



BauMagazin

Fachzeitschrift für Entscheider i

mit Supplement

bi BauFahrzeuge

Straßenbau

Kosten senken
mit der richtigen Bohle

Unternehmensführung

Lebensarbeitszeit-Modelle
in der Baubranche

Herbau Live

Messedoppel
mit Recycling aktiv

Arbeitnehmerfreizügigkeit:

Bei Verstößen drohen heftige Strafen



Erdbewegung

Duell auf
Augenhöhe



Sanierung

Dehnfugen
mit Druckluft
abdichten

DPAAG - Postvertriebsstück - Engelst-Bezanit - Dr. Medien GmbH - Postfach 3407 - 24033 Kiel - C 1566 E



Montage des Abdichtelements im Deckenbereich des U-Bahnhofs Neuperlach der Stadtwerke München

Pilotprojekt in München:

Bewegungsfugen mit Druckluft wirtschaftlich abdichten

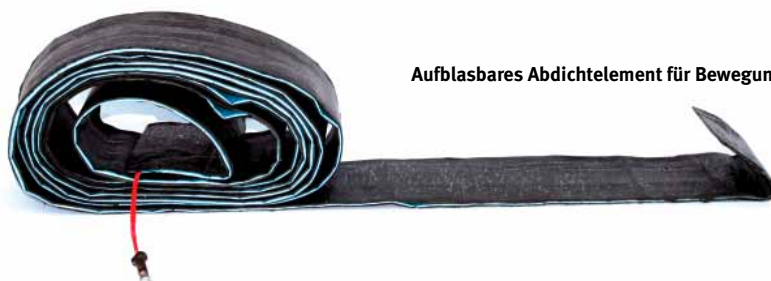
Ein neues Verfahren dichtet Dehnfugen über druckluftgefüllte Abdichtelemente wirtschaftlich, schnell und dauerhaft ab. Die patentierte Technologie wurde jetzt bei einem Projekt der Stadtwerke München GmbH verwendet.

**VON DIETER GUSTEDT
UND ROLAND WOLF,
STUTT GART**

Die Wolf Kabeltechnik GmbH aus Stuttgart hat ein Verfahren zur Abdichtung von Bewegungsfugen über druckluftbefüllte Abdichtelemente entwickelt. Das Verfahren eliminiert viele Nachteile der konventionellen Dehnfugenabdichtung und ist gerade bei nachträglichen Abdichtungen im Rahmen von Sanierungsarbeiten eine überzeugende Alternative. Verwendet wurde diese Technik im Januar 2011 im Rahmen eines Pilotprojektes zur Abdichtung einer Bauwerksfuge im U-Bahnhof Neuperlach Süd der

Stadtwerke München GmbH. Das Besondere an dieser Technik: Durch die Luftdruckfüllung passt sich das Abdichtkissen an die Kontur der Bewegungsfugen an und folgt ohne Materialermüdung der Fugenbewegung. Zu den besonderen Vorteilen dieser Technologie zählt neben

der schnellen und einfachen Montage auch die einfache, schnelle Demontage des Abdichtelements. Der Arbeitsbereich bleibt sauber, nach dem Ausbau kann das Abdichtelement wiederverwendet werden. Da keine Abfälle und Reste anfallen und die Abdichtelemente mit normaler Luft zu füllen sind, schont diese Technologie die Umwelt. Optional kann die Bewegungsfugenbewegung über einen Druck- und Temperatursensor kostengünstig über eine Funkchnittstelle überwacht werden. Diese Technologie kann sowohl im Rahmen von Sanierungen als auch bei neuen Bauwerken zum Einsatz kommen.



Aufblasbares Abdichtelement für Bewegungsfugen



Typischer Einbau in Deckenbereich mit vorhandener Installation.



Abgedichtete Bewegungsfuge durchgehend auf einer Länge von 5 m

Konventionelle Dehnfugenabdichtung

Je nach Einsatzgebiet und Anforderung gibt es für Dehnfugen, Bewegungsfugen bzw. Dilationsfugen verschiedene Abdichtsysteme z.B. Fugenbänder und Fugenbleche, die in den Betonierabschnitt einbinden. Um nach dem Betonierabschnitt Fugen abzudichten, werden Abklebe- oder Adhäsionsdichtungen streifenförmig über die Fuge z.B. mit Epoxidharzklebern geklebt oder Injektionssysteme verwendet, die z.B. PUR-Harz in die Fuge einbringen. Um eine Mehrfachverpressung zu ermöglichen, kommen Zementsuspension oder Acrylatharze zum Einsatz.

Diese herkömmliche Klebe- und Pressverfahren zur nachträglichen Abdichtung von Bewegungsfugen sind teilweise aufwendig in der Anwendung, bestehen aus mehreren Komponenten und sind mitunter nicht dauerhaft dicht. Ursachen hierfür liegen oftmals in dem nicht fachgerechten Einbau oder Rissbildung infolge der Bewegungsfugenbewegung und Materialalterung. Eine regelmäßige Inspektion der Bewegungsfuge ist somit erforderlich, um Wassereintritt rechtzeitig zu erkennen und Schäden zu vermeiden oder begrenzen.

Vorteile des neuen Verfahrens

Das neue Verfahren zur Abdichtung der Bewegungsfugen über die druckleuftbefüllten Abdichtelemente eliminiert diese Nachteile durch folgende Eigenschaften:

- Das System passt sich durch das geschlossene Druckluftsystem optimal der Fugenbewegung dauerhaft an.
- Das Abdichtelement in der Bewegungsfuge ist nach der Druckbefüllung sofort belastbar.
- Die einfache und schnelle Montage, basierend auf einer sehr geringen Anzahl an Komponenten, kann weitgehend unabhängig von den klimatischen Umgebungsbedingungen durchgeführt werden.
- Auch der Einbau bei Nässe oder Feuchte ist möglich.
- Der Arbeitsbereich bleibt sauber und wird nicht durch Injektionsmaterialien und Klebern verschmutzt.
- Für die eingesetzten Materialien gibt es keine besonderen Sicherheitsanforderungen bezüglich Umgang und Lagerung.
- Die Abdichtelemente sind wiederverwendbar z.B. im Rahmen von Sanierungsarbeiten

oder Dichtigkeitsprüfungen.

- Die schnelle und einfache Demontage (keine Verklebung der Abdichtelemente mit dem Bauteil) sowie die Wiederverwendbarkeit der Abdichtelemente reduzieren erheblich die Lohn- und Materialkosten.

Aufbau des Abdichtkissens

Das aufblasbare Abdichtelement besteht aus einer fünfschichtigen Aluminium-Kunststoff-Verbundfolie mit einem eingeschweißten metallenen und mit Kunststoff beschichteten Reifventil. Die Abdichtelemente sind beidseitig mit einem Abdichtband beschichtet, das kleine Unebenheiten im Beton ausgleicht und wie eine Dichtung zwischen Beton und Verbundfolie wirkt. Das verwendete Abdichtband besteht aus einer unverrottbaren Chemiefaserträger-einlage, die beidseitig mit einem Petrolatum-Vaselinegemisch mit Gesteinsmehl und einseitig mit einer HDPE-Folie beschichtet ist. Durch die Abdichtbänder wird eine dauerhafte Verklebung mit den angrenzenden Bauteilen verhindert – das erleichtert die Montage und Demontage. Das Dichtband ist auch für Reparaturarbeiten und zur Überbrückung von großen Unebenheiten wie Lunkerstellen, Ausbrüchen etc. geeignet. Die verwendete Aluminiumfolie gilt als 100% luft- und wasserdampfdicht. Somit kann die Luft nur über die kunststoffbeschichteten Schweißnähte und das Ventil diffundieren. Um die Diffusion an diesen Stellen zu verhindern, wird die Folie überlappend gefaltet, verschweißt und auch das Ventilrohr in einem patentierten Verfahren mit einer Siegel-



Aufblasbares Abdichtelement für Bewegungsfugen im Bodenbereich mit Haltebändern

naht verschweißst. Die resultierende Leckrate von 2,7 mbar/Jahr gewährleistet einen ausreichenden Druck im Element zur Abdichtung von mehr als 20 Jahren.

Einen Meter in zehn Minuten abgedichtet

Die Breite der Abdichtelemente richtet sich nach dem Einsatzgebiet und der maximalen Breite der Bewegungsfugen. Die Abdichtelemente sind in verschiedenen Standardlängen (1/2 m bis 10 m bzw. Sondergrößen) konfektioniert, um die gesamte Länge der Bewegungsfuge abdichten zu können (siehe Tabelle). Nach dem Einsetzen in die Bewegungsfuge wird das Abdichtelement mit einem handelsüblichen Kompressor über das Autoventil aufgepumpt, bis der spezifizierte Fülldruck von ca. 0.6 bar – 0.8 bar erreicht ist. Wirtschaftlich können so Bewegungsfugen mit einer Breite von 10 mm bis 40 mm in ca. zehn Minuten pro Meter abgedichtet werden.

Anwendungen und Einsatzbereiche

Voraussetzung für die Anwendung dieser Technologie ist eine freie und zugängliche Bewegungsfuge, um die Abdichtelemente über die gesamte Länge der Fuge einsetzen zu können. Da die Abdichtelemente sehr flexibel sind, können diese auch unter vorhandene teilweise querlaufende Rohre und Kabel zur Montage hindurchgeschoben werden.

Es gibt grundsätzlich zwei Anwendungen für diese Abdichttechnologie in Gebäuden, Unterführungen, Tunnel usw. Für beide Anwendungen gilt: Die Abdichtung kann auch eingesetzt werden, wenn noch Wasser aus der Fuge austritt.

Anwendung 1: Das Abdichtelement wird in die Fuge von der Außenseite (wasserführend) des Bauwerks aus eingebaut und dichtet somit die Fuge ab. Das Abdichtelement ist ca. 2 cm vertieft in die Fuge eingesetzt. Hierzu gibt es Haltebänder, die den Einbau vereinfachen. Um einen mechanischen Schutz zu gewährleisten, wird der verbleibende Spalt mit einer dauerelastischen Korrosionsabdichtmasse aus technisch gewonnen Petrolatum-Vaselinegemisch geschlossen. Die gleiche Abdichtmasse kann auch zum Abdichten im Randbereich der Fugen als auch zum Ausgleichen von Ausbrüchen in der Fuge verwendet werden. Anwendungen hier sind hier z.B. Bodenplatten.

Anwendung 2: Das Abdichtelement wird in die Fuge von der Innenseite des Bauwerks eingesetzt. Dadurch können immer noch Bauteile



Montage der Abdichtelemente mit Haltebändern zur Fixierung in eine Bodenplatte

dem Wasser ausgesetzt sein. Um stehendes Wasser in der Fuge zu vermeiden, kann einerseits das Abdichtelement mit einer kleinen Neigung zu einer Seite eingebaut werden. Damit kann das Wasser zu einer Seite abfließen und gezielt abgeleitet z.B. für chemische Analysen aufgefangen werden. Diese Abdichttechnologie ist geeignet zum Abdichten von Bewegungsfugen mit Breiten von 10 mm bis 100 mm.

Montage der Abdichtelemente in Decken

Das Abdichtelement wird einfach in die Bewegungsfuge eingeschoben und z.B. mit kleinen PE-Rundschaum Profilabschnitten temporär fixiert. Beide Enden des Abdichtelements werden um etwa 10 – 20 cm umgeklappt (genaue Länge ist in der Montageanweisung angegeben). Die

Abdichtelemente können auch in verschiedenen Längen überlappend angesetzt werden. Die Überlappungsstellen müssen dann jedoch mit einer wasserquellenden Petrolatmasse abgedichtet werden. Es ist zweckmäßig, die Ventilstutzen der einzelnen Segmente an einer Stelle zu positionieren, um den Arbeitsablauf der Luftdruckbefüllung zu optimieren. Mit einem handelsüblichen Kompressor mit Druckanzeige werden die Abdichtelemente über einen Verlängerungsschlauch mit dem vorgegebenen Luftdruck gefüllt. Anschließend wird die Staubkappe auf das Ventil geschraubt. Der Vorgang für das Abdichten einer ca. 6 m langen Bewegungsfuge dauert ca. 20 – 30 Minuten.

Montage der Abdichtelemente in Böden

Für das Abdichten von Bewegungsfugen in Böden werden die Abdichtelemente in die Fuge „versenkt“. Um den Einbau zu erleichtern und die Position zu fixieren, werden Haltebänder verwendet. Schraubendreher oder kleine Stäbchen, die durch die Ösen der Haltebänder gesteckt werden, halten dabei das Abdichtelement mit einem definierten Abstand in Position. Anschließend wird das Abdichtelement mit Druckluft gefüllt. Da im Bodenbereich die Bewegungsfuge zugänglich ist, sollte das Abdichtelement zum Schutz gegen mechanische Beschädigung durch eine Abdeckung geschützt werden.

Ausbau der Abdichtelemente

Im Rahmen von Sanierungsarbeiten am Bauwerk kann es erforderlich sein, die Fugenabdichtung zu entfernen. Dazu wird nur das Ventil mit einem Ventilschlüssel entfernt und die Luft wieder abgelassen. Zum Beschleunigen des Evakuierens kann mit einer kleinen Mini-Vakuumpumpe, die an den Kompressor angeschlossen wird, die Luft abgesaugt werden. Im Handumdrehen lassen sich dann die Abdichtelemente einfach aus der Bewegungsfuge ziehen. Eine Verklebung zwischen Abdichtelement und Beton verhindert das Petrolatum-Band. Das Abdichtelement muss für eine Wiederver-

Übersicht Abmessungen und Kennwerte der Abdichtelemente A-DU/V

TA-DU/V	Nominale Bewegungsfugenbreite	Fugenbewegung min - max	Element Breite	Element Längen
Typ I	20 mm	10 mm bis 30 mm	100 mm	50 cm, 75 cm, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 m
Typ L	20 mm	10 mm bis 40 mm	135 mm	
Typ O	40 mm	25 mm bis 70 mm	215 mm	
Typ S	60 mm	30 mm bis 100 mm	285 mm	



Kompressor (links) & Vakuumpumpe (rechts)

wendung einfach aufbereitet werden. Dazu prüft man zuerst das Abdichtelement auf Beschädigung durch Montagefehler. Dann zieht man das alte Abdichtband von der Verbundfolie ab, reinigt das Abdichtelement und beschichtet es mit einem neuen Abdichtband. Dieser Prozess kann vor Ort auf einer entsprechenden Unterlage durchgeführt werden. Alternativ kann das Abdichtelement auch zum Hersteller zum Austausch eingeschickt werden.

Qualifizierung und Erfahrungswerte

Die gleiche Abdichttechnologie wird bereits seit vielen Jahren in Telekommunikations- und Energienetzen zum Abdichten von Kabel und Kabelkanälen und Gebäudeeinführungen gegen Wasser und schleichende

Gase erfolgreich eingesetzt. Somit liegen neben den umfangreichen Qualifizierungsdaten auch Erfahrungswerte im praktischen Einsatz aus diesen Anwendungen vor. Entsprechende Prüfprotokolle stehen auf der Webseite von des Prüflabors Fibre Optics CT GmbH in der Rubrik Prüfberichte zum Download bereit: www.fibreopticsct.de.

Für Qualifizierungs- und Freigabetest für Kabelnetzbetreiber wurden umfangreiche Test bezüglich der Leckrate der Folienverbundfolie und des Ventils unternommen. Die gemessene Leckrate betrug $5,5 \cdot 10^{-8}$ mbar/s. Das entspricht 2,7 mbar/Jahr. Der minimale Druck im Abdichtelement sollte 0,15 bar nicht unterschreiten, um über den Anpressdruck eine zuverlässige Abdichtung zu gewährleisten.

Freigabe und Einsatz

Da es sich hier um eine neue innovative Technologie zur Abdichtung von Bewegungsfugen handelt, sind noch keine DIN Normen hierfür vorhanden. Somit ist ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (AbP) erforderlich. Zur Zeit werden im Prüflabor Fibre Optics CT GmbH umfangreiche weiterführende Qualifizierungstest und Feldversuche durchgeführt mit dem Ziel, ein bauaufsichtliches Prüfzeugnis zu erhalten.

Referenzen

- Prüfbericht F07 Teil 20, PB64/2011, Fibre Optics CT GmbH, Stuttgart
- Fugenabdichtungen bei wasserundurchlässigen Bauwerken aus Beton, Prof. Dr.-Ing. Rainer Hohmann, Fachhochschule Dortmund
- Bewegungsfugen: Notwendiges Übel oder verzichtbar, Prof. Dr.-Ing. Ruth, Bauhaus-Universität Weimar
- Physik für Ingenieure, Hering, Martin, Stohrer, VDI-Verlag Düsseldorf

Weitere Infos: Wolf Kabeltechnik GmbH, Zahrenhäuser Str. 52, 70437 Stuttgart, Telefon: +49 (0)711 87 39 41, Email: Service@wolfkabeltechnik.de, www.wolfkabeltechnik.de ■

Täglich mehrfach aktualisiert.

Jetzt
neu!

bi NewsPortal

Für Bauwirtschaft und Auftragsvergabe

www.bi-medien.de

- + aktuelle Nachrichten und Fachthemen
- + wichtige Informationen zur Auftragsvergabe
- + 312.000 Ausschreibungen im Jahr

bi medien Für alle, die mehr (wissen) wollen.