

Sonderdruck

Beton- und Stahlbetonbau



**Entspricht der Bauteilanschluss
Neu an Alt mit Fugenband-
klemmkonstruktion den
anerkannten Regeln der Technik?**

**Auszug aus Beton- und Stahlbetonbau 106 (2011), Heft 7
adicon® Gesellschaft für Bauwerksabdichtungen mbH**

Entspricht der Bauteilanschluss Neu an Alt mit Fugenbandklemmkonstruktion den anerkannten Regeln der Technik?

Dehnfugen gehören zu den wichtigsten Konstruktionsmerkmalen einer schadensfreien und wirtschaftlichen Bauweise. Sie verlaufen dreidimensional durch das gesamte Bauwerk. Ihr Schadenpotential ist deutlich höher als bei Arbeitsfugen. Als Abdichtungsmaßnahme von Raumfugen stehen unterschiedliche Ausführungsvarianten zur Verfügung.

Entsprechend den baulichen Gegebenheiten und der Abdichtungskonzeption sind die geeigneten Verfahren zu wählen und an die Hauptabdichtungsebene als geschlossenes System anzuschließen. Die Standarddehnfugenabdichtung von WU-Konstruktionen ist in der DIN V 18197 geregelt. Diese erfolgt übli-

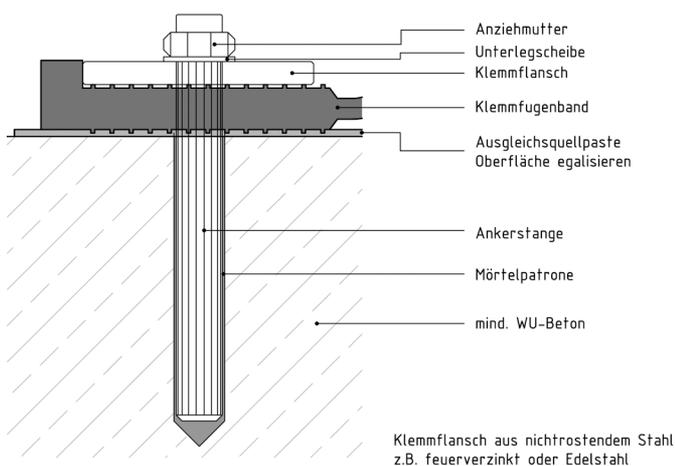


Bild 1. Los-Flanschkonstruktion

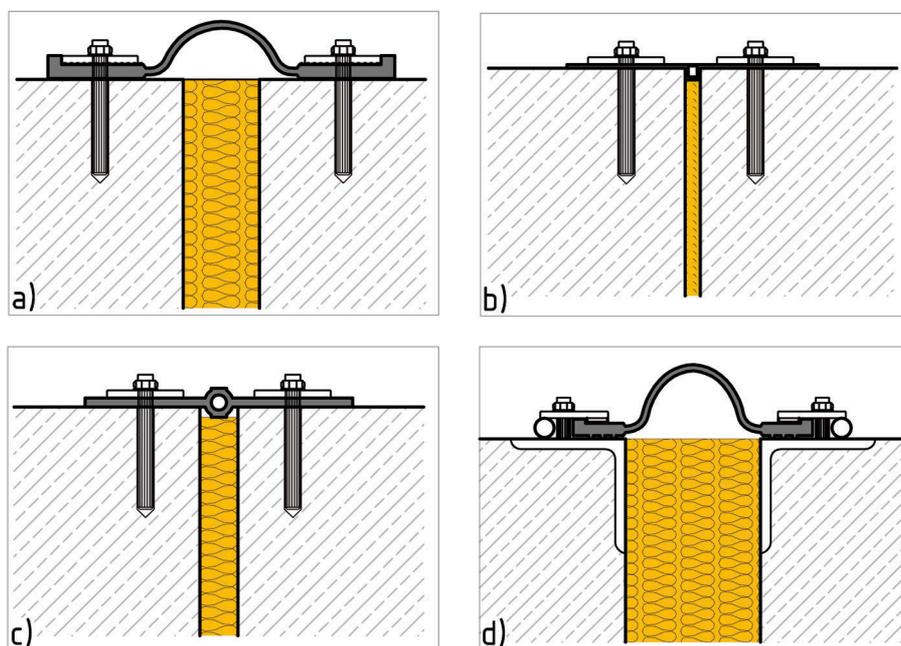


Bild 2. Klemmfugenbänder mit beidseitiger Klemmung – Klemmflansch aus nichtrostendem Stahl z. B. feuerverzinkt oder Edelstahl: a) Omegaprofil mit Flachklemmflansch, b) Fugenbandklemmkonstruktion aus Nitriflex nach DIN 18541, z. B. D320, c) Fugenbandklemmkonstruktion aus Elastomer nach DIN 7865, z. B. FM 350, d) Omegaprofil mit Drehkipplansch Los-Fest-Flanschkonstruktion, z. B. OKB 35

cherweise mit innen- oder außenliegenden Dehnfugenbändern bzw. mit Fugenverschlussbändern. Der Konstrukteur muss sein Bauvorhaben so planen, dass die entsprechenden Fugenbänder ihre normgerechte Anwendung finden.

Bei Verkehrs- und Ingenieurbauwerken werden bei flächiger Bitumenschweißbahnabdichtung Fugenüberbrückungsmaßnahmen nach DIN 18195 geplant und ausgeführt.

Für nachträgliche Bauteilerweiterungen von WU-Konstruktionen werden zur Fugenausbildung sowohl einseitige Klemmkonstruktionen mit innen- bzw. außenliegendem Fugenband (Bild 3), als auch doppelseitige Klemmkonstruktionen innenseitig oder außenseitig auf die Betonkonstruktion aufgebracht (Bild 2, 4, 5, 6). Darüber hinaus werden doppelseitige Klemmfugenbänder bei Revisionsbedarf von Dehnfugen sowie bei der Sanierung von wasserführenden Dehnfugen eingesetzt. Wegen ihrer Vielfältigkeit und dem damit verbundenen Risiko eines Schadens gehören die Fugenbandkonstruktionen (gleich welcher Art) in den besonderen Fokus des Tragwerksplaners und Konstrukteurs. In der DIN V 18195 findet der Tragwerksplaner erstmalig Bemessungs- und Konstruktionsgrundlagen zur Dimensionierung des erforderlichen Dehnfugenbandes. Anhand von Bemessungsdiagrammen kann, in Abhängigkeit vom Wasserdruck und von der gesamt resultierenden Bauteilverformung, der geeignete Fugenbandtyp festgelegt werden.

Ergänzend wird auf Planungsgrundsätze, bauliche Erfordernisse, Materialeigenschaften und Einbaukriterien hingewiesen. Diese wichtige Norm ist nicht jedem Tragwerksplaner bekannt. Die DIN V 18195 findet Anwendung bei neu geplanten WU-Konstruktionen. Bei Erweiterungen von WU-Konstruktionen (Anschluss Neu an Alt) sind die in dieser DIN beschriebenen Fugenbandtechniken nicht anwendbar. Für solche Fälle werden Fugenbandklemmkonstruktionen eingesetzt. Da diese nicht in der DIN V18195 geregelt sind, ist jede Fugenbandklemmkonstruktion eine Sonderkonstruktion.

Fugenbandklemmkonstruktionen werden schon seit Jahrzehnten eingebaut – vorwiegend bei Tief- und Ingenieurbauwerken, die als sogenannte Schwarze Wanne ausgeführt wurden. Hierbei kommen Los-Festflanschkonstruktionen nach Teil 8

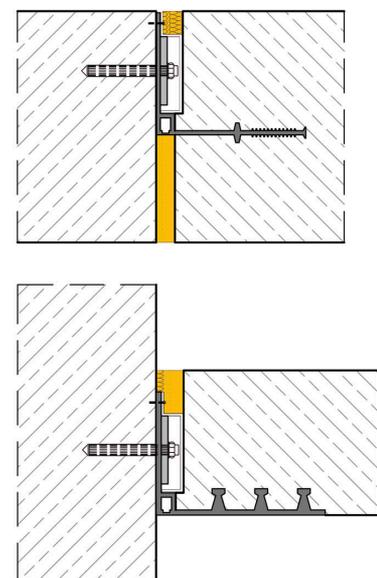


Bild 3. Klemmfugenbänder mit einseitiger Klemmung aus Nitriflex nach DIN 18541 oder aus Elastomer nach DIN 7865 – Klemmflansch aus nichtrostendem Stahl, z. B. feuerverzinkt oder Edelstahl: innenliegendes Klemmfugenband (oben) und außenliegendes Klemmfugenband (unten)

bzw. Teil 9 der DIN 18195 zur Ausführung (Bild 2d). Die Fugenausbildung ist Bestandteil der Bitumenabdichtung und somit planmäßig vorgesehen. Die Los-Festflanschkonstruktionen sind nach der Tabelle der DIN18195-9 auszuführen. Hierbei werden Losflansch, Festflansch, Schrauben, Bolzen, Schraubenlöcher usw. exakt dimensioniert und vorgegeben. Bei drückendem Wasser beispielsweise sind Klemmschienen in der Dimension 150 mm × 10 mm, Festflansche mit Bolzen M20 jeweils in korrosionsgeschützter Ausführung vorgesehen. Bei einer Richtungsänderung des Fugenbandes von horizontal in vertikal ist der Eckbereich mit entsprechendem Radius auszurunden. Diese komplizierten und kostenintensiven Fugenkonstruktionen werden bei üblichen WU-Konstruktionen aus Beton nicht eingesetzt.

Anschlussfugen: Bestand – Neu

Als konstruktive Lösung haben sich hier Losflansch-Klemmkonstruktionen bewährt (Bild 1, 2a-c und 3). Da der glatte Festflansch fehlt, ist der Betonuntergrund eben und lunkerfrei herzustellen. Die Abdichtung wird dabei durch gleichmäßiges, vollflächiges Anpressen des Fugenbandes auf die vorbereitete Anschlussfläche mittels Klemmschiene und Schraub-Verbundanker erreicht. Im Regelfall ist ein Fugenband mit Dehnelement einzubauen. Hierzu stehen modifizierte Fugenbänder nach DIN V 18197 als Sonderprofile zur Verfügung. Die Relativbewegungen der Bauteile sind durch Verformung des Dehnschlauches oder der Dehnschlaufe aufzunehmen, sodass die Klemmschenkel des Fugenbandes nicht übermäßig auf Zug und Abscherung beansprucht werden. Als Fugenbandmaterialien eignen sich die Werkstoffe nach DIN 18541 thermoplastisches Fugenband und nach DIN 7865 Elastomerfugenband. Es stehen sowohl innen- als auch außenliegende Fugenbänder zur Verfügung (Bild 2, 7, 8).

Die Fugenbandklemmkonstruktionen sind Einzelanfertigungen (Konfektionsware). Ein Planungsvorlauf, d. h. Produktion des Fugenbandsystems nach Plan, ist nur in den seltensten Fällen möglich, da sich erst nach Freilegung des Bauteilanschlussbereiches die tatsächliche Fugenbandgeometrie zeigt, u. U. sind Betonschneidarbeiten zur Erzielung einer Konstruktionsfläche erforderlich.

Bei innen- und außenliegenden Fugenbändern ist der Klemmflansch, der an das vorhandene Gebäude angeschlossen wird, glatt ausgebildet (Bild 3, 7, 8). Das in das neue Bauteil einbindende, abgehende Winkelstück des Fugenbandes ist entsprechend seiner üblichen Form profiliert (innenliegendes Dehnfugenband/außenliegendes Fugenband). Einseitige Fugenband-

klemmkonstruktionen können nicht ausgewechselt werden. Ein Nachziehen der Ankerschrauben bei Undichtigkeit ist nur in den seltensten Fällen möglich. Hierzu sind im Vorfeld besondere planungstechnische Vorkehrungen zu treffen.

Eine Festlegung der Fugenbandtypen kann in Anlehnung an die DIN V 18197 erfolgen. Vor Ausführung ist Rücksprache mit dem Fugenbandlieferanten zu halten, inwieweit das vorgesehene Fugenband den tatsächlichen Beanspruchungen entspricht. Für Klemmschiene und Montageanker stehen keine einheitlichen Vorgaben zur Verfügung. In der Praxis werden Klemmschienen mit den Abmaßen 80 mm × 8 mm, 80 mm × 10 mm und 100 mm × 10 mm verwendet (es werden Verbundanker mit Durchmesser 12–20 mm eingesetzt). Der Ankerdurchmesser von 20 mm entspricht dem Bolzendurchmesser von M20 mm der Festflanschkonstruktion nach DIN 18 195-9. Ebenso werden die Ankerabstände von 15 cm in Anlehnung an die DIN 18195 angewandt. Wegen des Aufbaus der Klemmkonstruktion wird im Bereich der Klemmung eine Raumfuge mit einer Breite von mindestens 50 mm erforderlich.

In der Planungsphase sind nachfolgende Rahmenbedingungen abzuprüfen bzw. festzulegen:

Als Unterkonstruktion der Klemmebene ist ein WU-Beton bzw. eine nichthinterläufige Abdichtungsebene vorzusehen. Es kommen vorwiegend Reaktionsharz und Klebeanker mit Zulassung zur Anwendung.

Die Mindestabmessungen der Einbauteile richten sich nach den erforderlichen Randabständen, Bauteildicken, entsprechenden Zulassungen der verwendeten Anker, der gewählten Klemmflanschbreite sowie den Abmessungen des einzubauenden Fugenbandes.

Die Fugenbreite muss so gewählt werden, dass die Verschraubungen Platz finden und kein Kontakt zum neuen Ortbetonbauteil entsteht (Bild 3). Die Anker werden lediglich auf Zug beansprucht und können dadurch keine zusätzlichen Querkräfte infolge Bauteilsetzung aufnehmen. Dabei wird die durch das Fugenband eintretende Scherwirkung bei möglicher Setzung des Gebäudes vernachlässigt. Ebenso ist die Fugenbreite so klein wie möglich zu wählen, um die Wasserangriffsfläche gering zu halten. Daraus folgt, dass die Fugenbreite außerhalb der Klemmung ca. 20 mm breit ist und im Bereich der Klemmkonstruktion bis zu 50 mm beträgt.

Die Klemmung kann sowohl wasserseitig, als auch auf der wasserabgewandten Seite erfolgen. Klemmflansch und Ankerbolzen sind in korrosionsgeschützter Ausführung, d. h. feuerverzinktem Stahl bzw. Edelstahl zu verwenden. Bei der Klemmung auf der wasserabgewandten Seite ist eine feuerverzinkte Ausführ-



Bild 4. Doppelseitige Fugenband-Klemmkonstruktion aus Elastomer mit Edelstahlklemmung



Bild 5. Außenseitiges Klemmfugenband aus Nitrilkautschuk mit Formteilanschluss und Edelstahlklemmung



Bild 6. Ausschnitt: Rillenfugenbad für 3-axiale Bewegung



Bild 8. Außenseitiges Klemmfugenband aus Nitrilkautschuk



Bild 7. Innenliegendes Klemmfugenband aus Nitrilkautschuk, Montage mit Polymerquellpaste



Bild 9. Innenliegendes Klemmfugenband, Setzen der Ankerstäbe

rung ausreichend. In Bereichen mit aggressiven Medien ist eine Edelstahlausführung (V2A bzw. V4A) erforderlich.

Zur Vermeidung von Beschädigungen am Fugenband sind die scharfen Kanten des Klemmprofils abzurunden bzw. zu fasen. Das Fugenbandsystem ist örtlich aufzumessen und wenn möglich mit allen Formteilen und Verbindungen (Fügungen) zu bestellen. Erfahrungsgemäß sind Verbindungen nicht vermeidbar. Diesbezüglich empfiehlt es sich, bei komplizierten Fugenbandklemmkonstruktionen, wenn es die Belastung zulässt, thermische Kunststoffe (thermoplastische Fugenbänder) nach DIN 18541 zu verwenden. Diese können auf der Baustelle den örtlichen Gegebenheiten angepasst werden. Montage und Einbau der Fugenbandklemmkonstruktionen erfordern eine besondere Qualifikation des Fachunternehmens bzw. des Baustellenpersonals. Folgende Arbeitsschritte sind vorzunehmen:

Die vorhandene Betonoberfläche des Klemmbereichs ist zu säubern und ggf. auszubessern. Eine Überprüfung auf Fehlstellen (wie z. B. Kiesnester und Risse) ist unerlässlich. Fehlstellen sind gegebenenfalls mit Epoxidharz zu schließen. Die Betonoberfläche muss glatt und eben sein. Es ist zu überprüfen, ob eine Oberflächenvergütung mit Epoxidharz erforderlich ist. Mit einer Bohrlochschablone, die üblicherweise das Klemmprofil darstellt, werden die Bohrlöcher an der Betonkonstruktion angezeichnet. Beim Herstellen der Ankerlöcher ist Präzision des Fachpersonals gefragt. Die Bohrung muss millimetergenau hergestellt werden. Ausdauer und Geduld sind erforderlich, wenn der Bohrer auf die zu erwartende Bewehrung der Stahlbetonkonstruktion trifft.

Das Herstellen der Ankerlöcher und Setzen der Anker gehört somit zum wichtigsten Part der Fugenbandklemmkonstruktion. Aufgrund der nicht einsehbaren Bewehrung ist dieser Ar-

beitsschritt schwierig in der Kalkulation zu erfassen. Sind die Bohrungen hergestellt, wird das Bohrmehl über Druckluft ausgeblasen und die Reaktionsharzanker werden entsprechend deren Zulassung eingesetzt (Bild 9).

Die Bohrlöcher der Ankerschiene werden auf das Fugenband übertragen und die Ankerlöcher mit dem Hohlbohrer hergestellt. Je nach Systemanbieter wird vor der Montage eine Rohkautschukdichtlage bzw. eine quellfähige Polymerdichtmasse auf der Klemmfläche der Betonkonstruktion aufgebracht (Bild 10).

Bei der Verwendung der Polymerdichtmasse wird jeder einzelne Anker zusätzlich mit der Dichtkomponente umfasst. Nach dem Aufbringen des Fugenbandes und der Klemmschiene werden die Ankerschrauben angezogen. Dadurch wird die Dichtmasse unter dem Fugenband verteilt und sorgt somit für eine satte, nicht hinterläufige Dichtebene, die zusätzlich auch das Schraubengewinde abdichtet (Bild 10). Nachdem die Vorabmontage erfolgt ist, werden alle Schrauben mit dem Drehmomentschlüssel (mit dem zulässigen Drehmoment) nachgezogen. Bei der innenliegenden Fugenbandklemmkonstruktion ist der im Bauteil einbetonierte Fugenbandschenkel entsprechend der DIN V 18197 einzubauen. Besonderes Augenmerk gilt der Trennung der Klemmkonstruktion vom Betonbauteil. Diese erfolgt mittels Weichfaserplatten, Weichstoffeinlagen (sind jedoch schwierig an die Stahlkonstruktion zu befestigen) oder mit einem Klemmschutzprofil.

2-fach geklemmte Fugenbandsysteme

Klemmfugenbänder werden als doppelseitige Klemmkonstruktionen bei WU-Bauwerken ausgeführt, wenn die statischen und



Bild 10. Innenliegendes Klemmfugenband aus Nitrilkautschuk, Montage mit Polymerquellpaste



Bild 11. Sonderfall: Innenliegendes Klemmfugenband aus Nitrilkautschuk als Arbeitsfuge (Grafiken/Fotos: adicon®)

geometrischen Randbedingungen keine einseitige Fugenbandklemmkonstruktion zulassen und keine Fugenbänder nach DIN V 18197 eingebaut werden können (z. B. bei Bauteilsetzungen > 4 cm und einem Fugenspalt > 40 mm, Bild 1a). Hierbei wird auf Sonderprofile zurückgegriffen. Es ist zwingend Rücksprache mit dem Fugenbandlieferanten erforderlich, um die Zu-

lässigkeit der Gesamtverformung, die Wasserbelastung und die Einbaukriterien abzustimmen. Diese Fugenbänder können, wenn erforderlich, auch revidiert werden. Ein weiteres Einsatzgebiet von doppelseitig geklemmten Fugenbändern ist die Sanierung von Dehnfugen (Bild 1b).

Die Montagetechniken ähneln denen der einseitigen Fugenbandklemmkonstruktion. Sofern die doppelseitige Klemmung zugänglich ist, ist diese vor mechanischer Beanspruchung mittels Schutzblech oder konstruktiven Maßnahmen bei Anordnung in einem Fugenkanal mit einer Schleppblechabdeckung zu schützen.

Planung und Ausführung der Fugenbandklemmkonstruktion sollten von einem qualifizierten Unternehmen mit langjähriger Berufserfahrung und technischem Know how ausgeführt werden.

Zusammenfassung

Für die Fugenbandklemmkonstruktionen gelten keine einheitlichen Regelungen, die Verfahrensweisen werden allgemein als anerkannte Regel der Technik angesehen. Dies trifft jedoch nicht zu, da wie beschrieben keine allgemein gültigen Konstruktionsregeln vorliegen. Somit handelt es sich um eine nicht geregelte Bauweise. Die Verwendung dieser Konstruktionen ist mit dem Auftraggeber einvernehmlich abzustimmen und die von den geltenden Normen abweichende Bauweise ist mit diesem zu vereinbaren. Üblicherweise sollte eine Fugenbandklemmkonstruktion mit bauaufsichtlichem Prüfzeugnis verwendet werden. Die Fa. adicon GmbH hat im September 2010 bei der MFPA Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt für das Bauwesen Leipzig mbH ihre Fugenbandklemmkonstruktion zum Erhalt eines Allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses (AbP) in Auftrag gegeben. Die Prüfungen zur Erteilung eines AbP sind abgeschlossen, das AbP liegt in Kürze vor. Die Funktionsprüfung erfolgte bei einem Wasserdruck von 20 m. Bei dem Prüfverfahren wurde die Ausbildung der Fugenbandklemmkonstruktion (Bild 1) geprüft, sodass mit dieser Ausbildungsart sämtliche Fugenbänder (Elastomer oder Thermoplast, bzw. innen- oder außenliegende Fugenbänder) als einseitige oder zweiseitige Fugenbandklemmkonstruktion ausgeführt werden können. Die verwendeten Materialien entsprechen somit der DIN 18541 bzw. der DIN 7865 sowie (hinsichtlich der Bemessungssituation) der DIN V 18197.

Dipl.-Ing. Karl-Heinz Schrod

Weitere Informationen:

adicon® Gesellschaft für Bauwerksabdichtungen mbH,
Odenwaldstr. 74, 63322 Rödermark,
Tel. (0 60 74) 89 51-0, Fax (0 60 74) 89 51-51,
info@adicon.de, www.adicon.de



adicon® Gesellschaft für Bauwerksabdichtungen mbH
Odenwaldstraße 74 · 63322 Rödermark

Telefon +49 6074 8951-0
E-Mail info@adicon.de
Homepage www.adicon.de

Niederlassung Deutschland: Hörsel Ortsteil Mechterstädt
Niederlassung Österreich: Zettling bei Graz

Abdichtungskonzepte und Ausführung von WU-Konstruktionen

(für hochwertige Nutzung/Gebäudeklasse A* bis A***)



Gesellschaft für Bauwerksabdichtungen mbH

PLANUNG · BERATUNG · AUSFÜHRUNG
Referenzen, Details, LV's unter: www.adicon.de

Odenwaldstraße 74 · 63322 Rödermark · Telefon 06074 8951-0 · Fax 06074 8951-51 · www.adicon.de

