

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

**Deutsches Institut für Bautechnik**  
ANSTALT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

**Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten**  
**Bautechnisches Prüfamt**

Mitglied der Europäischen Organisation für  
Technische Zulassungen EOTA und der Europäischen Union  
für das Agrément im Bauwesen UEAtc

Tel.: +49 30 78730-0  
Fax: +49 30 78730-320  
E-Mail: [dibt@dibt.de](mailto:dibt@dibt.de)

Datum: 17. September 2009  
Geschäftszeichen: II 52-1.23.32-38/09

Zulassungsnummer:  
**Z-23.32-1710**

Geltungsdauer bis:  
**30. Juni 2011**

Antragsteller:  
**Minova CarboTech GmbH**  
Am Technologiepark 1, 45307 Essen

Zulassungsgegenstand:

**Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumsystem**  
**"WIPUR 60-222"**  
**als Wärmedämmsystem für Dächer**



Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zwölf Seiten und zwei Anlagen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung  
Nr. Z-23.32-1710 vom 23. Juli 2008.

## I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach § 17 Abs. 5 Musterbauordnung gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.



## II. BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

#### 1.1 Zulassungsgegenstand

Der Zulassungsgegenstand ist das Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumsystem bestehend aus Polyol (A-Komponente), Isocyanat (B-Komponente) und einem Oberflächenschutz.

Die Herstellung des Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaums erfolgt im Spritzverfahren an der Anwendungsstelle als Ortschaum.

Der Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaum wird mit der Treibmittelmischung R 365mfc/227ea und Wasser hergestellt.

Der Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaum erhält an der Anwendungsstelle einen Oberflächenschutz (gemäß Abschnitt 2.1.9) und stellt das Wärmedämmsystem für Dächer dar.

Der Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaum wird in flüssiger Form, z. B. in Fässern oder Containern auf die Baustelle geliefert.

Das Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumsystem hat die Systembezeichnung:  
"WIPUR 60-222".

#### 1.2 Anwendungsbereich

Das Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumsystem darf als Wärmedämmsystem<sup>1</sup> für Dächer angeordnet werden.

Das Wärmedämmsystem darf direkt dem Niederschlagswasser ausgesetzt werden.

Das Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumsystem darf nur für Dächer verwendet werden, die ausschließlich für Reparatur- und Wartungszwecke begangen werden.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Allgemeines

Der Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaum muss der Norm DIN 18159-1<sup>2</sup> entsprechen, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt wird.

##### 2.1.2 Geometrische Eigenschaft

Die Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumschicht besteht aus einer Schaumschicht, die aus mindestens drei Lagen Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaum herzustellen ist. Jede Lage muss im Mittel 10 bis 20 mm dick sein. Die Gesamtdicke der Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumschicht muss im Mittel mindestens der vorgesehenen Nenndicke entsprechen. Die Mindestnenndicke beträgt 30 mm.

Die Dicke ist nach der Norm DIN 18159-1<sup>2</sup>, Abschnitt 7.3, zu ermitteln.

##### 2.1.3 Rohdichte

Die Rohdichte des Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumes muss im trockenen Zustand bei Prüfung nach der Norm DIN 18159-1<sup>2</sup>, Abschnitt 7.4, mindestens  $56 \text{ kg/m}^3$  betragen und darf den Wert von  $75 \text{ kg/m}^3$  nicht überschreiten. Die Ermittlung der Rohdichte erfolgt nach der Norm DIN EN 1602<sup>3</sup>.



<sup>1</sup> Eine gleichzeitig abdichtende Wirkung des Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumsystems ist im Rahmen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht nachgewiesen.

<sup>2</sup> DIN 18159-1:1991-12: Schaumkunststoffe als Ortschäume im Bauwesen, Polyurethan-Ortschaum für die Wärme- und Kälte-dämmung; Anwendung, Eigenschaften, Ausführung, Prüfung

<sup>3</sup> DIN EN 1602:1997-01 Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung der Rohdichte

## 2.1.4 Druckspannung bei 10 % Stauchung oder Druckfestigkeit

Die Druckspannung in Steigrichtung des Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumes muss bei Prüfung nach der Norm DIN 18159-1<sup>2</sup>, Abschnitt 7.5, im Mittel mindestens 300 kPa betragen. Die Ermittlung der Druckspannung erfolgt nach der Norm DIN EN 826<sup>4</sup>.

## 2.1.5 Wärmeleitfähigkeit

Die Wärmeleitfähigkeit  $\lambda_{10,9}$  des Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumes darf bei Prüfung nach der Norm DIN EN 12667<sup>5</sup> bzw. der Norm DIN EN 12939<sup>6</sup> den Wert von 0,023 W/(m·K) nicht überschreiten.

Die Prüfung erfolgt an 25 mm dicken geschnittenen Proben, die vorher mindestens 6 Wochen bei ca. 20 °C gelagert wurden.

## 2.1.6 Verformung

Die Verformung des Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumes bei definierten Temperatur- und Feuchtebedingungen ist nach der Norm DIN EN 1605<sup>7</sup> zu bestimmen. Für die Prüfbedingung 1 (20 kPa, 80 °C, 48 h) darf die Differenz aus der relativen Stauchung,  $\varepsilon_1$ , nach Prüfstufe A und aus  $\varepsilon_2$  nach Prüfstufe B entsprechend der Norm DIN EN 1605<sup>7</sup> den Wert von 5 % nicht überschreiten.

## 2.1.7 Brandverhalten

Der Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaum muss mit und ohne Oberflächenschutz die Anforderungen an normalentflammbare Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-B2) nach der Norm DIN 4102-1<sup>8</sup> erfüllen.

## 2.1.8 Geschlossenzelligkeit

Die Geschlossenzelligkeit des Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumes muss bei Prüfung nach der Norm DIN ISO 4590<sup>9</sup> mindestens 90 % betragen.

## 2.1.9 Oberflächenschutz

Für die Herstellung des Wärmedämmsystems ist der Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaum gemäß Abschnitt 4.3.2 mit einem UV-Schutzanstrich gemäß Tabelle 1 zu beschichten (mindestens 2 Anstriche) oder mit einer Kiesschüttung zu versehen.

Tabelle 1: UV-Schutzanstriche

Bezeichnung	Auftragsmenge mindestens (g/m <sup>2</sup> )
WIPUR Flex F	2x 400
Mariseal 250F	2x 400
WIPUR Flex II	2x 400



- 4 DIN EN 826:1996-05: Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung des Verhaltens bei Druckbeanspruchung
- 5 DIN EN 12667:2001-05: Wärmetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten - Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes nach dem Verfahren mit dem Plattengerät und dem Wärmestrommessplatten-Gerät - Produkte mit hohem und mittlerem Wärmedurchlasswiderstand
- 6 DIN EN 12939:2001-02: Wärmetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten - Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes nach dem Verfahren mit dem Plattengerät und dem Wärmestrommessplatten-Gerät - Dicke Produkte mit hohem und mittlerem Wärmedurchlasswiderstand
- 7 DIN EN 1605:2007-05: Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung der Verformung bei definierter Druck- und Temperaturbeanspruchung
- 8 DIN 4102-1:1998-05: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- 9 DIN ISO 4590:1986-11: Schaumstoffe; Bestimmung des Volumenanteils offener und geschlossener Zellen in harten Schaumstoffen

#### 2.1.9.1 Brandverhalten des Oberflächenschutzes

Der jeweilige UV-Schutanstrich muss in Verbindung mit dem Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaum die Anforderungen an normalentflammbare Baustoffe (Baustoffklasse DIN 4102-B2) nach der Norm DIN 4102-1<sup>8</sup> erfüllen und widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme entsprechend DIN 4102-7<sup>10</sup> (harte Bedachung) sein bzw. der Klasse B<sub>ROOF</sub> (t1) nach der Norm DIN EN 13501-5<sup>11</sup> entsprechen.

#### 2.1.9.2 Wasserdampfdiffusion des UV-Schutanstriches

Die wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke  $s_D$  der UV-Schutanstrichschicht muss kleiner als die wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke der Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumschicht sein.

#### 2.1.10 Zusammensetzung

Die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegte Zusammensetzung des Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumes, des Treibmittels und der UV-Schutanstriche ist einzuhalten. Änderungen dürfen nur mit Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik erfolgen.

### 2.2 Herstellung, Lagerung, Bezeichnung, Kennzeichnung und Auflagen

#### 2.2.1 Herstellung

Die Herstellung des Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumsystems hat so zu erfolgen, dass die Bestimmungen nach Abschnitt 2.1 eingehalten werden. Die Herstellung der Komponenten für den Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaum und der UV-Schutanstriche erfolgt im jeweiligen Herstellwerk.

Die Herstellung des Wärmedämmsystems erfolgt vor Ort am Bauwerk (an der Anwendungsstelle) durch den Verarbeiter (Schäumer).

#### 2.2.2 Lagerung

Der Antragsteller hat in seinen technischen Informationen Hinweise zu den Lagerbedingungen und zur Lagerzeit der Komponenten festzulegen, die vom Verarbeiter einzuhalten sind.

#### 2.2.3 Bezeichnung

Das Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumsystem ist wie folgt zu bezeichnen:

WIPUR 60-222 – Z-23.32-1710 – PUR – 030 – B2

#### 2.2.4 Kennzeichnung

Die Gebinde der Komponenten für das Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumsystem müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Die Gebinde sind zusätzlich wie folgt zu kennzeichnen:

- Für das Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumsystem "WIPUR 60-222" nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-23.32-1710
- Komponente A bzw. B
- Minova CarboTech GmbH, D-45307 Essen
- Herstellwerk
- Chargen-Nr.
- Herstellungsdatum



<sup>10</sup> DIN 4102-7:1998-07: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Bedachungen – Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

<sup>11</sup> DIN EN 13501-5:2006-03: Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten ;Teil 5: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus Prüfungen von Bedachungen bei Beanspruchung durch Feuer von außen; Deutsche Fassung EN 13501-5:2005

- Verfallsdatum
- Hinweis auf Verarbeitungsrichtlinien und Arbeitsschutz

Der Lieferschein ist mit den gleichen Angaben zu versehen.

## **2.2.5 Auflagen für den Antragsteller**

2.2.5.1 Der Antragsteller hat dafür zu sorgen, dass der Verarbeiter durch ihn selbst oder eine in seiner Verantwortung handelnden Stelle über die Bedingungen der Zulassung vollständig informiert und in der Herstellung des mit diesem Bescheid bauaufsichtlich zugelassenen Wärmedämmsystems ausreichend geschult ist.

Der Antragsteller muss dem Verarbeiter in einem ständigen Erfahrungsaustausch zur Verfügung stehen. Er hat Merkblätter über Verarbeitung, Lagerung, Lagerzeit, Sicherheits- und Vorsichtsmaßnahmen usw. zur Verfügung zu stellen.

2.2.5.2 Der Antragsteller hat dem Verarbeiter Richtlinien, Verarbeitungsanweisungen und Beispiele für konstruktive Details, die häufig vorkommen, mitzuteilen.

2.2.5.3 Der Antragsteller hat eine Liste der Verarbeiter zu führen, die von ihm beliefert werden. Es dürfen nur Unternehmen in die Liste aufgenommen werden, welche die Regelungen des Abschnitts 4.2 erfüllen. Der Antragsteller hat die jeweils aktuelle Liste dem Deutschen Institut für Bautechnik unaufgefordert vorzulegen.

## **2.3 Übereinstimmungsnachweis**

### **2.3.1 Allgemeines**

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung des Bauprodukts nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Komponenten eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

### **2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle im Herstellwerk**

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen.

Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die Prüfungen nach Abschnitt 2.3.2.1 enthalten.

#### **2.3.2.1 Herstellung der Proben im Werk**

Bei der Herstellung des PUR- Dachspritzschaumsystems sind im Herstellwerk von jeder Charge Proben zu entnehmen. Mit einem Teil der Proben ist das freie Aufschäumen (Bechertest siehe Anlage 2), mit dem anderen ist eine Spritzschaumprobe herzustellen und die im Folgenden aufgelisteten Prüfungen durchzuführen.

a) Becherprüfung gemäß Anlage 2:

- Daten zur Kennzeichnung des Reaktionsverlaufes (Startzeit, Abbindezeit und Raumtemperatur),
- Freie Rohdichte



b) Spritzschaumprobe :

- Rohdichte,
- Brandverhalten (DIN 4102-B2) ohne und mit den in Tabelle 1 genannten UV-Schutzanstrichen (Prüfung in Anlehnung an die Norm DIN 4102-18 ohne Konditionierung). Dabei muss die Auftragsmenge den Angaben in Tabelle 1 entsprechen.
- Druckfestigkeit,
- Geschlossenenzelligkeit.

2.3.2.2 Dokumentation

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. der Komponenten
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. der Komponenten
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

Die Ergebnisse der Prüfung sind in einem Werksprüfzeugnis (Abnahmeprüfzeugnis nach der Norm DIN EN 10204<sup>12</sup>-3.1 B) aufzunehmen. Dieses ist der Lieferung der Komponenten an den Verarbeiter beizufügen.

**2.3.3 Fremdüberwachung im Herstellwerk**

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Bauprodukts durchzuführen, sind Proben nach dem in Tabelle 2 festgelegten Prüfplan zu entnehmen und zu prüfen, und können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und auf Verlangen der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde vorzulegen.



Tabelle 2: Umfang der Fremdüberwachung

Eigenschaft	Prüfung nach		Häufigkeit mindestens
	Prüfnorm; Abschnitt	Zulassung Abschnitt	
Beschaffenheit	DIN 18159 <sup>2</sup> , 7.2	-	zweimal jährlich
Rohdichte	DIN EN 1602 <sup>3</sup>	-	
Druckspannung bei 10 % Stauchung oder Druckfestigkeit	DIN EN 826 <sup>4</sup>	-	
Wärmeleitfähigkeit	DIN EN 12667 <sup>5</sup> DIN EN 12939 <sup>6</sup>	-	
Verformung	DIN EN 1605 <sup>7</sup>	-	
Haftfestigkeit	DIN 18159 <sup>2</sup> , 7.11	-	
Geschlossenzelligkeit	-	2.1.8	
Zellgaszusammensetzung	-	2.1.10	
Brandverhalten ohne UV-Schutzanstrich	4102-1 <sup>8</sup>	-	Im Rahmen der Geltungs- dauer sind alle UV-Schutz- anstriche zu erfassen
Brandverhalten mit (jedem) UV-Schutzanstrich	4102-1 <sup>8</sup>	-	
Kennzeichnung	-	2.2.4	einmal jährlich



### 3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

#### 3.1 Entwurf

##### 3.1.1 Tauwasserbildung

Vor Anwendung des Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumsystems ist für den jeweils vorhandenen Dachaufbau nach der Norm DIN 4108-3<sup>13</sup> zu prüfen, ob bei Anordnung des Systems die Gefahr einer schädlichen Tauwasserbildung besteht.

#### 3.2 Bemessung

Nachstehende Angaben für die bauphysikalischen Nachweise sind zu berücksichtigen.

##### 3.2.1 Wärmeleitfähigkeit

Der Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaum darf, abweichend von der Norm DIN 4108-2<sup>14</sup>, Abschnitt 5.3.3, beim rechnerischen Nachweis des Wärmeschutzes entsprechend den Bestimmungen dieser Zulassung berücksichtigt werden.

Der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit beträgt:

$$\lambda = 0,030 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$$

Zur Berechnung des Wärmedurchlasswiderstandes ist die Nenndicke der Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumschicht zu verwenden.

- <sup>13</sup> DIN 4108-3:2001-07: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden; Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
- <sup>14</sup> DIN 4108-2:2002-03: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden; Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz

### 3.2.2 Brandverhalten

Der Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaum ist ohne und mit den im Abschnitt 2.1.9.1 genannten UV-Schutzanstrichen *normalentflammbar* (Baustoffklasse DIN 4102-B2) nach der Norm DIN 4102-1<sup>8</sup>.

Der Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaum in Verbindung mit Oberflächenschutz "WIPUR Flex F" bzw. "Mariseal 250F" (siehe Abschnitt 2.1.9.1) entspricht der Klasse B<sub>ROOF</sub> (t1) gemäß der Norm DIN EN 13501-5<sup>11</sup> und erfüllt damit die bauaufsichtliche Anforderung "widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme (harte Bedachung)". Dies gilt für alle Dachneigungen und jede vollflächige Holzunterlage und für jede nichtbrennbare Unterlage mit einer Fugenbreite von maximal 5 mm.

Der Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaum in Verbindung mit dem Oberflächenschutz "WIPUR Flex II" gilt entsprechend DIN 4102-7<sup>9</sup> "als widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme (harte Bedachung)" für alle Dachneigungen.

## 4 Bestimmungen für die Ausführung

### 4.1 Dachausführung

#### 4.1.1 Dachgefälle

Dachflächen, die mit dem Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumsystem beschichtet werden, sollen im fertigen Zustand ausreichendes Gefälle haben, so dass großflächig stehendes Wasser vermieden wird. Niederschlagswasser muss abgeführt werden.

#### 4.1.2 Dachdetails

Das Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumsystem muss an aufgehende Wände, Lichtkuppeln, Dachränder, Dachrinnen, Schornsteine und andere durchdringende Bauteile fachgerecht angeschlossen werden können. Gegebenenfalls sind die Voraussetzungen dafür, z. B. durch höhere Aufsatzrahmen oder Aufkantungen, zu schaffen.

Es ist auszuschließen, dass der Schaum hinterlaufen werden kann, um so die Dauerhaftigkeit der Wärmedämmung zu erhalten.

In Bereichen, in denen sich die Teile des Untergrundes unterschiedlich bewegen können, wie z. B. bei Dehnungs- oder Setzungsfugen, die größere Bewegungen als 2 mm erwarten lassen, sind besondere konstruktive Maßnahmen vorzusehen.

#### 4.1.3 Herstellung des Wärmedämmsystems

##### 4.1.3.1 Herstellung des Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumes

Die Schäumarbeiten dürfen nur ausgeführt werden, wenn die folgenden Bedingungen eingehalten sind:

- Die Lufttemperatur muss über +15 °C betragen.
- Die relative Luftfeuchtigkeit darf nicht mehr als 70 % betragen.
- Die Oberflächentemperatur des zu verschäumenden Objekts soll mindestens 15 °C betragen. Bei großer Wärmeableitung des Untergrundes (z. B. Beton oder Stahl) soll die Oberflächentemperatur 15 °C nicht unterschreiten.
- Der Verarbeiter (Schäumer) darf nur auf einem trockenen und von Staub, losen Teilen (Rost) und anderen Verunreinigungen (z. B. Fetten, Siliconen) freien Untergrund schäumen. Metallische Oberflächen müssen über einen Korrosionsschutz, z. B. auf Basis von Polyurethan oder Epoxidharz, verfügen. Gegebenenfalls ist ein Korrosionsschutz vor Ausführung der Schäumarbeiten aufzubringen.
- Bei hoher Luftfeuchtigkeit ist sicherzustellen, dass kein Tauwasser auf der Dachoberfläche entsteht.
- Der Verarbeiter hat sicherzustellen, dass der Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaum an der zu dämmenden Fläche fest haftet.



Liegen über die Haftung des Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumes auf dem vorgesehenen Untergrund keine ausreichenden Erfahrungen vor, so muss jeweils vor dem ersten Schäumen eines Objektes die Haftfestigkeit nach der Norm DIN 18159-1<sup>2</sup>, Abschnitt 7.11, geprüft werden.

- Um die dauerhafte Haftung der Lagen und Schichten zu erreichen, sind vom Verarbeiter die einzelnen Lagen zügig nacheinander aufzutragen. Nach längeren Arbeitsunterbrechungen ist die Haftung der Lagen ggf. anhand von Probeschäumungen zu kontrollieren. Gegebenenfalls ist mit besonderen Maßnahmen, z. B. durch Primer, die Haftung zu verbessern.

#### 4.1.3 Oberflächenschutz

Der Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaum ist vor Witterungseinflüssen durch eine der folgenden Maßnahmen zu schützen:

- a) Aufbringen eines UV-Schutzanstriches entsprechend Abschnitt 2.1.9.1 (Tabelle 1)  
Der UV-Schutzanstrich (mindestens 2 Anstriche) ist nach Beendigung der Schäumarbeiten aufzubringen. Dabei sind die Verarbeitungsparameter des Herstellers zu beachten.
- b) Aufbringen einer Kiesschüttung aus Kies der Korngruppe 16/32 mm, die mindestens 5 cm dick ist.

Die Kiesschüttung darf nicht chemisch behandelt sein, wie z. B. gegen Pflanzenwuchs oder Tierbefall.

Im Randbereich ist zusätzlich ein Schutzanstrich entsprechend Abschnitt a) aufzubringen.

## 4.2 Auflagen für den Verarbeiter

### 4.2.1 Anforderungen

Das Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumsystem darf nur von Verarbeitern (Schäumer) hergestellt werden, die ausreichende Erfahrungen auf diesem Gebiet haben und für die Arbeiten vom Antragsteller geschultes Personal einsetzen.

Der Verarbeiter darf für die Herstellung des Wärmeschutzsystems nur Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumsysteme verwenden, die entsprechend Abschnitt 2.2.4 gekennzeichnet sind.

### 4.2.2 Überwachung des Verarbeiters

#### 4.2.2.1 Allgemeines

Die Herstellung des Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumsystems ist durch eine anerkannte Überwachungsstelle<sup>15</sup> zu überwachen.

Der Verarbeiter (Schäumer) hat hierzu mit der Überwachungsstelle einen Überwachungsvertrag abzuschließen.

#### 4.2.2.2 Herstellungskontrolle durch den Verarbeiter (Schäumer)

Im Rahmen der Herstellungskontrolle sind vom Verarbeiter zu Beginn der Arbeiten mindestens folgende Prüfungen nach Tabelle 3 auf der Baustelle durchzuführen.

Tabelle 3: Umfang der Herstellungskontrolle

Eigenschaft	Prüfung nach	Häufigkeit
Beschaffenheit	DIN 18159-1 <sup>2</sup> ,7.2	täglich
Maß	DIN 18159-1 <sup>2</sup> ,7.3	
Rohdichte	DIN EN 1602 <sup>3</sup>	
Konturstabilität	DIN 18159-1 <sup>2</sup> ,7.10	



<sup>15</sup>

nach § 17(6) der MBO bzw. der jeweiligen Landesbauordnung

Die Ergebnisse der Herstellungskontrolle sind zusammen mit folgenden Angaben aufzuzeichnen:

- Objekt,
- Bezeichnung des Bauproduktes bzw. der Komponenten,
- Herstell- und Prüfdatum,
- Klimadaten,
- Maschinendaten,
- verantwortlicher Schäumer.

Die Ergebnisse sind mindestens 5 Jahre aufzubewahren. Auf Verlangen sind sie der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen.

#### 4.2.3 Fremdüberwachung des Verarbeiters

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist von der Überwachungsstelle die Herstellungskontrolle des Verarbeiters zu überprüfen, mindestens jedoch einmal jährlich (bei zu verarbeitenden Mengen größer 30 t mindestens zweimal jährlich). Der Verarbeiter hat jede Baustelle der Überwachungsstelle rechtzeitig vor Beginn der Arbeiten zu melden.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Bauproduktes beim Verarbeiter durchzuführen, sind Proben nach dem in Tabelle 4 festgelegten Prüfplan zu entnehmen und zu prüfen. Es können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenentnahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle und sind mindestens einmal jährlich durchzuführen.

Die Ergebnisse der Fremdüberwachung des Verarbeiters sind der Zertifizierungsstelle, die im Rahmen des Übereinstimmungsnachweises nach Abschnitt 2.3 eingeschaltet ist, vorzulegen. Die Ergebnisse sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und dem Deutschen Institut für Bautechnik auf Verlangen vorzulegen.

Tabelle 4: Umfang der Fremdüberwachung des Verarbeiters

Eigenschaft	Prüfung nach		Häufigkeit mindestens
	Prüfnorm	Zulassung Abschnitt	
Beschaffenheit	DIN 18159-1 <sup>2</sup> , 7.2	-	einmal/zweimal* jährlich
Maße	DIN 18159-1 <sup>2</sup> , 7.3	-	
Rohdichte	DIN EN 1602 <sup>3</sup>	-	
Druckspannung bei 10 % Stauchung oder Druckfestigkeit	DIN EN 826 <sup>4</sup>	-	
Wärmeleitfähigkeit	DIN EN 12667 <sup>5</sup> , DIN EN 12939 <sup>6</sup>		
Verformung	DIN EN 1605 <sup>7</sup>		
Geschlossenzelligkeit	-	2.1.8	
Zellgaszusammensetzung	-	2.1.10	
Brandverhalten ohne UV-Schutzanstrich	DIN 4102-1 <sup>8</sup>	-	
Brandverhalten mit den auf der Baustelle verwendeten UV-Schutzanstrichen	DIN 4102-1 <sup>8</sup>	-	
Kennzeichnung	-	2.2.4	

\* bei zu verarbeitenden Mengen größer 30 t



#### 4.2.3 Bescheinigung

Der Verarbeiter (Schäumer) hat dem Bauherrn nach Abschluss der Arbeiten eine Bescheinigung über die durchgeführten Arbeiten entsprechend dem Mustervordruck (siehe Anlage 1) auszustellen.

### 5 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

#### 5.1 Nutzung

Dächer, die mit dem Wärmedämmsystem beschichtet sind, dürfen nur für Reparatur- und Wartungszwecke begangen werden. Dabei häufig begangene Stellen sind so abzudecken, dass die Oberfläche nicht beschädigt wird. Eine punktweise Belastung, wie z. B. durch Leitern, ist nicht zulässig; ggf. ist für ausreichende Lastverteilung zu sorgen. Wird das Wärmedämmsystem für Dächer verwendet, die aufgrund ihrer Konstruktion als "nicht begehbar" gelten, so sind die für diese Dächer geforderten Sicherheitsmaßnahmen, sowohl beim Aufbringen des Wärmedämmsystems als auch beim späteren Betreten der Dachfläche unbedingt zu beachten. Die Tragfähigkeit derartiger Dächer wird durch die Schümschicht nicht verbessert.

Sofern nach der Art der Konstruktion nicht weitergehende Vorkehrungen erforderlich sind, ist an allen Dachaustritten und -aufgängen ein deutlich sichtbares Gebotsschild anzubringen mit dem Hinweis:

"Bei Arbeiten auf dem Dach sind Lastverteilungen unter Leitern, Gerüsten o. Ä. anzuordnen."

#### 5.2 Unterhalt und Wartung

Der Bauherr hat dafür zu sorgen, dass die Dachfläche regelmäßig, d.h. mindestens einmal jährlich, gewartet wird. Dabei ist zu prüfen, ob der Oberflächenschutz ergänzt oder, wenn erforderlich, vollständig erneuert (auch in Teilflächen) werden muss.

Bei der Erneuerung des Oberflächenschutzes sind nur die in Tabelle 1 aufgeführten und zugelassenen Schutzanstriche oder eine Kiesschicht gemäß Abschnitt 4.1.3 zu verwenden. Die Verträglichkeit zwischen den alten und den neuen UV-Schutzanstrichen und deren Auswirkung auf bauphysikalische Vorgänge müssen vor Beginn der Arbeiten geprüft werden. Dieses gilt insbesondere dann, wenn der ursprünglich verwendete UV-Schutzanstrich nicht mehr zugelassen oder erhältlich ist.

Eine Erneuerung darf nur von Verarbeitern (Schäumern) ausgeführt werden, die nach Abschnitt 4.2.3 fremd überwacht sind.

Die Angaben des Herstellers zur Pflege und Wartung des Wärmeschutzsystems sind zu beachten.

Fechner

Beglaubigt



MUSTERVORDRUCK

**BESCHEINIGUNG**

über die Ausführung des Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumsystems "WIPUR 60-222" nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-23.32-1710 vom 17. September 2009

1) Verarbeiter (Schäumer)

Name: ...  
Anschrift: ...

---

2) Bauherr: ...  
Baustelle: ...

---

3) Aufbau des ausgeführten Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumsystems

- UV-Schutzanstrich oder Kiesschüttung: ... mm  
Bezeichnung: ...  
Auftragsmenge: ... g/m<sup>2</sup>
  
- Polyurethan-Ortschaum  
Bezeichnung: ...  
Nenndicke: ... mm
  
- Untergrund  
Dachmaterial: ...  
Zustand: ...



4) Verwendete Ausgangsstoffe

- Polyurethan-Ortschaum  
Hersteller: ...
  
- UV-Schutzanstrich  
Hersteller: ...

---

5) Ergebnisse der Herstellungskontrolle

Angaben zum Polyurethan-Ortschaum

- Beschaffenheit: ...
- Dicke der Dämmschicht: ... mm
- Rohdichte: ... kg/m<sup>3</sup>
- Konturstabilität: ... %

---

6) Daten zur Herstellung

- Datum der Herstellung: ...
- Lufttemperatur: von ... bis ... °C
- relative Luftfeuchte: von ... bis ...%
- Oberflächentemperatur  
des zu verschäumenden Objekts: von ... bis ... °C



---

Es wird bescheinigt, dass das oben aufgeführte Polyurethan (PUR)-Dachspritzschaumsystem nach den Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-23.32-1710 vom 17. September 2009 ausgeführt wurde. Der Bauherr wurde darauf hingewiesen, dass die Flächen regelmäßig zu warten sind, siehe Abschnitt 5.2. Danach ist mindestens einmal jährlich zu prüfen, ob der UV-Schutzanstrich ergänzt oder ggf. vollständig (auch in Teilflächen) erneuert werden muss.

Ort:

Datum

Unterschrift

## **BECHERPRÜFUNG**

### Allgemeines

Die Prüfung umfasst die Ermittlung der Start-, Abbinde- und Steigzeit sowie der frei geschäumten Rohdichte. Die Prüfung des Schäumverhaltens wird bei einer Materialtemperatur von 15 °C in einem nicht paraffinierten Papierbecher von 650 cm<sup>3</sup> Inhalt durchgeführt. Die Polyol-Komponente muss vor der Prüfung sorgfältig homogenisiert werden.

Im volumetrischen Mischungsverhältnis von 1:1 werden Polyol- und Isocyanat-Komponente drei Sekunden intensiv vermischt. Verwendet wird ein geeigneter Laborrührer und eine Reibscheibe mit ca. 60 mm Durchmesser.

Da das Reaktionsverhalten der Mischung bei konstanten Rohstoffen von der Intensität der Vermischung bestimmt wird, sind die angegebenen Zeiten als Anhaltswerte zu betrachten.

### Beschreibung des Schäumverhaltens (Bechertest):

Volumetrisches Mischungsverhältnis

(A-Komponente : B-Komponente)	1 : 1
Startzeit	1 - 6 s
Abbindezeit	8 - 16 s
Steigzeit	15 - 27 s
Rohdichte, frei geschäumt	35 - 44 kg/m <sup>3</sup>

### Startzeit [s]

Die Startzeit ist definiert als Zeitspanne in Sekunden zwischen Rührbeginn und dem Anfang der Volumenexpansion des Reaktionsgemisches durch Schaumbildung.

### Abbindezeit [s]

Die Zeit in Sekunden vom Beginn der Durchmischung bis zum Zeitpunkt des Reaktionsvorganges, an dem sich aus der Schaummasse mit einem Stab Fäden herausziehen lassen.

### Steigzeit [s]

Die Steigzeit ist definiert als Zeitspanne in Sekunden zwischen Rührbeginn und dem Ende der Volumenexpansion. Sie wird bestimmt durch Steighöhen-Beobachtung der Schaumkrone oder das Beobachten der Steigstreckung offener Zellen am Becherrand.

### Frei geschäumte Rohdichte [kg/m<sup>3</sup>]

Nach Aushärten des Schaums schneidet man die Schaumkrone ab. Der Schnitt wird am Rand des Prüfgefäßes senkrecht zur Steigrichtung geführt, so dass ein Schaumanschnitt und oberer Rand des Prüfgefäßes in einer Ebene liegen. Der Becherinhalt wird gewogen und die frei geschäumte Rohdichte gemäß folgender Formel berechnet:

$$\rho = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 1000}{V}$$

$\rho$	frei geschäumte Rohdichte in kg/m <sup>3</sup>
$m_1$	Masse des Schaums und des Prüfgefäßes in g
$m_2$	Masse des Prüfgefäßes in g
$V$	Volumen des Prüfgefäßes in cm <sup>3</sup>

