

Von der Handwerkskammer Dortmund
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für das
Installateur- und Heizungsbauer-Handwerk

Dipl.-Ing. Elmar Held
Rembrandtstraße 17

D-59368 Werne

Telefon: (0 23 89) 95 10-21
Telefax: (0 23 89) 95 10-22
E-Mail: Elmar.Held@t-online.de



Privatgutachten

Objekt:

Unterlagsmaterialien
für Parkett und Laminat

Auftraggeber:

Pelzer Acoustic Products GmbH

Fragestellung des Gutachtens

1. Verhalten sich die marktüblichen Unterlagsmaterialien für Parkett und Laminat unterschiedlich bezüglich der Nutzung im Zusammenhang mit einer Fußbodenheizung?
2. Gibt es signifikante Differenzen zwischen diesen marktüblichen Unterlagsmaterialien die den wirtschaftlichen, ökologischen und komfortablen Betrieb einer Fußbodenheizung beeinflussen?

Vorbemerkungen

Der Vergleich bezieht sich auf marktübliche Unterlagsmaterialien verschiedener Hersteller. Der Teil „A“ dieses Gutachtens wird auf der Grundlage eines rechnerischen Vergleichs erstellt. Die Stoffdaten der Hersteller sind Basis der Berechnungen. Die Berechnungen wurden durchgeführt mit einer Software des Hauses DENDRIT im Versionsstand 5.3. Die zugrunde gelegten Berechnungen entsprechen der DIN EN 1264 „Fußboden-Heizung“.

Der Teil „B“ dieses Gutachtens bezieht sich auf eine vergleichende Messreihe. Die Messungen sind reproduzierbar und können mit handelsüblichem Equipment durchgeführt werden (keine Laborbedingungen).

Gutachten

Bei der marktüblichen Montage von Parkett und Laminat wird üblicherweise eine Schicht zwischen der begehbaren Oberfläche, also Parkett oder Laminat und dem Estrich verlegt. Diese dünne Schicht soll unter anderem das Laufgeräusch dämpfen. Diese Aufgabenstellung wird durch unterschiedliche Materialien erfüllt. Daher differieren auch die Eigenschaften dieser Stoffe bezüglich des thermodynamischen Verhaltens.

Im Zuge der vielfältigen Bemühungen Energie einzusparen bieten sich heutzutage die so genannten Flächenheizungen zur Beheizung von Wohnräumen und Nutzflächen an.

Die klassische Fußbodenheizung zählt zu den Favoriten bei der Auswahl von Heizsystemen und ist eben eine solche Flächenheizung. Der Vorteil dieses Heizsystems besteht in der niedrigen Heiztemperatur. Dies ermöglicht einen ökologischen und ökonomischen Betrieb einer Heizungsanlage.

Im Zusammenhang mit den bereits beschriebenen Bodenbelägen ergibt sich für die Fußbodenheizung ein wichtiger Berührungspunkt. Es gilt in diesem Gutachten zu klären, ob der Belag (Parkett oder Laminat) inklusive des Unterlagsmaterials einen Einfluss auf die Wärmeübertragung hat.

Folgende marktübliche Produkte werden daher in einer reproduzierbaren Vergleichsberechnung als Unterlagsmaterial eingesetzt und verglichen: **Teil A**

Nr.	Unterlagsmaterial (Hersteller)	Dicke in mm	Wärmeleitfähigkeit in W/(mK)	Werkstoff
1.	Viscotech 1200 (PAP GmbH)	0,7	0,14	gefüllter Thermoplast
2.	Supersonic Alu (Ewifoam)	1,8	0,06	PU/Mineral
3.	Universol Alu (Ewifoam)	3,0	0,091	PU/Mineral
4.	Polynorm PE maxima (Ewifoam)	2,0	0,061	PE-Schaum
5.	Ecosonic (Ewifoam)	2,5	0,066	Kautschuk
6.	Selitflex 1,6mm (Selit)	1,6	0,04	Polystyrol-Schaum
7.	Selitflex 3mm (Selit)	3,0	0,04	Polystyrol-Schaum
8.	Selitac 2,2mm (Selit)	2,2	0,035	Polystyrol-Schaum
9.	Trittex 2mm (Selit)	2,0	0,044	PE-Schaum
10.	Trittex 3mm (Selit)	3,0	0,046	PE-Schaum
11.	Ökolit Kork 2mm (Selit)	2,0	0,05	Kork
12.	Ökolit Pappe 3mm (Selit)	3,0	0,046	Pappe
13.	PE Schaum 3mm (Softfloor)	3,0	0,034	PE-Schaum
14.	PAP Sound Ex basic 1200 g (PAP GmbH)	0,6	0,226	gefüllter Thermoplast
15.	PAP Sound Ex Premium 2400 g (PAP GmbH)	1,3	0,264	gefüllter Thermoplast
16.	PAP Sound Ex Premium Alu 2400 g (PAP GmbH)	1,3	0,372	gefüllter Thermoplast

Folgende marktübliche Produkte werden daher in einer reproduzierbaren Vergleichsmessung als Unterlagsmaterial eingesetzt und verglichen: **Teil B**

Nr.	Unterlagsmaterial (Hersteller)	Werkstoff
1.	Universol 3mm (HARO)	PU/Mineral
2.	PE-Schaumfolie 2mm (Bauhaus)	PE-Schaum
3.	PAP Sound Ex basic 1200 g (PAP GmbH)	gefüllter Thermoplast
4.	PAP Sound Ex Premium 2400 g (PAP GmbH)	gefüllter Thermoplast
5.	PAP Sound Ex Premium Alu 2400 g (PAP GmbH)	gefüllter Thermoplast
6.	XPS Allround 2,2 Logoclic (Bauhaus)	Polystyrol-Schaum

Teil A Vergleichsberechnung

Für eine Vergleichsberechnungen wird ein Einheitsraum als Ausgangssituation für alle Unterlagsmaterialien angesetzt. Dieser Raum hat eine Fläche von 10 Quadratmetern. Die Heizlast beträgt für alle Berechnungen 566 Watt. Dies ergibt eine spezifische Heizlast von 56,6 Watt pro Quadratmeter. Als Vorlauftemperatur für die Fußbodenheizung wurde eine Temperatur von 45 Grad Celsius angenommen.

Eine Fußbodenheizung wird unter normalen Voraussetzungen problemlos die gestellte Heizanforderungen erfüllen können.

Berechnung per Software

Zuerst wurde ein Referenzraum mit einem angenommenen Bodenbelag in Form eines Teppichbodens (Schlingenware) zur Auslegung der Fußbodenheizung angesetzt. Sämtliche nachfolgende Berechnungen und Auslegungen mit den unterschiedlichen Unterlagsmaterialien beziehen sich dann auf diese Basis. Als Referenzwert für die folgende Vergleichsrechnung nach DIN EN 1264 gilt daher dieser Teppichboden (Schlingenware) mit einer Wärmeleitwiderstand von 0,10 m²K/W.

Um die konstante Heizlast des Referenzraumes abzudecken kann also nur der Volumenstrom und damit einhergehend die Druckdifferenz dieser Fußbodenheizung angepasst werden. Denn je mehr Heizungswasser durch die Fußbodenheizungsrohr gepumpt werden soll, umso mehr Druck muss die Pumpe erzeugen.

Die logische Folge:

Wenn gegenüber dem Referenz Bodenbelag (Schlingenware) als Ausgangslage mit einem höheren Widerstand für den Wärmedurchgang gerechnet wurde (Fußbodenaufbauten mit einem Widerstand größer 0,1 m²K/W) , musste das Heizwasser entsprechend schneller durch die Fußbodenheizungsrohre gedrückt werden um die angeforderte konstante Leistung zu erreichen.

In der Umkehrung kann erwartet werden, dass bei einem geringeren Widerstand (Fußbodenaufbauten mit einem Widerstand kleiner $0,1 \text{ m}^2\text{K/W}$) das Wasser langsamer durch die Rohre strömen kann bei gleichem Heizeffekt oberhalb des Fußbodens. Der Bewohner dieses Raumes bemerkt diesen Unterschied also nicht.

Je nach Situation im Raum unter der Fußbodenheizung erhöhte sich gewöhnlich bei höheren Wärmedurchlasswiderständen der Unterlagsmaterialien der Wärmeverlust nach unten (z.B. an einen kalten Keller). Im Gegensatz dazu führt es natürlich zur Reduzierung der Wärmeverluste bei geringeren Wärmedurchlasswiderständen. Befindet sich also ein kalter Keller unterhalb des betrachteten Raumes, so sind die Wärmeverluste der Fußbodenheizung höher als wenn dort ein ebenfalls beheizter Raum angenommen wird. Umgangssprachlich soll dieser Zusammenhang am Beispiel eines Heizkörpers erläutert werden:

Ein Heizkörper ist in der Nische unter einem Fenster montiert. Wenn dieser Heizkörper zum Raum hin in dicke Decken gepackt wird, ist seine Wärmeabgabe an den Raum eingeschränkt.

Um diesen Raum dann trotzdem noch beheizen zu können wird eine höhere Temperatur des Heizkörpers notwendig was mehr Energie erfordert. Die Wärmeabgabe an der Rückwand des Heizkörpers (Nische an Aussenwand) wird dann, bei höheren Temperaturen, ebenfalls höher. Der Wärmeverlust an dieser Außenwand erhöht sich dadurch zwangsläufig.

Die Vergleichsberechnungen bestätigten die hypothetischen Annahmen (siehe Anlage 1 + 2). Je geringer der Widerstand der Unterlagsmaterialien ist, umso ökologischer und ökonomischer kann die Beheizung erfolgen. Der Effekt erstreckt sich über den gesamten Betriebszeitraum einer Fußbodenheizung. Diese wird ca. 1.800 Stunden im Jahr betrieben. Die realistische Mindestlaufzeit einer Fußbodenheizung wird bei über 30 Jahren liegen. Daher wird der Effekt bei der Auswahl des Unterlagsmaterials den Verbrauch von real 54.000 Betriebsstunden beeinflussen. In dieser Zeit differiert also abhängig von dem Unterlagsmaterial der Aufwand für Strom zum Betrieb der Pumpe und für Brennstoff zum Betrieb der Heizung.

Für die berechneten Materialien ergab der rechnerische Nachweis, dass eine Rangfolge für die Wirtschaftlichkeit der Nutzung für diese Unterlagsmaterialien abgebildet werden kann. Rang 1 bis 15 bezeichnet die Unterlagsmaterialien in entsprechender Reihenfolge. Ein kurzes erläuterndes Ablesebeispiel ist der Tabelle angehängt.

Rang	Unterlagsmaterial	Abweichung der Pumpenleistung in Prozent	Mehrleistung an Wärmeabgabe in Prozent
1.	PAP Sound Ex basic 1200 g	32,99%	97,60%
2.	PAP Sound Ex Premium Alu 2400 g	33,22%	97,63%
3.	Viscotech 1200 (PAP)	33,45%	97,65%
4.	PAP Sound Ex Premium 2400 g	33,45%	97,65%
5.	Supersonic Alu	48,79%	99,19%
6.	Universol Alu	50,75%	99,36%
7.	Polynorm PE maxima	50,75%	99,36%
8.	Ecosonic	97,52%	99,82%
9.	Selitflex 1,6mm	99,37%	100,00%
10.	Ökolit Kork 2mm	102,33%	100,00%
11.	Trittex 2mm	119,76%	100,80%
12.	Selitac 2,2mm	201,93%	101,48%
13.	Trittex 3mm	223,78%	102,02%
14.	Ökolit Pappe 3mm	223,78%	102,02%
15.	Selitflex 3mm	313,76%	102,76%
16.	PE Schaum 3mm	563,48%	103,39%

Am besten geeignet ist also die –**PAP Sound EX basic 1200 g**- auf Rang 1. Im Vergleich zum Referenzwert wird nur **32,99 %** der notwendigen Pumpenleistung benötigt. Das bedeutet, dass lediglich 1/3 des elektrischen Stroms zum Betrieb der Pumpe verbraucht wird gegenüber dem Referenzwert, also einem Teppich als Bodenbelag. Der Heizkessel für diese Fußbodenheizung wird ca. **97,60 %** des Referenzwertes an Energie aufwenden müssen. Dadurch wird also 2,37 % Heizenergie eingespart (Heizöl, Gas o.ä.).

Hingegen wird bei der Nutzung des -**PE Schaum 3 mm**- von Rang **16** die notwendige Pumpenleistung mehr als verfünffachen. Der Heizkessel muss in diesem Vergleich bei Nutzung des PE Schaums als Unterlagsmaterial **3,39 %** mehr Heizenergie liefern.

Teil B Vergleichsmessungen

In einem Versuchsaufbau wurde die zeitliche Verzögerung beim Wärmetransport durch unterschiedliche marktübliche Unterlagsmaterialien getestet.

Zwei Effekte waren als Arbeitshypothese erwartet worden.

Erster Effekt als Arbeitshypothese:

Unterlagsmaterialien mit relativ geringem Wärmedurchlasswiderstand würden die Wärme schneller an den Raum weiterleiten als Unterlagsmaterialien mit entsprechend höheren Wärmedurchlasswiderständen.

Zweiter Effekt als Arbeitshypothese:

Unterlagen mit relativ hoher spezifischer Wärmekapazität werden erst einmal eine gewisse Wärmeenergiemenge aufnehmen und dann erst verzögert die Wärme an die nächste Schicht weitergeben. Ein Unterlagsmaterial mit zum Beispiel mineralischem Stoffanteil würde den Wärmetransport daher beim Anheizen kurzzeitig verzögern. Ein vermeintlich gute Wärmedurchlasswiderstand dieses Materials würde eventuell durch den Effekt der notwendigen "Temperatursättigung" wieder aufgehoben.

Vorwegnahme der Ergebnisse:

Die erste Arbeitshypothese wurde bestätigt. Der Einfluss gemäß der zweiten Arbeitshypothese fand keine Bestätigung oder fällt weitestgehend hinter dem Einfluss der Wärmeleitung zurück.

Für die zur Vergleichsmessung herangezogenen Materialien ergab sich eine Rangfolge für die Reaktionszeit. Rang 1 bis 6 bezeichnet die Unterlagsmaterialien in entsprechender Reihenfolge. Ein kurzes erläuterndes Ablesebeispiel ist der Tabelle angehängt.

Auflistung nach Übertragungsgeschwindigkeit	Unterlagsmaterial	beim Aufheizen als Index (ohne Einheit)
1	PAP Sound Ex basic 1200 g	4,42
2	PAP Sound Ex Premium Alu 2400 g	3,72
3	PAP Sound Ex Premium 2400 g	3,65
4	Universol Vlies	2,39
5	foam sheet 2mm	1,27
6	Selitac 2,2 Logoclic Bauhaus	1,00

Am schnellsten leitet -PAP Sound Ex basic 1200 g- auf Rang 1. Dieses Unterlagsmaterial leitete die Wärme 4,42 mal schneller an den Raum weiter als der Stoff mit der größten Verzögerung auf Rang 6. Dieser Stoff auf Rang 6, -Selitac 2,2- wurde gleichzeitig als Referenzwert eingesetzt.

Das bedeutet für die Praxis, dass das Unterlagsmaterial auf Rang 1 die geringste zeitlich Verzögerung bei einem Wärmeaustausch zwischen Fußbodenheizung und Raum erwarten lässt. Hingegen benötigt das Unterlagsmaterial auf Rang 6 die längste Zeit um einen Wärmetransport zu bewirken. Insbesondere kann dieser Effekt bei der Inbetriebnahme einer Fußbodenheizung von Interesse sein. Je schneller dieses ohnehin recht träge System der Fußbodenheizung eine Wärmeanforderung (Raumthermostat hoch) mit einer Wärmeabgabe beantwortet (Raumtemperatur steigt), umso effektiver und komfortabler wird es empfunden.

Effekte im Einzelnen

Effekt 1: Einfluss auf die Pumpenleistung

Die aufzuwendende Pumpenenergie wird durch die Wahl des Unterlagsmaterials beeinflusst. Große Wärmeleitwiderstände des Unterlagsmaterials erfordern eine höhere Pumpenleistung als niedrige Wärmeleitwiderstände.

Effekt 2: Einfluss auf die Verlustleistung

Andererseits wird die Verlustleistung nach unten durch das Unterlagsmaterial beeinflusst. Große Wärmeleitwiderstände des Unterlagsmaterials erzeugen höhere Verlustleistungen als niedrige Wärmeleitwiderstände.

Effekt 3: Einfluss auf den zeitlichen Verlauf bei Aufheizung

Das zeitliche Aufheizverhalten wird durch unterschiedliche Unterlagsmaterialien beeinflusst. Die Trägheit der unterschiedlichen Systeme wurde in einer reproduzierbaren Versuchsreihe nachgewiesen.

Wiederholung der Fragen und Beantwortung

Frage zu 1:

Sind die marktüblichen Unterlagsmaterialien für Parkett und Laminat unterschiedlich bezüglich der Nutzung im Zusammenhang mit einer Fußbodenheizung?

Antwort zu 1:

Die marktüblichen Unterlagsmaterialien für Parkett und Laminat weisen erhebliche Unterschiede in Bezug auf die Nutzung mit einer Fußbodenheizung auf.

Frage zu 2:

Gibt es signifikante Differenzen zwischen diesen marktüblichen Unterlagsmaterialien die den wirtschaftlichen, ökologischen und komfortablen Betrieb einer Fußbodenheizung beeinflussen?

Antwort zu 2:

Die marktüblichen Unterlagsmaterialien für Parkett und Laminat weisen bezüglich der Möglichkeit zu einem wirtschaftlichen und ökologischen Betrieb einer Fußbodenheizung einen signifikanten Einfluss auf. Diese Materialien sind bei hoher Wärmeleitfähigkeit günstiger einsetzbar als bei geringerer Wärmeleitfähigkeit. Die Reihenfolge der Eignung für den Einsatz mit einer Fußbodenheizung ist im Anhang 3 abgebildet. Dabei sind gegenüber einem Referenzwert von 100% jeweils Leistungsanforderungen von 28% (bester Wert) bis zu 560% (schlechtester Wert) bezüglich der aufzuwendenden Pumpenleistung zu nennen.

Die Verlustleistungen der Fußbodenheizung an einen darunter liegenden Nachbarraum schwanken zwischen 97,63% (bester Wert) und 103,39% (schlechtester Wert) ebenfalls bezogen auf den Referenzwert von 100%.

Die Schnelligkeit beim Aufheizen einer Fußbodenheizung wird ebenso durch das Unterlagsmaterial beeinflusst. Die Unterschiede im zeitlichen Aufheizverhalten liegen bei einem Faktor von über 4. In der Praxis bedeutet eine schnellere Aufheizung eines Raumes ein schnelleres Regelverhalten.

Zum Beispiel kann nach einer Absenkung der Raumtemperatur über Nacht (Privathaus) oder über das Wochenende (Bürohaus) die Fußbodenheizung später in Betrieb genommen werden. Dies führt zu einem zusätzlichen Einsparpotenzial für Wärmeenergie.

Der Anhang besteht aus insgesamt 6 Teilen

Anhang 1

Ergebnisse der rechnerischen Testserie bei Annahme einer Temperatur von +10°C unter dem Versuchsraum

Anhang 2

Ergebnisse der rechnerischen Testserie bei Annahme einer Temperatur von -12°C unter dem Versuchsraum

Anhang 3

Rangliste der Eignung aufgrund der Ergebnisse der rechnerischen Testserie

Anhang 4

Aufzeichnung der Versuchsergebnisse inklusive der Auswertung

Anhang 5

Grundlage der rechnerischen Testserie nach DIN EN 12831 und DIN EN 1264

Anhang 6

Grundlage und Versuchsaufbau der Versuchsreihe

Anhang 1

Ergebnisse der rechnerischen Testserie bei Annahme einer
Temperatur von +10°C unter dem Versuchsraum

Anhang 1

Testserie bei +10°C unter Prüfraum

Bezeichnung	delta p in hPa	Volumenstrom in l/h	Pumpenleistung in W	Abweichung delta p in %	Abweichung Volumenstrom in %	Abweichung der Pumpenleistung	delta Theta in K	Leistung in W	Mehrleistung in %
Referenzwert	13,60	58,7	0,022	100,00%	100,00%	100,00%	11,8	806	100,00%
Viscotech 1200 (PAP)	6,00	44,5	0,007	44,12%	75,81%	33,45%	15,2	787	97,65%
Supersonic Alu	7,20	54,1	0,011	52,94%	92,16%	48,79%	12,7	799	99,19%
Universol Alu	7,30	55,5	0,011	53,68%	94,55%	50,75%	12,4	800,38	99,36%
Polynorm PE maxima	7,30	55,5	0,011	53,68%	94,55%	50,75%	12,4	800,38	99,36%
Ecosonic	13,40	58,1	0,022	98,53%	98,98%	97,52%	11,9	804,09	99,82%
Selitflex 1,6mm	13,40	59,2	0,022	98,53%	100,85%	99,37%	11,7	805,54	100,00%
Selitflex 3mm	27,80	90,1	0,070	204,41%	153,49%	313,76%	7,9	827,81	102,76%
Selitac 2,2mm	21,10	76,4	0,045	155,15%	130,15%	201,93%	9,2	817,45	101,48%
Trittex 2mm	15,20	62,9	0,027	111,76%	107,16%	119,76%	11,1	811,99	100,80%
Trittex 3mm	22,50	79,4	0,050	165,44%	135,26%	223,78%	8,9	821,85	102,02%
Ökolit Kork 2mm	13,80	59,2	0,023	101,47%	100,85%	102,33%	11,7	805,54	100,00%
Ökolit Pappe 3mm	22,50	79,4	0,050	165,44%	135,26%	223,78%	8,9	821,85	102,02%
PE Schaum 3mm	40,20	111,9	0,125	295,59%	190,63%	563,48%	6,4	832,89	103,39%
Akustikfolie 1200	6,00	43,9	0,007	44,12%	74,79%	32,99%	15,4	786,26	97,60%
Akustikfolie 2400 Vliesbeschichtung	6,00	44,5	0,007	44,12%	75,81%	33,45%	15,2	786,65	97,65%
Akustikfolie 2400 Alubeschichtung	6,00	44,2	0,007	44,12%	75,30%	33,22%	15,3	786,49	97,63%

V.Nr.	Beschreibung	σ_{Ist} K	\dot{V} l/h	\dot{m} kg/h	V l	ungünstigster Kreis	Anzahl Kreise	Anzahl Hzk
1	bei +10°C unter	10,9	1077,6	1068,9	112,8	<ohne>.00.015	17	0

Nr.: -
 Beschreibung:
 θ_V : °C
 σ_{mis} : K
 $\theta_{R\ min.}$: K
 $\theta_{V\ max.}$: °C
 kl. Teilung AZ: mm
 gr. Teilung: mm
 Daten wie Verteiler-Nr.: -

													Aufenthaltszone	
V-Nr.	Raum-Bez.	Sys	n	I_{hk} m	$d_a \times s$ mm	\dot{V} l/h	\dot{w} m/s	Δp hPa	σ K	θ_R °C	Φ_{Ist} W/m²	T_{lg} mm		
hne>.00.001/1	Referenzwert	Fbh	1	50,00	17x2,00	58,70	0,12	13,6	11,8	33,2	56,6	20		
hne>.00.002/1	Viscotech	Fbh	1	50,00	17x2,00	44,50	0,09	6,0	15,2	29,8	56,6	20		
hne>.00.003/1	Supersonic Alu	Fbh	1	50,00	17x2,00	54,10	0,11	7,2	12,7	32,3	56,6	20		
hne>.00.004/1	Universol Alu	Fbh	1	50,00	17x2,00	55,50	0,12	7,3	12,4	32,6	56,6	20		
hne>.00.005/1	Polynorm PE maxima	Fbh	1	50,00	17x2,00	55,50	0,12	7,3	12,4	32,6	56,6	20		
hne>.00.006/1	Ecosonic	Fbh	1	50,00	17x2,00	58,10	0,12	13,4	11,9	33,1	56,6	20		
hne>.00.007/1	Selitflex 1,6 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	59,20	0,12	13,8	11,7	33,3	56,6	20		
hne>.00.008/1	Selitflex 3 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	90,10	0,19	27,8	7,9	37,1	56,6	20		
hne>.00.009/1	Selitac 2,2 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	76,40	0,16	21,1	9,2	35,8	56,6	20		
hne>.00.010/1	Trittex 2 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	62,90	0,13	15,2	11,1	33,9	56,6	20		
hne>.00.011/1	Trittex 3 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	79,40	0,17	22,5	8,9	36,1	56,6	20		
hne>.00.012/1	Ökolit Kork 2 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	59,20	0,12	13,8	11,7	33,3	56,6	20		
hne>.00.013/1	Ökolit Pappe 3 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	79,40	0,17	22,5	8,9	36,1	56,6	20		
hne>.00.014/1	PE-Schaum 3 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	111,90	0,23	40,2	6,4	38,6	56,6	20		
hne>.00.015/1	Akustikfolie 1200	Fbh	1	50,00	17x2,00	43,90	0,09	6,0	15,4	29,6	56,6	20		
hne>.00.016/1	Akustikfolie 2400 Vliesbeschichtung	Fbh	1	50,00	17x2,00	44,50	0,09	6,0	15,2	29,8	56,6	20		
hne>.00.017/1	Akustikfolie 2400 Alubeschichtung	Fbh	1	50,00	17x2,00	44,20	0,09	6,0	15,3	29,7	56,6	20		

Anhang 2

Ergebnisse der rechnerischen Testserie bei Annahme einer
Temperatur von -12°C unter dem Versuchsraum

Anhang 2

Testserie bei -12°C unter Prüfraum

Referenzwert	20,50	74,9	0,043	100,00%	100,00%	100,00%	11,8	1028	100,00%
Viscotech 1200 (PAP)	7,80	57,1	0,012	38,05%	76,23%	29,01%	15,2	1009	98,20%
Supersonic Alu	18,00	69,1	0,035	87,80%	92,26%	81,01%	12,7	1021	99,29%
Universol Alu	18,80	70,9	0,037	91,71%	94,66%	86,81%	12,4	1022,5	99,47%
Polynorm PE maxima	18,80	70,9	0,037	91,71%	94,66%	86,81%	12,4	1022,5	99,47%
Ecosonic	20,20	74,2	0,042	98,54%	99,07%	97,62%	11,9	1026,9	99,90%
Selitflex 1,6mm	20,90	75,6	0,044	101,95%	100,93%	102,90%	11,7	1028,7	100,08%
Selitflex 3mm	42,00	114,4	0,133	204,88%	152,74%	312,92%	7,9	1051,1	102,26%
Selitac 2,2mm	31,80	97,2	0,086	155,12%	129,77%	201,31%	9,2	1040	101,18%
Trittex 2mm	23,00	80,2	0,051	112,20%	107,08%	120,13%	11,1	1035,3	100,72%
Trittex 3mm	33,90	101	0,095	165,37%	134,85%	222,99%	8,9	1045,4	101,71%
Ökolit Kork 2mm	20,90	75,6	0,044	101,95%	100,93%	102,90%	11,7	1028,7	100,08%
Ökolit Pappe 3mm	33,90	101	0,095	165,37%	134,85%	222,99%	8,9	1045,4	101,71%
PE Schaum 3mm	60,60	141,8	0,239	295,61%	189,32%	559,65%	6,4	1055,4	102,68%
Akustikfolie 1200	7,70	56,4	0,012	37,56%	75,30%	28,28%	15,4	1010,1	98,27%
Akustikfolie 2400 Vliesbeschichtung	7,80	57,1	0,012	38,05%	76,23%	29,01%	15,2	1009,4	98,20%
Akustikfolie 2400 Alubeschichtung	7,70	56,8	0,012	37,56%	75,83%	28,48%	15,3	1010,7	98,33%

VNr.	Beschreibung	σ_{Ist} K	\dot{V} l/h	\dot{m} kg/h	V l	ungünstigster Kreis	Anzahl Kreise	Anzahl Hzk	Nr.:	Beschreibung:	θ_V :	σ_{mia} :	θ_R min.: $t_i +$	θ_V max.:	kl. Teilung AZ:	gr. Teilung:	<input type="checkbox"/> Daten wie Verteiler-Nr.:
1	bei -12°C unter F	10,9	1374,4	1363,3	112,8	ohne>.00.015	17	0	1	bei -12°C unter Prüfraum	45,0 °C	5 K	2 K	49,5 °C	50 mm	450 mm	0

braucher:

b-Nr.	Raum-Bez.	Sys	n	l_{hk} m	$d_a \times s$ mm	\dot{V} l/h	\dot{w} m/s	Δp hPa	σ K	θ_R °C	Aufenthaltszone	
											Φ_{Ist} W/m²	T_{lg} mm
ohne>.00.001/1	Referenzwert	Fbh	1	50,00	17x2,00	74,9	0,16	20,5	11,8	33,2	56,6	20
ohne>.00.002/1	Viscotech	Fbh	1	50,00	17x2,00	57,1	0,12	7,8	15,2	29,8	56,6	20
ohne>.00.003/1	Supersonic Alu	Fbh	1	50,00	17x2,00	69,1	0,14	18,0	12,7	32,3	56,6	20
ohne>.00.004/1	Universol Alu	Fbh	1	50,00	17x2,00	70,9	0,15	18,8	12,4	32,6	56,6	20
ohne>.00.005/1	Polynorm PE maxima	Fbh	1	50,00	17x2,00	70,9	0,15	18,8	12,4	32,6	56,6	20
ohne>.00.006/1	Ecosonic	Fbh	1	50,00	17x2,00	74,2	0,16	20,2	11,9	33,1	56,6	20
ohne>.00.007/1	Selitflex 1,6 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	75,6	0,16	20,9	11,7	33,3	56,6	20
ohne>.00.008/1	Selitflex 3 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	114,4	0,24	42,0	7,9	37,1	56,6	20
ohne>.00.009/1	Selitac 2,2 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	97,2	0,20	31,8	9,2	35,8	56,6	20
ohne>.00.010/1	Trittex 2 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	80,2	0,17	23,0	11,1	33,9	56,6	20
ohne>.00.011/1	Trittex 3 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	101,0	0,21	33,9	8,9	36,1	56,6	20
ohne>.00.012/1	Ökolit Kork 2 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	75,6	0,16	20,9	11,7	33,3	56,6	20
ohne>.00.013/1	Ökolit Pappe 3 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	101,0	0,21	33,9	8,9	36,1	56,6	20
ohne>.00.014/1	PE-Schaum 3 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	141,8	0,30	60,6	6,4	38,6	56,6	20
ohne>.00.015/1	Akustikfolie 1200	Fbh	1	50,00	17x2,00	56,4	0,12	7,7	15,4	29,6	56,6	20
ohne>.00.016/1	Akustikfolie 2400 Vliesbeschichtung	Fbh	1	50,00	17x2,00	57,1	0,12	7,8	15,2	29,8	56,6	20
ohne>.00.017/1	Akustikfolie 2400 Alubeschichtung	Fbh	1	50,00	17x2,00	56,8	0,12	7,7	15,3	29,7	56,6	20

Anhang 3

Rangliste der Eignung aufgrund der Ergebnisse der
rechnerischen Testserie

Anhang 3

Reihenfolge der Eignung von Unterlagsmaterialien für Parkett und Laminat im Zusammenhang mit einer Fußbodenheizung

Unterlagsmaterial	delta p in hPa	Volumenstrom in l/h	Pumpenleistung in W	Abweichung delta p in %	Abweichung Volumenstrom in %	Abweichung der Pumpenleistung	delta Theta in K	Leistung in W	Mehrleistung in %
Akustikfolie 2400 Alubeschichtung	6,00	44,2	0,007	44,12%	75,30%	33,22%	15,3	786,49	97,63%
Viscotech 1200 (PAP)	6,00	44,5	0,007	44,12%	75,81%	33,45%	15,2	787	97,65%
Akustikfolie 2400 Vliesbeschichtung	6,00	44,5	0,007	44,12%	75,81%	33,45%	15,2	786,65	97,65%
Supersonic Alu	7,20	54,1	0,011	52,94%	92,16%	48,79%	12,7	799	99,19%
Universol Alu	7,30	55,5	0,011	53,68%	94,55%	50,75%	12,4	800,38	99,36%
Polynorm PE maxima	7,30	55,5	0,011	53,68%	94,55%	50,75%	12,4	800,38	99,36%
Ecosonic	13,40	58,1	0,022	98,53%	98,98%	97,52%	11,9	804,09	99,82%
Selitflex 1,6mm	13,40	59,2	0,022	98,53%	100,85%	99,37%	11,7	805,54	100,00%
Ökolit Kork 2mm	13,80	59,2	0,023	101,47%	100,85%	102,33%	11,7	805,54	100,00%
Trittex 2mm	15,20	62,9	0,027	111,76%	107,16%	119,76%	11,1	811,99	100,80%
Selitac 2,2mm	21,10	76,4	0,045	155,15%	130,15%	201,93%	9,2	817,45	101,48%
Trittex 3mm	22,50	79,4	0,050	165,44%	135,26%	223,78%	8,9	821,85	102,02%
Ökolit Pappe 3mm	22,50	79,4	0,050	165,44%	135,26%	223,78%	8,9	821,85	102,02%
Selitflex 3mm	27,80	90,1	0,070	204,41%	153,49%	313,76%	7,9	827,81	102,76%
PE Schaum 3mm	40,20	111,9	0,125	295,59%	190,63%	563,48%	6,4	832,89	103,39%

Anhang 4

Aufzeichnung der Versuchsergebnisse inklusive der
Auswertung

Anhang 4

Aufzeichnung und Auswertung der Messung

	Messdurchlauf 1	Messdurchlauf 2	Messdurchlauf 3	Index 1	Index 2	Index 3	Index Mittelwert	Zeitverhalten
	Sekunden	Sekunden	Sekunden					
1 Akustikfolie 1200	31	19	23	25,41%	19,00%	23,47%	22,63%	4,42
2 Akustikfolie 2400 Alubeschichtung	33	25	28	27,05%	25,00%	28,57%	26,87%	3,72
3 Akustikfolie 2400 Vliesbeschichtung	35	25	28	28,69%	25,00%	28,57%	27,42%	3,65
4 Universol Vlies	58	39	38	47,54%	39,00%	38,78%	41,77%	2,39
5 foam sheet 2mm	96	76	80	78,69%	76,00%	81,63%	78,77%	1,27
6 Selitac 2,2 Logoclic Bauhaus	122	100	98	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	1,00

Anhang 5

Grundlage der rechnerischen Testserie nach DIN EN 12831
und DIN EN 1264

5a

Heizlast Testraum nach DIN EN 12831

Kurzname: Testserie Laminat 12 2008 plus 10 Grad

Datum:

Bezeichnung: Testserie 01

Seite:

KENNGRÖSSEN

Gebäudetyp

- Einfamilienhaus
 Mehrfamilienhaus, Nichtwohngebäude

Gebäuelage

- gute Abschirmung
 moderate Abschirmung
 keine Abschirmung

Gebäudemassen / Speicherfähigkeit

- leicht
 mittelschwer/schwer

Luftdichtheit der Gebäudehülle

- sehr dicht
 dicht
 weniger dicht

C_{wirk} (optionale Angabe aus DIN V 4108-6)

Wh/(m³K)

TEMPERATUREN

Norm-Außentemperatur θ_e -12 °C Innentemperatur nach
Jahresmittel Außentemp. $\theta_{e,m}$ 8 °C Norm Vereinbarung siehe Formblatt V

ABMESSUNGEN

Länge	l_{Geb}	10,00 m	Geschossanzahl	n	1 -
Breite	b_{Geb}	10,00 m	Gebäudehöhe	h_{Geb}	10,00 m
Grundfläche	A_{Geb}	100,0 m ²			

ERDREICH

Tiefe der Bodenplatte *	z	0,00 m	Grundwassertiefe	T	2,00 m
Erdreichberührter Umfang	P	40,00 m	Faktor per. Schwankung	f_{g1}	1,45 -
Parameter *	B'	5,00 m	Faktor Einfluss	G_W	1,15 -

* Werte können raumweise abweichen

LÜFTUNG

Luftdurchlässigkeitswert aus Gebäuelage und Fensterdichte	n_{50}	6,0 1/h
Gleichzeitig wirksamer Lüftungswärmeanteil	ζ_v	0,5 -
Zuluftvolumenstrom	V_{su}	0 m ³ /h
Abluftvolumenstrom	V_{ex}	0 m ³ /h
Wirkungsgrad des Wärmerückgewinnungssystems (Herstellerangabe)	η_v	0 %
Zulufttemperatur	θ_{su}	12 °C

ZUSATZ-AUFHEIZLEISTUNG

Berechnung

- keine Berechnung
 gebäudeweise Berechnung
 raumweise Berechnung

Nichtnutzungszeit	t_{nN}	h
Luftwechsel (Absenkephase)	n_{Abs}	1/h
Temperaturabfall		
<input type="checkbox"/> angenommen	$\Delta\theta_{\text{RH}}$	K
Wiederaufheizzeit	t_{RH}	h
Luftwechsel (Aufheizphase)	n_{RH}	1/h
Wiederaufheizfaktor	f_{RH}	0,0 W/m ²

Kurzname: Testserie Laminat 12 2008 plus 10 Grad

Datum: 28.10.2008

Bezeichnung: Testserie 01

Seite: 1

Berechnung der Norm-Heizlast nach E DIN EN 12831 Bbl 1: 2006-09

VEREINBARUNGEN

Raum-Nr.	Wohneinheit	Bezeichnung	Innen- temperatur θ_{int} (°C)	Mindest- Luftwechsel n_{min} (1/h)	Nicht- nutzungszeit t_{nN} (h)	Wieder- aufheizzeit t_{RH} (h)
00.001	<ohne>	Referenzwert	20	0,5		

Kurzname: Testserie Laminat 12 2008 plus 10 Grad

Datum: 28.10.2008

Bezeichnung: Testserie 01

Seite: 1

RAUM-HEIZLAST

Wohneinheit: <ohne>

Raum-Nr.:00.001

Bez.: Referenzwert

Innentemperatur	θ_{int}	20 °C	Infiltration		
Mindest-Luftwechsel	n_{min}	0,50 h ⁻¹	Luftdichtheit	n_{50}	6,00 h ⁻¹
Abmessungen			Koeffizient Abschirmklasse	e	0,02 -
Raubbreite	b_R	2,50 m	Höhe über Erdreich	h	1,25 m
Raumlänge	l_R	4,00 m	Höhen-Korrekturfaktor	ϵ	1,00 -
Raumfläche	A_R	10,00 m ²	Mechanische Belüftung		
Geschosshöhe	h_G	2,75 m	Zuluft-Volumenstrom	V_{su}	m ³ /h
Deckendicke	d	0,25 m	- Temperatur	θ_{su}	20 °C
Raumhöhe	h_R	2,50 m	- Temp.-Reduktionsfaktor	$f_{V,su}$	-
Raumvolumen	V_R	25,00 m ³	Abluft-Volumenstrom	V_{ex}	m ³ /h
Erdreich			mech. Infiltration	$V_{mech,inf}$	m ³ /h
Tiefe unter Erdreich	z	m	- Temperatur	$\theta_{mech,inf}$	0 °C
Erdreich berührter Umfang	P	0,00 m	- Temp.-Reduktionsfaktor	$f_{V,mech,inf}$	-
B'-Wert <input type="checkbox"/> raumweise	B'	m			

Orientierung	Bauteil	Anzahl	Breite	Länge/Höhe	Bruttofläche	Abzugsfläche	Nettofläche	grenzt an	angrenzende Temperatur	Korrekturfaktoren	U-Wert	Korrekturwert Wärmebrücken	korrigierter U-Wert	Wärmeverlust-Koeffizient	Transmissions-Wärmeverlust
		n	b	l/h	A_{Brutto}	A_{Abzug}	A_{Netto}	e/u	θ_u/θ_{ij}	e/b_u	U	ΔU_{WB}	$U_{c/equiv}$	H_T	Φ_T
			m		m^2			g/ij	$^{\circ}C$	f_{g2}/f_{ij}	$W/(m^2 \cdot K)$			W/K	W
	AW	1	4,00	2,75	11,0	4,0	7,0	e			0,18	0,10	0,28	1,93	62
	AF	1	2,00	2,00	4,0		4,0	e			1,10	0,10	1,20	4,80	154
	AW	1	4,00	2,75	11,0	4,0	7,0	e			0,18	0,10	0,28	1,93	62
	AF	1	2,00	2,00	4,0		4,0	e			1,10	0,10	1,20	4,80	154
TRANSMISSIONSWÄRMEVERLUST H_T / Φ_T													13,45	430	

Mindest-Luftvolumenstrom	V_{min}	12,50 m ³ /h	136
aus natürlicher Infiltration	V_{inf}	6,00 m ³ /h	
aus mechanischem Zuluftvolumenstrom	$V_{su} \cdot f_{V,su}$	m ³ /h	
aus mech. infiltriertem Volumenstrom	$V_{mech,inf}$	m ³ /h	
thermisch wirksamer Luftvolumenstrom V_{therm}		12,50 m³/h	
LÜFTUNGSWÄRMEVERLUST H_V / Φ_V			4,25
NORM-HEIZLAST Φ_{HL}		56,6 W/m ²	566
ZUSATZ-AUFHEIZLEISTUNG Φ_{RH}		f_{RH} W/m ²	
AUSLEGUNGS-HEIZLEISTUNG $\Phi_{HL,Ausleg}$			566

Kurzname: Testserie Laminat 12 2008 plus 10 Grad

Datum: 28.10.2008

Bezeichnung: Testserie 01

Seite: 1

Berechnung der Norm-Heizlast nach E DIN EN 12831 Bbl 1: 2006-09

RAUMLISTE

Raum-Nr./Bez.	Wohneinheit	θ_{int}	A	$\Phi_{T,e}$	Φ_T	$\Phi_{V,min}$	$\Phi_{V,inf}$	$\Phi_{V,su}$	$\Phi_{V,m,inf}$	Φ_{HL}	Φ_{RH}	$\Phi_{HL,Ausl.}$
00.001/Referenzwert	<ohne>	20	10,0	430	430	136				566		566
Räume ohne RLT-Anlage			10,0	430	430	136				566		566
Räume mit RLT-Anlage			0,0	0	0					0		0
Summen für Gebäude			10,0	430	430	136				566		566

Kurzname: Testserie Laminat 12 2008 plus 10 Grad

Datum: 28.10.2008

Bezeichnung: Testserie 01

Seite: 1

Berechnung der Norm-Heizlast nach E DIN EN 12831 Bbl 1: 2006-09

Gebäudezusammenstellung Berechnet für Räume ohne Gebäudeeinheit

WÄRMEVERLUST-KOEFFIZIENTEN		W/K
Transmissionswärmeverlust-Koeffizient	$\Sigma H_{T,e}$	228,7
Lüftungswärmeverlust-Koeffizient	ΣH_V	72,3
Gebäude-Wärmeverlust-Koeffizient	H_{Geb}	300,9

WÄRMEVERLUSTE		W
Transmissionswärmeverluste (nach außen)	$\Phi_{T,Geb}$	7.317
Mindest-Luftvolumenstrom	$\Phi_{V,min,Geb} = 0,5 \cdot \Sigma \Phi_{V,min}$	1.156
aus natürlicher Infiltration	$\Phi_{V,inf,Geb} = \zeta \cdot \Sigma \Phi_{V,inf}$	
aus mechanischem Zuluftvolumenstrom	$\Phi_{V,su,Geb}$	
aus mech. infiltriertem Volumenstrom	$\Phi_{V,mech,inf,Geb}$	
Lüftungswärmeverluste	$\Phi_{V,Geb}$	2.312
Verluste durch hohe Räume	$\Phi_{h,Geb}$	0

NORM-GEBÄUDEHEIZLAST	$\Phi_{HL,Geb}$	9.629 W
-----------------------------	-----------------------------------	----------------

ZUSATZ-AUFHEIZLEISTUNG	$\Phi_{RH,Geb}$	0 W
-------------------------------	-----------------------------------	------------

AUSLEGUNGS-HEIZLEISTUNG	$\Phi_{Ausleg,Geb}$	9.629 W
--------------------------------	---------------------------------------	----------------

BEZOGENE WERTE				
Heizlast / beheizte Gebäudefläche	$A_{N,Geb}$	170,0 m ²	$\Phi_{HL,Geb} / A_{N,Geb}$	56,6 W/m ²
Heizlast / beheiztes Gebäudevolumen	$V_{N,Geb}$	425,0 m ³	$\Phi_{HL,Geb} / V_{N,Geb}$	22,7 W/m ³
wärmeübertragende Umfassungsfläche	A	374,0 m ²		
Spezifischer Transmissionswärmeverlust	H_T'			0,61 W/(m²·K)

Anhang 5

Grundlage der rechnerischen Testserie nach DIN EN 12831
und DIN EN 1264

5b

Ermittlung der Wärmedurchlasskoeffizienten

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 PLUS 10 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 1

U-Werte

Kurzbezeichnung : FB-01 (Fußboden)
 Beschreibung : Laminat (0,07) mit Viscotech 1200 PAP

Taupunkt = 9,3 °C

$W_V/W_T = -\%$

$s_d = 0,00 \text{ m}$

Tauperiode

$t_T = 1440 \text{ h}$

$\theta_{\text{oben}} = 20 \text{ °C}$

$\theta_{\text{unten}} = 20 \text{ °C}$

$\phi_{\text{oben}} = 50 \%$

$\phi_{\text{unten}} = 50 \%$

$W_T = 0,000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$

Verdunstungsperiode

$t_v = 2160 \text{ h}$

$\theta_{\text{oben}} = 12 \text{ °C}$

$\theta_{\text{unten}} = 12 \text{ °C}$

$\phi_{\text{oben}} = 70 \%$

$\phi_{\text{unten}} = 70 \%$

$W_V = 0,000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$

Schichtaufbau

Bst.-Nr.	Baustoff-Bezeichnung	Dicke mm	λ_R W/(m·K)	R m ² ·K/W
	R _{si}			0,001
8.10	Laminat	4,3	0,070	0,061
8.15.1	Viscotech 1200	0,7	0,140	0,005
	R _{se}			0,170

Das Glaserdiagramm konnte nicht berechnet werden!

Dicke = 5,0 mm

spez. Gewicht = 0,0 $\frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$

$R_T = 0,237 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$

$\Delta U = 0,000 \frac{\text{W}}{(\text{m}^2 \cdot \text{K})}$

U-Wert = 4,212 $\frac{\text{W}}{(\text{m}^2 \cdot \text{K})}$

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 PLUS 10 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 2

U-Werte

Kurzbezeichnung : FB-02 (Fußboden)
 Beschreibung : Laminat (0,07) mit Supersonic Alu

Taupunkt = 9,3 °C

W_V/W_T = - %

s_d = 0,00 m

Tauperiode

t_T = 1440 h

θ_{oben} = 20 °C

θ_{unten} = 20 °C

ϕ_{oben} = 50 %

ϕ_{unten} = 50 %

W_T = 0,000 $\frac{kg}{m^2}$

Verdunstungsperiode

t_v = 2160 h

θ_{oben} = 12 °C

θ_{unten} = 12 °C

ϕ_{oben} = 70 %

ϕ_{unten} = 70 %

W_V = 0,000 $\frac{kg}{m^2}$

Schichtaufbau

Bst.-Nr.	Baustoff-Bezeichnung	Dicke mm	λ_R W/(m·K)	R m ² ·K/W
	R _{si}			0,001
8.10	Laminat	4,3	0,070	0,061
8.15.2	Supersonic Alu	1,8	0,060	0,030
	R _{se}			0,170

Das Glaserdiagramm konnte nicht berechnet werden!

Dicke = 6,1 mm

spez. Gewicht = 0,0 $\frac{kg}{m^2}$

R_T = 0,262 $\frac{m^2 \cdot K}{W}$

ΔU = 0,000 $\frac{W}{(m^2 \cdot K)}$

U-Wert = 3,811 $\frac{W}{(m^2 \cdot K)}$

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 PLUS 10 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 3

U-Werte

Kurzbezeichnung : FB-03 (Fußboden)
 Beschreibung : Laminat (0,07) mit Universol Alu

Taupunkt = 9,3 °C

$W_V/W_T = -\%$

$s_d = 0,00 \text{ m}$

Tauperiode

$t_T = 1440 \text{ h}$

$\theta_{\text{oben}} = 20 \text{ °C}$

$\theta_{\text{unten}} = 20 \text{ °C}$

$\phi_{\text{oben}} = 50 \%$

$\phi_{\text{unten}} = 50 \%$

$W_T = 0,000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$

Verdunstungsperiode

$t_v = 2160 \text{ h}$

$\theta_{\text{oben}} = 12 \text{ °C}$

$\theta_{\text{unten}} = 12 \text{ °C}$

$\phi_{\text{oben}} = 70 \%$

$\phi_{\text{unten}} = 70 \%$

$W_V = 0,000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$

Schichtaufbau

Bst.-Nr.	Baustoff-Bezeichnung	Dicke mm	λ_R W/(m·K)	R m ² ·K/W
	R _{si}			0,001
8.10	Laminat	4,3	0,070	0,061
8.15.3	Universol Alu	3,0	0,091	0,033
	R _{se}			0,170

Das Glaserdiagramm konnte nicht berechnet werden!

Dicke = 7,3 mm
 spez. Gewicht = 0,0 $\frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$

$R_T = 0,265 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$
 $\Delta U = 0,000 \frac{\text{W}}{(\text{m}^2 \cdot \text{K})}$

U-Wert = 3,768 $\frac{\text{W}}{(\text{m}^2 \cdot \text{K})}$

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 PLUS 10 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 4

U-Werte

Kurzbezeichnung : FB-04 (Fußboden)
 Beschreibung : Laminat (0,07) mit Polynorm PE maxima

Taupunkt = 9,3 °C

$W_V/W_T = -\%$

$s_d = 0,00$ m

Tauperiode

$t_T = 1440$ h

$\theta_{oben} = 20$ °C

$\theta_{unten} = 20$ °C

$\phi_{oben} = 50$ %

$\phi_{unten} = 50$ %

$W_T = 0,000 \frac{kg}{m^2}$

Verdunstungsperiode

$t_V = 2160$ h

$\theta_{oben} = 12$ °C

$\theta_{unten} = 12$ °C

$\phi_{oben} = 70$ %

$\phi_{unten} = 70$ %

$W_V = 0,000 \frac{kg}{m^2}$

Schichtaufbau

Bst.-Nr.	Baustoff-Bezeichnung	Dicke mm	λ_R W/(m·K)	R m ² ·K/W
	R _{si}			0,001
8.10	Laminat	4,3	0,070	0,061
8.15.4	Polynorm PE maxima	2,0	0,061	0,033
	R _{se}			0,170

Das Glaserdiagramm konnte nicht berechnet werden!

Dicke = 6,3 mm

spez. Gewicht = 0,0 $\frac{kg}{m^2}$

$R_T = 0,265 \frac{m^2 \cdot K}{W}$

$\Delta U = 0,000 \frac{W}{(m^2 \cdot K)}$

U-Wert = 3,771 $\frac{W}{(m^2 \cdot K)}$

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 PLUS 10 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 5

U-Werte

Kurzbezeichnung : FB-05 (Fußboden)
 Beschreibung : Laminat (0,07) mit Ecosonic

Taupunkt = 9,3 °C

$W_V/W_T = -\%$

$s_d = 0,00$ m

Tauperiode

$t_T = 1440$ h

$\theta_{oben} = 20$ °C

$\theta_{unten} = 20$ °C

$\phi_{oben} = 50$ %

$\phi_{unten} = 50$ %

$W_T = 0,000 \frac{kg}{m^2}$

Verdunstungsperiode

$t_v = 2160$ h

$\theta_{oben} = 12$ °C

$\theta_{unten} = 12$ °C

$\phi_{oben} = 70$ %

$\phi_{unten} = 70$ %

$W_V = 0,000 \frac{kg}{m^2}$

Schichtaufbau

Bst.-Nr.	Baustoff-Bezeichnung	Dicke mm	λ_R W/(m·K)	R m ² ·K/W
	R _{si}			0,001
8.10	Laminat	4,3	0,070	0,061
8.15.5	Ecosonic	2,5	0,066	0,038
	R _{se}			0,170

Das Glaserdiagramm konnte nicht berechnet werden!

Dicke = 6,8 mm
 spez. Gewicht = 0,0 $\frac{kg}{m^2}$

$R_T = 0,270 \frac{m^2 \cdot K}{W}$
 $\Delta U = 0,000 \frac{W}{(m^2 \cdot K)}$

U-Wert = 3,699 $\frac{W}{(m^2 \cdot K)}$

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 PLUS 10 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 6

U-Werte

Kurzbezeichnung : FB-06 (Fußboden)
 Beschreibung : Laminat (0,07) mit Selitflex 1,6 mm

Taupunkt = 9,3 °C

$W_V/W_T = -\%$

$s_d = 0,00$ m

Tauperiode

$t_T = 1440$ h

$\theta_{oben} = 20$ °C

$\theta_{unten} = 20$ °C

$\phi_{oben} = 50$ %

$\phi_{unten} = 50$ %

$W_T = 0,000 \frac{kg}{m^2}$

Verdunstungsperiode

$t_v = 2160$ h

$\theta_{oben} = 12$ °C

$\theta_{unten} = 12$ °C

$\phi_{oben} = 70$ %

$\phi_{unten} = 70$ %

$W_V = 0,000 \frac{kg}{m^2}$

Schichtaufbau

Bst.-Nr.	Baustoff-Bezeichnung	Dicke mm	λ_R W/(m·K)	R m ² ·K/W
	R _{si}			0,001
8.10	Laminat	4,3	0,070	0,061
8.15.6	Selitflex 1,6 mm	1,6	0,040	0,040
	R _{se}			0,170

Das Glaserdiagramm konnte nicht berechnet werden!

Dicke = 5,9 mm
 spez. Gewicht = 0,0 $\frac{kg}{m^2}$

$R_T = 0,272 \frac{m^2 \cdot K}{W}$
 $\Delta U = 0,000 \frac{W}{(m^2 \cdot K)}$

U-Wert = 3,671 $\frac{W}{(m^2 \cdot K)}$

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 PLUS 10 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 7

U-Werte

Kurzbezeichnung : FB-07 (Fußboden)
 Beschreibung : Laminat (0,07) mit Selitflex 3 mm

Taupunkt = 9,3 °C

$W_V/W_T = -\%$

$s_d = 0,00$ m

Tauperiode

$t_T = 1440$ h

$\theta_{oben} = 20$ °C

$\theta_{unten} = 20$ °C

$\phi_{oben} = 50$ %

$\phi_{unten} = 50$ %

$W_T = 0,000 \frac{kg}{m^2}$

Verdunstungsperiode

$t_v = 2160$ h

$\theta_{oben} = 12$ °C

$\theta_{unten} = 12$ °C

$\phi_{oben} = 70$ %

$\phi_{unten} = 70$ %

$W_V = 0,000 \frac{kg}{m^2}$

Schichtaufbau

Bst.-Nr.	Baustoff-Bezeichnung	Dicke mm	λ_R W/(m·K)	R m ² ·K/W
	R _{si}			0,001
8.10	Laminat	4,3	0,070	0,061
8.15.7	Selitflex 3 mm	3,0	0,040	0,075
	R _{se}			0,170

Das Glaserdiagramm konnte nicht berechnet werden!

Dicke = 7,3 mm
 spez. Gewicht = 0,0 $\frac{kg}{m^2}$

$R_T = 0,307 \frac{m^2 \cdot K}{W}$
 $\Delta U = 0,000 \frac{W}{(m^2 \cdot K)}$

U-Wert = 3,253 $\frac{W}{(m^2 \cdot K)}$

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 PLUS 10 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 8

U-Werte

Kurzbezeichnung : FB-08 (Fußboden)
 Beschreibung : Laminat (0,07) mit Selitac 2,2 mm

Taupunkt = 9,3 °C

$W_V/W_T = -\%$

$s_d = 0,00$ m

Tauperiode

$t_T = 1440$ h

$\theta_{oben} = 20$ °C

$\theta_{unten} = 20$ °C

$\phi_{oben} = 50$ %

$\phi_{unten} = 50$ %

$W_T = 0,000 \frac{kg}{m^2}$

Verdunstungsperiode

$t_v = 2160$ h

$\theta_{oben} = 12$ °C

$\theta_{unten} = 12$ °C

$\phi_{oben} = 70$ %

$\phi_{unten} = 70$ %

$W_V = 0,000 \frac{kg}{m^2}$

Schichtaufbau

Bst.-Nr.	Baustoff-Bezeichnung	Dicke mm	λ_R W/(m·K)	R m ² ·K/W
	R _{si}			0,001
8.10	Laminat	4,3	0,070	0,061
8.15.8	Selitac 2,2 mm	2,2	0,035	0,063
	R _{se}			0,170

Das Glaserdiagramm konnte nicht berechnet werden!

Dicke = 6,5 mm
 spez. Gewicht = 0,0 $\frac{kg}{m^2}$

$R_T = 0,295 \frac{m^2 \cdot K}{W}$
 $\Delta U = 0,000 \frac{W}{(m^2 \cdot K)}$

U-Wert = 3,387 $\frac{W}{(m^2 \cdot K)}$

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 PLUS 10 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 9

U-Werte

Kurzbezeichnung : FB-09 (Fußboden)
 Beschreibung : Laminat (0,07) mit Trittex 2 mm

Taupunkt = 9,3 °C

$W_V/W_T = -\%$

$s_d = 0,00$ m

Tauperiode

$t_T = 1440$ h

$\theta_{oben} = 20$ °C

$\theta_{unten} = 20$ °C

$\phi_{oben} = 50$ %

$\phi_{unten} = 50$ %

$W_T = 0,000 \frac{kg}{m^2}$

Verdunstungsperiode

$t_v = 2160$ h

$\theta_{oben} = 12$ °C

$\theta_{unten} = 12$ °C

$\phi_{oben} = 70$ %

$\phi_{unten} = 70$ %

$W_V = 0,000 \frac{kg}{m^2}$

Schichtaufbau

Bst.-Nr.	Baustoff-Bezeichnung	Dicke mm	λ_R W/(m·K)	R m ² ·K/W
	R _{si}			0,001
8.10	Laminat	4,3	0,070	0,061
8.15.9	Trittex 2 mm	2,0	0,044	0,045
	R _{se}			0,170

Das Glaserdiagramm konnte nicht berechnet werden!

Dicke = 6,3 mm

spez. Gewicht = 0,0 $\frac{kg}{m^2}$

$R_T = 0,278 \frac{m^2 \cdot K}{W}$

$\Delta U = 0,000 \frac{W}{(m^2 \cdot K)}$

U-Wert = 3,599 $\frac{W}{(m^2 \cdot K)}$

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 PLUS 10 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 10

U-Werte

Kurzbezeichnung : FB-10 (Fußboden)
 Beschreibung : Laminat (0,07) mit Trittex 3 mm

Taupunkt = 9,3 °C

$W_V/W_T = -\%$

$s_d = 0,00$ m

Tauperiode

$t_T = 1440$ h

$\theta_{oben} = 20$ °C

$\theta_{unten} = 20$ °C

$\phi_{oben} = 50$ %

$\phi_{unten} = 50$ %

$W_T = 0,000 \frac{kg}{m^2}$

Verdunstungsperiode

$t_v = 2160$ h

$\theta_{oben} = 12$ °C

$\theta_{unten} = 12$ °C

$\phi_{oben} = 70$ %

$\phi_{unten} = 70$ %

$W_V = 0,000 \frac{kg}{m^2}$

Schichtaufbau

Bst.-Nr.	Baustoff-Bezeichnung	Dicke mm	λ_R W/(m·K)	R m ² ·K/W
	R _{si}			0,001
8.10	Laminat	4,3	0,070	0,061
8.15.10	Trittex 3 mm	3,0	0,046	0,065
	R _{se}			0,170

Das Glaserdiagramm konnte nicht berechnet werden!

Dicke = 7,3 mm
 spez. Gewicht = 0,0 $\frac{kg}{m^2}$

$R_T = 0,298 \frac{m^2 \cdot K}{W}$
 $\Delta U = 0,000 \frac{W}{(m^2 \cdot K)}$

U-Wert = 3,360 $\frac{W}{(m^2 \cdot K)}$

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 PLUS 10 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 11

U-Werte

Kurzbezeichnung : FB-11 (Fußboden)
 Beschreibung : Laminat (0,07) mit Ökolit Kork 2 mm

Taupunkt = 9,3 °C

$W_V/W_T = -\%$

$s_d = 0,00$ m

Tauperiode

$t_T = 1440$ h

$\theta_{oben} = 20$ °C

$\theta_{unten} = 20$ °C

$\phi_{oben} = 50$ %

$\phi_{unten} = 50$ %

$W_T = 0,000 \frac{kg}{m^2}$

Verdunstungsperiode

$t_v = 2160$ h

$\theta_{oben} = 12$ °C

$\theta_{unten} = 12$ °C

$\phi_{oben} = 70$ %

$\phi_{unten} = 70$ %

$W_V = 0,000 \frac{kg}{m^2}$

Schichtaufbau

Bst.-Nr.	Baustoff-Bezeichnung	Dicke mm	λ_R W/(m·K)	R m ² ·K/W
	R _{si}			0,001
8.10	Laminat	4,3	0,070	0,061
8.15.11	Ökolit Kork 2 mm	2,0	0,050	0,040
	R _{se}			0,170

Das Glaserdiagramm konnte nicht berechnet werden!

Dicke = 6,3 mm
 spez. Gewicht = 0,0 $\frac{kg}{m^2}$

$R_T = 0,272 \frac{m^2 \cdot K}{W}$
 $\Delta U = 0,000 \frac{W}{(m^2 \cdot K)}$

U-Wert = 3,671 $\frac{W}{(m^2 \cdot K)}$

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 PLUS 10 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 12

U-Werte

Kurzbezeichnung : FB-12 (Fußboden)
 Beschreibung : Laminat (0,07) mit Ökolit Pappe 3 mm

Taupunkt = 9,3 °C

$W_V/W_T = -\%$

$s_d = 0,00$ m

Tauperiode

$t_T = 1440$ h

$\theta_{oben} = 20$ °C

$\theta_{unten} = 20$ °C

$\phi_{oben} = 50$ %

$\phi_{unten} = 50$ %

$W_T = 0,000 \frac{kg}{m^2}$

Verdunstungsperiode

$t_v = 2160$ h

$\theta_{oben} = 12$ °C

$\theta_{unten} = 12$ °C

$\phi_{oben} = 70$ %

$\phi_{unten} = 70$ %

$W_V = 0,000 \frac{kg}{m^2}$

Schichtaufbau

Bst.-Nr.	Baustoff-Bezeichnung	Dicke mm	λ_R W/(m·K)	R m ² ·K/W
	R _{si}			0,001
8.10	Laminat	4,3	0,070	0,061
8.15.12	Ökolit Pappe 3 mm	3,0	0,046	0,065
	R _{se}			0,170

Das Glaserdiagramm konnte nicht berechnet werden!

Dicke = 7,3 mm
 spez. Gewicht = 0,0 $\frac{kg}{m^2}$

$R_T = 0,298 \frac{m^2 \cdot K}{W}$
 $\Delta U = 0,000 \frac{W}{(m^2 \cdot K)}$

U-Wert = 3,360 $\frac{W}{(m^2 \cdot K)}$

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 PLUS 10 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 13

U-Werte

Kurzbezeichnung : FB-13 (Fußboden)
 Beschreibung : Laminat (0,07) mit PE-Schaum 3 mm

Taupunkt = 9,3 °C

$W_V/W_T = -\%$

$s_d = 0,00$ m

Tauperiode

$t_T = 1440$ h

$\theta_{oben} = 20$ °C

$\theta_{unten} = 20$ °C

$\phi_{oben} = 50$ %

$\phi_{unten} = 50$ %

$W_T = 0,000 \frac{kg}{m^2}$

Verdunstungsperiode

$t_V = 2160$ h

$\theta_{oben} = 12$ °C

$\theta_{unten} = 12$ °C

$\phi_{oben} = 70$ %

$\phi_{unten} = 70$ %

$W_V = 0,000 \frac{kg}{m^2}$

Schichtaufbau

Bst.-Nr.	Baustoff-Bezeichnung	Dicke mm	λ_R W/(m·K)	R m ² ·K/W
	R _{si}			0,001
8.10	Laminat	4,3	0,070	0,061
8.15.13	PE-Schaum 3 mm	3,0	0,034	0,088
	R _{se}			0,170

Das Glaserdiagramm konnte nicht berechnet werden!

Dicke = 7,3 mm
 spez. Gewicht = 0,0 $\frac{kg}{m^2}$

$R_T = 0,321 \frac{m^2 \cdot K}{W}$
 $\Delta U = 0,000 \frac{W}{(m^2 \cdot K)}$

U-Wert = 3,119 $\frac{W}{(m^2 \cdot K)}$

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 PLUS 10 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 14

U-Werte

Kurzbezeichnung : FB-14 (Fußboden)
 Beschreibung : Laminat (0,07) mit Akustikfolie 1200

Taupunkt = 9,3 °C

$W_V/W_T = -\%$

$s_d = 0,00 \text{ m}$

Tauperiode

$t_T = 1440 \text{ h}$

$\theta_{\text{oben}} = 20 \text{ °C}$

$\theta_{\text{unten}} = 20 \text{ °C}$

$\phi_{\text{oben}} = 50 \%$

$\phi_{\text{unten}} = 50 \%$

$W_T = 0,000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$

Verdunstungsperiode

$t_V = 2160 \text{ h}$

$\theta_{\text{oben}} = 12 \text{ °C}$

$\theta_{\text{unten}} = 12 \text{ °C}$

$\phi_{\text{oben}} = 70 \%$

$\phi_{\text{unten}} = 70 \%$

$W_V = 0,000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$

Schichtaufbau

Bst.-Nr.	Baustoff-Bezeichnung	Dicke mm	λ_R W/(m·K)	R m ² ·K/W
	R _{si}			0,001
8.10	Laminat	4,3	0,070	0,061
8.15.14	Akustikfolie 1200	0,6	0,226	0,003
	R _{se}			0,170

Das Glaserdiagramm konnte nicht berechnet werden!

Dicke = 4,9 mm
 spez. Gewicht = 0,0 $\frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$

$R_T = 0,235 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$
 $\Delta U = 0,000 \frac{\text{W}}{(\text{m}^2 \cdot \text{K})}$

U-Wert = 4,254 $\frac{\text{W}}{(\text{m}^2 \cdot \text{K})}$

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 PLUS 10 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 15

U-Werte

Kurzbezeichnung : FB-15 (Fußboden)
 Beschreibung : Laminat (0,07) mit Akustikfolie 2400 Vliesbeschichtung

Taupunkt = 9,3 °C

$W_V/W_T = -\%$

$s_d = 0,00 \text{ m}$

Tauperiode

$t_T = 1440 \text{ h}$

$\theta_{\text{oben}} = 20 \text{ °C}$

$\theta_{\text{unten}} = 20 \text{ °C}$

$\phi_{\text{oben}} = 50 \%$

$\phi_{\text{unten}} = 50 \%$

$W_T = 0,000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$

Verdunstungsperiode

$t_v = 2160 \text{ h}$

$\theta_{\text{oben}} = 12 \text{ °C}$

$\theta_{\text{unten}} = 12 \text{ °C}$

$\phi_{\text{oben}} = 70 \%$

$\phi_{\text{unten}} = 70 \%$

$W_V = 0,000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$

Schichtaufbau

Bst.-Nr.	Baustoff-Bezeichnung	Dicke mm	λ_R W/(m·K)	R m ² ·K/W
	R _{si}			0,001
8.10	Laminat	4,3	0,070	0,061
8.15.15	Akustikfolie 2400 Vliesbeschichtung	1,3	0,264	0,005
	R _{se}			0,170

Das Glaserdiagramm konnte nicht berechnet werden!

Dicke = 5,6 mm
 spez. Gewicht = 0,0 $\frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$

$R_T = 0,237 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$
 $\Delta U = 0,000 \frac{\text{W}}{(\text{m}^2 \cdot \text{K})}$

U-Wert = 4,213 $\frac{\text{W}}{(\text{m}^2 \cdot \text{K})}$

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 PLUS 10 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 16

U-Werte

Kurzbezeichnung : FB-16 (Fußboden)
 Beschreibung : Laminat (0,07) mit Akustikfolie 2400 Alubeschichtung

Taupunkt = 9,3 °C

$W_V/W_T = -\%$

$s_d = 0,00 \text{ m}$

Tauperiode

$t_T = 1440 \text{ h}$

$\theta_{\text{oben}} = 20 \text{ °C}$

$\theta_{\text{unten}} = 20 \text{ °C}$

$\phi_{\text{oben}} = 50 \%$

$\phi_{\text{unten}} = 50 \%$

$W_T = 0,000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$

Verdunstungsperiode

$t_v = 2160 \text{ h}$

$\theta_{\text{oben}} = 12 \text{ °C}$

$\theta_{\text{unten}} = 12 \text{ °C}$

$\phi_{\text{oben}} = 70 \%$

$\phi_{\text{unten}} = 70 \%$

$W_V = 0,000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$

Schichtaufbau

Bst.-Nr.	Baustoff-Bezeichnung	Dicke mm	λ_R W/(m·K)	R m ² ·K/W
	R _{si}			0,001
8.10	Laminat	4,3	0,070	0,061
8.15.16	Akustikfolie 2400 Alubeschichtung	1,3	0,372	0,003
	R _{se}			0,170

Das Glaserdiagramm konnte nicht berechnet werden!

Dicke = 5,6 mm

spez. Gewicht = 0,0 $\frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$

$R_T = 0,236 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$

$\Delta U = 0,000 \frac{\text{W}}{(\text{m}^2 \cdot \text{K})}$

U-Wert = 4,239 $\frac{\text{W}}{(\text{m}^2 \cdot \text{K})}$

Anhang 5

Grundlage der rechnerischen Testserie nach DIN EN 12831
und DIN EN 1264

5c

Heizlast Testserie bei plus 10 Grad unter dem Testraum

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 PLUS 10 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 1

Heizflächen, Raumübersicht

$\Sigma\Phi_{HL}$ = 9629 W
 $\Sigma\Phi_N$ bereinigt = 9629 W

$\Sigma\Phi_{Fbh}$ = 9629 W

Räume

Raum	Raumbezeichnung	Gebäudeeinheit	θ_{int} °C	Φ_{HL} W	$\Phi_{HL, ber.}$ W	Zus %	Ant _{Fbh} %	Φ_{Fbh} W	Φ_{Rest} W
00.001	Referenzwert	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.002	Viscotech	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.003	Supersonic Alu	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.004	Universol Alu	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.005	Polynorm PE maxima	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.006	Ecosonic	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.007	Selitflex 1,6 mm	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.008	Selitflex 3 mm	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.009	Selitac 2,2 mm	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.010	Trittex 2 mm	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.011	Trittex 3 mm	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.012	Ökolit Kork 2 mm	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.013	Ökolit Pappe 3 mm	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.014	PE-Schaum 3 mm	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.015	Akustikfolie 1200	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.016	Akustikfolie 2400 Vliesbeschichtung	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.017	Akustikfolie 2400 Alubeschichtung	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 PLUS 10 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 2

Heizflächen, Fußbodenheizkreise

Raum-Nr.: 00.001 Gebäudeeinheit: <ohne>		Raumbezeichnung: Referenzwert	
Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$	Auslegeanteil = 100,0 %	Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$	
Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$	Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$	Leistung durch Zuleitg.: = 0 W	
unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$	spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m^2	
Fußbodenaufbau		$R_{\text{Bodenbelag}} = 0,100 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	$R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
$\theta_{\text{unten}} = 10,0 \text{ }^\circ\text{C}$	$S_{\text{Überdeckung}} = 45,0 \text{ mm}$	$R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	$R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
$\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{\text{(m}\cdot\text{K)}}$			
Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.001/1	Verteiler-Nr. = 1	Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm	
Anzahl Heizkreise = 1	$\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$	$\dot{V} = 58,7 \frac{\text{l}}{\text{h}}$	
Rohrlänge = 50,00 m	$\sigma = 11,8$	$\Delta p = 13,6 \text{ hPa}$	
davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m	$\theta_{\text{Rücklauf}} = 33,2$		
separate Aufenthaltszone			
$\Phi = 566 \text{ W}$	Heizfläche = 10,00 m^2	$\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	
Verlegeart = mäanderförmig	Teilung = 200 mm	$\theta_{\text{F, m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$	
Raum-Nr.: 00.002 Gebäudeeinheit: <ohne>		Raumbezeichnung: Viscotech	
Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$	Auslegeanteil = 100,0 %	Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$	
Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$	Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$	Leistung durch Zuleitg.: = 0 W	
unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$	spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m^2	
Fußbodenaufbau		$R_{\text{Bodenbelag}} = 0,066 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	$R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
$\theta_{\text{unten}} = 10,0 \text{ }^\circ\text{C}$	$S_{\text{Überdeckung}} = 45,0 \text{ mm}$	$R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	$R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
$\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{\text{(m}\cdot\text{K)}}$			
Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.002/1	Verteiler-Nr. = 1	Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm	
Anzahl Heizkreise = 1	$\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$	$\dot{V} = 44,5 \frac{\text{l}}{\text{h}}$	
Rohrlänge = 50,00 m	$\sigma = 15,2$	$\Delta p = 6,0 \text{ hPa}$	
davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m	$\theta_{\text{Rücklauf}} = 29,8$		
separate Aufenthaltszone			
$\Phi = 566 \text{ W}$	Heizfläche = 10,00 m^2	$\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	
Verlegeart = mäanderförmig	Teilung = 200 mm	$\theta_{\text{F, m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$	
Raum-Nr.: 00.003 Gebäudeeinheit: <ohne>		Raumbezeichnung: Supersonic Alu	
Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$	Auslegeanteil = 100,0 %	Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$	
Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$	Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$	Leistung durch Zuleitg.: = 0 W	
unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$	spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m^2	
Fußbodenaufbau		$R_{\text{Bodenbelag}} = 0,091 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	$R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
$\theta_{\text{unten}} = 10,0 \text{ }^\circ\text{C}$	$S_{\text{Überdeckung}} = 45,0 \text{ mm}$	$R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	$R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
$\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{\text{(m}\cdot\text{K)}}$			
Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.003/1	Verteiler-Nr. = 1	Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm	
Anzahl Heizkreise = 1	$\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$	$\dot{V} = 54,1 \frac{\text{l}}{\text{h}}$	
Rohrlänge = 50,00 m	$\sigma = 12,7$	$\Delta p = 7,2 \text{ hPa}$	
davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m	$\theta_{\text{Rücklauf}} = 32,3$		
separate Aufenthaltszone			
$\Phi = 566 \text{ W}$	Heizfläche = 10,00 m^2	$\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	
Verlegeart = mäanderförmig	Teilung = 200 mm	$\theta_{\text{F, m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$	

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 PLUS 10 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 3

Heizflächen, Fußbodenheizkreise

Raum-Nr.: 00.004 Gebäudeeinheit: <ohne>		Raumbezeichnung: Universol Alu	
Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$	Auslegeanteil = 100,0 %	Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$	
Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$	Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$	Leistung durch Zuleitg.: = 0 W	
unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$	spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m^2	
Fußbodenaufbau		$R_{\text{Bodenbelag}} = 0,094 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	$R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
$\theta_{\text{unten}} = 10,0 \text{ }^\circ\text{C}$		$S_{\text{Überdeckung}} = 45,0 \text{ mm}$	$R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
		$\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}$	$R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.004/1	Verteiler-Nr. = 1	Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm	
Anzahl Heizkreise = 1	$\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$	$\dot{V} = 55,5 \frac{\text{l}}{\text{h}}$	
Rohrlänge = 50,00 m	$\sigma = 12,4$	$\Delta p = 7,3 \text{ hPa}$	
davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m	$\theta_{\text{Rücklauf}} = 32,6$		
separate Aufenthaltszone			
$\Phi = 566 \text{ W}$	Heizfläche = 10,00 m^2	$\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	
Verlegeart = mäanderförmig	Teilung = 200 mm	$\theta_{\text{F, m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$	
Raum-Nr.: 00.005 Gebäudeeinheit: <ohne>		Raumbezeichnung: Polynorm PE maxima	
Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$	Auslegeanteil = 100,0 %	Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$	
Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$	Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$	Leistung durch Zuleitg.: = 0 W	
unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$	spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m^2	
Fußbodenaufbau		$R_{\text{Bodenbelag}} = 0,094 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	$R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
$\theta_{\text{unten}} = 10,0 \text{ }^\circ\text{C}$		$S_{\text{Überdeckung}} = 45,0 \text{ mm}$	$R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
		$\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}$	$R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.005/1	Verteiler-Nr. = 1	Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm	
Anzahl Heizkreise = 1	$\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$	$\dot{V} = 55,5 \frac{\text{l}}{\text{h}}$	
Rohrlänge = 50,00 m	$\sigma = 12,4$	$\Delta p = 7,3 \text{ hPa}$	
davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m	$\theta_{\text{Rücklauf}} = 32,6$		
separate Aufenthaltszone			
$\Phi = 566 \text{ W}$	Heizfläche = 10,00 m^2	$\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	
Verlegeart = mäanderförmig	Teilung = 200 mm	$\theta_{\text{F, m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$	
Raum-Nr.: 00.006 Gebäudeeinheit: <ohne>		Raumbezeichnung: Ecosonic	
Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$	Auslegeanteil = 100,0 %	Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$	
Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$	Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$	Leistung durch Zuleitg.: = 0 W	
unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$	spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m^2	
Fußbodenaufbau		$R_{\text{Bodenbelag}} = 0,099 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	$R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
$\theta_{\text{unten}} = 10,0 \text{ }^\circ\text{C}$		$S_{\text{Überdeckung}} = 45,0 \text{ mm}$	$R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
		$\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}$	$R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.006/1	Verteiler-Nr. = 1	Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm	
Anzahl Heizkreise = 1	$\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$	$\dot{V} = 58,1 \frac{\text{l}}{\text{h}}$	
Rohrlänge = 50,00 m	$\sigma = 11,9$	$\Delta p = 13,4 \text{ hPa}$	
davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m	$\theta_{\text{Rücklauf}} = 33,1$		
separate Aufenthaltszone			
$\Phi = 566 \text{ W}$	Heizfläche = 10,00 m^2	$\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	
Verlegeart = mäanderförmig	Teilung = 200 mm	$\theta_{\text{F, m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$	

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 PLUS 10 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 4

Heizflächen, Fußbodenheizkreise

Raum-Nr.: 00.007 Raumbezeichnung: Selitflex 1,6 mm
 Gebäudeeinheit: <ohne>

Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$	Auslegeanteil = 100,0 %	Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$	Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$	Leistung durch Zuleitg.: = 0 W
unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$	spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m ²
Fußbodenaufbau		
$\theta_{\text{unten}} = 10,0 \text{ }^\circ\text{C}$	$R_{\text{Bodenbelag}} = 0,101 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	$R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
	SÜberdeckung = 45,0 mm	$R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
	$\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}$	$R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$

Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.007/1	Verteiler-Nr. = 1	Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm
Anzahl Heizkreise = 1	$\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$	$\dot{V} = 59,2 \frac{\text{l}}{\text{h}}$
Rohrlänge = 50,00 m	$\sigma = 11,7$	$\Delta p = 13,8 \text{ hPa}$
davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m	$\theta_{\text{Rücklauf}} = 33,3$	
separate Aufenthaltszone		
$\Phi = 566 \text{ W}$	Heizfläche = 10,00 m ²	$\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$
Verlegeart = mäanderförmig	Teilung = 200 mm	$\theta_{\text{F, m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$

Raum-Nr.: 00.008 Raumbezeichnung: Selitflex 3 mm
 Gebäudeeinheit: <ohne>

Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$	Auslegeanteil = 100,0 %	Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$	Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$	Leistung durch Zuleitg.: = 0 W
unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$	spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m ²
Fußbodenaufbau		
$\theta_{\text{unten}} = 10,0 \text{ }^\circ\text{C}$	$R_{\text{Bodenbelag}} = 0,136 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	$R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
	SÜberdeckung = 45,0 mm	$R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
	$\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}$	$R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$

Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.008/1	Verteiler-Nr. = 1	Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm
Anzahl Heizkreise = 1	$\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$	$\dot{V} = 90,1 \frac{\text{l}}{\text{h}}$
Rohrlänge = 50,00 m	$\sigma = 7,9$	$\Delta p = 27,8 \text{ hPa}$
davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m	$\theta_{\text{Rücklauf}} = 37,1$	
separate Aufenthaltszone		
$\Phi = 566 \text{ W}$	Heizfläche = 10,00 m ²	$\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$
Verlegeart = mäanderförmig	Teilung = 200 mm	$\theta_{\text{F, m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$

Raum-Nr.: 00.009 Raumbezeichnung: Selitac 2,2 mm
 Gebäudeeinheit: <ohne>

Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$	Auslegeanteil = 100,0 %	Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$	Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$	Leistung durch Zuleitg.: = 0 W
unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$	spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m ²
Fußbodenaufbau		
$\theta_{\text{unten}} = 10,0 \text{ }^\circ\text{C}$	$R_{\text{Bodenbelag}} = 0,124 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	$R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
	SÜberdeckung = 45,0 mm	$R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
	$\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}$	$R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$

Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.009/1	Verteiler-Nr. = 1	Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm
Anzahl Heizkreise = 1	$\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$	$\dot{V} = 76,4 \frac{\text{l}}{\text{h}}$
Rohrlänge = 50,00 m	$\sigma = 9,2$	$\Delta p = 21,1 \text{ hPa}$
davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m	$\theta_{\text{Rücklauf}} = 35,8$	
separate Aufenthaltszone		
$\Phi = 566 \text{ W}$	Heizfläche = 10,00 m ²	$\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$
Verlegeart = mäanderförmig	Teilung = 200 mm	$\theta_{\text{F, m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 PLUS 10 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 5

Heizflächen, Fußbodenheizkreise

Raum-Nr.: 00.010 Gebäudeeinheit: <ohne>			Raumbezeichnung: Trittex 2 mm		
Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$		Auslegeanteil = 100,0 %		Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$	
Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$		Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$		Leistung durch Zuleitg.: = 0 W	
unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$		spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$		Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m ²	
Fußbodenaufbau		$R_{\text{Bodenbelag}} = 0,107 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$		$R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	
$\theta_{\text{unten}} = 10,0 \text{ }^\circ\text{C}$		SÜberdeckung = 45,0 mm		$R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	
		$\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{(\text{m}\cdot\text{K})}$		$R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	
Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.010/1		Verteiler-Nr. = 1		Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm	
Anzahl Heizkreise = 1		$\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$		$\dot{V} = 62,9 \frac{\text{l}}{\text{h}}$	
Rohrlänge = 50,00 m		$\sigma = 11,1$		$\Delta p = 15,2 \text{ hPa}$	
davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m		$\theta_{\text{Rücklauf}} = 33,9$			
separate Aufenthaltszone					
$\Phi = 566 \text{ W}$		Heizfläche = 10,00 m ²		$\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	
Verlegeart = mäanderförmig		Teilung = 200 mm		$\theta_{\text{F, m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$	
Raum-Nr.: 00.011 Gebäudeeinheit: <ohne>			Raumbezeichnung: Trittex 3 mm		
Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$		Auslegeanteil = 100,0 %		Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$	
Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$		Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$		Leistung durch Zuleitg.: = 0 W	
unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$		spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$		Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m ²	
Fußbodenaufbau		$R_{\text{Bodenbelag}} = 0,127 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$		$R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	
$\theta_{\text{unten}} = 10,0 \text{ }^\circ\text{C}$		SÜberdeckung = 45,0 mm		$R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	
		$\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{(\text{m}\cdot\text{K})}$		$R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	
Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.011/1		Verteiler-Nr. = 1		Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm	
Anzahl Heizkreise = 1		$\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$		$\dot{V} = 79,4 \frac{\text{l}}{\text{h}}$	
Rohrlänge = 50,00 m		$\sigma = 8,9$		$\Delta p = 22,5 \text{ hPa}$	
davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m		$\theta_{\text{Rücklauf}} = 36,1$			
separate Aufenthaltszone					
$\Phi = 566 \text{ W}$		Heizfläche = 10,00 m ²		$\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	
Verlegeart = mäanderförmig		Teilung = 200 mm		$\theta_{\text{F, m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$	
Raum-Nr.: 00.012 Gebäudeeinheit: <ohne>			Raumbezeichnung: Ökolit Kork 2 mm		
Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$		Auslegeanteil = 100,0 %		Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$	
Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$		Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$		Leistung durch Zuleitg.: = 0 W	
unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$		spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$		Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m ²	
Fußbodenaufbau		$R_{\text{Bodenbelag}} = 0,101 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$		$R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	
$\theta_{\text{unten}} = 10,0 \text{ }^\circ\text{C}$		SÜberdeckung = 45,0 mm		$R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	
		$\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{(\text{m}\cdot\text{K})}$		$R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	
Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.012/1		Verteiler-Nr. = 1		Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm	
Anzahl Heizkreise = 1		$\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$		$\dot{V} = 59,2 \frac{\text{l}}{\text{h}}$	
Rohrlänge = 50,00 m		$\sigma = 11,7$		$\Delta p = 13,8 \text{ hPa}$	
davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m		$\theta_{\text{Rücklauf}} = 33,3$			
separate Aufenthaltszone					
$\Phi = 566 \text{ W}$		Heizfläche = 10,00 m ²		$\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	
Verlegeart = mäanderförmig		Teilung = 200 mm		$\theta_{\text{F, m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$	

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 PLUS 10 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 6

Heizflächen, Fußbodenheizkreise

Raum-Nr.: 00.013 Raumbezeichnung: Ökolit Pappe 3 mm
 Gebäudeeinheit: <ohne>

Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$	Auslegeanteil = 100,0 %	Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$	Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$	Leistung durch Zuleitg.: = 0 W
unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$	spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m ²
Fußbodenaufbau		
$\theta_{\text{unten}} = 10,0 \text{ }^\circ\text{C}$	$R_{\text{Bodenbelag}} = 0,127 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	$R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
	SÜberdeckung = 45,0 mm	$R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
	$\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}$	$R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$

Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.013/1	Verteiler-Nr. = 1	Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm
Anzahl Heizkreise = 1	$\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$	$\dot{V} = 79,4 \frac{\text{l}}{\text{h}}$
Rohrlänge = 50,00 m	$\sigma = 8,9$	$\Delta p = 22,5 \text{ hPa}$
davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m	$\theta_{\text{Rücklauf}} = 36,1$	
separate Aufenthaltszone		
$\Phi = 566 \text{ W}$	Heizfläche = 10,00 m ²	$\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$
Verlegeart = mäanderförmig	Teilung = 200 mm	$\theta_{\text{F, m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$

Raum-Nr.: 00.014 Raumbezeichnung: PE-Schaum 3 mm
 Gebäudeeinheit: <ohne>

Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$	Auslegeanteil = 100,0 %	Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$	Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$	Leistung durch Zuleitg.: = 0 W
unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$	spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m ²
Fußbodenaufbau		
$\theta_{\text{unten}} = 10,0 \text{ }^\circ\text{C}$	$R_{\text{Bodenbelag}} = 0,149 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	$R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
	SÜberdeckung = 45,0 mm	$R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
	$\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}$	$R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$

Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.014/1	Verteiler-Nr. = 1	Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm
Anzahl Heizkreise = 1	$\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$	$\dot{V} = 111,9 \frac{\text{l}}{\text{h}}$
Rohrlänge = 50,00 m	$\sigma = 6,4$	$\Delta p = 40,2 \text{ hPa}$
davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m	$\theta_{\text{Rücklauf}} = 38,6$	
separate Aufenthaltszone		
$\Phi = 566 \text{ W}$	Heizfläche = 10,00 m ²	$\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$
Verlegeart = mäanderförmig	Teilung = 200 mm	$\theta_{\text{F, m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$

Raum-Nr.: 00.015 Raumbezeichnung: Akustikfolie 1200
 Gebäudeeinheit: <ohne>

Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$	Auslegeanteil = 100,0 %	Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$	Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$	Leistung durch Zuleitg.: = 0 W
unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$	spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m ²
Fußbodenaufbau		
$\theta_{\text{unten}} = 10,0 \text{ }^\circ\text{C}$	$R_{\text{Bodenbelag}} = 0,064 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	$R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
	SÜberdeckung = 45,0 mm	$R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
	$\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}$	$R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$

Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.015/1	Verteiler-Nr. = 1	Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm
Anzahl Heizkreise = 1	$\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$	$\dot{V} = 43,9 \frac{\text{l}}{\text{h}}$
Rohrlänge = 50,00 m	$\sigma = 15,4$	$\Delta p = 6,0 \text{ hPa}$
davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m	$\theta_{\text{Rücklauf}} = 29,6$	
separate Aufenthaltszone		
$\Phi = 566 \text{ W}$	Heizfläche = 10,00 m ²	$\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$
Verlegeart = mäanderförmig	Teilung = 200 mm	$\theta_{\text{F, m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 PLUS 10 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 7

Heizflächen, Fußbodenheizkreise

Raum-Nr.: 00.016 Raumbezeichnung: Akustikfolie 2400 Vliesbeschichtung
 Gebäudeeinheit: <ohne>

Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$ Auslegeanteil = 100,0 % Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
 Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$ Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$ Leistung durch Zuleitg.: = 0 W
 unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$ spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m²

Fußbodenaufbau
 $\theta_{\text{unten}} = 10,0 \text{ }^\circ\text{C}$
 $R_{\text{Bodenbelag}} = 0,066 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
 $S_{\text{Überdeckung}} = 45,0 \text{ mm}$
 $\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}$
 $R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
 $R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
 $R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$

Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.016/1 Verteiler-Nr. = 1 Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm
 Anzahl Heizkreise = 1 $\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$ $\dot{V} = 44,5 \frac{\text{l}}{\text{h}}$
 Rohrlänge = 50,00 m $\sigma = 15,2$ $\Delta p = 6,0 \text{ hPa}$
 davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m $\theta_{\text{Rücklauf}} = 29,8$

separate Aufenthaltszone
 $\Phi = 566 \text{ W}$ Heizfläche = 10,00 m² $\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$
 Verlegeart = mäanderförmig Teilung = 200 mm $\theta_{\text{F,m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$

Raum-Nr.: 00.017 Raumbezeichnung: Akustikfolie 2400 Alubeschichtung
 Gebäudeeinheit: <ohne>

Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$ Auslegeanteil = 100,0 % Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
 Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$ Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$ Leistung durch Zuleitg.: = 0 W
 unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$ spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m²

Fußbodenaufbau
 $\theta_{\text{unten}} = 10,0 \text{ }^\circ\text{C}$
 $R_{\text{Bodenbelag}} = 0,065 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
 $S_{\text{Überdeckung}} = 45,0 \text{ mm}$
 $\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}$
 $R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
 $R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
 $R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$

Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.017/1 Verteiler-Nr. = 1 Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm
 Anzahl Heizkreise = 1 $\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$ $\dot{V} = 44,2 \frac{\text{l}}{\text{h}}$
 Rohrlänge = 50,00 m $\sigma = 15,3$ $\Delta p = 6,0 \text{ hPa}$
 davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m $\theta_{\text{Rücklauf}} = 29,7$

separate Aufenthaltszone
 $\Phi = 566 \text{ W}$ Heizfläche = 10,00 m² $\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$
 Verlegeart = mäanderförmig Teilung = 200 mm $\theta_{\text{F,m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 PLUS 10 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 8

Heizflächen, Verteiler Flächenheizung

Verteiler-Nr. = 1 $\dot{V} = 1077,6 \frac{l}{h}$ Anzahl Kreise = 17 -
 Beschreibung = bei +10°C unter Prüfraum $\dot{m} = 1068,9 \frac{kg}{h}$
 $\theta_v = 45 \text{ °C}$ $V = 112,8 l$
 $\sigma = 10,9 \text{ K}$
 $\Delta P_{max.} = 40,2 \text{ hPa}$

Flächenheizkreise

Vb-Nr.	Raumbezeichnung	Sys	n	l_{HK} m	da x s mm	\dot{V} l/h	Δp hPa	σ K	Φ_{AZ} W/m ²	Tl_{GAZ} mm	$\theta_{F,m,AZ}$ °C	Φ_{RZ} W/m ²	Tl_{GRZ} mm	$\theta_{F,m,RZ}$ °C
<ohne>.00.001/1	Referenzwert	Fbh	1	50,00	17x2,00	58,7	13,6	11,8	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.002/1	Viscotech	Fbh	1	50,00	17x2,00	44,5	6,0	15,2	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.003/1	Supersonic Alu	Fbh	1	50,00	17x2,00	54,1	7,2	12,7	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.004/1	Universol Alu	Fbh	1	50,00	17x2,00	55,5	7,3	12,4	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.005/1	Polynorm PE maxima	Fbh	1	50,00	17x2,00	55,5	7,3	12,4	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.006/1	Ecosonic	Fbh	1	50,00	17x2,00	58,1	13,4	11,9	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.007/1	Selitflex 1,6 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	59,2	13,8	11,7	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.008/1	Selitflex 3 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	90,1	27,8	7,9	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.009/1	Selitac 2,2 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	76,4	21,1	9,2	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.010/1	Trittex 2 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	62,9	15,2	11,1	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.011/1	Trittex 3 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	79,4	22,5	8,9	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.012/1	Ökolit Kork 2 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	59,2	13,8	11,7	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.013/1	Ökolit Pappe 3 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	79,4	22,5	8,9	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.014/1	PE-Schaum 3 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	111,9	40,2	6,4	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.015/1	Akustikfolie 1200	Fbh	1	50,00	17x2,00	43,9	6,0	15,4	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.016/1	Akustikfolie 2400 Vlie	Fbh	1	50,00	17x2,00	44,5	6,0	15,2	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.017/1	Akustikfolie 2400 Alu	Fbh	1	50,00	17x2,00	44,2	6,0	15,3	56,6	200	25,4			

Summen über alle Verteiler

Gesamtvolumenstrom: 1077,6 l/h
 Gesamtwassermenge: 112,8 l

Anhang 5

Grundlage der rechnerischen Testserie nach DIN EN 12831
und DIN EN 1264

5d

Heizlast Testserie bei minus 12 Grad unter dem Testraum

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 MINUS 12 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 1

Heizflächen, Raumübersicht

$\Sigma\Phi_{HL}$ = 9629 W
 $\Sigma\Phi_N$ bereinigt = 9629 W

$\Sigma\Phi_{Fbh}$ = 9629 W

Räume

Raum	Raumbezeichnung	Gebäudeeinheit	θ_{int} °C	Φ_{HL} W	$\Phi_{HL, ber.}$ W	Zus %	Ant _{Fbh} %	Φ_{Fbh} W	Φ_{Rest} W
00.001	Referenzwert	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.002	Viscotech	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.003	Supersonic Alu	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.004	Universol Alu	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.005	Polynorm PE maxima	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.006	Ecosonic	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.007	Selitflex 1,6 mm	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.008	Selitflex 3 mm	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.009	Selitac 2,2 mm	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.010	Trittex 2 mm	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.011	Trittex 3 mm	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.012	Ökolit Kork 2 mm	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.013	Ökolit Pappe 3 mm	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.014	PE-Schaum 3 mm	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.015	Akustikfolie 1200	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.016	Akustikfolie 2400 Vliesbeschichtung	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-
00.017	Akustikfolie 2400 Alubeschichtung	<ohne>	20	566	566	0	100	566	-

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 MINUS 12 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 2

Heizflächen, Fußbodenheizkreise

Raum-Nr.: 00.001 Gebäudeeinheit: <ohne>		Raumbezeichnung: Referenzwert	
Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$	Auslegeanteil = 100,0 %	Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$	
Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$	Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$	Leistung durch Zuleitg.: = 0 W	
unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$	spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m^2	
Fußbodenaufbau		$R_{\text{Bodenbelag}} = 0,100 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	$R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
$\theta_{\text{unten}} = -12,0 \text{ }^\circ\text{C}$		$S_{\text{Überdeckung}} = 45,0 \text{ mm}$	$R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
		$\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{\text{(m}\cdot\text{K)}}$	$R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.001/1	Verteiler-Nr. = 1	Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm	
Anzahl Heizkreise = 1	$\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$	$\dot{V} = 74,9 \frac{\text{l}}{\text{h}}$	
Rohrlänge = 50,00 m	$\sigma = 11,8$	$\Delta p = 20,5 \text{ hPa}$	
davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m	$\theta_{\text{Rücklauf}} = 33,2$		
separate Aufenthaltszone			
$\Phi = 566 \text{ W}$	Heizfläche = 10,00 m^2	$\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	
Verlegeart = mäanderförmig	Teilung = 200 mm	$\theta_{\text{F, m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$	
Raum-Nr.: 00.002 Gebäudeeinheit: <ohne>		Raumbezeichnung: Viscotech	
Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$	Auslegeanteil = 100,0 %	Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$	
Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$	Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$	Leistung durch Zuleitg.: = 0 W	
unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$	spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m^2	
Fußbodenaufbau		$R_{\text{Bodenbelag}} = 0,066 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	$R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
$\theta_{\text{unten}} = -12,0 \text{ }^\circ\text{C}$		$S_{\text{Überdeckung}} = 45,0 \text{ mm}$	$R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
		$\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{\text{(m}\cdot\text{K)}}$	$R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.002/1	Verteiler-Nr. = 1	Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm	
Anzahl Heizkreise = 1	$\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$	$\dot{V} = 57,1 \frac{\text{l}}{\text{h}}$	
Rohrlänge = 50,00 m	$\sigma = 15,2$	$\Delta p = 7,8 \text{ hPa}$	
davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m	$\theta_{\text{Rücklauf}} = 29,8$		
separate Aufenthaltszone			
$\Phi = 566 \text{ W}$	Heizfläche = 10,00 m^2	$\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	
Verlegeart = mäanderförmig	Teilung = 200 mm	$\theta_{\text{F, m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$	
Raum-Nr.: 00.003 Gebäudeeinheit: <ohne>		Raumbezeichnung: Supersonic Alu	
Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$	Auslegeanteil = 100,0 %	Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$	
Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$	Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$	Leistung durch Zuleitg.: = 0 W	
unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$	spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m^2	
Fußbodenaufbau		$R_{\text{Bodenbelag}} = 0,091 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	$R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
$\theta_{\text{unten}} = -12,0 \text{ }^\circ\text{C}$		$S_{\text{Überdeckung}} = 45,0 \text{ mm}$	$R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
		$\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{\text{(m}\cdot\text{K)}}$	$R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.003/1	Verteiler-Nr. = 1	Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm	
Anzahl Heizkreise = 1	$\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$	$\dot{V} = 69,1 \frac{\text{l}}{\text{h}}$	
Rohrlänge = 50,00 m	$\sigma = 12,7$	$\Delta p = 18,0 \text{ hPa}$	
davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m	$\theta_{\text{Rücklauf}} = 32,3$		
separate Aufenthaltszone			
$\Phi = 566 \text{ W}$	Heizfläche = 10,00 m^2	$\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	
Verlegeart = mäanderförmig	Teilung = 200 mm	$\theta_{\text{F, m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$	

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 MINUS 12 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 3

Heizflächen, Fußbodenheizkreise

Raum-Nr.: 00.004 Gebäudeeinheit: <ohne>			Raumbezeichnung: Universol Alu		
Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$		Auslegeanteil = 100,0 %		Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$	
Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$		Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$		Leistung durch Zuleitg.: = 0 W	
unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$		spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$		Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m ²	
Fußbodenaufbau		$R_{\text{Bodenbelag}} = 0,094 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$		$R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	
$\theta_{\text{unten}} = -12,0 \text{ }^\circ\text{C}$		SÜberdeckung = 45,0 mm		$R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	
		$\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{(\text{m}\cdot\text{K})}$		$R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	
Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.004/1		Verteiler-Nr. = 1		Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm	
Anzahl Heizkreise = 1		$\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$		$\dot{V} = 70,9 \frac{\text{l}}{\text{h}}$	
Rohrlänge = 50,00 m		$\sigma = 12,4$		$\Delta p = 18,8 \text{ hPa}$	
davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m		$\theta_{\text{Rücklauf}} = 32,6$			
separate Aufenthaltszone					
$\Phi = 566 \text{ W}$		Heizfläche = 10,00 m ²		$\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	
Verlegeart = mäanderförmig		Teilung = 200 mm		$\theta_{\text{F, m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$	
Raum-Nr.: 00.005 Gebäudeeinheit: <ohne>			Raumbezeichnung: Polynorm PE maxima		
Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$		Auslegeanteil = 100,0 %		Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$	
Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$		Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$		Leistung durch Zuleitg.: = 0 W	
unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$		spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$		Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m ²	
Fußbodenaufbau		$R_{\text{Bodenbelag}} = 0,094 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$		$R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	
$\theta_{\text{unten}} = -12,0 \text{ }^\circ\text{C}$		SÜberdeckung = 45,0 mm		$R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	
		$\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{(\text{m}\cdot\text{K})}$		$R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	
Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.005/1		Verteiler-Nr. = 1		Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm	
Anzahl Heizkreise = 1		$\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$		$\dot{V} = 70,9 \frac{\text{l}}{\text{h}}$	
Rohrlänge = 50,00 m		$\sigma = 12,4$		$\Delta p = 18,8 \text{ hPa}$	
davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m		$\theta_{\text{Rücklauf}} = 32,6$			
separate Aufenthaltszone					
$\Phi = 566 \text{ W}$		Heizfläche = 10,00 m ²		$\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	
Verlegeart = mäanderförmig		Teilung = 200 mm		$\theta_{\text{F, m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$	
Raum-Nr.: 00.006 Gebäudeeinheit: <ohne>			Raumbezeichnung: Ecosonic		
Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$		Auslegeanteil = 100,0 %		Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$	
Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$		Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$		Leistung durch Zuleitg.: = 0 W	
unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$		spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$		Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m ²	
Fußbodenaufbau		$R_{\text{Bodenbelag}} = 0,099 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$		$R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	
$\theta_{\text{unten}} = -12,0 \text{ }^\circ\text{C}$		SÜberdeckung = 45,0 mm		$R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	
		$\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{(\text{m}\cdot\text{K})}$		$R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	
Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.006/1		Verteiler-Nr. = 1		Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm	
Anzahl Heizkreise = 1		$\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$		$\dot{V} = 74,2 \frac{\text{l}}{\text{h}}$	
Rohrlänge = 50,00 m		$\sigma = 11,9$		$\Delta p = 20,2 \text{ hPa}$	
davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m		$\theta_{\text{Rücklauf}} = 33,1$			
separate Aufenthaltszone					
$\Phi = 566 \text{ W}$		Heizfläche = 10,00 m ²		$\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	
Verlegeart = mäanderförmig		Teilung = 200 mm		$\theta_{\text{F, m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$	

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 MINUS 12 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 4

Heizflächen, Fußbodenheizkreise

Raum-Nr.: 00.007 Raumbezeichnung: Selitflex 1,6 mm
 Gebäudeeinheit: <ohne>

Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$	Auslegeanteil = 100,0 %	Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$	Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$	Leistung durch Zuleitg.: = 0 W
unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$	spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m ²

Fußbodenaufbau	$R_{\text{Bodenbelag}} = 0,101 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	$R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
$\theta_{\text{unten}} = -12,0 \text{ }^\circ\text{C}$	SÜberdeckung = 45,0 mm	$R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
	$\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}$	$R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$

Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.007/1	Verteiler-Nr. = 1	Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm
Anzahl Heizkreise = 1	$\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$	$\dot{V} = 75,6 \frac{\text{l}}{\text{h}}$
Rohrlänge = 50,00 m	$\sigma = 11,7$	$\Delta p = 20,9 \text{ hPa}$
davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m	$\theta_{\text{Rücklauf}} = 33,3$	

separate Aufenthaltszone			
$\Phi = 566 \text{ W}$	Heizfläche = 10,00 m ²	$\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	
Verlegeart = mäanderförmig	Teilung = 200 mm	$\theta_{\text{F, m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$	

Raum-Nr.: 00.008 Raumbezeichnung: Selitflex 3 mm
 Gebäudeeinheit: <ohne>

Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$	Auslegeanteil = 100,0 %	Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$	Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$	Leistung durch Zuleitg.: = 0 W
unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$	spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m ²

Fußbodenaufbau	$R_{\text{Bodenbelag}} = 0,136 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	$R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
$\theta_{\text{unten}} = -12,0 \text{ }^\circ\text{C}$	SÜberdeckung = 45,0 mm	$R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
	$\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}$	$R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$

Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.008/1	Verteiler-Nr. = 1	Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm
Anzahl Heizkreise = 1	$\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$	$\dot{V} = 114,4 \frac{\text{l}}{\text{h}}$
Rohrlänge = 50,00 m	$\sigma = 7,9$	$\Delta p = 42,0 \text{ hPa}$
davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m	$\theta_{\text{Rücklauf}} = 37,1$	

separate Aufenthaltszone			
$\Phi = 566 \text{ W}$	Heizfläche = 10,00 m ²	$\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	
Verlegeart = mäanderförmig	Teilung = 200 mm	$\theta_{\text{F, m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$	

Raum-Nr.: 00.009 Raumbezeichnung: Selitac 2,2 mm
 Gebäudeeinheit: <ohne>

Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$	Auslegeanteil = 100,0 %	Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$	Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$	Leistung durch Zuleitg.: = 0 W
unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$	spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m ²

Fußbodenaufbau	$R_{\text{Bodenbelag}} = 0,124 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	$R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
$\theta_{\text{unten}} = -12,0 \text{ }^\circ\text{C}$	SÜberdeckung = 45,0 mm	$R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
	$\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}$	$R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$

Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.009/1	Verteiler-Nr. = 1	Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm
Anzahl Heizkreise = 1	$\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$	$\dot{V} = 97,2 \frac{\text{l}}{\text{h}}$
Rohrlänge = 50,00 m	$\sigma = 9,2$	$\Delta p = 31,8 \text{ hPa}$
davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m	$\theta_{\text{Rücklauf}} = 35,8$	

separate Aufenthaltszone			
$\Phi = 566 \text{ W}$	Heizfläche = 10,00 m ²	$\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	
Verlegeart = mäanderförmig	Teilung = 200 mm	$\theta_{\text{F, m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$	

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 MINUS 12 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 5

Heizflächen, Fußbodenheizkreise

Raum-Nr.: 00.010 Gebäudeeinheit: <ohne>		Raumbezeichnung: Trittex 2 mm	
Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$	Auslegeanteil = 100,0 %	Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$	
Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$	Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$	Leistung durch Zuleitg.: = 0 W	
unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$	spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m^2	
Fußbodenaufbau		$R_{\text{Bodenbelag}} = 0,107 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	$R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
$\theta_{\text{unten}} = -12,0 \text{ }^\circ\text{C}$		$S_{\text{Überdeckung}} = 45,0 \text{ mm}$	$R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
		$\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{\text{(m}\cdot\text{K)}}$	$R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.010/1	Verteiler-Nr. = 1	Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm	
Anzahl Heizkreise = 1	$\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$	$\dot{V} = 80,2 \frac{\text{l}}{\text{h}}$	
Rohrlänge = 50,00 m	$\sigma = 11,1$	$\Delta p = 23,0 \text{ hPa}$	
davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m	$\theta_{\text{Rücklauf}} = 33,9$		
separate Aufenthaltszone			
$\Phi = 566 \text{ W}$	Heizfläche = 10,00 m^2	$\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	
Verlegeart = mäanderförmig	Teilung = 200 mm	$\theta_{\text{F, m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$	
Raum-Nr.: 00.011 Gebäudeeinheit: <ohne>		Raumbezeichnung: Trittex 3 mm	
Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$	Auslegeanteil = 100,0 %	Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$	
Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$	Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$	Leistung durch Zuleitg.: = 0 W	
unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$	spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m^2	
Fußbodenaufbau		$R_{\text{Bodenbelag}} = 0,127 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	$R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
$\theta_{\text{unten}} = -12,0 \text{ }^\circ\text{C}$		$S_{\text{Überdeckung}} = 45,0 \text{ mm}$	$R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
		$\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{\text{(m}\cdot\text{K)}}$	$R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.011/1	Verteiler-Nr. = 1	Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm	
Anzahl Heizkreise = 1	$\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$	$\dot{V} = 101,0 \frac{\text{l}}{\text{h}}$	
Rohrlänge = 50,00 m	$\sigma = 8,9$	$\Delta p = 33,9 \text{ hPa}$	
davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m	$\theta_{\text{Rücklauf}} = 36,1$		
separate Aufenthaltszone			
$\Phi = 566 \text{ W}$	Heizfläche = 10,00 m^2	$\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	
Verlegeart = mäanderförmig	Teilung = 200 mm	$\theta_{\text{F, m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$	
Raum-Nr.: 00.012 Gebäudeeinheit: <ohne>		Raumbezeichnung: Ökolit Kork 2 mm	
Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$	Auslegeanteil = 100,0 %	Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$	
Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$	Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$	Leistung durch Zuleitg.: = 0 W	
unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$	spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m^2	
Fußbodenaufbau		$R_{\text{Bodenbelag}} = 0,101 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	$R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
$\theta_{\text{unten}} = -12,0 \text{ }^\circ\text{C}$		$S_{\text{Überdeckung}} = 45,0 \text{ mm}$	$R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
		$\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{\text{(m}\cdot\text{K)}}$	$R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.012/1	Verteiler-Nr. = 1	Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm	
Anzahl Heizkreise = 1	$\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$	$\dot{V} = 75,6 \frac{\text{l}}{\text{h}}$	
Rohrlänge = 50,00 m	$\sigma = 11,7$	$\Delta p = 20,9 \text{ hPa}$	
davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m	$\theta_{\text{Rücklauf}} = 33,3$		
separate Aufenthaltszone			
$\Phi = 566 \text{ W}$	Heizfläche = 10,00 m^2	$\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	
Verlegeart = mäanderförmig	Teilung = 200 mm	$\theta_{\text{F, m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$	

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 MINUS 12 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 6

Heizflächen, Fußbodenheizkreise

Raum-Nr.: 00.013 Gebäudeeinheit: <ohne>		Raumbezeichnung: Ökolit Pappe 3 mm	
Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$	Auslegeanteil = 100,0 %	Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$	
Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$	Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$	Leistung durch Zuleitg.: = 0 W	
unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$	spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m ²	
Fußbodenaufbau		$R_{\text{Bodenbelag}} = 0,127 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	$R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
$\theta_{\text{unten}} = -12,0 \text{ }^\circ\text{C}$		$S_{\text{Überdeckung}} = 45,0 \text{ mm}$	$R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
		$\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}$	$R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.013/1	Verteiler-Nr. = 1	Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm	
Anzahl Heizkreise = 1	$\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$	$\dot{V} = 101,0 \frac{\text{l}}{\text{h}}$	
Rohrlänge = 50,00 m	$\sigma = 8,9$	$\Delta p = 33,9 \text{ hPa}$	
davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m	$\theta_{\text{Rücklauf}} = 36,1$		
separate Aufenthaltszone			
$\Phi = 566 \text{ W}$	Heizfläche = 10,00 m ²	$\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	
Verlegeart = mäanderförmig	Teilung = 200 mm	$\theta_{\text{F, m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$	
Raum-Nr.: 00.014 Gebäudeeinheit: <ohne>		Raumbezeichnung: PE-Schaum 3 mm	
Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$	Auslegeanteil = 100,0 %	Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$	
Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$	Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$	Leistung durch Zuleitg.: = 0 W	
unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$	spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m ²	
Fußbodenaufbau		$R_{\text{Bodenbelag}} = 0,149 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	$R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
$\theta_{\text{unten}} = -12,0 \text{ }^\circ\text{C}$		$S_{\text{Überdeckung}} = 45,0 \text{ mm}$	$R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
		$\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}$	$R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.014/1	Verteiler-Nr. = 1	Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm	
Anzahl Heizkreise = 1	$\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$	$\dot{V} = 141,8 \frac{\text{l}}{\text{h}}$	
Rohrlänge = 50,00 m	$\sigma = 6,4$	$\Delta p = 60,6 \text{ hPa}$	
davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m	$\theta_{\text{Rücklauf}} = 38,6$		
separate Aufenthaltszone			
$\Phi = 566 \text{ W}$	Heizfläche = 10,00 m ²	$\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	
Verlegeart = mäanderförmig	Teilung = 200 mm	$\theta_{\text{F, m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$	
Raum-Nr.: 00.015 Gebäudeeinheit: <ohne>		Raumbezeichnung: Akustikfolie 1200	
Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$	Auslegeanteil = 100,0 %	Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$	
Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$	Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$	Leistung durch Zuleitg.: = 0 W	
unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$	spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m ²	
Fußbodenaufbau		$R_{\text{Bodenbelag}} = 0,064 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$	$R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
$\theta_{\text{unten}} = -12,0 \text{ }^\circ\text{C}$		$S_{\text{Überdeckung}} = 45,0 \text{ mm}$	$R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
		$\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}$	$R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.015/1	Verteiler-Nr. = 1	Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm	
Anzahl Heizkreise = 1	$\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$	$\dot{V} = 56,4 \frac{\text{l}}{\text{h}}$	
Rohrlänge = 50,00 m	$\sigma = 15,4$	$\Delta p = 7,7 \text{ hPa}$	
davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m	$\theta_{\text{Rücklauf}} = 29,6$		
separate Aufenthaltszone			
$\Phi = 566 \text{ W}$	Heizfläche = 10,00 m ²	$\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$	
Verlegeart = mäanderförmig	Teilung = 200 mm	$\theta_{\text{F, m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$	

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 MINUS 12 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 7

Heizflächen, Fußbodenheizkreise

Raum-Nr.: 00.016 Raumbezeichnung: Akustikfolie 2400 Vliesbeschichtung
 Gebäudeeinheit: <ohne>

Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$ Auslegeanteil = 100,0 % Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
 Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$ Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$ Leistung durch Zuleitg.: = 0 W
 unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$ spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m²

Fußbodenaufbau
 $\theta_{\text{unten}} = -12,0 \text{ }^\circ\text{C}$
 $R_{\text{Bodenbelag}} = 0,066 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$ $R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
 $S_{\text{Überdeckung}} = 45,0 \text{ mm}$ $R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
 $\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}$ $R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$

Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.016/1 Verteiler-Nr. = 1 Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm
 Anzahl Heizkreise = 1 $\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$ $\dot{V} = 57,1 \frac{\text{l}}{\text{h}}$
 Rohrlänge = 50,00 m $\sigma = 15,2$ $\Delta p = 7,8 \text{ hPa}$
 davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m $\theta_{\text{Rücklauf}} = 29,8$

separate Aufenthaltszone
 $\Phi = 566 \text{ W}$ Heizfläche = 10,00 m² $\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$
 Verlegeart = mäanderförmig Teilung = 200 mm $\theta_{\text{F,m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$

Raum-Nr.: 00.017 Raumbezeichnung: Akustikfolie 2400 Alubeschichtung
 Gebäudeeinheit: <ohne>

Brutto-Raumfläche: $A_R = 10,00 \text{ m}^2$ Auslegeanteil = 100,0 % Norm-Innentemperatur: $\theta_{\text{int}} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$
 Heizfläche: $A_{\text{Heiz}} = 10,00 \text{ m}^2$ Fußbodenleistung: $\Phi_{\text{FBh}} = 566 \text{ W}$ Leistung durch Zuleitg.: = 0 W
 unbeheizte Fläche: $A_{\text{unb.}} = 0,00 \text{ m}^2$ spez. Fußbodenleistg.: $\Phi_{\text{FBh}} = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ Fläche der Zuleitg.: = 0,00 m²

Fußbodenaufbau
 $\theta_{\text{unten}} = -12,0 \text{ }^\circ\text{C}$
 $R_{\text{Bodenbelag}} = 0,065 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$ $R_{\text{Dämmung}} = 0,750 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
 $S_{\text{Überdeckung}} = 45,0 \text{ mm}$ $R_{\text{Rohdecke}} = 0,076 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$
 $\lambda_{\text{R,Überdeckung}} = 1,200 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}$ $R_{\text{unten}} = 0,170 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}}$

Heizkreis-Nr. = <ohne>.00.017/1 Verteiler-Nr. = 1 Rohrart = VPE FB 17x2,00 mm
 Anzahl Heizkreise = 1 $\theta_{\text{Vorlauf}} = 45,0$ $\dot{V} = 56,8 \frac{\text{l}}{\text{h}}$
 Rohrlänge = 50,00 m $\sigma = 15,3$ $\Delta p = 7,7 \text{ hPa}$
 davon Zuleitungslänge = 2 · 0,00 m $\theta_{\text{Rücklauf}} = 29,7$

separate Aufenthaltszone
 $\Phi = 566 \text{ W}$ Heizfläche = 10,00 m² $\Phi = 56,6 \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$
 Verlegeart = mäanderförmig Teilung = 200 mm $\theta_{\text{F,m}} = 25,4 \text{ }^\circ\text{C}$

Kurzname : TESTSERIE LAMINAT 12 2008 MINUS 12 GRAD
 Bezeichnung : Testserie 01

Datum : 28.10.2008
 Seite : 8

Heizflächen, Verteiler Flächenheizung

Verteiler-Nr. = 1 $\dot{V} = 1374,4 \frac{l}{h}$ Anzahl Kreise = 17 -
 Beschreibung = bei -12°C unter Prüfraum $\dot{m} = 1363,3 \frac{kg}{h}$
 $\theta_v = 45 \text{ °C}$ $V = 112,8 l$
 $\sigma = 10,9 \text{ K}$
 $\Delta P_{max.} = 60,6 \text{ hPa}$

Flächenheizkreise

Vb-Nr.	Raumbezeichnung	Sys	n	l_{HK} m	da x s mm	\dot{V} l/h	Δp hPa	σ K	Φ_{AZ} W/m ²	Tl_{GAZ} mm	$\theta_{F,m,AZ}$ °C	Φ_{RZ} W/m ²	Tl_{GRZ} mm	$\theta_{F,m,RZ}$ °C
<ohne>.00.001/1	Referenzwert	Fbh	1	50,00	17x2,00	74,9	20,5	11,8	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.002/1	Viscotech	Fbh	1	50,00	17x2,00	57,1	7,8	15,2	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.003/1	Supersonic Alu	Fbh	1	50,00	17x2,00	69,1	18,0	12,7	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.004/1	Universol Alu	Fbh	1	50,00	17x2,00	70,9	18,8	12,4	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.005/1	Polynorm PE maxima	Fbh	1	50,00	17x2,00	70,9	18,8	12,4	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.006/1	Ecosonic	Fbh	1	50,00	17x2,00	74,2	20,2	11,9	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.007/1	Selitflex 1,6 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	75,6	20,9	11,7	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.008/1	Selitflex 3 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	114,4	42,0	7,9	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.009/1	Selitac 2,2 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	97,2	31,8	9,2	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.010/1	Trittex 2 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	80,2	23,0	11,1	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.011/1	Trittex 3 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	101,0	33,9	8,9	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.012/1	Ökolit Kork 2 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	75,6	20,9	11,7	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.013/1	Ökolit Pappe 3 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	101,0	33,9	8,9	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.014/1	PE-Schaum 3 mm	Fbh	1	50,00	17x2,00	141,8	60,6	6,4	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.015/1	Akustikfolie 1200	Fbh	1	50,00	17x2,00	56,4	7,7	15,4	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.016/1	Akustikfolie 2400 Vlie	Fbh	1	50,00	17x2,00	57,1	7,8	15,2	56,6	200	25,4			
<ohne>.00.017/1	Akustikfolie 2400 Alu	Fbh	1	50,00	17x2,00	56,8	7,7	15,3	56,6	200	25,4			

Summen über alle Verteiler

Gesamtvolumenstrom: 1374,4 l/h
 Gesamtwassermenge: 112,8 l

Anhang 6

Grundlage und Versuchsaufbau der Versuchsreihe

Anlage 6

Teil B Vergleichsmessungen

Zweck des Versuchsaufbaus

Es soll innerhalb einer vergleichenden Messung das Aufheizverhalten aufeinanderfolgenden horizontaler Schichten bewertet werden. Die zeitliche Verzögerung beim Durchleiten von Wärmeenergie sollte als Messergebnis reproduzierbar ausgewertet werden.

Hilfsmittel zum Versuch

Es sollten handelsübliche Hilfsmittel zum Einsatz kommen.

1. Edelstahlgefäß mit flachem Boden (Kochtopf)
2. Kochstelle
3. Messbecher (größer 0,5 Liter Volumeninhalt)
4. elektrisches Rührgerät
5. Stoppuhr
6. Temperaturmessgerät mit Tauchfühler
 - hier testo 920 (TESTO GmbH)
7. Temperaturmessgerät mit Infrarotmessung
 - hier testo 825-T4 (TESTO GmbH)

Versuchsablauf

1. Herstellen gleicher Starttemperaturen

An einer Zapfstelle in der Nähe der Kochstelle wird der Messbecher zusammen mit dem Edelstahlgefäß unter ständig laufendem Wasser auf eine stagnierende niedrigste Temperatur ausschließlich mit kaltem Trinkwasser gekühlt. Dabei laufen beide Gefäße ständig über. Der Wasseraustritt sollte während der Versuchsaufbaus annähernd konstant bleiben. Die Temperatur des Leitungswassers stagniert je nach der Leitungsnetzes innerhalb des Gebäudes. Bei großen Gebäuden, und entsprechend langen Leitungswegen zur Zapfstelle kann es durchaus 5 Minuten bis zur Erreichung einer annähernd konstanten Temperatur andauern.

Die Temperatur von Edelstahltopf und Messbecher stagniert nach weniger als 1 Minute.

2. Schaffung gleicher Voraussetzungen zur Erwärmung

Eine herkömmliche Kochstelle wird dabei erwärmt. Die Temperatur des Kochfeldes wird dabei ein wenig (ca. 5 Kelvin) über die gewünschte Versuchstemperatur angehoben. Die Wärme, bzw. Stromzufuhr wird dann abgeschaltet. Das Kochfeld kühlt sich bei annähernd konstanter Umgebungstemperatur (kein Durchzug o.ä.) langsam und kontinuierlich ab. Dieser Abkühlungsprozess verläuft immer annähernd gleich und kann im Verlauf mit dem Infrarotmessgerät berührungslos kontrolliert werden. Dabei sollte nicht punktuell die Temperatur einer winzigen Stelle des Kochfeldes erfasst werden. Über einen entsprechenden Abstand des Infrarotmessgerätes zum Kochfeld kann die gemittelte Strahlung gemessen und damit die gesamte Fläche zur Energieübergabe kontrolliert werden.

3. Schaffung gleicher Wärmeübertragungsflächen.

Es werden aus den zu untersuchenden Materialien immer gleiche Teststücke herausgeschnitten. Diese entsprechen möglichst exakt der Wärmeübertragungsfläche des Edelstahlgefäßes.

Durchführung des Versuchs

Beispiel einer Versuchsdurchführung:

Die Kochstelle wird auf eine Temperatur von 55 °C erwärmt und kühlt dann langsam an der Umgebungstemperatur. Zeitgleich wird bei bereits stagnierter Fließtemperatur des Leitungswassers von ca. 5,9 °C das Edelstahlgefäß und der Messbecher gekühlt. Während des Abkühlvorgangs des Kochfeldes wird der Temperaturverlauf am Infrarotthermometer ständig kontrolliert. Erreicht dieser Wert den vorgegebenen Startwert (z.B. 50 °C), so wird das Edelstahlgefäß mit einer definierten Wassermenge (z.B. 0,5 l) mittelbar auf das Kochfeld gesetzt. Zwischen Kochfeld und Edelstahlgefäß befindet sich das jeweilige Unterlagsmaterial.

Der Tauchfühler des Thermometers wird in das Wasser eingetaucht und das elektrische Rührgerät wird in Betrieb genommen. Durch das Rührgerät wird sichergestellt, dass das Wasser gleichmäßig erwärmt wird. Der Tauchfühler misst eine für den Versuch relevante Temperatur. Die Messung beginnt bei dem Temperatursprung um eine Zehntel Temperatureinheit – hier bei einem Sprung von 6,1 °C auf 6,2 °C. Die Zeit läuft von nun an und der Temperaturanstieg wird kontrolliert. Ist ein signifikanter Temperaturanstieg erreicht - hier um 2 K auf 8,2 °C - so wird die Zeit gestoppt.

Der Versuch kann wiederholt werden. Die Gefäße werden wiederum unter dem laufenden Wasser gekühlt. Die Kochplatte wird wiederum auf einen Temperaturwert über den zum Versuchsstart aufgeheizt und die Abkühlung wird beobachtet. Der zweite Versuchszeitraum kann durchaus bei einer Temperatur von 5,9 °C gestartet werden und wird dann entsprechend bei einer Temperatur 7,9 °C beendet.

Bitte beachten

1. Die Versuchsreihe sollte mit allen Unterlagsmaterialien an einem Tag und nacheinander durchgeführt werden. Nicht etwa Unterlagsmaterial A dreimal am Montag und Unterlagsmaterial B dreimal am Dienstag usw. Richtig ist alle zu testenden Materialien komplett unter gleichen Bedingungen zu prüfen. Hintergrund hierfür ist die Annahme annähernd gleicher Startbedingungen. Dies gilt sowohl für das Wasser (aus dem Versorgungsnetz) zur Kühlung und zur Wärmeaufnahme als auch für die Raumtemperatur und Raumfeuchte.

2. Die Starttemperatur zur Auslösung des Messzeitraumes darf weder zu hoch - z.B. 100 °C- noch zu niedrig –z.B. 22 °C sein. Bei zu hohen Temperaturen könnte das Testmaterial in seiner Struktur und Beschaffenheit verändert werden. Bei zu niedrigen Starttemperaturen könnten Einflüsse der Umgebung zum Teil größer sein als der Einfluss des Kochfeldes. Als sinnvoll hat sich eine Starttemperatur zwischen 35 und 50 °C herausgestellt.

3. Die Temperaturdifferenz für den Messzeitraum darf nicht zu klein – z.B. 0,2 K noch zu groß – z.B. 20 K sein. Zu kleine Temperaturdifferenzen würden ein zu hohes Fehlerpotenzial der Messungen ergeben. Zu große Temperaturdifferenzen würden den Einfluss der nicht konstanten Umgebung stärker in die Ergebnisse einfließen lassen. Als sinnvoll hat sich eine Temperaturdifferenz von 2 K herausgestellt.

4. Es sollten mindestens drei Versuchsreihen durchgeführt werden. Erst wenn der Trend dieser 3 Versuchsreihen ein eindeutiges Bild aufweist sollte zur endgültigen Auswertung geschritten werden.