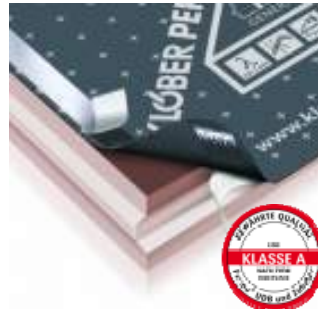


29.11.2011
JWe

**Informationsschreiben für
Klöber THERMO-LINE Kunden**



**“THERMO-LINE”
Aufdachdämmung mit System**

Sehr geehrte Damen und Herren,

mit diesem Schreiben erhalten Sie die Übersicht der häufigsten Fragen, die von Dachhandwerkern und Architekten zu Klöber THERMO-LINE gestellt wurden. Das zukunftsorientierte Dämmstoffsystem besteht aus Permo® therm Aufdachdämmung mit hervorragenden Wärmedämmeigenschaften (λ -Wert 0,022 / WLS 022) und den zugehörigen Systemkomponenten.

Permo® therm Aufdach-Dämmelemente erleichtern die Einhaltung der Vorgaben der ENEC 2009/2012 bei geringen Sparrenstärken und geringem Materialeinsatz. Die erforderliche Dämmleistung wird schon bei minimaler Plattendicke erreicht, wobei die hohe Diffusionsfähigkeit durch den geringen μ -Wert 35 ein Höchstmaß an bauphysikalischer Sicherheit gewährleistet.

Bitte beachten Sie, dass die folgende Frage- und Antwort-/Liste auf Grundlage zahlreicher Untersuchungen und Prüfberichten namhafter Institute erstellt wurde, die wir Ihnen auf Wunsch gerne zur Verfügung stellen.



Permo® therm Dämmstoff-Element

Ist Permo® therm aus Resolschaum ein neuer und unbekannter Werkstoff?

- Nein, Permo® therm aus Resolschaum ist bekannt als Phenolharz (PF) gemäß DIN EN 13166 und im ZVDH Produktdatenblatt Dämmstoffe Tabelle 1: genormte Wärmedämmstoffe verankert.
- Resol ist einer der ersten Kunststoffe, die kommerzialisiert wurden. Früher wurde er sehr häufig unter dem Namen "Bakelit" eingesetzt, u.a. als Gehäuse für Elektronik, Haushaltsgegenstände, Lichtschalter, Türklinken, als Schmuck, etc. In diesen Bereichen ist er überwiegend durch weniger robuste Kunststoffe ersetzt worden, weil diese deutlich billiger produzierbar sind.

Ist Resol spröde und bedarf es besonderer Handhabung bei Verarbeitung und Transport?

- Resol ist für seinen guten λ -Wert 0,022 / WLS 022 mit einem hohen Anteil feinsten Zellen versehen, die bei der Verarbeitung enorme Vorteile für den Verarbeiter bieten. Das Material ist mit handelsüblichen Werkzeugen wie Säge oder Messer einfach zu bearbeiten und spielt hierbei seine Stärken bei komplexen Dachgeometrien aus, insbesondere gegenüber schwerer zu schneidenden Dämmstoffen aus PUR/PIR oder XPS.
- Der Transport erfolgt in einer kompletten Folienumhüllung, die Beschädigungsneigung ist dabei mit anderen Schaumdämmstoffen vergleichbar. Es empfiehlt sich, beim Tragen des Dämmstoffelementes die Überlappung der UDB Kaschierung um die Verfalzung herum zu führen, um diesen Bereich vor Beschädigung zu schützen.

Wirkt Permo[®] therm aus Resolschaum korrosiv auf metallische Befestigungsmittel bei Feuchteeinwirkung?

- Nein, es muss zwischen früheren (veralteten) und modernen Formulierungen von Resol unterschieden werden. Phenolharze früherer Generationen (vor ca. 15 Jahren) wiesen diese Eigenschaften auf. Da sie sehr sauer eingestellt waren, konnte in Verbindung mit Feuchtigkeit Säure ausgewaschen werden.
- Ausweislich der Capis Prüfzertifikate ist die heutige Generation von Säure vollständig neutralisiert und als nicht korrosiv zu bezeichnen. Die Prüfzertifikate können auf Wunsch gerne zur Verfügung gestellt werden.

Ist Permo[®] therm Resolschaum feuchteempfindlich, saugt sich das Material voll?

- Klöber Permo[®] therm aus Resol ist für den Transport mit einer kompletten Folienumhüllung versehen und kann sich während des Transportes und der Lagerung nicht vollsaugen.
- Nach dem Entfernen der Transportverpackung ist der Dämmstoff oberseitig mit einer behelfsdeckungsfähigen UDB-A Bahn versehen und dementsprechend schlagregenbeständig. Freiliegende Kanten nehmen dazu kaum messbar Feuchtigkeit auf, was entsprechende Prüfzertifikate belegen.
- Sollte dennoch der unwahrscheinliche Fall auftreten, dass Klöber Permo[®] therm Feuchtigkeit aufgenommen hat, sorgt die hohe Diffusionsfähigkeit durch den geringen μ -Wert 35 dafür, dass diese Feuchtigkeit innerhalb kürzester Zeit aus dem Material diffundiert. Ausweislich des Forschungsberichtes des FIW Gräfelting stellen sich alle Ausgangsparameter des Werkstoffes kurzfristig auf Ursprungsniveau ein. Eine dauerhafte Schädigung von Permo[®] therm ist dementsprechend ausgeschlossen.

Wird das Produkt durch Feuchtigkeit in Verbindung mit Frost geschädigt?

- Nein, auch im feuchten Zustand könnte das Produkt eingefroren und wieder aufgetaut werden, ohne dass eine Schädigung auftritt.

Hat Permo[®] therm Resolschaum eine hohe Rohdichte und ist das als negativ zu bewerten?

- Permo[®] therm hat eine hohe Rohdichte von 40kg/m^3 , dadurch wird die enorm gute Wärmedämmeigenschaft mit λ -Wert 0,022 / WLS 022 erreicht. Das bedeutet, dass gegenüber anderen Schaumdämmstoffen weniger Materialstärke zum Einsatz kommt und weniger Volumen transportiert werden muss. Die Folge ist ein reduzierter Treibstoffverbrauch, als Teilaspekt einer Gesamtökobilanz.
- Weiterhin sorgt eine hohe Rohdichte für einen guten sommerlichen Wärmeschutz und erzeugt verbesserte Schalldämmmaße.

Sind bei der Verarbeitung von Resolschaum Temperaturen unter + 5 und über + 30°C problematisch?

- Nein, diese Angaben resultieren aus dem Malerhandwerk und sind nur dann relevant, wenn man Resolplatten als Bestandteil eines Wärmedämmverbund-Systems einsetzen möchte. Das ist eine Vorgabe, die sich auf den Kleber als Teilkomponente des Wärmedämmverbund-Systems bezieht.

Ist Resolschaum vor dem Aufheizen der Plattenoberfläche zu schützen und ggf. zu verschatten?

- Nein, diese Angabe resultiert auch aus dem Malerhandwerk und bezieht sich auf den Einsatz an einer Fassade, sofern ein Wärmedämmverbund-System mit Kleber und Putzauftrag zum Einsatz kommt. Auch hier ist zu beachten, dass es sich bei Klöber Permo[®] therm um eine Dachanwendung handelt und relevante Aspekte für Wärmedämmverbund-Systeme in diesem Bereich keine Relevanz besitzen.

Ist Permo[®] therm betretbar?

- Ja, Permo[®] therm ist in sämtlichen Stärken betretbar. Die Betretbarkeit und Durchsturzicherheit von Permo[®] therm wurde mit der dünnsten 60 mm Platte in Anlehnung an GS Bau 18 geprüft und ist bis zu einem Sparrenabstand von 1,00 m gegeben. Enden und Stöße dürfen generell nicht belastet werden, das gilt insbesondere für überstehende Enden und Stöße.

Ist Permo[®] therm auch in feuchtem Zustand betretbar?

- Ja, Permo[®] therm ist, wie vorab beschrieben, auch im feuchten Zustand uneingeschränkt betretbar und zeigt hierbei besondere Vorteile durch eine rutschhemmende Kaschierung.

Warum ändert sich die Farbe des Produkts?

- Die außenliegende Schicht des Schaums reagiert mit Luftsauerstoff und UV-Licht, was eine Nachdunkelung dieser äußeren Schicht bewirkt. Die Eigenschaften des Produkts werden dabei nicht beeinträchtigt, es handelt sich um einen rein optischen Effekt, der nicht mit einer Materialalterung zu verwechseln ist.



Perfekter Kälteschutz

Ist Permo[®] therm aus Resolschaum mit anderen Werkstoffen vergleichbar?

- Klöber Permo[®] therm bietet bessere Dämmwerte als Mineralwolle oder PUR/PIR, dadurch ermöglicht Permo[®] therm besten Kälteschutz schon bei geringen Materialdicken.
- Durch die geringe Wärmeleitfähigkeit mit λ -Wert 0,022 / WLS 022 sind Konstruktionen gegenüber herkömmlichen Schaum-Dämmstoffe aus PUR/PIR Schaum deutlich schlanker und erreichen die Grenzwerte von EnEV und KfW meistens mit geringeren Plattenstärken.

Warum ist der Lambda-Wert von Permo[®] therm Resolschaum besser als bei Faser-Dämmstoffen?

- Durch eine geschlossenzellige Struktur kann sich Wärme deutlich schlechter bewegen als durch eine Faserstruktur.

Warum ist der Lambda-Wert von RESOL-Schaum besser als bei Polyurethan-, EPS- und XPS-Schäumen?

- Bei RESOL-Schaum sind die Zellen kleiner und enthalten ein isolierendes, nicht flüchtiges Gas.

Werden durch Permo[®] therm λ -Wert 0,022 / WLS 022 bessere Dämmwerte im Wettbewerbsvergleich erreicht?

- Die Kombination von λ -Wert 0,022 / WLS 022 und den guten diffusionsfähigen Eigenschaften von Klöber Permo[®] therm erlaubt schlankere Dachaufbauten gegenüber PIR/PUR Konstruktionen. Erfahrungsgemäß können Permo[®] therm Konstruktionen ca. 2 cm schlanker ausgeführt werden.
- Wenn unterhalb der Dampfsperre alte Dämmstoffschichten verbleiben oder ergänzt wurden, können Permo[®] therm Konstruktionen sogar ca. 4 cm schlanker ausgeführt werden.
- Aber auch bei KfW- und EnEV- relevanten Konstruktionen im Bereich Neubau oder Modernisierung werden die geforderten Werte meistens mit geringeren Stärken erreicht.
- Vergleichen Sie und lassen sich Ihren Wunschaufbau kostenlos durch unsere technischen Berater kalkulieren. Die Summe der positiven Eigenschaften wird sie überzeugen.



Sommerlicher Wärmeschutz

Ist Permo[®] therm aus Resolschaum mit anderen Werkstoffen vergleichbar?

- Durch die hohe Rohdichte von 40 kg/m³ sorgt Klöber Permo[®] therm für eine lange Phasenverschiebung im Sommer, was dazu führt, dass unterhalb von Klöber Permo[®] therm Dächern die Temperaturlasten bis in die späten Abendstunden extrem reduziert werden. Eine zusätzliche Kühlung ist in den meisten Fällen überflüssig und spart so Strom. Nur wenige Werkstoffe weisen vergleichbare Werte auf.
- Holzfaserdämmstoffe weisen hier gute Werte auf, erreichen jedoch nur mäßige Werte in Hinsicht auf die winterliche Energieeinsparung.
- Der Einsatz von Permo[®] Therm stellt hier den optimalen Kompromiss zwischen Hitzeschutz und Energieeinsparung dar.
- Gerne berechnen wir Ihnen diesen Effekt bei Ihrem Bauvorhaben.



Umweltschutz

Gibt es Untersuchungen zur ökologischen Bewertung von Resolschaum?

- Ja, Resolschaum gilt gemäß des niederländischen Instituts für Baubiologie und Ökologie (NIBE) als umweltfreundlich. Zahlreiche weitere Untersuchungen können zur Verfügung gestellt werden.

Enthält Permo[®] therm Resolschaum chlorhaltiges Treibmittel und ist ggf. ozonschädigend?

- Nein, ausweislich des Forschungsberichtes des NIBE ist Permo[®] therm aus Resol 100% FCKW & H-FCKW frei und greift die Ozonschicht nicht an mit der Einstufung „Zero ODP“, einem Wert, der informiert, wie stark ein Stoff ozonschichtabbauend wirkt.

Enthält Permo[®] therm aus Resol Formaldehyd und ist es kritisch für Mensch und Umwelt?

- Permo[®] therm enthält geringste Mengen an Formaldehyd. Das enthaltene Formaldehyd ist jedoch mit dem Resolschaum ausreagiert und somit als „Inert“ zu bezeichnen. Das bedeutet, dass Formaldehyd nahezu nicht mehr freigesetzt werden kann. Die geringe Menge an Formaldehyd die noch freigesetzt werden kann, liegt weit unter den Grenzwerten, die auch für Mineralwolle und Spanplatten gelten.
- Das FIW Gräfelfing bescheinigt, dass Resol ohne Gefährdung im Innenbereich eingesetzt werden darf.

Wie können Reststoffe Permo[®] therm entsorgt werden?

- Durch seine leichte Verarbeitbarkeit und die symmetrische Verfalzung, mit der Möglichkeit die Platte auch mit ergänzender Kaschierung gedreht zu verbauen, entstehen generell wenige Reste.
- Dennoch ist Permo[®] therm nach europäischer Gesetzgebung weder als „Gefahrenstoff“ noch als „Sondermüll“ klassifiziert und unterliegt keinen aufwändigen Entsorgungsvorgaben.
- Abfallschlüsselnummer EAK 170604
- Entsorgung Verpackungsfolien gemäß INTERSEROH Nummer 139114
- Verpackungsfolie in 200-ltr. Säcken wird ab 34 kg durch INTERSEROH Partnerunternehmen im gesamten Bundesgebiet abgeholt, geringere Mengen werden üblicherweise dem dualen System zugeführt.

Ist Permo[®] therm Resolschaum kritisch bei Hautkontakt und kann er allergische Reaktionen auslösen?

- Nein, bisher ist Klöver diese Information aus Kundenkreisen nicht bekannt. Ebenso ist Klöver Permo[®] therm in einer Vielzahl von hausinternen Verlegungen im Innenraum verarbeitet worden, ohne dass unangenehme Reaktion aufgetreten sind. Da aber der Resolschaum auf ein Glasvlies aufkaschiert ist, kann sich bei empfindlichen Personen eine Hautrötung einstellen.
- Entsprechende Bescheinigungen des APFE European Glass Fibre Producers Association, Characteristics of continuous filament glass fibre, des FIW Forschungsinstitut für Wärmeschutz, Emission of VOC *) from phenolic resin foam, des Institute for In Vitro Sciences, Haut Irritation (OECD 431), Pro Monitoring B.V. workplace measurements in relation to formaldehyde können zur Verfügung gestellt werden.

Ist eine Staubentwicklung in Verbindung mit Permo[®] therm Resolschaum ein Risiko?

- Staub stellt unter normalen Bedingungen kein Risiko dar es sei denn, das Material wird mechanisch gesägt. Diese Information bezieht sich auf jegliche Feinstaubbelastung, die generell zu vermeiden sind. Ggf. sind in dieser Hinsicht Feinstaubmasken zu tragen.
- Der Vorteil von Klöver Permo[®] therm ist jedoch, dass es nicht gesägt werden muss wie z.B. PIR/PUR sondern aufgrund seiner Struktur unproblematisch mit einem Messer geschnitten werden kann.

Kann Permo[®] therm Resolschaum im Innenbereich eingesetzt werden?

- Ja, zwar wird Permo[®] therm primär im Außenbereich eingesetzt, dennoch wird eine Vielzahl an Anwendungen unproblematisch mit dem Grundwerkstoff Resolschaum im Innenbereich ausgeführt.
- Das FIW Gräfelfing bescheinigt, dass Resol ohne Gefährdung im Innenbereich eingesetzt werden darf.

Enthält Resolschaum gesundheitsschädliche Flammschutzmittel?

- Ein besonderes Merkmal von Resolschaum ist, dass dieser ohne Flammschutzmittel auskommt und von sich aus eine sehr hohe Feuerbeständigkeit aufweist (Brandverhalten Resolschaum Euroclass C s2 d0).



Gutes Raumklima

Ist Permo[®] therm aus Resolschaum mit anderen Werkstoffen vergleichbar?

- Permo[®] therm aus Resolschaum weist eine hohe Dampfdurchlässigkeit durch den geringen μ -Wert 35 auf und sorgt dafür, dass keine Feuchtigkeit im Baukörper eingeschlossen wird.
- Übliche Schaumprodukte sind 4-mal diffusionsgeschlossener, sofern sie nicht mit Aluminium kaschiert sind.
- Schaumprodukte mit Aluminiumkaschierung sind dagegen als nahezu dampfdicht zu betrachten.

Warum ist RESOL-Schaum dampfdurchlässiger als PUR, EPS- und XPS Schäume?

- Der zugrundeliegende Kunststoff RESOL ist ein Material, das sehr leicht Wasserdampf aufnehmen, transportieren und wieder abgeben kann.



Brandschutz

Ist Permo[®] therm aus Resolschaum mit anderen Werkstoffen vergleichbar?

- Resolschaum ist feuerbeständiger als PUR, EPS- und XPS Schäume und schmilzt nicht bei direkter Beflammung.
- Brandverhalten Resolschaum Euroclass C s2 d0.
- Permo[®] light Kaschierung SK² Euroclass E.

Warum ist RESOL-Schaum feuerbeständiger als PUR, EPS- und XPS Schäume?

- Der zugrundeliegende Kunststoff Resol besteht aus Molekülen, die durch "Vernetzung" äußerst stabil sind. Daher ist viel mehr Energie nötig, um das Material in Brand zu setzen als bei den anderen Kunststoffen.
- Probieren Sie es aus und vergleichen Sie die Werkstoffe. Gerne stellen wir Ihnen auch ein entsprechendes Video zur Verfügung.

UDB-A

Robuste Behelfsdeckung

Ist Permo[®] therm aus Resolschaum freibewitterbar?

- Durch die aufkaschierte Unterdeckbahn der Klasse UDB-A gemäß ZVDH Einstufung mit Selbstklebestreifen in SK² Technologie und einem Sd-Wert von 0,03m ist Permo[®] therm 4 Wochen behelfsdeckungsfähig.
- Gerne übermitteln wir Ihnen das entsprechende Schlagregenprüfzeugnis.



Schallschutz

Welchen Schallschutz erreiche ich mit Permo[®] therm aus Resolschaum?

- Permo[®] therm weist hervorragende Schalldämm-Werte auf. Die guten RW Werte resultieren aus der hohen Rohdichte von 40 kg/m³. Es wird immer die gesamte Konstruktion bewertet, verschiedene Untersuchungen liegen vor.
- Kontaktieren Sie Ihren Klöber technischen Berater und vergleichen Sie.



System und Systemzubehör mit Gewährleistung von einem starken Partner

Unter welchen Voraussetzungen muss eine objektspezifische Berechnung Beratung erfolgen?

- Immer, aus Gewährleistungsbetrachtungen empfiehlt sich immer eine Individualplanung bezüglich der Befestigung des Aufdachelementes und der Feuchteschutzbetrachtung.
- Individuelle Randbedingungen wie Klimabedingungen, Windzone, Firsthöhe, Geländehöhe, zusätzliche Lasten aus einer Solaranlage etc. werden hier berücksichtigt.

Welche Aufgabe haben die Befestigungsschrauben, die unter 90° zur Dachfläche verschraubt werden?

- Diese Schrauben befestigen die Konstruktion gegen Windsog.

Welche Aufgabe haben die Befestigungsschrauben, die unter 60° zur Dachfläche verschraubt werden?

- 60° Verschraubungen können Schublasten aufnehmen, die 60° ergeben sich aus der Systemstatik der bauaufsichtlichen Zulassung der Schrauben.

Welche 2 Arten der Befestigung zur Aufnahme der Schubspannungen werden eingesetzt?

- Einbau von Schrauben unter 60°
- Verwendung von Schubsparren am Dachüberstand

Welche Vorteile bieten Schubsparren gegenüber der Verarbeitung von Schubschrauben?

- Kostenersparnis durch reduzierte Anzahl von Schrauben.

Welche Statische Aufgabe übernimmt die Dämmung bei der Weiterleitung der Lasten?

- Die Dämmung muss ausreichend druckfest sein um Kräfte rechtwinklig zur Dachfläche zu übertragen.
- Ist sie das nicht, dann empfehlen sich Doppelgewindeschrauben, die die Drucklasten aufnehmen.
- Klöber Permo[®] therm Dämmplatten sind ausreichend druckstabil, der Einsatz von Teilgewindeschrauben ist ausreichend. Der Einsatz von Doppelgewindeschrauben kann aber auch hier zweckmäßig sein, sofern der Dachstuhl nicht eben verläuft, da Unebenheiten teilweise ausgeglichen werden.

Kann die Unterdeckbahn oder Dampfsperre durch den Resolschaum geschädigt werden?

- Nein, selbst unter dem Einfluss von Feuchtigkeit werden Klöber Unterdeckbahnen oder Dampfsperren nicht durch niedrige pH-Werte geschädigt.

Weitere Informationen zu diesem Thema unter www.kloeber.de, Themenbereich Klöber THERMO-LINE

Mit freundlichen Grüßen
Klöber GmbH