

## Project Info

# Verkehrsbauwerke

# Schleusen am Main-Donau-Kanal

**FOAMGLAS®**

Building

Flachdächer –  
Wer Kurs hält,  
schifft mit FOAMGLAS®  
und unterlaufsicherem  
Kombinations-  
Abdichtungssystem





- 1 Schleusenanlage Bachhausen mit Dürriohspeicher. Die Dachflächen wurden wegen steigender Unterhaltskosten saniert.
- 2 Höhenprofil des Main-Donau-Kanals vom Hafen Bamberg bis zur Kehlheim Schleuse. Quelle: Wikipedia

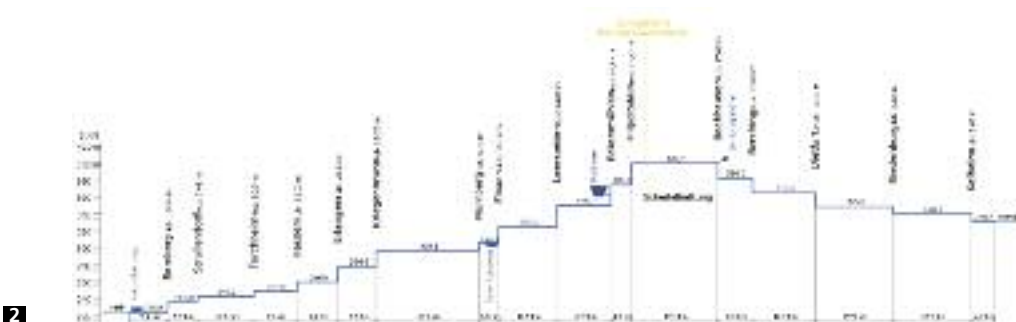
Alle Fotos: Deutsche FOAMGLAS® GmbH und Firma Fleischmann + Grummt GmbH

# Auf hohes Niveau gehoben

**FLACHDACH.** Die Dachflächen der Schleusenanlagen zwischen Hipoltstein und Berching am Main-Donau-Kanal wurden energetisch saniert. Der Dachdeckerbetrieb Fleischmann + Grummt verwendete den druckfesten Dämmstoff FOAMGLAS® in Kombination mit einer Abdichtung aus Kunststoff-Dachbahnen. Diese mussten – wie auch der Dämmstoff – gegen die Abgase der Schiffsdiesel beständig sein.

Der Main-Donau-Kanal ist eine ca. 170 km lange Bundeswasserstraße in Bayern, die den Main bei Bamberg mit der Donau bei Kelheim verbindet. Die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) ist Eigentümer der Bundes-, See- und Binnenwasserstraßen. Die Dienststelle Wasser- und Schifffahrtsamt Nürnberg ist für die Unterhaltung, den Aus-

und Neubau der Wasserstraßen sowie der Betriebsgebäude zuständig. Mit dem Bau des Main-Donau-Kanals in Bamberg 1960 und der Verkehrsfreigabe 1992 auf dem letzten Teilstück zwischen Hipoltstein und Berching sind die Betriebsgebäude an den Schleusenanlagen in die Jahre gekommen.



## Sanierungsauftrag

Die steigenden Unterhaltskosten führten zu der Entscheidung, umfangreiche Sanierungen an den Flachdächern der Schleusanlagen Berching, Dietfurt, Bachhausen, Sicherheitstor Fürth, Riedenburg und Kelheim vorzunehmen.

Die Gebäude aus den Jahren 1981 – 1989 mussten grundlegend in Stand gesetzt werden. Für das Wasser- und Schifffahrtsamt Nürnberg stand hierbei eine energetische und nachhaltige Sanierung der Flachdächer im Vordergrund.

Die zu sanierende Dachfläche einer Schleuse beträgt ca. 1.100 m<sup>2</sup> und besteht aus den Dächern des Maschinenhauses, des Steuerhauses, des Pumpwerks und Nebengebäuden. Erkenntnisse der zurückliegenden Jahre haben gezeigt, dass instabile Dämmstoffe, Bitumenbahnen und Kiesschichten für die Wartung und Pflege der Dächer nicht geeignet waren. Vor allem die Sedimentation der Kiesschicht führte dazu, dass Wildbewuchs auf den Dachflächen entstand und eine zusätzliche Beschädigung der Dachabdichtung sowie eine Aufweichung des Dämmschichtpaketes zur Folge hatte.

Nach Abwägung der Vor- und Nachteile diverser Dachsysteme entschied sich das Wasser- und Schifffahrtsamt Nürnberg für die Sanierung mit dem FOAMGLAS® Kompaktdach in Verbindung mit einer Kunststoff-Dachabdichtung.

Mit den umfangreichen Sanierungsarbeiten wurde das Dachdeckerunternehmen Fleischmann + Grummt GmbH aus Uttenreuth beauftragt. Entscheidend für die Vergabe der Sanierungsarbeiten waren für das Schifffahrtsamt Umweltschutz-, Energieeffizienz- und Sicherheits-Aspekte, einschließlich der hohen Verarbeitungsqualität auch bei Sanierungen.

## Druckfestigkeit des Dämmstoffs als Entscheidungskriterium

Im ersten Sanierungsschritt wurden alte Dacheindeckungen von den Dachflächen entfernt. Sie bestanden aus Bitumenbahnen mit Kiesauflage oder aus feuchten Dämmstoffen mit Bitumenbahnen und Kiesauflage. Nach Entfernung des Altaufbaus und Reinigung der Stahlbetondachflächen wurde an sämtlichen Schleusendächern eine einheitliche horizontale Anschlageneinrichtung (Söll Multi-Rail) mit persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz installiert.

Zu den wichtigsten Bauteilen der Gebäudehülle zählt das Dach. Beim Flachdach werden an das Dämm-Dichtungssystem hohe Anforderungen bezüglich Funktionalität, Ausführbarkeit und Sicherheit gestellt.

In Projektkooperation zwischen Bauherr, Industrie und Handwerksbetrieb wurde auf Basis von FOAMGLAS® ein Dämm- und Dichtungspaket entwickelt, das dem Bauherrn Sicherheit und Zufriedenheit für die weitere Standzeit des Verkehrsbauwerks verschafft.

Beim FOAMGLAS® Kompaktdach kann – aufgrund von Materialeigenschaften und Verlegetechnik – auf zusätzliche Funktionsschichten verzichtet werden. Im Systemaufbau mit Schaumglas ist keine zusätzliche Dampfbremse erforderlich.

Die hohe Druckfestigkeit von FOAMGLAS® ist ein weiterer Vorteil, der für das Kompaktdach bei diesen Sanierungen sprach. Beispielsweise konnte die horizontale Anschlageneinrichtung dämm- und abdichtungstechnisch in das Dämmschichtenpaket integriert werden.



3 Zahlreiche Durchdringungen stellen hohe Anforderungen an den Dachdecker auf dem Pumpenhaus in Bachhausen.

# FOAMGLAS® Kompaktdach



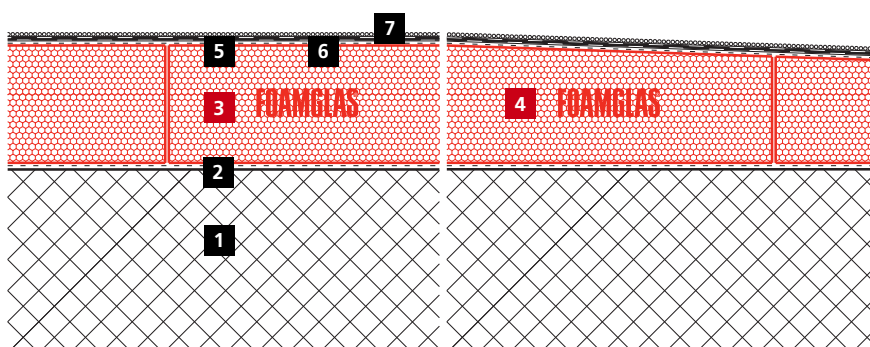
Alle Dachflächen erhielten eine Wärmedämmung aus FOAMGLAS®.



Aufbringen eines Deckabstrichs aus Heißbitumen.



Aufflämmen einer Schweißbahn auf dem Deckabstrich.



## Aufbau Kompaktdach

- 1 Betondecke
- 2 Voranstrich
- 3 FOAMGLAS® T4+ Platten oder
- 4 FOAMGLAS® T4+ Gefälleplatten, verlegt mit Heißbitumen
- 5 Deckabstrich mit Heißbitumen
- 6 Abdichtung, Bitumen-Unterbahn
- 7 Kunststoff-Dach- und Dichtungsbahn des Herstellers Wolfin

Die Abdichtung selbst wird lagesicher auf der verformungs-freien Dämmung kompakt und homogen aufgeklebt. Damit werden Unterläufigkeit und Feuchteaufnahme verhindert. Der luftdichte Aufbau ist windsogfest und gewährleistet die langjährige Funktionsfähigkeit des Daches.

## Wärmedämmung mit Heißbitumenverklebung und mehrlagiges, unterlaufsicheres Kombinations-Abdichtungssystem

Die gereinigten Dachflächen wurden zuerst mit einem bituminösen Voranstrich als Haftbrücke grundiert. Alle Teildachflächen (ca. 1.100 m<sup>2</sup> pro Schleuse) wurden mit FOAMGLAS® T4+ Flach- und Gefälleplatten, in Stärken von 10 bis 20 cm, als Kompaktdach eingedeckt.

Dabei werden die Dämmplatten mit versetzten Fugen verlegt und vollflächig und fugenfüllend mit Heißbitumen auf-

geklebt. Verlegetechnisch werden je eine Längs- und eine Querkante in das ausgegossene Heißbitumen eingetaucht und anschließend die Dämmplatte durch diagonales Einschleiben aufgeklebt. Die Dämmplatten sind kraftschlüssig und dampfdiffusionsdicht mit dem Untergrund verbunden. Nach Arbeitsfortschritt bzw. jeweils zum Abschluss der täglichen Arbeitsleistung wurde eine Bitumendachdichtungsbahn G 200 DD vollflächig im Gießverfahren auf der Oberfläche der Wärmedämmung aufgebracht. Die so abgedichtete Fläche erfüllt bereits die Voraussetzungen des unterlaufsicheren Kompaktdaches.

Durchdringungen von Lichtkuppeln sowie die horizontale Anschlagseinrichtung konnten im Baufortschritt wärmebrückenoptimiert angearbeitet werden. Der Bereich der Attika wurde ebenfalls mit Dämmplatten wärmebrückenfrei eingefasst. An aufgehenden Bereichen wurden zusätzlich Gefällekeile verarbeitet, die den sicheren Anschluss der zweilagigen Abdichtung gewährleisten.



Bei den Dachdurchdringungen wie Sekuranten lieferte die Verlegeanleitung des Herstellers eine Vorlage.



An der Schleuse in Dietfurt wurde die Attika mit einer Wolfin-Bahn abgedichtet.



Dachfläche mit Kaltselfstklebebahn.

### Abdichtung im Selbstklebeverfahren

Die Entscheidung bei der Wahl der oberen Abdichtung fiel auf eine kaltselfstklebende Kunststoff-Dach- und Dichtungsbahn mit einer Dicke von 2,3 mm (Hersteller Wolfin Bautechnik GmbH). Durch ihre spezielle Rezeptur ist sie beständig gegen Bitumen, Fluxöl, Mineralöl, Fettsäuren und Kerosin, auch gegen etwaige Ablagerungen aus den Abgasen des Schiffsdiesel. Aufgrund der Nähe zu Wäldern und Feldern war es auch wichtig, dass die Bahn wurzel- und rhizomfest ist, was nach FLL-Richtlinien erfolgreich getestet wurde.

Zudem läßt sich die bitumenverträgliche Kunststoff-Dachbahn vollflächig auf den Untergrund bzw. die Bitumen-Unterlagsbahn aufkleben. Lediglich eine zusätzliche Untergrundvorbereitung mittels Haftgrund ist bei Verklebung auf Bitumenbahnen erforderlich.

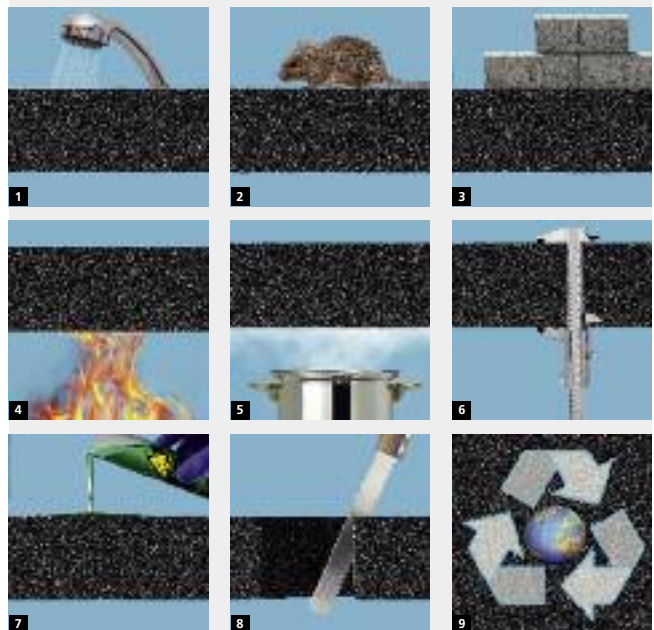
Handwerksgerecht wird die Selbstklebebahn ausgelegt, ausgerichtet, zurückgeschlagen, die unterseitige Folie abgezogen und angedrückt. Auf zusätzliche mechanische Befestigungen zur Windsogsicherung (Windlastzone 1) konnte verzichtet werden. Die Verlegung im Kaltselfstklebeverfahren mit vollflächiger Haftung ist weitgehend neigungsunabhängig. Der Einsatz einer offenen Flamme ist nicht erforderlich – ein Vorteil in punkto Sicherheit.

Und bei richtiger, abgestimmter Anwendung ist voller Schutz gegen Unterlauffähigkeit der Abdichtung im Fall mechanischer Beschädigung der Dichtschicht gegeben.

Aufwendig waren wegen zahlreicher Durchdringungen für Lüfter und Sekuranten die Arbeiten im Detail. Hier erleichterten u.a. die zugehörigen Formteile die Arbeit. Vorgefertigte Manschetten zum Einfassen der Sekuranten reduzierten den Aufwand für den Zuschnitt von Hand sowie die Zahl

### PRODUKTEIGENSCHAFTEN

#### FOAMGLAS® Dämmstoff - für Dächer und andere Bauteile



- 1 **Wasserdicht** FOAMGLAS® ist wasserdicht, weil es aus geschlossenzelligem Glas besteht.
- 2 **Schädlingssicher** FOAMGLAS® ist unverrottbar und schädlingssicher, weil es anorganisch ist.
- 3 **Druckfest** FOAMGLAS® ist aufgrund seiner Glasstruktur stauchungsfrei und druckfest, auch bei Langzeitbelastung.
- 4 **Nichtbrennbar** FOAMGLAS® ist nichtbrennbar, weil es aus reinem Glas besteht. Brandverhalten: Baustoffklassifizierung nach EN 13501: A1.
- 5 **Dampfdicht** FOAMGLAS® ist dampfdicht, weil es aus hermetisch geschlossenen Glaszellen besteht.
- 6 **Maßbeständig** FOAMGLAS® ist maßbeständig, weil Glas weder schrumpft noch quillt.
- 7 **Säurebeständig** FOAMGLAS® ist beständig gegen organische Lösungsmittel und Säuren, weil es aus reinem Glas besteht.
- 8 **Leicht zu bearbeiten** FOAMGLAS® ist leicht zu bearbeiten, weil es aus dünnwandigen Glaszellen besteht.
- 9 **Ökologisch** FOAMGLAS® ist frei von umweltschädigenden Flammschutzmitteln, Treibgasen und besteht zu 60 % aus hochwertigem Recyclingglas. Für die Herstellung wird ausschließlich regenerativer Strom verwendet.



Schleusenanlage in Dietfurt, alle Gebäude mit FOAMGLAS® Kompaktdach und Kombinations-Abdichtungssystem.



Dach eines Pumpenhauses. FOAMGLAS® Gefälledach mit unterlaufsicherem Kombinations-Abdichtungssystem.

und Länge der Schweißnähte. Außerdem erhöhen sie zusätzlich die Verlegesicherheit. Für die Randabschlüsse war ohnehin präzise Handarbeit bei Zuschnitt und Verschweißung erforderlich. Bei der Schleuse Dietfurt gab es sogar Attiken in Mansardendachform, wo die Abdichtung über die Attikakrone bis zur Fassadenkante nach unten gezogen werden musste. Hier und bei den anderen Schleusen sorgen gekantete Verbundbleche für den sicheren Randabschluss.

### Fazit: Abgestimmter Schichtenaufbau

Die Sanierung der Schleusengebäude stellte hohe Anforderungen an den Schichtenaufbau der Flachdächer. Der Dachdecker verlegte die FOAMGLAS® Dämmplatten als druckfeste Lage in Heißbitumen ohne Dampfsperre. Die Abdichtung musste spezielle Standortanforderungen wie Rhizomfestigkeit und Beständigkeit gegen Dieselabgase erfüllen. Diesen wurde mit einer selbstklebenden Kunststoff-Dach- und Dichtungsbahn entsprochen.

Mit abgestimmten Systemeigenschaften bei Wärmedämmung und Abdichtung konnte ein Dach mit Langzeitgarantie hergestellt werden.

### Bautafel

#### Objekt

Sanierung der Schleusen **Berching, Dietfurt, Bachhausen, Sicherheitstor Fürth, Riedenburg** und **Kelheim** am Main-Donau-Kanal

#### Bauherr / Planung

Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, Wasser- und Schifffahrtsamt Nürnberg, Sachbereich 2

#### Material

Schaumglas-Dämmplatten FOAMGLAS® T4+, 10 – 20 cm  
2,3 mm Kunststoff-Dach- und Dichtungsbahn Wolfin GWSK  
1,5 mm Kunststoff-Dach- und Dichtungsbahn Wolfin M  
Wolfin-Formteile und -Verbundblech

#### Systemberatung FOAMGLAS®

Deutsche FOAMGLAS® GmbH, Regionalbüro Fürth  
Hans-Vogel-Str. 39, 90765 Fürth  
Tel.: 0911 950854-0, Fax: 0911 950854-20  
info@foamglas.de

#### Sanierungsarbeiten

Dachdecker - Flaschnerei  
Fleischmann + Grummt GmbH  
91088 Uttenreuth  
www.fleischmann-grummt.de  
Mitglied der Dachdeckerinnung  
Mittelfranken



FOAMGLAS® – powered by nature  
Der nachhaltige Dämmstoff,  
in dem zertifizierter Ökostrom steckt

# Das Prinzip einer Sparschleuse

**Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes  
Wasser- und Schifffahrtsamt Nürnberg**

WSV.de


**Sparschleuse mit 3 Sparbeckenreihen**

Kammerlänge :	200 m
Nutzlänge :	190 m
Nutzbreite :	12 m
Fallhöhe :	24,07m
UW = Unterenwasser :	NM +59,88 m
OW = Oberenwasser :	NM +301,33 m
Holz- und Seilgewichtskapazität :	1,5 m / 50 t
Schleusenkommerzialvolumen :	60.000 m <sup>3</sup>
Wasserverbrauch je Schließung :	24.000 m <sup>3</sup>
Wassersparleistung :	60%
Teuchel :	1960 - 1965
Infobahnmaße :	19,28 / 22,01
Teuchelkosten :	145 Millionen DM



**Größe Schleusenkommerzialvolumen:**

- 2 Antriebe aus der Kanalhaltung (40%)
- 3 Antriebe aus den Sparbecken (60%)

LT = Leitzentrale  
OV = Oberen Wasser  
UV = Unteren Wasser




## Wasser- und Schifffahrtsamt

Das Wasser- und Schifffahrtsamt Nürnberg ist eine Behörde der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes und zuständig für den Betrieb und die Unterhaltung des Main-Donau-Kanals, damit dieser seine Funktion als sicherer, verlässlicher und leistungsfähiger Verkehrsweg für die Schifffahrt erfüllen kann.

Bei allen Eingriffen und Wartungsmaßnahmen ist Umweltschutz ein zentraler Leitgedanke der Behörde.

## Verkehrssicherheit für die Schifffahrt

Die rund um die Uhr in Betrieb stehenden Schleusen machen einen reibungslosen Schiffsverkehr erst möglich. Derzeit passieren pro Jahr 7300 Schiffe mit rund 5,7 Millionen Tonnen die Schleusen im Main-Donau-Kanal.

Eine weltweit zukunftsweisende Technik an der Wasserstraße wurde mit der Fernsteuerung von Schleusen eingeführt. Dabei werden von einer Leitzentrale jeweils vier Schleusen bedient. Ziel war neben der Optimierung des Schleusenbetriebes und einer langfristigen Kostenreduzierung auch eine Erweiterung der Schleusenbetriebszeiten für die Binnenschifffahrt.

Von der Leitzentrale Hipoltstein werden z.B. vier Schleusen gesteuert. Durch Videokameras können die Schleusen wie vom wirklichen Steuerstand vor Ort betrachtet werden. Der zuständige Schichtleiter ist für die Sicherheit verantwortlich, er steuert und überwacht den gesamten Schleusenvorgang.

Deutsche FOAMGLAS® GmbH  
Zentrale Technik  
Freiheitstraße 11, 40699 Erkrath  
Tel. 0211 929635-21, Fax 0211 929635-35  
Hotline 0800 5202028  
info@foamglas.de, www.foamglas.de

[www.foamglas.com](http://www.foamglas.com)

**FOAMGLAS®**  
Building



Pittsburgh Corning Europe NV  
Headquarters Europe, Middle East and Africa  
Albertkade 1, B-3980 Tessenderlo  
Phone +32 13 661721, Fax +32 13 667854  
[www.foamglas.com](http://www.foamglas.com)

