

Kreilac®

Wärme-Rückstrahlfolie



2020

Bodendämmung

Kaum einer blickt durch die Bestimmungen zu Dämmmaßnahmen im Bodenbereich von Lager – und Industriehallen:

- EnEV 2014
- Landesbauordnungen
- DIN 4108
- Definition – Aufenthaltsraum Ja oder Nein
- Hygienischer Wärmekomfort
 - Wer will was?
 - Was steht im Rang höher?
 - Was ist Pflicht → Wärmeverluste?
 - Was ist Pflicht → Dämmmaßnahmen?

Es mangelt an einer einheitlichen Linie im Regelwerk. Mit der Kreilac Wärmerückstrahlfolie (WRSF) bieten wir jedoch eine universelle Lösung an. Denn ihre besondere Konstruktion berücksichtigt mehrheitlich die verschiedenen Forderungen. Bauherr, Architekt und Planungingenieur liegen mit der Kreilac-WRSF auf der richtigen Seite.

Wie sieht das Vorschriftenwesen aus? Pflicht ist dann die EnEV, wenn die zuständige Landesbauordnung nichts anderes sagt. Die will allerdings die Unterscheidung nach Aufenthaltsraum und Nicht-Aufenthaltsraum. Nur definieren weder DIN noch EnEV diesen Begriff. Er bleibt unklar. Die EnEV 2014 verwendet ihn überhaupt nicht. Nach ihr ist pauschal jedes „zu errichtende Nichtwohngelände so auszuführen, dass der Jahres-Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung, Kühlung und eingebaute Beleuchtung den Wert des Jahresenergiebedarfs eines Referenzgebäudes gleicher Geometrie, Nettogrundfläche, Ausrichtung... nicht überschreitet.“

In ihrem Anhang 2 beschreibt die EnEV das Referenzgebäude „Halle“ detailliert. Die zugeordneten Wärmedurchgangskoeffizienten, auch für die Bodenplatte, gelten aber nur für die tabellierte Referenzausführung. Abweichungen sind erlaubt, wenn an anderer Stelle kompensiert wird. Ohnehin misst die EnEV den Wärmeverlusten über die Bodenplatte wegen der sich bildenden, dämmenden Wärmelinse im Erdreich keine allzu große Bedeutung bei. Bei der Berechnung des Wärmebedarfs nämlich bleiben nach der Anlage 2.2.3 „die Bodenflächen unberücksichtigt, die mehr als 5 m vom äußeren Rand entfernt sind.“

Wie gesagt, die Landesbauordnungen verlangen aber selbst den 5 m – Streifen unscharf nur für „Aufenthaltsräume“, in der sich also Personen mehr oder weniger dauerhaft aufhalten. Doch da die Kreilac-WRSF die Verluste reduziert, trägt sie in jedem Fall erstens zur Einhaltung des Jahres-Primärenergiebedarfs der Halle bei - an anderer Stelle kann dafür gespart werden. Sie macht zweitens die Diskussion um Aufenthalts- und Nichtaufenthaltsräume überflüssig. Drittens verhindert sie ein Ausufer der Wärmelinse

über die Umfassungswände hinaus. Die speichernden Randzonen der Linse außerhalb der Halle kämen thermisch dem Gebäude nicht mehr zugute.

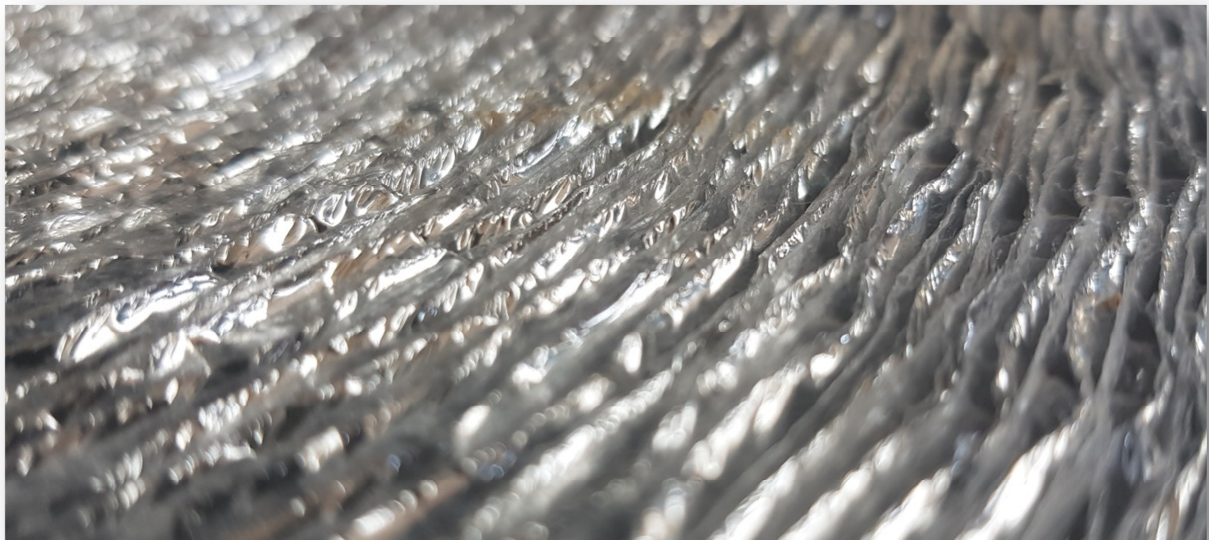
Eine Perimeterdämmung und der bauliche Aufwand sind erheblich teurer als die Kreilac-WRSF. Da der zu isolierende Randstreifen nun mal nur einen Teil der Bodenfläche einnimmt, sind bei einer Perimeterdämmung „klassisch“ vor dem Betonieren der Fundamentsohle das Aushubniveau entsprechend abgestuft zu erstellen und die Dämmplatten lagesicher auszulegen. Dieser kostspielige Aufwand entfällt mit unserer WRSF. Sie darf dank ihrer Stärke von knapp 4 mm ohne Vorarbeiten direkt flach auf das Planum unterhalb der heizenden oder unbeheizten Betonbodens gelegt werden. Die Stärke von 4 mm genügt, da die Aluminiumkaschierung einen Großteil der nach unten gerichteten Wärmestrahlung zurück in den Boden reflektiert. Die Wärmeleitfähigkeit der WRSF hat die Technische Universität Bergakademie Freiberg durchgemessen. Das DIBT Deutsche Institut für Bautechnik bestätigt zudem die Zulassung der Folie für Lager- und Industriehallen. Das DIBT ordnet sie der Liste C zu. **„Eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ist diesbezüglich nicht erforderlich“**

Wir bieten mit dem Randdämmstreifen eine zusätzliche Option mit der WRSF. Die Randdämmung wird umlaufend zwischen Wandsockel und Betonplatte angebracht. Diese soll nicht nur Zwängungen und Rissbildung im Beton vermeiden, sondern wegen der integrierten WRSF, eine rundum verlaufende Kältebrücke zu den Außenwänden verhindern. Bei einer Hallengröße von ca. 3.000 m² und einer Betonstärke von 230 mm errechnet sich ansonsten eine Kältebrücke von fast 60 m².

Beispielrechnung:

Kosten: WRSF für eine Halle 3.000 m²
Liefen und verlegen 5 m im Randbereich: ca. 4.104,00 €
(1.200 m² x 3,42 €)

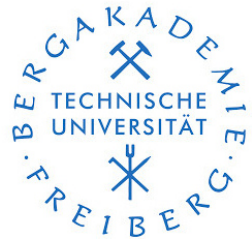
Kosten: 40 mm dicke Perimeterdämmung für eine Halle 3.000 m²
Liefen und verlegen 5 m im Randbereich inkl. Aushub des Planums
Und einbrennen mit Sand: 12.720,00 € (Erfahrungswert)
(1200 m² x 10,60 €)





Die Ressourcenuniversität. Seit 1765.

Institut für Wärmetechnik und Thermodynamik



Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit

Auftraggeber:	Kreilac GmbH Bozener Straße 67 z.H. Herrn Günter Kreitz 41063 Mönchengladbach
Geprüftes Material:	Strahlungsfolie (Anlieferung 11/2011)
Messgerät:	Absolutes Einplattenverfahren (PMA1)
Temperatur:	mittlere Proben temperatur: 30 °C

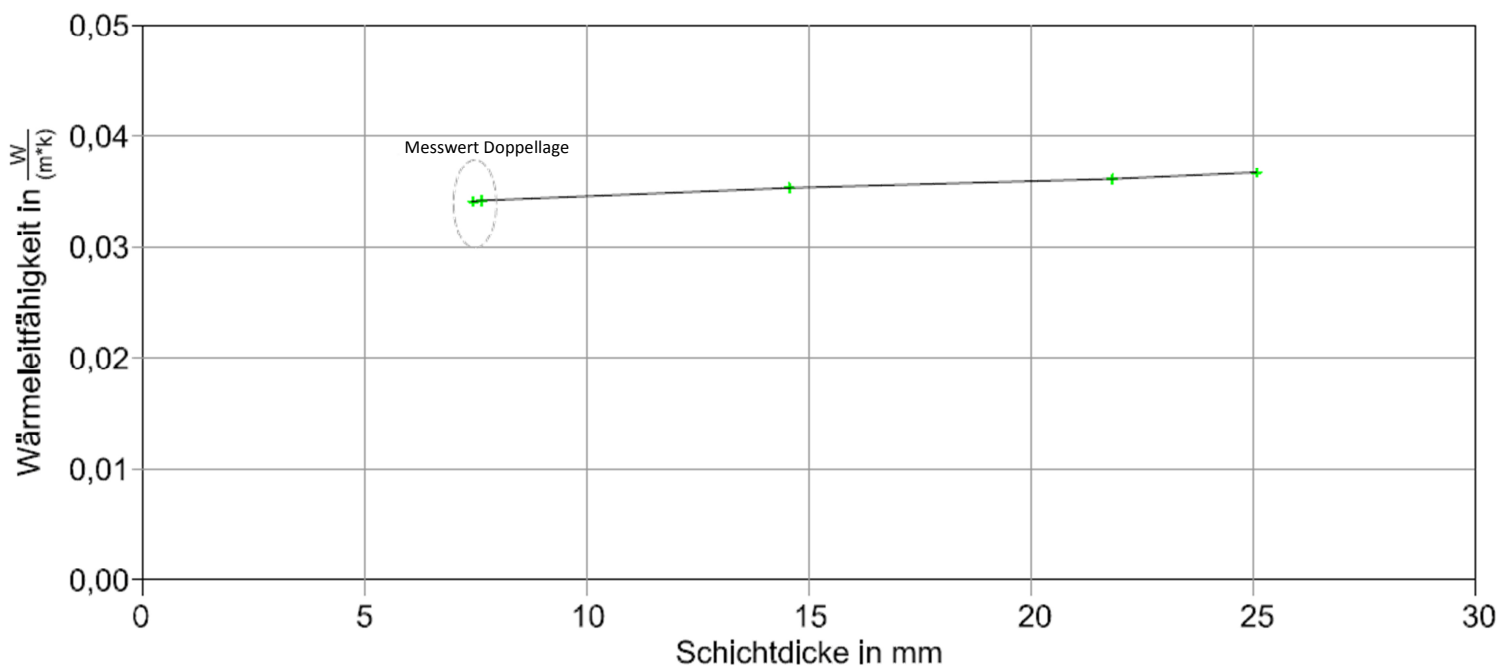
Hinweise:

Die Proben wurden nach Anforderung des Auftraggebers in Doppellage eingesetzt. Zur Ermittlung des Einflusses von Kontaktwiderständen wurden weiterhin Messungen mit 4, 6 und 7 Lagen durchgeführt.

Die Kurvenverläufe lassen auf einen nicht zu vernachlässigenden Kontaktwiderstand Zu den Heiz- und Kühlplatten schließen. Es ist daher anzuraten, praktische Berechnungen nicht mit den Werten für eine Doppellage, sondern mindestens mit dem Wert der Messung mit der maximalen Anzahl an Lagen durchzuführen, da die Kontaktwiderstände mit zunehmender Schichtdicke bei den Messungen an Einfluss verlieren.

Ergebnisse:

Nr.	Anzahl Schichten	Dicke gesamt in mm	Dicke Einzelschicht in mm	Wärmeleitfähigkeit in W/(m*K)
1	2	7,63	3,82	0,0342
2	2	7,45	3,73	0,0341
3	4	14,56	3,64	0,0353
4	6	21,83	3,64	0,0361
5	7	25,07	3,58	0,0367

Wärmeleitfähigkeit Strahlungsfolie

Freiberg, den 14.12.2011

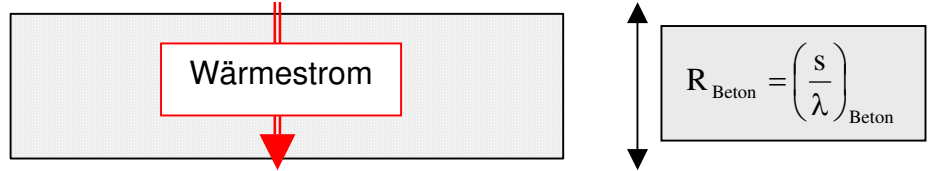
U. Groß
Prof. Dr. - Ing. habil. U. Groß

R. Wulf
Dr. - Ing. R. Wulf

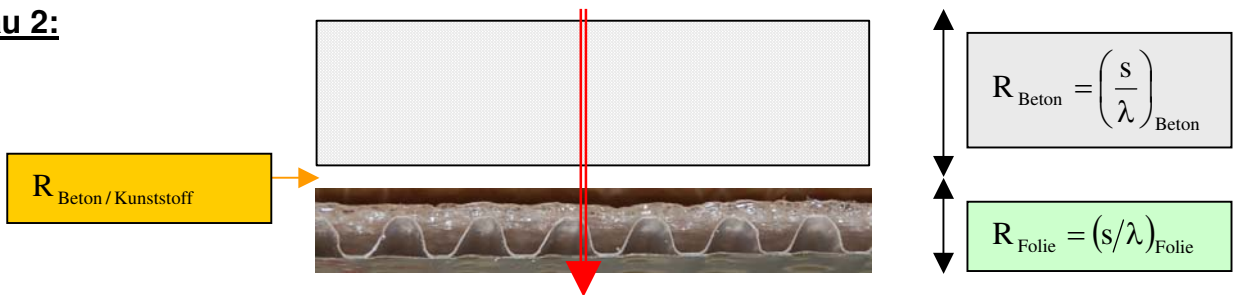
Erläuterungen zum Ergebnis der für die Fa. Technopor durchgeführten Wärmeleitfähigkeitsmessungen vom 19.11.2006

• Varianten des Versuchsaufbaus:

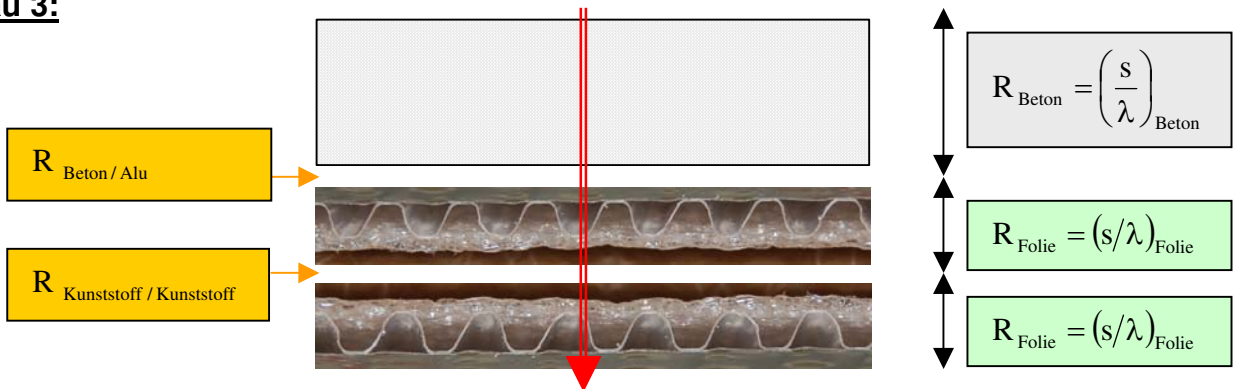
Aufbau 1:



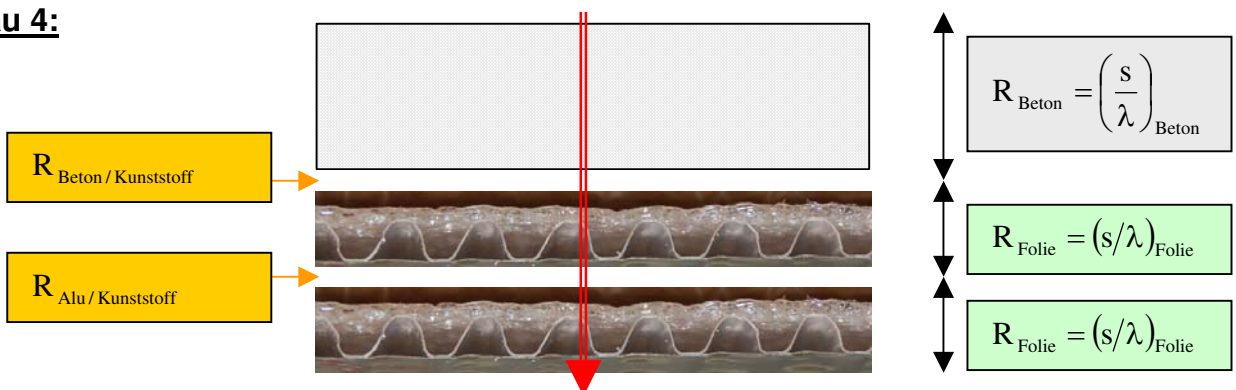
Aufbau 2:



Aufbau 3:



Aufbau 4:



• Messdaten für den Wärmeleitwiderstand der 4 Varianten des Versuchsaufbaus:

Aufbau 1: $R_{\text{Aufbau 1}} = R_{\text{Beton}} = \frac{0,0183}{1,029} = 0,0178 \frac{\text{K}}{\text{W}}$

Aufbau 2: $R_{\text{Aufbau 2}} = R_{\text{Beton}} + R_{\text{Beton/Kunststoff}} + R_{\text{Folie}} = \frac{0,0215}{0,218} = 0,0986 \frac{\text{K}}{\text{W}}$

Aufbau 3: $R_{\text{Aufbau 3}} = R_{\text{Beton}} + R_{\text{Beton/Alu}} + R_{\text{Folie}} + R_{\text{Kunststoff/Kunststoff}} + R_{\text{Folie}} = \frac{0,0248}{0,144} = 0,1722 \frac{\text{K}}{\text{W}}$

Aufbau 4: $R_{\text{Aufbau 4}} = R_{\text{Beton}} + R_{\text{Beton/Kunststoff}} + R_{\text{Folie}} + R_{\text{Alu/Kunststoff}} + R_{\text{Folie}} = \frac{0,0248}{0,135} = 0,1837 \frac{\text{K}}{\text{W}}$

• Auswertung für den Wärmeleitwiderstand der Folie:

unter der Annahme, dass alle Kontaktwiderstände gleich groß sind, ergibt sich für den flächenbezogenen Wärmeleitwiderstand einer Folie (einschließlich des Kontaktwiderstandes):

aus Aufbau 2: $R_{\text{Folie+Kontakt}} = 0,0808 \frac{\text{K}}{\text{W}}$

wobei: $R_{\text{Folie}} + R_{\text{Kontakt}} = R_{\text{Aufbau 2}} - R_{\text{Beton}} = (0,0986 - 0,0178) \frac{\text{K}}{\text{W}} = 0,0808 \frac{\text{K}}{\text{W}}$

aus Aufbau 3: $R_{\text{Folie+Kontakt}} = 0,0772 \frac{\text{K}}{\text{W}}$

wobei: $R_{\text{Folie}} + R_{\text{Kontakt}} = (R_{\text{Aufbau 3}} - R_{\text{Beton}}) / 2 = (0,1722 - 0,0178) \frac{\text{K}}{\text{W}} / 2 = 0,0772 \frac{\text{K}}{\text{W}}$

aus Aufbau 4: $R_{\text{Folie+Kontakt}} = 0,0830 \frac{\text{K}}{\text{W}}$

wobei: $R_{\text{Folie}} + R_{\text{Kontakt}} = (R_{\text{Aufbau 4}} - R_{\text{Beton}}) / 2 = (0,1837 - 0,0178) \frac{\text{K}}{\text{W}} / 2 = 0,0830 \frac{\text{K}}{\text{W}}$

Als Mittelwert ergibt sich

$R_{\text{Folie+Kontakt}} = 0,0803 \frac{\text{K}}{\text{W}}$

wobei die Abweichungen maximal 4% betragen.

• Auswertung für die effektive Wärmeleitfähigkeit der Folie:

die nachfolgend zusammengestellte „effektive Wärmeleitfähigkeit“ enthält alle Wärmetransporteffekte bzw –widerstände, die in der aluminiumkaschierten Kunststoffolie einschließlich der Kontaktierung an die Fußbodenplatte:

- Wärmeleitung in der eingeschlossenen Luft
- Wärmeleitung durch die mäanderförmige Kunststoffolie
- Wärmetransport in dem darunterliegenden Kunststoffschäum
- Wärmetransport durch die Kontaktstellen zwischen aufeinanderfolgenden Komponenten



$$\text{aus Aufbau 2: } \lambda_{\text{Folie+Kontakt}} = \frac{s}{\underbrace{R_{\text{Folie}} + R_{\text{Kontakt}}}} = \frac{0,0032}{0,0808} = 0,040 \frac{\text{W}}{\text{m K}}$$

$$\text{aus Aufbau 3: } \lambda_{\text{Folie+Kontakt}} = \frac{s}{\underbrace{R_{\text{Folie}} + R_{\text{Kontakt}}}} = \frac{0,0032}{0,0772} = 0,041 \frac{\text{W}}{\text{m K}}$$

$$\text{aus Aufbau 4: } \lambda_{\text{Folie+Kontakt}} = \frac{s}{\underbrace{R_{\text{Folie}} + R_{\text{Kontakt}}}} = \frac{0,0032}{0,0830} = 0,039 \frac{\text{W}}{\text{m K}}$$

Als Mittelwert ergibt sich

$$\lambda_{\text{Folie+Kontakt}} = 0,040 \frac{\text{W}}{\text{m K}}$$

wobei die Abweichungen wieder maximal 4% betragen und damit deutlich innerhalb der Meßgenauigkeit liegen.

• Anwendung des Ergebnisses:

Der Wärmestrom durch eine mit „n“ Folien belegte Bodenplatte:

$$\dot{Q} = \frac{A \Delta T}{\frac{n s_{\text{Folie}}}{\lambda_{\text{Folie+Kontakt}}} + \frac{s_{\text{Bodenplatte}}}{\lambda_{\text{Bodenplatte}}}}$$

Datenblatt – Kreilac Wärmerückstrahlfolie

Luftpolsterfolie mit metallisierter Polyesterfolie kaschiert

Charakteristische Eigenschaften:

- Chemisch neutral
- FCKW-frei produziert
- Hautfreundlich
- Geruchlos
- Wasserdicht
- Feuchtigkeitsabweisend
- Öl- und Säureresistent
- Formaldehyd frei
- Lebensmittelecht

Die o.g. Daten beziehen sich nur auf die Luftpolsterfolie (PE), nicht auf das PET met.

Techn. Daten:

Artikel:	P-Alu 103110
Noppendurchmesser	10 mm
Noppenhöhe	ca. 3,2 mm
Lagen	3
Stärke der Folie [Gesamt]	110 µm
Metallisierte Polyesterfolie	PET met 12 µm + LDPE (E20) 20 µm
Maximale Zusammendrückbarkeit	Einheitsgewicht: 38 g/m ² - Stärke: 32 µm ca. 1,5 mm

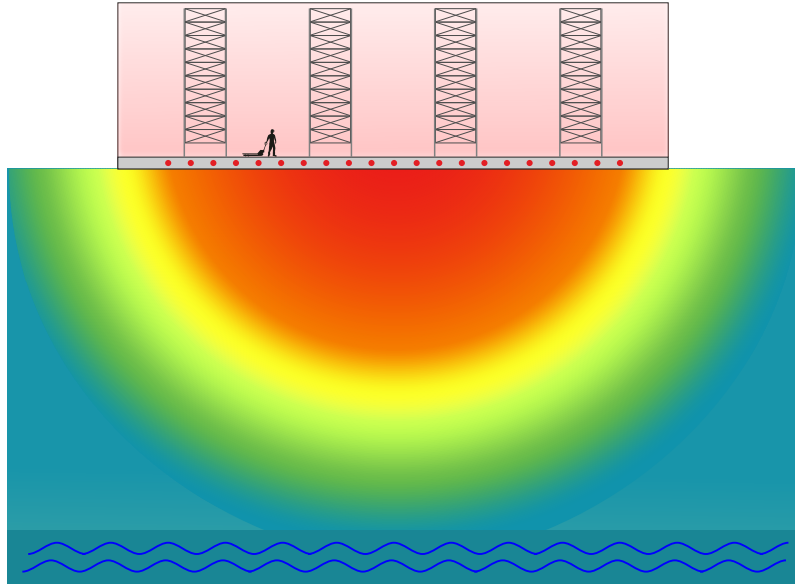
- Diese technischen Daten sind Richtwerte und gelten nicht als Lieferspezifikation

Lieferformen:

Stärken der Folie:	Rollenbreite:	Rollenlängen
110 µm	1500 mm	67 m
110 µm	750 mm	67 m

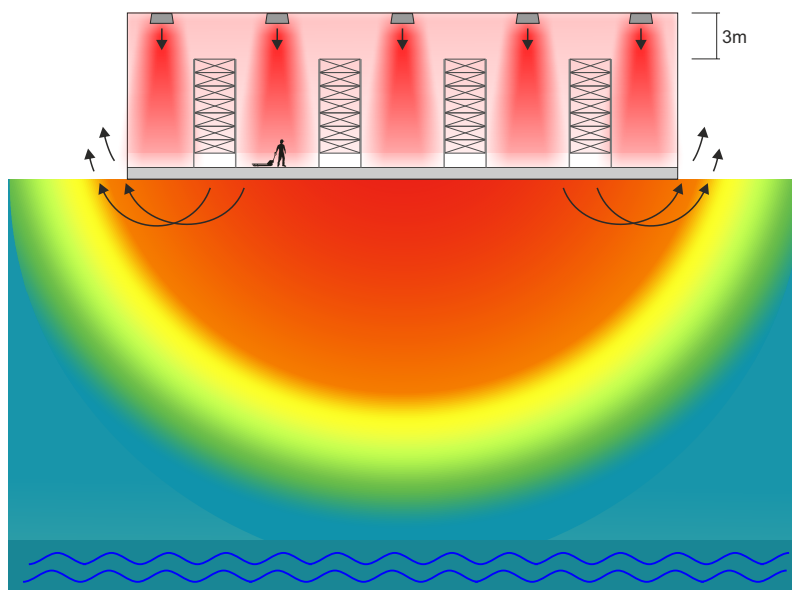
Beheizung mit einer **Kreilac**-Betonkernheizung u. -Kühlung

Die Heizkreise einer Betonkerntemperierung sollten nicht dichter als 1 m (Mindestabstand) an die Außenwände heranreichen, um die Wärmeverluste an die Außenzone zu minimieren. Belegt man des Weiteren in der Halle umlaufend an den Außenwänden lediglich einen 5 m breiten Streifen mit der Kreilac-Rückstrahlfolie als Randdämmstreifen, bleibt die Wärmelinse unterhalb der Sohlplatte der Halle als Wärmequelle erhalten. Das heißt, das Erdreich fungiert in diesem Fall als Wärmespeicher, dessen Wärmehalt über die Bodenplatte gezielt in die Halle zurückfließt. Eine vollständige Dämmung der Bodenfläche dagegen würde diesen Rückfluss verhindern.



Beheizung mit Luftherzern, Dunkelstrahlern oder Deckenstrahlplatten

Durch die unkontrollierte Beheizung mit Luftherzern, Dunkelstrahlern oder Deckenstrahlplatten wird der Hallenboden auch am Gebäuderand beheizt und bewirkt dadurch einen Wärmeverlust zum Gebäudeäußeren.



Bei einer Lagerfläche von 6.000 m^2 gewinnen Sie 18.000 m^3 Raumvolumen, weil bei Dunkelstrahlern und Luftherzern (unter der Decke) ein Abstand von 3 m zu den Regalen eingehalten werden muss.

DiBt | Postfach 82 02 28 | D-10792 Berlin

Kreilac GmbH
Bozener Str. 67
41063 Mönchengladbach

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Bearbeitung: Herr Ittländer

Tel.: +49 30 7873-287

Fax: +49 30 78730-11287

E-Mail: fif@dibt.de

Datum:
10.12.2013

Geschäftszeichen:
3251.00#10/40-33

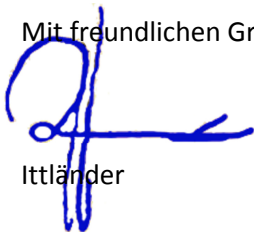
Ihr Schreiben vom 06.12.2013

Sehr geehrte Damen und Herren,

auf Grundlage der mit o.g Schreiben übersandten Unterlagen gehen wir davon aus, dass bauaufsichtliche Anforderungen hinsichtlich des Wärmeschutzes nach DIN 4108-2 und Anforderungen nach Energieeinsparverordnung - EnEV mittels der Folie nicht erfüllt werden sollen.

Eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ist diesbezüglich daher nicht erforderlich. Das Produkt kann der Liste C zugeordnet werden (siehe Bauregelliste 2013/2 unter www.dibt.de). Die Liste C gilt für solche Bauprodukte und Verwendungen, für die nach bauaufsichtlichen Vorschriften nur Normalentflammbarkeit (DIN 4102-B2 bzw. Klasse E nach DIN 13501-1) vorausgesetzt wird und an die keine weitergehenden Brandschutzanforderungen und keine Anforderungen an den Schall- und Wärmeschutz gestellt werden.

Mit freundlichen Grüßen



Ittländer

8.4 Begrenzung der Wärmeabgabe von Rohrleitung

Die Wärmeabgabe von Wärmeverteiler- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen ist durch Wärmedämmung nach Maßgabe von Anhang 5, Tabelle 1 der EnEV zu begrenzen.

8.5 Randdämmstreifen

Gemäß der baurechtlich eingeführten DIN 4108 ist für den unteren Abschluss nicht unterkellerten Aufenthaltsräume die unmittelbar an das Erdreich grenzen, bis auf eine Raumtiefe von 5 m mindestens ein Wärmedurchlasswiderstand von $R \geq 0,90 \text{ m}^2\text{K/W}$ einzuhalten.

Das bedeutet, dass möglicherweise Bereiche des Hallenbodens, die zum dauernden Aufenthalt von Menschen (Aufenthaltsräume) bestimmt wären in einer Breite von 5 Metern (Randdämmstreifen) zur äußeren Fassade mit einer Wärmedämmung von mindestens 4 cm (WLG040) gedämmt werden müssten.

Für die Bereiche der Hallen mit ggf. zugehörigen „Nicht-Aufenthalts-Räumen“ (Beheizung auf +17 °C) ist diese Forderung der DIN 4108 nicht bindend, da es sich hier nicht um Aufenthaltsräume handelt, auch nicht im baurechtlichen Sinn.

Die Anforderung der EnEV 2014 an die „Mittleren U-Werte“ ist und wird hier berücksichtigt und eingehalten.

Das Gebäude umgebende Gelände liegt auf einer Höhe von -1,20 m; OK Bodenplatte auf +/- 0,00 m. Unterhalb der Sohle wird mit einer tragfähigen, kapillar brechenden Schotter-Kiesschicht ($\geq 20 \text{ cm}$) aufgefüllt. Die gedämmte Sandwich-Sockel-Wand wird bis unter -1,20 m herunter geführt und kann bereits teilweise als Ersatzmaßnahme gesehen werden.

Im nachfolgenden Wärmeschutznachweis wird hier (Hallenbereiche) der 5,00 m breite, horizontale Sohlrand-Streifen mit einer Lage „Kreilac-Strahlungsfolie“ unterhalb der Bodenplatte belegt und mit der angrenzenden, inneren PE-Folie überlappt.

Zwischen Bodenplatte und gedämmter Außenwand / Sockel ist jeweils ein Trennstreifen (WLG045) von $d=15\text{-}20 \text{ mm}$ anzuordnen.

Tauwasserfreiheit gem. DIN 4108 kann mittels einer Wärmebrückensimulation nachgewiesen werden.

In den Rand-Bereichen, wo Räumlichkeiten zum Aufenthalt von Menschen vorgesehen sind (Büros, Aufenthalts- und WC-Räume etc.) ist der Fußboden in jedem Fall zu dämmen!

Keine Auskofferung des Planums mehr nötig!

Über 40 Jahre Erfahrung im Bereich der Fußboden- und Industrieflächenheizung wurden in die Entwicklung unserer Wärme-Rückstrahlfolie gesteckt.

Profitieren auch Sie von dem Ergebnis:

Eine Folie für den Einsatz im Bodenbereich von Neubauten und Sanierungsmaßnahmen, die sowohl sinnvoll, wie auch kostengünstig ist.

Kreilac Wärme-Rückstrahlfolie zum Einbau unter der Fußbodenheizung.

Abmessungen:

Rolle a´1,50 m an 67 m = 100,50 m². Stärke ca. 4 mm

Rolle a´0,75 m an 67 m = 50,25 m². Stärke ca. 4 mm

Wärmetechnische Eigenschaften:

Siehe Gutachten der TU Freiberg.

Bautechnische Zulassung:

Siehe Schreiben des Deutschen Institutes für Bautechnik

Allgemeine Eigenschaften:

Siehe Kreilac Datenblatt

Die Vorteile der Kreilac Wärme-Rückstrahlfolie:

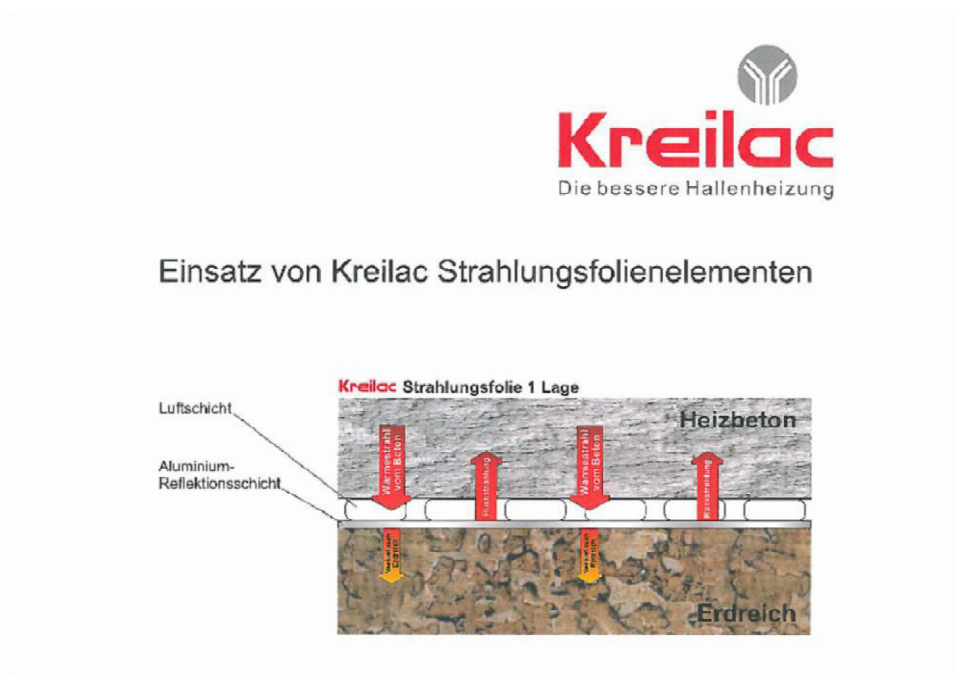
Preiswert, platzsparend und effizient.

Erspart vielfach den Einbau teurerer Dämmung und der kostenintensiven Vorarbeiten (Auskofferung).

Abgabe nur in ganzen Rollen a´100,5 oder 50,25 m²

Verlegung:

5 m Breite im Randbereich (3 Rollen a´1,50 m + 1 Rolle 0,75 m inkl. Überlappung



Ansprechpartner des Kreilac Teams



Ralf Schunk

Geschäftsführer und Inhaber

Tel: +49 (0) 21 61 / 24 77 0 - 91
Fax +49 (0) 21 61 / 24 77 0 – 99
Mobil: +49 (0) 151 / 661 666 55
E-Mail: ralf.schunk@kreilac.de

Ansprechpartner für Angebote, Technik und Auftragsabwicklung

Unser erklärtes Ziel ist es Ihnen mit einer hohen Kundenorientierung innovative und energieeffiziente technische Lösungen für Industrieflächen- und Fußbodenheizungen zu bieten. Auch bei der Umsetzung Vorort setzen wir auf unser hochqualifiziertes eigenes Personal und setzen auch hier auf hohe Kundenorientierung. Sollten Sie mit unseren Leistungen nicht zufrieden sein oder haben Probleme bei der Umsetzung eines Projektes mit uns haben oder Anregungen zu Verbesserungen, bitte wenden Sie sich bitte direkt jederzeit an mich. Ich werde alles dafür tun Sie auch hier zu unterstützen.



Sarah Koch

Montageleiterin

Verantwortlich für die terminliche und technische Umsetzung an Baustellen

Tel: +49 (0) 21 61 / 24 77 0 – 93
Mobil: +49 (0) 151 / 461 577 09
Fax : +49 (0) 21 61 / 24 77 0 – 99
E-Mail: montage@kreilac.de



Oliver Böken

Technischer Systemplaner

Verantwortlich für die Planung Ihrer Projekte

Tel: +49 (0) 21 61 / 24 77 0 - 96

Fax : +49 (0) 21 61 / 24 77 0 - 99

E-Mail: technik@kreilac.de



Marco Sville

Technischer Systemplaner

Verantwortlich für die Planung Ihrer Projekte

Tel: +49 (0) 21 61 / 24 77 0 - 98

Fax : +49 (0) 21 61 / 24 77 0 - 99

E-Mail: technik@kreilac.de



Judith Plagmann

Verantwortlich für Rechnungswesen und Kaufmännische Disposition

Tel: +49 (0) 21 61 / 24 77 0 - 90

Fax : +49 (0) 21 61 / 24 77 0 - 99

E-Mail: buchhaltung@kreilac.de



Laura Küchen

Rezeption und kaufmännische Disposition

Tel: +49 (0) 21 61 / 24 77 0 - 90

Fax : +49 (0) 21 61 / 24 77 0 - 99

E-Mail: buchhaltung@kreilac.de

Wir sind jederzeit gerne für Sie da!



Auszug aus unserer Referenzliste. Die vollständige Referenzliste können Sie bei uns anfordern oder auf unserer Website www.kreilac.de einsehen.

Alle aufgeführten Firmen-, Markennamen, Warenzeichen und Produktbeschreibungen sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber und dienen lediglich zur Identifikation und Beschreibung von Produkten und Leistungen.