

Lés d'étanchéité à base de bitume – Essai d'adhérence par traction

Bitumenbahnen – Haftzugprüfung

281/3

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Vorwort	4
0 Geltungsbereich	5
0.1 Abgrenzung	5
0.2 Verweisungen	5
1 Verständigung	5
1.1 Begriffe	5
2 Haftzugprüfung	6
2.1 Zweck	6
2.2 Prüfeinrichtung	6
2.3 Durchführung	7
2.4 Auswertung	9
2.5 Prüfbericht	10

VORWORT

Diese Vornorm enthält die Beschreibung für das Prüfverfahren «Haftzugprüfung» zur Beurteilung des Verbundes zwischen Untergrund und Bitumenbahn nach dem Einbau von Bitumenbahnen (Bitumen-Dichtungsbahnen und Polymerbitumen-Dichtungsbahnen).

Diese Vornorm enthält keine Anforderungen. Die Anforderungen sind in den jeweiligen Systemnormen festgelegt.

Kommission SIA 281

0 GELTUNGSBEREICH

0.1 Abgrenzung

- 0.1.1 Die vorliegende Vornorm gilt für die Haftzugprüfung von aufgeschweissten oder aufgeklebten Bitumenbahnen.
- 0.1.2 Die Haftzugprüfung erfolgt zur Bestimmung der Haftzugfestigkeit von Bitumenbahnen nach dem Einbau der Bahnen.

0.2 Verweisungen

Der Text dieser Vornorm enthält Verweisungen auf die nachfolgende Publikation.

Norm SIA 281	Bitumen- und Polymerbitumen-Dichtungsbahnen – Anforderungswerte und Materialprüfung
--------------	---

1 VERSTÄNDIGUNG

1.1 Begriffe

Grundsätzlich gelten die Begriffe gemäss Ziffern 1.1 bis 1.3 der Norm SIA 281.

Abdichtungssystem <i>Système d'étanchéité</i>	Bestehend aus einzelnen Schichten wie Bitumenbahn und Haftvermittler
Bitumenbahnen <i>Lés d'étanchéité à base de bitume</i>	Bitumen-Dichtungsbahnen (BD) und Polymerbitumen-Dichtungsbahnen (PBD)
Einzelprüfung <i>Essai isolé</i>	Einzelne Haftzugprüfung an einer Prüfstelle
Haftzugfestigkeit <i>Résistance à l'adhérence par traction</i>	Maximale Haftzugkraft bezogen auf die Prüffläche gemäss Ziffer 2.4.1
Haftzugprüfung <i>Essai d'adhérence par traction</i>	Senkrechtes, planparalleles Abziehen von aufgeschweissten oder aufgeklebten Bitumenbahnen vom Untergrund
Hohlstelle <i>Cavité</i>	Stelle mit fehlendem Verbund in der Kontaktfläche zwischen Bitumenbahn und Untergrund
Prüfstelle <i>Lieu d'essai</i>	Ort der Durchführung von drei Einzelprüfungen gemäss Ziffer 2.3.1
Untergrund <i>Support</i>	Oberfläche, auf welche die Bitumenbahn aufgeschweisst oder aufgeklebt wurde
Zugkörper <i>Pièce de traction</i>	Körper aus Metall (Stahl, nichtrostender Stahl oder Aluminium), der auf die Bitumenbahn aufgeklebt wird

2 HAFTZUGPRÜFUNG

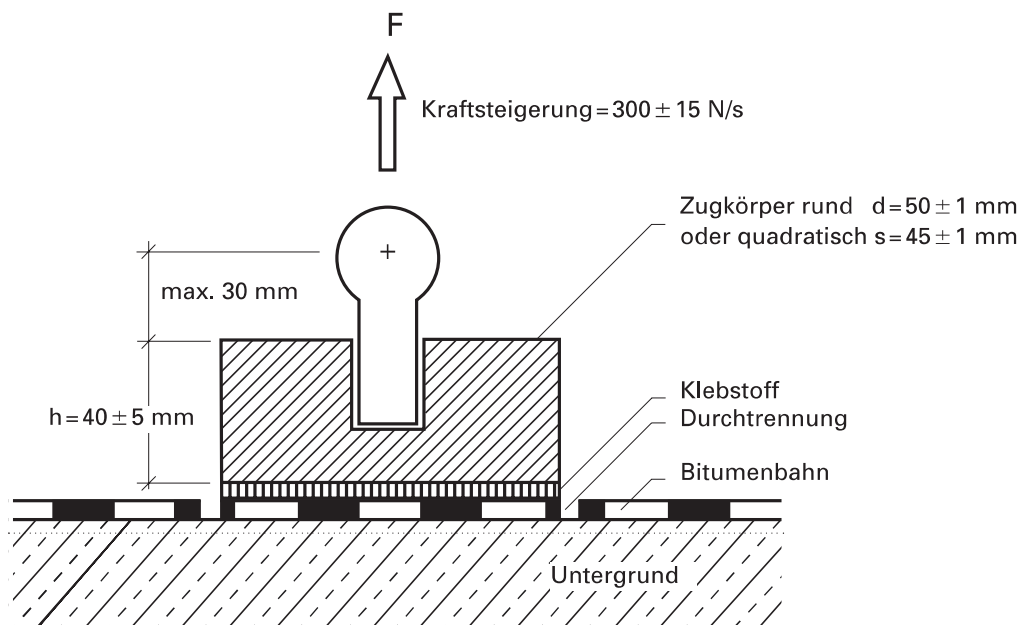
2.1 Zweck

Diese Prüfung dient zur Bestimmung der Haftzugfestigkeit von aufgeschweissten oder aufgeklebten Bitumenbahnen.

2.2 Prüfeinrichtung

- Haftzugerät mit folgenden Spezifikationen:
 - geregelte, oberhalb 0,6 kN konstante Kraftsteigerung von 300 ± 15 N/s
 - Krafterfassung mit einer Genauigkeit von $\pm 2\%$ bei der Kraft von 2,5 kN
 - beim Prüfen muss die Abzugrichtung senkrecht zur Ebene des Untergrundes sein
 - beim Prüfen muss das Haftzugerät zentrisch über dem Zugkörper sein
 - Abstand zwischen Drehpunkt Gelenkkopf und Oberseite Zugkörper maximal 30 mm
- Runder Zugkörper mit Durchmesser $d=50 \pm 1$ mm und einer Höhe $h=40 \pm 5$ mm oder quadratischer Zugkörper mit einer Seitenlänge $s=45 \pm 1$ mm und einer Höhe $h=40 \pm 5$ mm
- Trennscheibe, Messer und Kernbohrer
- Lösungsmittelfreier Klebstoff (der Klebstoff – z.B. Klebstoff mit Methacrylsäuremethylester – darf die Bitumenbahn nicht auflösen)
- Heissluftföhn und Gasbrenner
- Stahlbürste und Spachtel
- Thermometer zur Messung der Oberflächentemperatur der Bruchfläche sowie des Untergrundes (Anzeige von $0,1^\circ\text{C}$, Messgenauigkeit $\pm 1,0^\circ\text{C}$)
- Schablone für das Durchtrennen der Bitumenbahn

Figur 1 Schnitt durch den aufgeklebten Zugkörper mit durchtrennter Bitumenbahn (Beispiel)



2.3 Durchführung

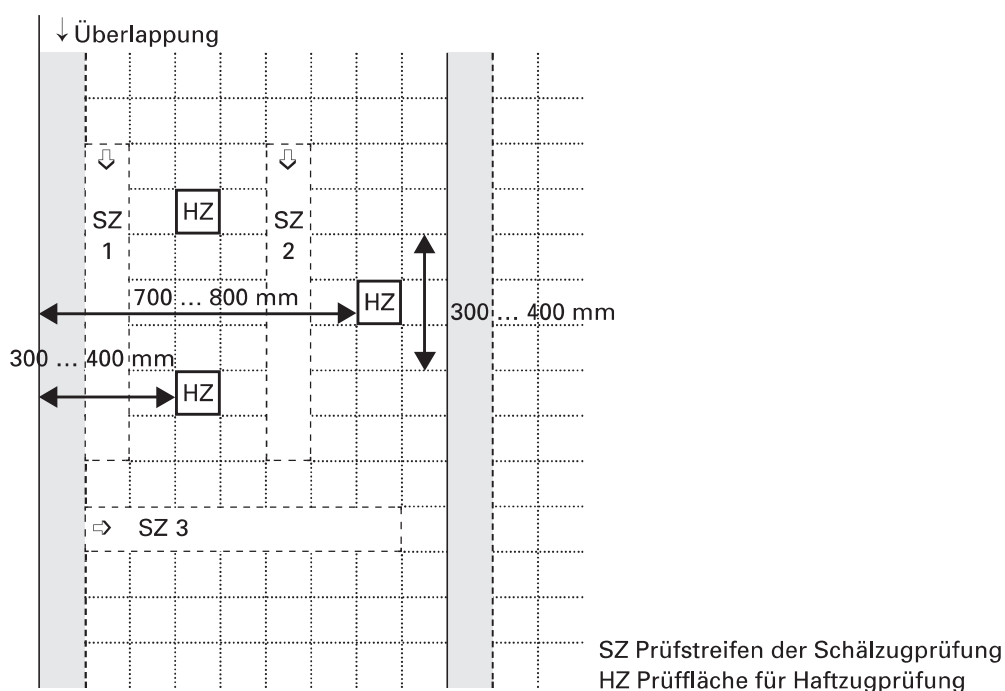
2.3.1 Prüfstelle

Sofern in der Anforderungsnorm nicht anders festgelegt, ist pro vollendete Abdichtungsfläche von 250 m² mindestens eine Prüfstelle festzulegen. Mindestens drei Prüfstellen sind pro Bauwerk und mindestens eine Prüfstelle ist beim Wechsel eines Abdichtungssystems oder beim Wechsel des Untergrundes anzuordnen.

2.3.2 Einzelprüfung

An einer Prüfstelle sind drei Einzelprüfungen durchzuführen. Die Einzelprüfungen einer Prüfstelle sind innerhalb der Flächenabmessung von 1 m × 1 m anzuordnen.

Figur 2 Anordnung von Einzelprüfungen in Kombination mit der Schälzugprüfung (SIA 281/2)



Ist nur die Haftzugprüfung auszuführen, sind die Prüfflächen sinngemäss anzuordnen.

2.3.3 Prüfbedingungen

Die Prüfung ist bei einer Oberflächentemperatur des Untergrundes zwischen 5°C und 30°C durchzuführen. Pro Prüfstelle dürfen die Oberflächentemperaturen bei den Einzelprüfungen um höchstens 5°C voneinander abweichen.

2.3.4 **Prüfvorgang**

Der Prüfvorgang kann auf zwei verschiedene Arten erfolgen:

- a) Aufkleben der Zugkörper vor dem Durchtrennen der Bitumenbahn:
- Drei Einzelprüfungen pro Prüfstelle gemäss Figur 2 definieren.
 - Oberfläche der Bitumenbahn leicht erwärmen, Abstreuerung abbürsten oder abschieben.
 - Bei Bitumenbahnen mit Alu-Folie: Folie nach Erwärmen entfernen und Zugkörper erst anschliessend aufkleben.
 - Zugkörper mit Klebstoff auf trockene Bitumenbahn aufkleben.
 - Nach Aushärten des Klebstoffes Bitumenbahn um Zugkörper herum durchtrennen. Form und Fläche des abgetrennten Bitumenbahnteils müssen genau der Grundrissform und Fläche des Zugkörpers entsprechen; das Durchtrennen darf keine Ablösung der Bitumenbahn verursachen; bei Abdichtungssystemen mit Epoxidharzversiegelung sind die Bitumenbahnen wegen Verletzungsgefahr der Epoxidharzschicht ausschliesslich mit dem Messer zu durchtrennen.
 - Haftzugerät zentrisch über den Zugkörper positionieren und mit Zugkörper verbinden.
 - Vorlast von 150 ± 50 N aufbringen.
 - Haftzugprüfung innerhalb 10 Sekunden nach Aufbringen der Vorlast starten und nach Überschreiten der Maximalkraft stoppen; Maximalkraft protokollieren.
 - Bei jeder Einzelprüfung ist die Oberflächentemperatur an der bauwerkseitigen Bruchfläche unmittelbar nach der Prüfung zu messen und zu protokollieren.
- b) Aufkleben der Zugkörper nach dem Durchtrennen der Bitumenbahn:
- Drei Einzelprüfungen pro Prüfstelle gemäss Figur 2 definieren.
 - Oberfläche der Bitumenbahn leicht erwärmen, Abstreuerung abbürsten oder abschieben.
 - Bei Bitumenbahnen mit Alu-Folie: Folie nach Erwärmen entfernen.
 - Schablone auf Bitumenbahn auflegen und fixieren.
 - Bitumenbahn mit Kernbohrer oder Messer trocken durchtrennen. Form und Fläche des abgetrennten Bitumenbahnteils müssen genau der Grundrissform und Fläche des Zugkörpers entsprechen; das Durchtrennen darf keine Ablösung der Bitumenbahn verursachen; bei Abdichtungssystemen mit Epoxidharzversiegelung sind die Bitumenbahnen wegen Verletzungsgefahr der Epoxidharzschicht ausschliesslich mit dem Messer zu durchtrennen.
 - Zugkörper zentrisch mit Klebstoff auf trockene Bitumenbahn aufkleben und gegen seitliches Verschieben sichern; am Rand austretender Klebstoff ist zu entfernen.
 - Haftzugerät zentrisch über den Zugkörper positionieren und mit Zugkörper verbinden.
 - Vorlast von 150 ± 50 N aufbringen.
 - Haftzugprüfung innerhalb 10 Sekunden nach Aufbringen der Vorlast starten und nach Überschreiten der Maximalkraft stoppen; Maximalkraft protokollieren.
 - Bei jeder Einzelprüfung ist die Oberflächentemperatur an der bauwerkseitigen Bruchfläche unmittelbar nach der Prüfung zu messen und zu protokollieren.

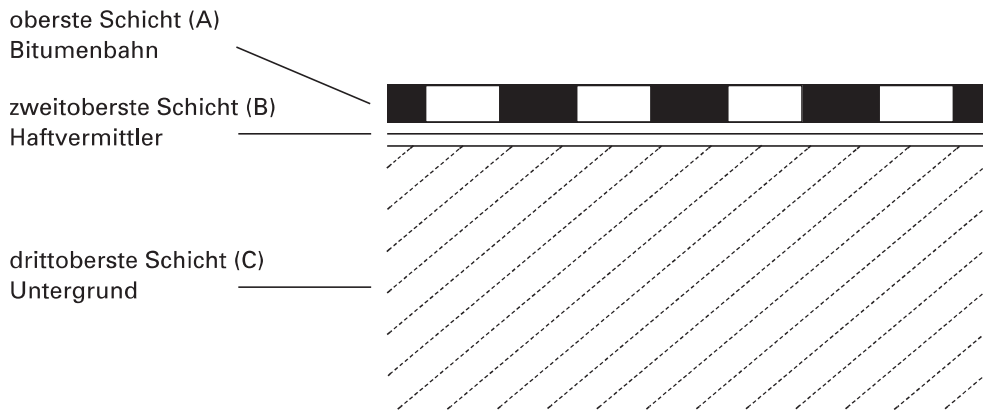
2.3.5 **Visuelle Beurteilung**

Nach jeder Prüfung ist die Bruchart der Einzelprüfung festzustellen sowie der Anteil an Hohlstellen auf 10 Flächen-% genau zu schätzen und nach folgender Klassifikation zu protokollieren. Die Bruchfläche ist fotografisch zu dokumentieren.

- Bruchart (vgl. Beispiel Figur 3):
 - Kohäsionsbrüche (im Material)
 - Bruchart Y: Bruch im Klebstoff
 - Bruchart A: Bruch in der obersten Schicht (in der Regel die Bitumenbahn)
 - Bruchart B: Bruch in der zweitobersten Schicht
 - Bruchart C: Bruch in der drittobersten Schicht
 - usw.
 - Adhäsionsbrüche (in Verbundebene)
 - Bruchart Y/A: Bruch zwischen Klebstoff und oberster Schicht
 - Bruchart A/B: Bruch zwischen oberster und zweitoberster Schicht
 - Bruchart B/C: Bruch zwischen zweitoberster und drittoberster Schicht
 - Bruchart C/D: Bruch zwischen drittoberster und viertoberster Schicht
 - usw.

- Haftvermittler sind als eigene Schicht zu werten.
- Kohäsive Brüche in den untersten 0,5 mm einer Bitumenbahn sind als adhäsive Brüche zu klassifizieren.
- Erfolgen mehr als 30% des Bruches im Bereich des Klebstoffs (im Klebstoff, zwischen Klebstoff und Zugkörper bzw. zwischen Klebstoff und der Bitumenbahn) und werden die in der entsprechenden Anforderungsnorm festgelegten Werte nicht erreicht, dann muss diese Einzelprüfung bei gleichen Prüfbedingungen wiederholt werden.

Figur 3 Bruchart (Beispiel eines Abdichtungssystems mit einer Lage Bitumenbahn)



2.4 Auswertung

2.4.1 Einzelprüfung

Die Haftzugfestigkeit ist auf zwei Kommastellen genau wie folgt zu berechnen:

$$\sigma = \frac{F}{A} \text{ in N/mm}^2$$

σ Haftzugfestigkeit in N/mm²
 F gemessene Maximalkraft in N
 A Prüffläche in mm² einschliesslich Hohlstellen

Falls die Prüffläche nicht mit der Fläche des Zugkörpers übereinstimmt, ist die Grösse der Prüffläche auf dem Untergrund nach der Prüfung auszumessen und bei der Berechnung der Haftzugfestigkeit zu berücksichtigen.

2.4.2 Massgebender Wert

Massgebend für die Beurteilung der Haftzugfestigkeit an der Prüfstelle ist der arithmetische Mittelwert der Haftzugfestigkeit der drei Einzelprüfungen. Die Angabe der Haftzugfestigkeit erfolgt auf zwei Kommastellen genau.

2.5 Prüfbericht

Im Prüfbericht sind folgende Angaben zu machen:

- Hinweis auf diese Norm
- Bezeichnung des Bauobjektes
- Aufbau des Abdichtungssystems und des Untergrundes mit Angabe der Einbaudaten
- Skizze mit Angaben über Ort und Anzahl der Prüfstellen
- Prüfbedingungen:
 - Wetterlage
 - Lufttemperatur und Oberflächentemperatur des Untergrundes auf 0,1°C genau
 - Uhrzeit
 - Kraftsteigerungsrate
 - Zugkörper
 - Klebstofftyp
 - Art des Durchtrennens
 - Prüfvorgang a) oder b)
- Prüfergebnisse:
 - Haftzugfestigkeit pro Einzelprüfung und zugehörige Oberflächentemperatur der Prüffläche
 - Grösse der Prüffläche pro Einzelprüfung
 - Prozentualer Anteil an Hohlstellen pro Einzelprüfung
 - Angaben über die Bruchart in Flächen-% pro Einzelprüfung sowie besondere Vorkommnisse und Beobachtungen mit Foto-Dokumentation
 - Mittelwert der Haftzugfestigkeit aus drei Einzelprüfungen pro Prüfstelle und zugehörige Oberflächentemperatur (arithmetisches Mittel der drei Einzelprüfungen)
- Datum der Prüfung und Unterschrift des Prüfleiters

Abkürzungen der in der Kommission SIA 281 vertretenen Organisationen

EMPA Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt

VERAS Verband Abdichtungsunternehmungen Schweiz

Mitglieder der Kommission SIA 281, Bitumen- und Polymerbitumen-Dichtungsbahnen

Präsident	Dr. Manfred N. Partl, Dübendorf	EMPA
Mitglieder	Andreas Bernhard, Rüslikon Jakob Bösch, Winterthur Ludwig Bucher, Dulliken Remigi von Büren, Chur Sivotha Hean, Dübendorf Marco Riedi, Oberbuchsiten René Riedweg, Zürich	Materialprüfung VERAS Hersteller Kantonale Behörde EMPA Materialprüfung Hersteller

Genehmigung und Inkrafttreten

Die vorliegende Vornorm SIA 281/3, *Bitumenbahnen – Haftzugprüfung*, wurde von der Zentralkommission für Normen und Ordnungen am 13. November 2001 genehmigt.

Sie tritt am 1. Januar 2002 in Kraft.

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdrucks, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe (Fotokopie, Mikrokopie, CD-ROM usw.), der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und das der Übersetzung, sind vorbehalten.