



Der Melaminharzschaumstoff hat schon verschiedene Kälte-tests erfolgreich bestanden, jetzt wurde auch sein thermisches Langzeitverhalten nach EN ISO 2578 ermittelt

Genormte Messwerte für Hightech-Anwendungen

Melaminharzschaumstoff. Als herausragende Eigenschaft des vielseitigen Melaminharzschaumstoffs im Vergleich zu anderen Polymerschäumen gilt vor allem der weite Temperaturbereich. Dadurch kann das Material für zahlreiche Anwendungen im Baubereich oder im Transportwesen eingesetzt werden. Gesicherte Daten auf Basis internationaler Normen sollen dies nun belegen.

WERNER LENZ

Der Melaminharzschaumstoff Basotect der BASF AG, Ludwigshafen, ist im Vergleich zu Polyurethan- und Polystyrolschaumstoffen ein noch junger Werkstoff mit einem außergewöhnlichen Eigenschaftsprofil: Er ist schwer entflammbar, halogenfrei, hochtemperaturbeständig, tieftemperatur-elastisch, extrem leicht, schallabsorbierend,

wärme- und kälteisolierend, flüssigkeitsspeichernd, lösungsmittelbeständig und thermoverformbar. Diese Merkmale eröffnen Basotect zahlreiche etablierte und künftige Anwendungsgebiete zu Lande, zu Wasser und in der Luft.

Vielseitiges Anwendungsprofil

Der Melaminharzschaumstoff wird seit vielen Jahren im Bauwesen eingesetzt, um Personen oder Produkte vor Lärm, Hitze und Kälte zu schützen. Dekorative Absorptionselemente ermöglichen eine spür- und messbare Verbesserung der Raumakustik (Bild 1). Auch die steigenden Anforderungen im Transportwesen erfüllt dieser Hochleistungsschaumstoff: Die Schallabsorptionsfähigkeit des Materials ist im mittleren und hohen Frequenzbereich sehr gut. Das Absorptionsverhalten bei tiefen Frequenzen lässt sich

durch Imprägnierung oder/und schalltechnisch wirksame Abdeckungen in Form von Vliesen, Geweben und Folien verbessern.

Das geringe Gewicht des Materials gestattet darüber hinaus hohe Energieeinsparungen in der eigentlichen Transportanwendung (Bild 2), aber auch beim weltweiten Transport zu den Schaumstoffkonfektionären und deren Abnehmern. Insbesondere im Flugzeugbau sind die ökologischen und ökonomischen Auswirkungen erheblich. Damit leistet der Schaumstoff einen wichtigen Beitrag zur Schonung von Ressourcen.

Genormte Daten ermitteln

In der Literatur sind für viele thermoplastische Schaumstoffe Temperaturangwendungsgrenzen zu finden, die sich nicht oder nur unzureichend auf ge-

KU103904



Hersteller

BASF AG
KS/KC – E100
D-67056 Ludwigshafen
Tel. +49(0) 6 21/60-42241
Fax +49 (0) 6 21/60-49497
www.basf.de/kunststoffe



Bild 1. Platten aus Melaminharzschaumstoff mit unterschiedlichen Oberflächenstrukturen zur Schalldämmung von Räumen

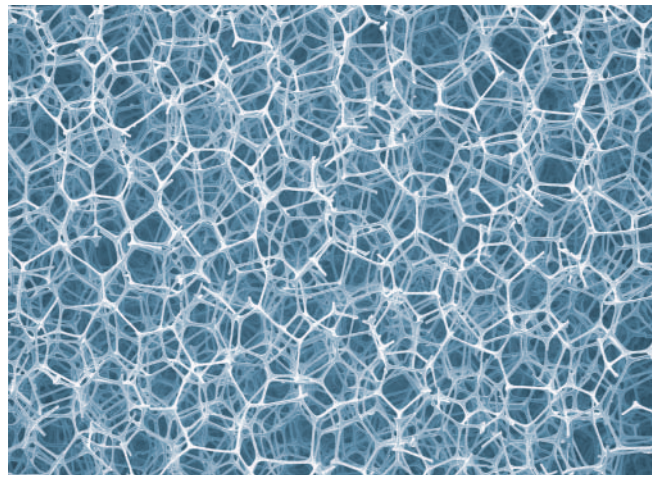


Bild 2. Mikroskopieaufnahme: Basotect weist eine filigrane, offenzellige Struktur aus hauchdünnen Stegen auf

normte, nachprüfbare Zeit-Temperatur-Beurteilungskriterien beziehen. Oft werden Grenzwerte angegeben, die nicht nachvollziehbar sind und zu hoch erscheinen. Dabei legt die internationale Industrienorm EN ISO 2578 die Grundsätze und Versuchsdurchführung zur Bewertung des thermischen Langzeitverhaltens von Kunststoffen bei andauern der Einwirkung von Wärme fest. Der Begriff „thermisches Langzeitverhalten“ bezieht sich in diesem Fall auf Versuche, die ohne äußere Beanspruchungen in Luft gemacht wurden.

Um ihren Kunden nachprüfbare Daten zum thermischen Langzeitverhalten von Basotect bieten zu können, hat die

BASF AG den Temperaturindex ihres Schaumstoffs nach EN ISO 2578 ermittelt. Diese Informationen sind zum Beispiel für Anwender aus der Automobilindustrie oder der Solartechnologie von Bedeutung.

Messmethoden festlegen

Nach EN ISO 2578 wird die Wärmealterung von Kunststoffen anhand von Änderungen definierter Eigenschaften nach Lagerung bei erhöhter Temperatur vorgenommen. Diese Eigenschaften werden stets nach Abkühlung auf Raumtemperatur gemessen. Die Norm beruht auf der Annahme, dass ein linearer Zusammenhang zwischen dem Logarithmus der Lagerungsdauer bis zu einer Eigenschaftsänderung und dem Kehrwert der zugehörigen Temperatur besteht (Arrhenius-Zusammenhang).

Dazu sind bei drei verschiedenen Temperaturen die Veränderungen einer Eigenschaft zu bestimmen. Für Hochtemperaturanwendungen im Transportwesen sind die mechanischen und akustischen Eigenschaften des hier untersuchten Materials besonders relevant.

Als mechanische Eigenschaft wurde die Stauchhärte nach ISO 3386-2 gewählt, da sie ein gängiges Maß zur Charakterisierung von Schaumstoffen ist und Rückschlüsse auf den Alterungszustand des Werkstoffs zulässt. Als Kennwert für die Stauchhärte dient die Druckspannung im vierten Belastungszyklus bei 40 % Stauchung. Deren Veränderung nach Wärmelagerung wurde bei 23 °C und 50 % relativer Feuchte in Abhängigkeit von der Lagerungsdauer bestimmt.

Da für Basotect aufgrund der chemischen Zusammensetzung bei Temperaturen unter 200 °C keine schnelle Alterung

zu erwarten ist, wurden die Tests bei Lagerungstemperaturen von 220, 250 und 280 °C durchgeführt. Zur Stauchhärteprüfung wurden Probekörper mit den

Dauer [h]	Temperaturindex TI [°C]
5000	ca. 200
20 000	ca. 180

Tabelle 1. Temperaturindices für den Melaminharzschaumstoff Basotect G in Abhängigkeit von der Dauer der Wärmelagerung

Abmessungen 100 mm × 100 mm × 50 mm eingesetzt. 14 Prüfreihe pro Temperatur genügte, um den zeitlichen Verlauf der Stauchhärte zu erfassen. Da fünf Probekörper als angemessen für zerstörungsfreie Prüfungen gelten, waren 210 Tests notwendig, um den Grenzwert bei einer bestimmten Temperatur zu bestimmen.

Als Grenzwert dient die Änderung der Stauchhärte auf 50 % des Ausgangswerts (Bild 3) bei einer bestimmten Lagerungstemperatur. Die Zeit, in der dieser Grenzwert erreicht ist, wird als Ausfallzeit definiert.

Temperaturindex: Die Ausfallzeiten sind in Abhängigkeit von der reziproken absoluten Warmlagerungstemperatur im thermischen Langzeit-Diagramm grafisch dargestellt (Bild 4). Der Schnittpunkt der Regressionsgeraden erster Ordnung mit der festgelegten Zeitgrenze ergibt den gesuchten Temperaturindex. Wie Tabelle 1 zeigt, beträgt der Temperaturindex bei der Zeitgrenze von 5000 h rund 200 °C, bei 20 000 h etwa 180 °C.

Schallabsorptionsgrad: In Anlehnung an ISO 10534 wurde auch der Schallabsorptionsgrad der Proben nach Warmlagerung im Vergleich zu unbehandelten

Definitionen

Temperatur-Index TI: die aus der Temperatur-Zeit-Kurve entnommene Temperatur in °C, die zu einer bestimmten Versuchsdauer (üblicherweise 20 000 h) gehört.

Thermisches Langzeit-Diagramm (Arrhenius-Diagramm): grafische Auftragung des Logarithmus der Ausfallzeit in einem Wärmealterungsversuch gegen die reziproke absolute Prüfungstemperatur.

Grenzwert: der Prozentsatz vom Anfangswert einer geprüften Eigenschaft, bei dessen Erreichen der Alterungsversuch endet (oft wird eine Änderung um 50 % als Grenzwert festgelegt).

Ausfallzeit der Probekörper: die Zeit in h bei einer gegebenen Warmlagerungstemperatur, die zum Versagen in einem Ausfalltest oder zum Erreichen des Grenzwerts einer betrachteten Eigenschaft führt.

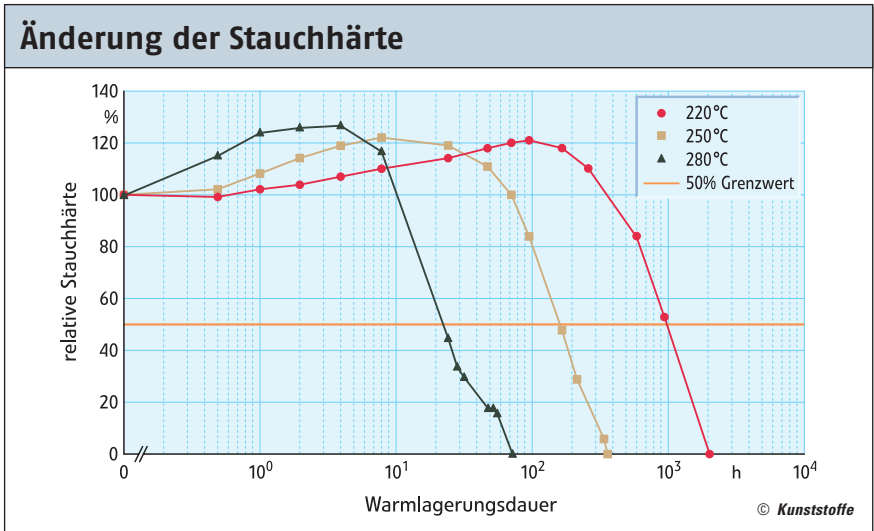


Bild 3. Bestimmung der Ausfallzeit des Melaminharzschäumstoffs Basotect G: Zeitpunkt, bei dem in Abhängigkeit von der Temperatur 50 % der Anfangsstauchhärte erreicht ist (nach IEC 60216-1)

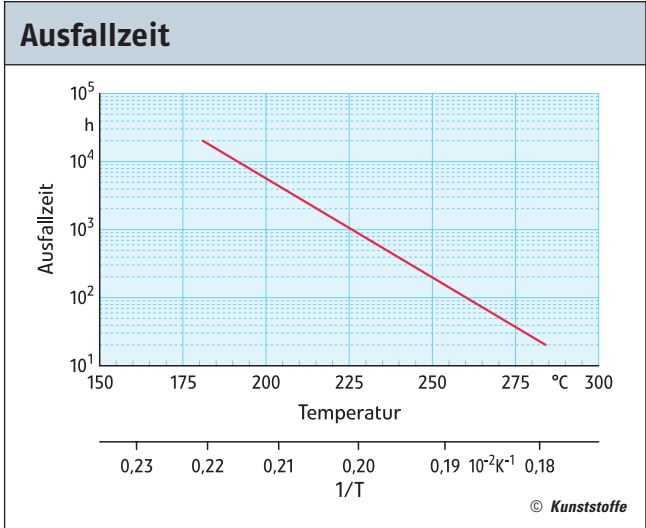


Bild 4. Thermisches Langzeit-Diagramm des Melaminharzschäumstoffs Basotect G: Logarithmus der Ausfallzeit als Funktion der reziproken Warmlagerungstemperatur zur Ermittlung des Temperaturindex (nach IEC 60216-1)

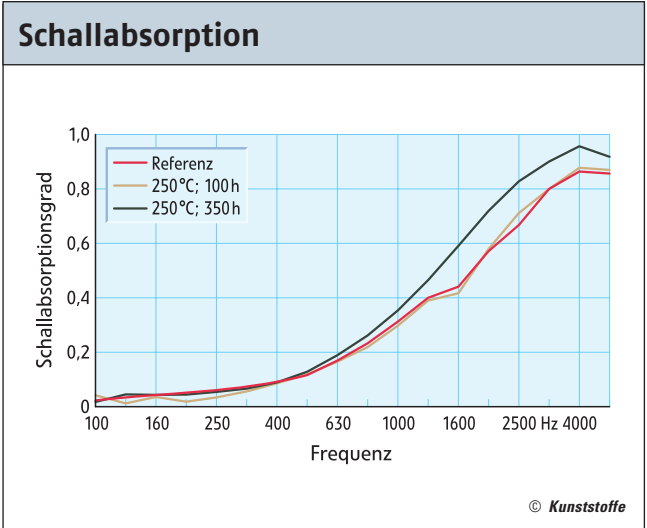


Bild 5. Schallabsorptionsgrad des Melaminharzschäumstoffs Basotect G nach ISO 10534 (Impedanzrohr) vor und nach Wärmealterung

Referenzproben nach deren Konditionierung im Normklima ermittelt. Die Probestkörper für diese Versuche besaßen einen Durchmesser von 100 bzw. 30 mm und eine Dicke von 20 mm.

Der Schallabsorptionsgrad von gealterten Proben aus Basotect ist in Bild 5 dem einer unbehandelten Referenzprobe gegenübergestellt. Nach 100 h Warmlagerung bei 250 °C hat sich der Schallabsorptionsgrad nicht verändert. Nach 350 h hat er sich durch den Anstieg des Strömungswiderstands sogar verbessert.

Fazit

Als herausragende Eigenschaft des vielseitigen Schaumstoffs Basotect im Vergleich zu anderen Polymerschäumen gilt vor allem der weite Temperaturbereich,

in dem das Material für viele Anwendungen eingesetzt werden kann.

Mit einem nach Norm ermittelten Temperaturindex TI (5000 h) von 200 °C ist er ein gut geeigneter Werkstoff für hohe Temperaturen und nimmt einen Spitzenplatz unter den marktgängigen organischen Werkstoffen ein. Zusammen mit seiner niedrigen Dichte und der hohen Wärmedämmeigenschaft ist er auch gut für das Transportwesen geeignet.

Für andere Langzeitanwendungen bei hohen Temperaturen, zum Beispiel als Dämmstoff in der Solartechnik, wurde für das gewählte Ausfallkriterium nach EN ISO 2578 ein Temperaturindex von 180 °C ermittelt (Titelbild). Auch hier ist neben der Dauertemperaturbeständigkeit ein gutes Wärmedämmvermögen wichtig. Besonders bei flachen Sonnenkollektoren

wird fast der gesamte Spektralbereich des Lichts nach Durchtritt durch die Glasplatte vom Absorber aufgenommen. Damit die freiwerdende Wärme nicht verloren geht, müssen die Flachkollektoren wärmegeämmt sein. In diesem zukunftsträchtigen und daher wachsenden Anwendungsgebiet ist die niedrige Wärmeleitfähigkeit des Schaumstoffs von weniger als 0,035 W/(m·K) von Bedeutung, ebenso wie die Tatsache, dass der Werkstoff auch in großen Plattenformaten erhältlich und leicht mit dem Messer zu verarbeiten ist. ■

DER AUTOR

DIPL.-ING. WERNER LENZ ist bei der BASF AG, Ludwigshafen, für die Geschäftsentwicklung von Basotect zuständig.
Kontakt: basotect@basf.com

SUMMARY KUNSTSTOFFE INTERNATIONAL

Standardised Test Values for High-tech Applications

MELAMINE RESIN FOAM. *The outstanding property of versatile melamine resin foam that sets it off from other polymer foams is its wide temperature range. As a result, the material can be used in many applications in construction or transportation. Now, this is to be proven with reliable data based on international standards.*

NOTE: You can read the complete article by entering the document number **PE103904** on our website at www.kunststoffe-international.com