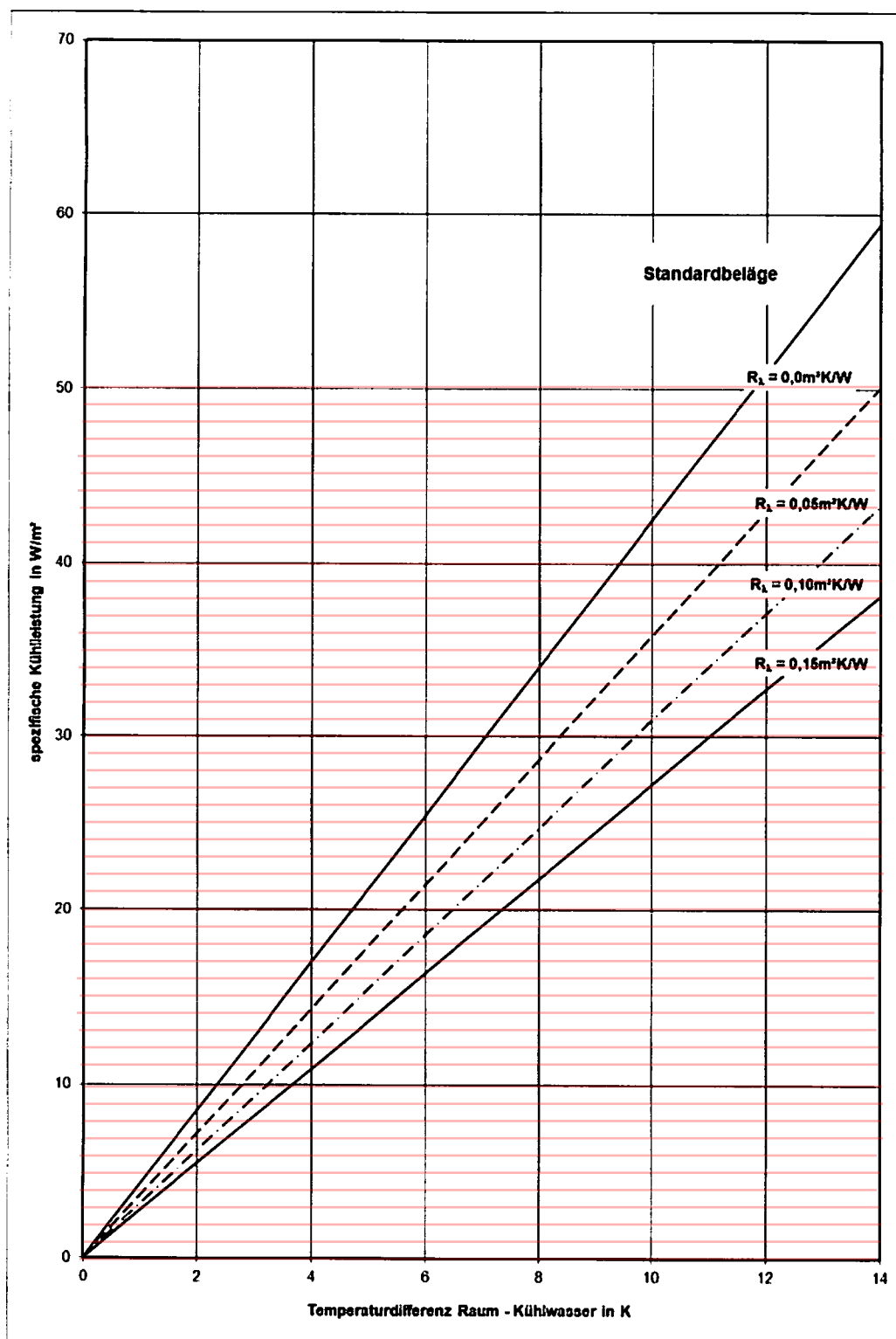


Abbildung 1: Kühlleistung in Abhängigkeit der Untertemperatur für Rohrabstand RA 150mm
figure 1: cooling output in dependence of the temperature distance room - water for pipe distance RA 150 mm

Der Bericht umfasst 8 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 8 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

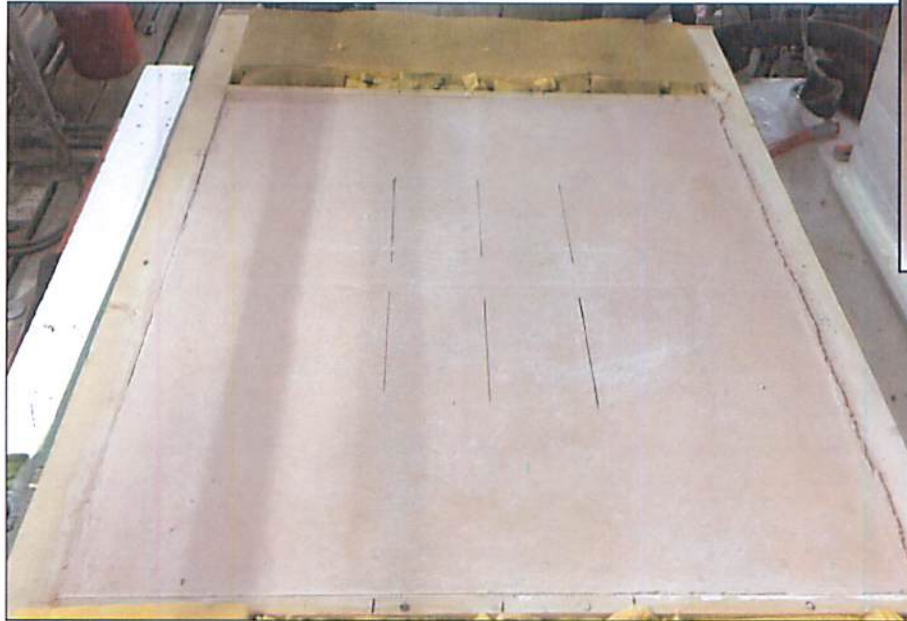


Abbildung A1: Prüfling mit Messfühlern

Figure A1: test sample with temperature sensors

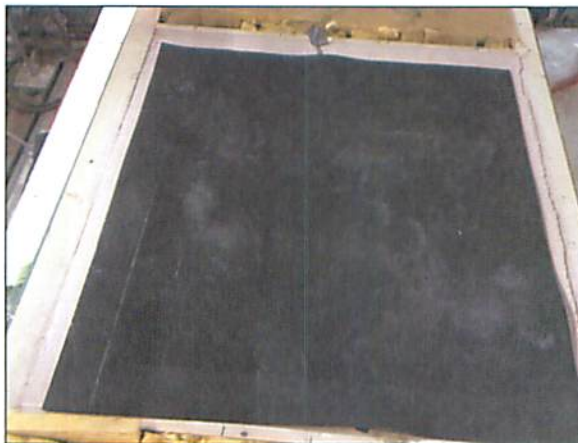


Abbildung A2: Versuchsanordnung Plattenapparat

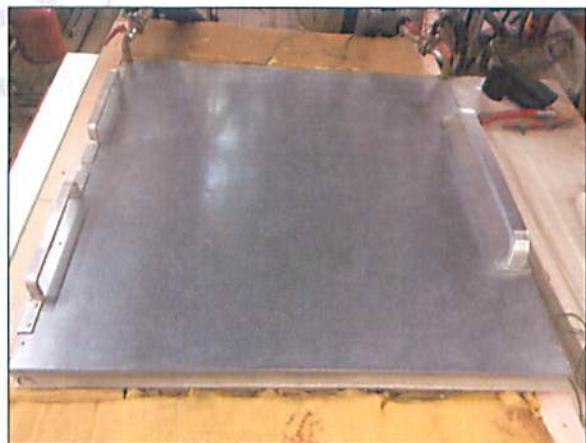


Figure A2: experimental testing

Systemaufbau:

Estrichmörtel: Estrich Thermio+, Gesamthöhe: 38mm
Oberbelag: kein zusätzlicher Oberbelag

Der Bericht umfasst 8 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 8 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.

A = 10mm Holzspanplatte
 B = 20mm Tackerplatte Rehau
 C = 1,8mm Polysteere
 D = 16mm Rohr Rehau
 E = 14mm PCM tablettten (HD26 5kg/m²)
 F = max 38mm Estrich Thermio +

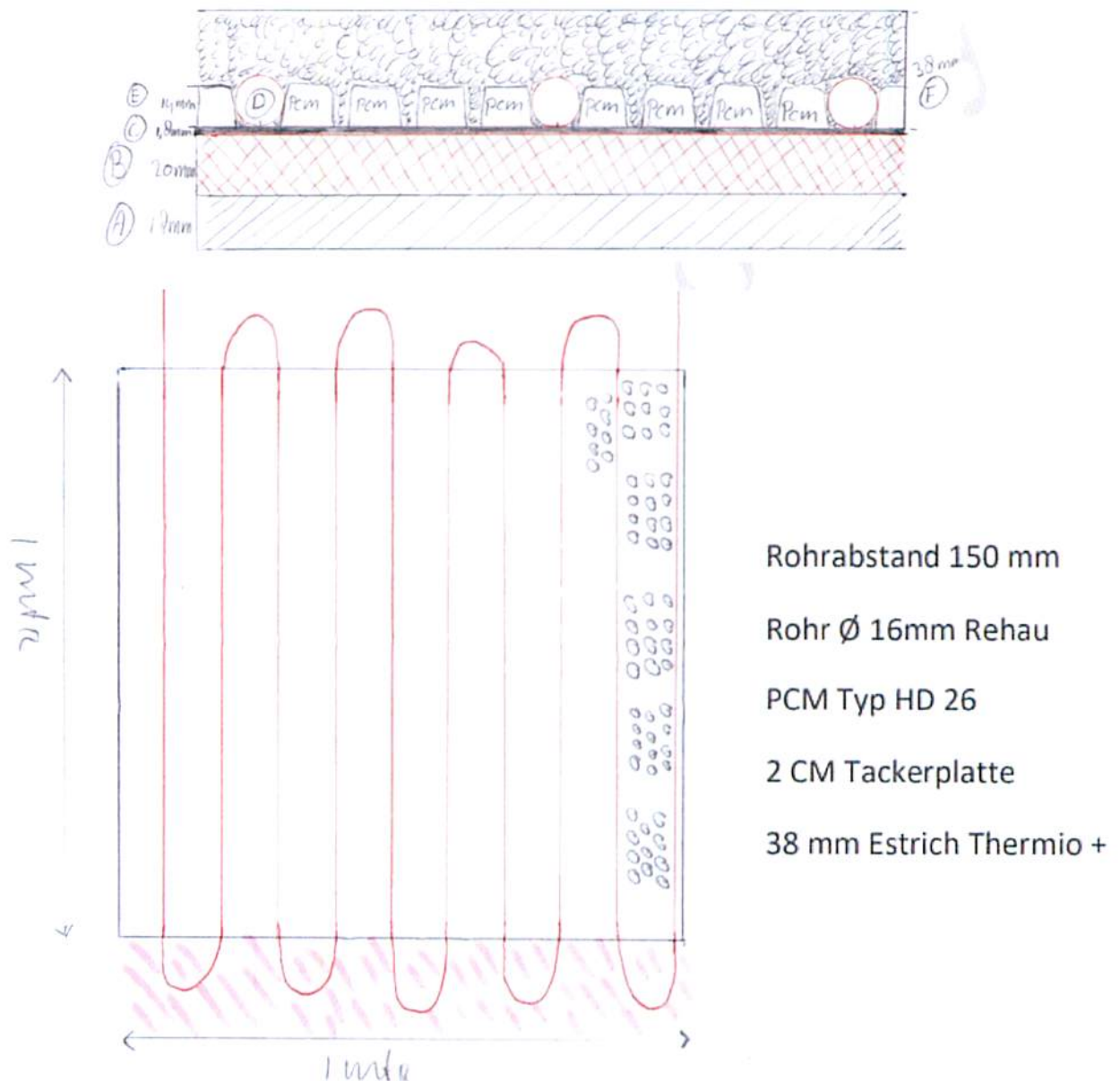


Abbildung A3: Systemaufbau

Figure A3: System design

Der Bericht umfasst 8 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 8 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.