

Straßen- und Tiefbau

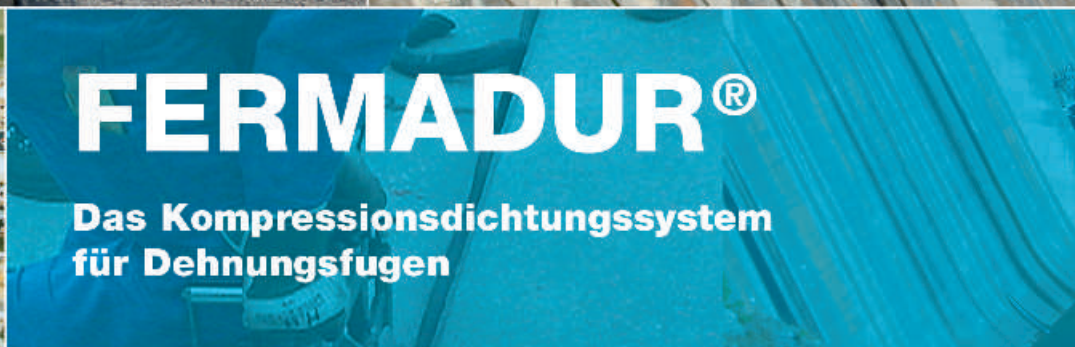


Sonderdruck aus
Straßen- und Tiefbau
Heft 10/2010

Giesel Verlag GmbH

Erneuerung des Völkerschlachtdenkmals:

Elastische FERMADUR-Profile



DENSO GmbH, Felderstraße 24, 51371 Leverkusen, Deutschland
Tel.: +49 [0] 214 / 2602-0, Fax: +49 [0] 214 / 2602-217, E-Mail: info@denso.de, www.denso.de

Erneuerung des Völkerschlachtdenkmals:

Elastische Fermadur-Profile

von Dipl.-Ing. Rene Werner* und Gerhard Gebhards**

Das Völkerschlachtdenkmal in Leipzig soll an die Schlacht erinnern, in der sich im Oktober 1813 auf den Schlachtfeldern um Leipzig mehr als 500.000 Soldaten gegenüberstanden. Österreich, Preußen, das Russische Reich und Schweden kämpften gegen die Truppen Napoleons und fügten den Franzosen die entscheidende Niederlage zu. Das Denkmal ist 91 m hoch und steht auf dem Gelände der damaligen Kämpfe. Es wurde innerhalb von fünf Jahren erbaut und 1913 festlich eingeweiht. Fast 100 Jahre haben seitdem ihre Spuren hinterlassen. 2003 begannen Sanierungsmaßnahmen, die bis zum 200-jährigen Jubiläum der Völkerschlacht im Jahr 2013 beendet werden sollen.

Die Kosten werden ca. 30 Mio. Euro betragen. U.a. müssen die Fugen zwischen den Mauerwerksquadern abgedichtet werden. Für diese Maßnahme wurden nach internen Versuchen des Bauherrn Fermadur-Kompressionsdichtprofile aus Kautschuk gewählt, die sich in der Praxis seit vielen Jahren bewährt haben. Bisher sind davon ca. 2.000 lfdm. eingebaut worden, insgesamt werden es ca. 6.000 lfdm.

Die Abdichtung von Fugen

Fugen sind wichtige Bestandteile der Bauwerke, die in der Regel Bewegungen ermöglichen sollen und dicht sein müssen. Bei dem Einsatz von ein- oder zweikomponentigen Fugenmassen müssen Anforderungen an Witterungsbedingungen etc. beachtet werden, so dass die Arbeiten insbesondere im Winterhalbjahr kaum planbar sind. Die Abdichtung von Fugen kann dagegen nahezu witterungsunabhängig durchgeführt werden, wenn elastische Kompressionsdichtprofile eingesetzt werden. Deren Dichtwirkung wird durch einen mechanischen Anpressdruck erzielt, der auch bei feuchten und nassen Flanken erreicht wird. Beachtet werden müssen der unter Umständen zu erwartende Wasserdruck auf die Fuge und mögliche Bewegungen der Bauteile. Weitere relevante Kriterien bei der Wahl des einzusetzenden Dichtmaterials können die Korrosionsbeständigkeit sowie das Verhalten gegenüber chemischer Beanspruchung sein. Rohre und Fugenfüllungen für Abwasserkanäle müssen beispielsweise widerstandsfähig gegen das Schmutzwasser sein.

Kompressionsdichtprofile haben sich in der Abdichtung seit vielen Jahren bewährt. Speziell die

Materialien auf Kautschukbasis sind aufgrund der hervorragenden Materialeigenschaften und der langen Lebensdauer optimal für bestimmte Anwendungsgebiete geeignet. In der DIN 19 543 (1) wurden elastische Dichtmittel definiert als „Dichtmittel aus Elastomeren, die durch elastische Verformung in die zu dichtenden Fugen eingebracht werden. Ihre Dichtwirkung gegen unter Druck stehende Flüssigkeiten ist abhängig von den durch die Verformung des Dichtmittels entstehenden gummielastischen Rückstellkräften“. Damit wurde ausgedrückt, dass die Kompressionsdichtprofile durch den Anpressdruck wirken. Ein Voranstrich oder ein anderes Mittel zur Haftverbesserung o.ä. ist nicht erforderlich, da keine Verklebung des Profils mit den Fugenflanken erfolgen muss. Die Fugenflanken müssen jedoch gemäß der DIN 18 540 Blatt 1(2) bis zu einer Tiefe, die der zweifachen Breite der Fugen entspricht, parallel verlaufen und glatt und sauber sein. Weiterhin muss der Beton flüssigkeitsdicht sein,

damit keine Umläufigkeit entsteht. Bei Bedarf kann im Fugenbereich eine Nachbehandlung in Form einer Imprägnierung erfolgen. Dabei werden die Poren an der Oberfläche verschlossen und eine Umläufigkeit der Fugen verhindert. Bei offenen Poren könnte das Wasser unter Umständen durch den Beton um die Fugen herumlaufen.

Eingebaut werden Dichtungsprofile aus Elastomeren mit geschlossenzelliger Struktur, glatter Außenhaut und kreisförmigen Querschnitt. Die Verarbeitung kann von Hand oder maschinell erfolgen (Abbildung 2). Einer der großen Vorteile dieser Abdichtungstechnik ist die Unabhängigkeit von der Witterung bei der Verarbeitung. Der Einbau kann ganzjährig erfolgen. Im Extremfall können Fugen gegen drückendes Wasser unterhalb des Wasserspiegels mit sofortiger Wirksamkeit abgedichtet werden. Die Arbeiten können bei Temperaturen von -5 °C bis +50 °C erfolgen. Bei abweichenden Bedingungen müssen gegebenenfalls besondere Vorkehrungen getroffen werden.

Kompressionsdichtprofile

Nach Beratungsgesprächen und internen Versuchen wurden die Fermadur-Dichtprofile für die Abdichtung der Fugen am Völkerschlachtdenkmal vorgesehen. Mit diesem Kompressionsdichtsystem bietet die Denso GmbH, Leverkusen, ein seit vielen Jahren bewährtes Produkt für die oben beschriebene Verwendung an. In einem Beitrag in der Ausgabe 6/2005 dieser Fachzeitschrift sind



Abbildung 1: Das Völkerschlachtdenkmal in Leipzig

*Geschäftsführer der Werner Bauabdichtung GmbH, Gordemitz

**Spartenleiter Infrastrukturen, Denso GmbH, Leverkusen





Abbildung 2: Maschinelles Einbauen des Kompressionsdichtprofils



Abbildung 3: Ablagerungen an einer undichten Fuge

sie bereits ausführlich vorgestellt worden (3). Aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen wird zwischen zwei Materialqualitäten unterschieden. Das Fermadur-S-Profil ist eine Zusammensetzung auf der Basis von Styrol-Butadien-Kautschuk und wird für Fugen verwendet, die nicht der direkten UV- und/oder Ozonbelastung ausgesetzt sind. Das Fermadur-C-Profil basiert auf einer Zusammensetzung von Chloropren-Kautschuk und ist beständig gegen verdünnte Säuren und Laugen, Chlorwasser und allgemeine Witterungseinflüsse. Diese Profile sind weiterhin bedingt beständig gegen Benzin und Öle. Dementsprechend werden sie für den Einsatz in Fugen vorgesehen, die an der Oberfläche liegen und der Witterung und Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind. Am Völkerschlachtdenkmal werden die Fermadur-S-Profile eingesetzt, da sie in die Fugen eingebaut

und anschließend mit einem Epoxidharzmörtel überdeckt werden. Aufgrund der Überdeckung sind sie vor der Sonneneinstrahlung und anderen Witterungseinflüssen geschützt, so dass keine direkte Widerstandsfähigkeit erforderlich ist.

Prüfungen der MPA Bau Hannover

Die Profile sind in Durchmessern von 10 bis 54 mm in Bündeln mit Längen von 5 bis 15 m lieferbar. Bei größeren Einbaulängen und bei Stückelungen werden die Verbindungsstellen mit dem Spezialkleber Sicomet 8300 verklebt. Im Lieferzustand sind die Profile im Querschnitt kreisförmig. Sie werden unter Vorspannung in einer leicht elliptischen Form eingebaut, wobei die Fugen durch die Verpressung dicht verschlossen werden. In Prüfungen ist die Materialqualität und die Funktio-

nalität nachgewiesen worden. Dabei wurde auch das Langzeitverhalten nach der Relaxation (innerer Spannungsabbau) geprüft. Mit den S-Profilen können Fugen gegen einen Wasserdruck von maximal 1,0 bar und mit dem Typ Fugen gegen einen Wasserdruck von maximal 0,5 bar abgedichtet werden. In offiziellen Prüfungen der MPA Bau Hannover (Materialprüfanstalt für das Bauwesen Hannover) wurde nachgewiesen, dass 20 mm breite Fugen bis zu einem Wasserdruck von im Mittel 3,0 bar dicht waren, wenn sie mit einem Profil mit 30 mm Durchmesser abgedichtet worden waren (4). Diese Werte werden zurzeit durch Langzeitversuche verifiziert.

Die guten Laborergebnisse werden durch Erfahrungen aus der Praxis bestätigt. So sind aus Ingenieurbauwerken nach mehr als zehn Jahren Profile ausgebaut worden, die über diesen Zeitraum verpresst und verformt eingebaut gewesen waren. Nach dem Ausbau haben die Profile innerhalb eines relativ kurzen Zeitraums im Querschnitt wieder nahezu die Kreisform angenommen, was auf eine gute Rückstellfähigkeit schließen lässt.

Einsatz auch bei Betonbecken, Rohrkanälen und Stau-mauern

Andere Einsatzgebiete für die Kompressionsdichtprofile sind Betonbecken, Rohrkanäle und Stau-mauern, beispielsweise der Merowe-Damm im Sudan. Damit jederzeit ein fachgerechte Bemessung und Verarbeitung gewährleistet ist, werden die Profile ausschließlich von geschulten Fachbetrieben eingebaut. Für die Region Leipzig beispielsweise ist das die Firma Bauverfugung



Abbildung 4: Pflanzenwuchs in den undichten Fugen



Abbildung 5: Offene Fuge vor dem Einbau der Profile

bewährt. Die Verarbeitung erfolgt ausschließlich durch ausgewählte Fachbetriebe, die geschult und akkreditiert werden. Auf diese Weise wird eine fachgerechte und wirtschaftliche Verarbeitung der Materialien gewährleistet. Die Produktion der Profile wird überwacht, und die wesentlichen Eigenschaften werden durch ein offizielles Institut regelmäßig geprüft. Damit ist gewährleistet, dass die Anforderungen an das Material erfüllt werden.

Info:

Tel.: 0214/2602 - 304
E-Mail: gebhards@denso.de
www.denso.de

Werner aus Gordemitz, die seit 1993 in dem speziellen Marktsektor tätig ist. Die Fugenarbeiten am Völkerschlachtdenkmal werden in Kooperation mit der Firma Bauverfugung Werner von der Laumer Leipzig Bausanierung GmbH durchgeführt.

Abdichtung der Fugen am Völkerschlachtdenkmal

Die Fugen zwischen den Mauerwerksteilen sind in den 100 Jahren seit dem Bau des Völkerschlachtdenkmal von der Witterung stark beansprucht worden und zum Teil undicht. Dementsprechend gelangt Wasser durch diese undichten Fugen in den Innenraum und führt zu Kalkablagerungen und anderen Schäden (Abbildung 3, 4). Es wurde daher bei der Planung der Sanierungsarbeiten beschlossen, dass die Fugen saniert und abgedichtet werden sollen. Es werden im Wesentlichen Fugen in Flächen saniert, auf denen Wasser steht, das durch die Fugen eindringen kann. Die Fugen werden auf die erforderliche Breite, in diesem Fall in der Regel 10 mm, aufgeschnitten oder bei Bedarf reprofiliert, da für den Einbau der Profile parallel verlaufende Fugenflanken in möglichst einer durchgehenden Breite erforderlich sind. Anschließend werden die Profile eingebaut und die Fugen oberhalb der Profile zusätzlich mit einem Epoxidharz verschlossen (Abbildung 5, 6). Die Kompressionsdichtprofile

verschließen die Fugen dicht und werden zum Schutz und aus optischen Gründen mit dem Epoxidharz abgedeckt. Damit wird eine dauerhafte und sichere Abdichtung gewährleistet.

Zusammenfassung

Für die Abdichtung von Fugen an Ingenieurbauten und von Rohrverbindungen sind elastische Kompressionsprofile optimal geeignet. Sie bieten den großen Vorteil, dass sie nahezu witterungsunabhängig verarbeitet werden können. Die Profile werden unter Vorspannung eingebaut und wirken durch den Anpressdruck. Sie brauchen nicht verklebt zu werden oder sich auf andere Art mit den Fugenflanken zu verbinden. Die Fermadur-Profile haben sich seit vielen Jahren in der Praxis bestens

Literatur:

1. DIN 19543: Allgemeine Anforderungen an Rohrverbindungen für Abwasserkanäle und -leitungen, 08/1982 (Nachfolgenorm DIN EN 476: Allgemeine Anforderungen an Bauteile für Abwasserkanäle und -leitungen für Schwerkraftentwässerungssysteme, 07/1997-08).
2. DIN 18 540 Blatt 1: Abdichtung von Außenwandfugen im Hochbau mit Fugendichtstoffen.
3. Lutz Schröder, Gerhard Gebhards: Abdichtung mit elastischen Profilen, Straßen- und Tiefbau, 6/2005.
4. MPA Bau Hannover: Prüfungsbericht Nr. 093471.2 – Kl. Funktionsprüfung der Kompressionsdichtung Fermadur C, Hannover, 2009.



Abbildung 6: Epoxidharzfüllung der sanierten Fuge. Dahinter liegt als Fugenabdichtung das Kompressionsdichtprofil

