

# Endbericht



01.Juni 2022

## **Auf-/ Abrollvorrichtung insb. für Polymerbitumenbahnen**

**Innovationsschecknummer: 890983**



**Projektname:**

Auf-/ Abrollvorrichtung  
insb. für Polymerbitumenbahnen

**Projektnummer / Schecknummer: 890983**

Innovationsscheck Plus € 10.000.- (+ Selbstbehalt) des Bundesministeriums für  
Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft  
Österreichische Forschungsgesellschaft mbH, Sensengasse 1, 1090 Wien

**Antragsteller:**

Firma Adelbert Koch  
Mösel 2  
6631 Lermoos

**Forschungspartner:**

IFB- Institut für Flachdachbau und Bauwerksabdichtung  
SV-Büro W.Hubner Sachverständigenbüro f. Feuchtigkeitsabdichtungstechnik im Hoch- u. Tiefbau  
Franz Meisslgasse 17, 2320 Mannswörth,

Projektleitung: Hr. Wolfgang HUBNER  
Projektassistenz: Fr. Andrea LAMPRECHT

**Datum: 01.06.2022**

**IFB**

INSTITUT FÜR  
FLACHDACHBAU UND  
BAUWERKSABDICHTUNG

# Endbericht

***Auf-/ Abrollvorrichtung  
insb. für Polymerbitumenbahnen***

Herausgegeben durch das

IFB- Institut für Flachdachbau &  
Bauwerksabdichtung  
Branch Office  
Franz Meissl Gasse 17  
2320 Mannswörth/Schwechat

Ausgabe Nr. 01/2022

# INHALT

1	Allgemeines	5
2	Projektbeschreibung	5
3	Recherchen und Status Quo	5
4	Spezifikation der projektgegenständlichen Auf- Abrollvorrichtung und deren Einsatzbereiche	9
5	Baupraktische Anwendung	19
6	Fragestellung des einreichenden Unternehmen	25
7	Anwendungsgrenzen	26
8	Zusammenfassung	27

## 1 ALLGEMEINES

Im vorliegenden Forschungsprojekt „Auf-/Abrollvorrichtung“ soll ein neues und innovatives Werkzeug inklusive einem darauf abgestimmten Verarbeitungssystem, das im Wesentlichen aus einem Metallrohrformteil besteht, evaluiert werden. Damit können Bitumenbahnen, welche zur Feuchtigkeitsabdichtung auf Bauwerken Anwendung finden, sehr einfach vor Ort auf- und abgerollt werden insbesondere ermöglichen einen kontrollierten, maßhaltigen und druckkonstanten Abrollvorgang.

## 2 PROJEKTBESCHREIBUNG

Bitumenbahnen werden auf Bauwerken im Hoch- sowie im Tiefbau zur Abdichtung gegenüber Wasser angebracht. Die Dicke einer Bitumenbahn beträgt zwischen 3-5 mm und setzt sich diese aus einer Ober- und Unterschicht sowie einer Trägereinlage zusammen. Fabrikmäßig werden die Bahnen mit einer Breite von 100 cm und einer Länge von 500-1.000 cm vorkonfektionierter. Am Ende des Produktionsvorganges werden die Bitumenbahnen in sich aufgerollt und stehend auf Paletten gelagert. Polymerbitumenbahnen ändern in Abhängigkeit der Temperatur ihr elastisch-/plastisches Verhalten. Bei Temperaturerhöhung, insbesondere über 40 °C nimmt die Verformbarkeit deutlich zu.

Die Lagerung von Bitumenbahnen auf der Baustelle erfolgt aber vielfach auch liegend, was aufgrund des Eigengewichtes der Bitumenbahn, zu einer Formänderung im Rollequerschnitt führt. Verarbeitet werden Bitumenbahnen überwiegend im sogenannten Flämm- und Abrollverfahren, wo sich Abweichungen von einem kreisrunden Rollenquerschnitt, die bei der liegenden Lagerung entstehen, als kontraproduktiv im Verarbeitungsprozess erweisen.

Bitumenbahnenrollen werden auf horizontalen Flächen mit dem Fuß weiterbefördert, bis die gesamte Bitumenbahnenrolle ausgerollt und verflämmt wurde. Gegen Ende des Abrollvorganges ist nur mehr wenig Bitumenbahn ausgerollt, wo sich diese unter Zufuhr von offener Flamme sehr stark erwärmt und sich zu verformen beginnt. Diese Verformung verhindert jedoch den erforderlichen Anpressdruck der mit dem Fuß weiterbeförderten Bitumenbahnenrolle.

Damit ein gleichmäßiger Anpressdruck der Bitumenbahn am Untergrund sichergestellt wird, kommen in der Praxis im Verarbeitungsprozess sogenannte „Wickelkerne“ zum Einsatz. Auf auf diesen werden die vorher abgerollten Bitumenbahnen wieder aufgerollt. Auf der Baustelle, also in der Praxis hat sich jedoch gezeigt, dass das nachträgliche und gleichmäßige Aufrollen von Bitumenbahnen auf diese sogenannten „Wickelkerne“, welche die Form eines Rohres aufweisen, schwierig und somit fehleranfällig ist.

Die Idee des einreichenden Unternehmens, vorkonfektionierte Rohrformteile, welche einen gleichmäßigen Einschnitt in Längsrichtung inklusive Fixierspangen aufweisen und im vorliegenden Projekt als **Auf- und Abrollvorrichtung** bezeichnet werden anzuwenden, ermöglicht in der Praxis ein optimiertes, effizientes und gleichmäßiges Auf- und Abrollen von Bitumenbahnen.

Vom Forschungsdienstleister soll zum einen die praxisgerechte Anwendbarkeit evaluiert werden und zum anderen soll ein Wissenstransfer von neuem Know-How an das einreichende Unternehmen fließen. Eine aktive Mitarbeit wird auch bei der Herstellung von Modellversuchen vom Forschungsdienstleister erwartet.

Vom einreichen Unternehmen werden Baustellenpraxiserfahrungen, aus denen Verbesserungen abzuleiten sind, zur Verfügung gestellt. Auf Basis dessen soll die Forschungseinrichtung zielgerichtete Untersuchungen vornehmen um daraus Verbesserungskonzepte ableiten.

### 3 RECHERCHEN und STATUS QUO

Um die Verfügbarkeit von Auf-/ und Abrollvorrichtungen in Form von Wickelkernen für Bitumenbahnen zu untersuchen, wurden Literatur und Internetrecherchen durchgeführt.

Wickelkerne ohne längsseitigen Schlitz, welche eine Form eines Rohrstutzens beschreiben, werden traditionell bereits seit Jahrzehnten verwendet. Diese Wickelkerne haben unterschiedlichen Durchmesser im Regelfall von 60-200 mm. Gefertigt werden diese Wickelkerne aus Kunststoffen (zum Beispiel PVC oder Polyethylen), Stahl oder Zellulose (siehe Abb. 1). In der Praxis hat sich jedoch gezeigt, dass insbesondere der Aufrollvorgang der Bitumenbahn auf diesen Wickelkern sehr zeitintensiv ist, da immer wieder Korrekturen notwendig sind und allgemein von den Verarbeiter:innen als „ungeschickte Lösung“ bezeichnet wird.

Bei Bitumenbahnenkurzstücke, die eine Länge von weniger als 100 cm aufweisen, wird der Aufrollvorgang baupraktisch kaum mehr möglich, was insbesondere bei z.B. Hochzügen an erdberührten Kellermauern, effizientes Arbeiten einschränkt. Diese Nachteile gilt es mit der Innovation des einreichenden Unternehmens zu beheben.

Abb. 1



Recherchen haben zutage gebracht, dass es auch sogenannte Wickelkerne mit einem längsseitigen Schlitz, der zum Einfädeln von Bitumenbahnen dient, in der Baubranche bereits bekannt sind (siehe Abbildung 2). Sehr häufig werden diese Wickelkerne aus Aluminium, mit einem Durchmesser von 60 mm und einer Länge von 950 mm gefertigt. Als positiv wird für diese Produkte dargestellt, dass bei der Verarbeitung von Bitumenbahnen der Anpressdruck optimal umgesetzt wird und aufgrund des geringen Gewichtes (ca. 1,5 kg) es sich um ein leichtes Werkzeug handelt. Dieser Wickelkern (Auf-/Abrollvorrichtung) kommt der Innovation des einreichenden Unternehmens schon sehr nahe.

Abb. 2



In Abbildung 3 ist ein herkömmlicher Stahlwickelkern ersichtlich.

Abb. 3



Abbildung 4 zeigt eine aufgerollte Bitumenbahn auf dem Wickelkern von Abbildung 3 bei Raumtemperatur, was einigermaßen zügig funktioniert, jedoch ist keine „strenge“ und „kantenparallele“ Aufwicklung möglich.

Abb. 4



## **4 SPEZIFIKATION DER PROJEKTGEGENSTÄNDLICHEN AUF- ABROLLVORRICHTUNG UND DEREN EINSATZBEREICHE**

Mit dem vorliegenden Forschungsprojekt sollen die Rahmenbedingungen, welche für die praktische Anwendung - aber auch deren Weiterentwicklung hinsichtlich des Einsatzgebietes - von vorkonfektionierten Auf- und Abrollvorrichtungen relevant sind, aufgezeigt werden.

Ziel des einreichenden Unternehmens ist es, die Auf-/Abrollvorrichtung herzustellen und zu vermarkten sowie eine Anwendungsanleitung zu verfassen.

Um diese Ziele zu erreichen, werden vom Forschungsdienstleister folgende Leistungen erwartet:

1. Ermittlung der Rahmenbedingungen bei Bauwerksabdichtungen mit Bitumenbahnen.
2. Begleitende Studie hinsichtlich geeigneter Materialsorten für die Auf-/ Abrollvorrichtung insbesondere in Hinblick auf deren Anwendbarkeit und Langlebigkeit.
3. Konzeptentwicklung und Prototypenstudie hinsichtlich der Auf-/ und Abrolleigenschaften.
4. Evaluieren und Unterstützung in der Ausstattung und Dimensionierung der Auf-/ Abrollvorrichtung.
5. Begleitung eines baupraktischen Funktionstests.
6. Erarbeiten eines Anforderungskatalogs bei der Verwendung auf der Baustelle.

### **4.1 Ermittlung der Rahmenbedingungen bei Bauwerksabdichtungen mit Bitumenbahnen.**

4 -5 mm dicke Bitumenbahnen werden in ca. 5-10 Meter langen und 1 Meter breiten Rollen am Verwendungsort angeliefert. In den Produktionsstätten von Bitumenbahnen beträgt die Raumtemperatur zwischen 20°C und 30 °C. Bei diesen Temperaturen ist die Formstabilität einer Bitumenbahn gewährleistet und kann diese ohne den Einsatz einer Aufrollvorrichtung - in Form eines „Wickelkerns“ - aufgerollt werden.

Am Verwendungsort werden die Bitumenbahnen häufig liegend gelagert. Je nach Arbeitsfortschritt und Außentemperatur beginnt sich der im Anlieferungszustand kreisförmige Querschnitt der Rolle zu verformen und nimmt kontinuierlich, schon aufgrund des Eigengewichts der Bitumenbahnenrolle, einen elliptischen Rollenquerschnitt an. Temperaturen über 30°C beschleunigen diesen Prozess.

Bitumenbahnen werden mit einem Flammenstrahl erwärmt und so auf der Untergrundoberfläche aufgeklebt. Wird der Bitumenbahnenabrollvorgang aufgrund des elliptisch geformten Rollenquerschnitt unregelmäßig, kommt es zu unterschiedlicher Anpassung an den Untergrund. Weiters kann auf Bitumenbahnen, welche ohne „Wickelkern“ verlegt werden, im Abrollvorgang kein Druck ausgeübt werden (im Regelfall mit dem Fuß des Bauwerksabdichters, der die Rolle vor sich her bewegt). Dies hat quantitativen Einfluss auf den Bitumenmasseaustritt am Bahnenrand.

Einfache Rollen als Auf-/Abrollvorrichtung (Wickelkern) zu verwenden, beispielsweise aus Kunststoff, Pappe oder Metall, hat sich auf den Baustellen als nicht zweckmäßig herausgestellt, da es unhandlich ist, eine Bitumenbahn dimensionsstabil und in enger Wicklung auf ein Papprohr aufzurollen.

Die vorliegende Innovation besteht aus einem Metall-/ Kunststoff-/ Holzrohr, welches längsseitig einen durchgehenden und an den Rohrenden einen abgeschrägten Einschnitt aufweist. Innerhalb dieses Einschnittes befinden sich im Rohrinternen federnd gelagerte Klemmstreifen, welche auf 3 bis 6 mm Dicke Bitumenbahnen abgestimmt wurden.

Somit können Bitumenbahnen vor Ort sehr einfach aufgerollt werden und ermöglichen einen kontrollierten, maßhaltigen und druckkonstanten Abrollvorgang. Ferner stellen unterschiedliche Oberflächenneigungen, von der horizontalen Fläche bis hin zur 90° Wand, keine Verlegeeinschränkungen dar und gewährleisten einen kontrolliert gesteuerten Abrollvorgang.

#### **4.2. Begleitende Studie hinsichtlich geeigneter Materialsorten für die Auf-/ Abrollvorrichtung insbesondere in Hinblick auf deren Anwendbarkeit und Langlebigkeit.**

Folgende Materialsorten können für die Auf-/Abrollvorrichtung infrage kommen.

##### **Aluminium**

Vorteile:

keine Korrosion, geringes Gewicht während der Manipulation, Fixierspangen können direkt aus dem Aluminiumrohr geformt werden

Nachteile:

hohe Erwärmung, geringer Anpressdruck aufgrund des geringen Gewichts

##### **Kunststoff**

Vorteile:

keine Korrosion, geringe Erwärmung

Nachteile:

Schwierige Reinigung, begrenzte Temperaturstabilität, geringer Anpressdruck aufgrund des relativ geringen Gewichts, Fixierspangen müssen nachträglich eingebaut

**Edelstahl**

## Vorteile:

keine Korrosion, hohes Gewicht dadurch besserer Anpressdruck, geringere Erwärmung, einfache Reinigung, Fixierspangen können direkt aus dem Edelstahlrohr geformt werden

## Nachteile:

höheres Gewicht während der Manipulation

**Zellulose**

## Vorteile:

keine Korrosion, keine nennenswerte Erwärmung,

## Nachteile:

begrenzte Temperaturstabilität, schwierige Reinigung, geringer Anpressdruck aufgrund des relativ geringen Gewichts, Fixierspangen müssen nachträglich eingebaut

**4.3 Konzeptentwicklung und Prototypenstudie hinsichtlich der Auf- und Abrolleigenschaften.**

Für die Fertigung der gegenständlichen Auf-/Abrollvorrichtung (Wickelkern) wird Edelstahl empfohlen, da dieser die meisten Vorteile erkennen lässt (siehe 4.2).

Die Auf- und Abrolleigenschaften der Bitumenbahn auf die Auf- und Abrollvorrichtung werden wesentlich durch die Klemmwirkung der beiden Fixierspangen geprägt (siehe Abbildung 7-9). Dadurch wird ein verzugfreier Aufrollvorgang gewährleistet. Die abgeschrägte Einschuböffnungen an den beiden Rollenden ermöglichen ein unkompliziertes Einfädeln der Bitumenbahn in den Längsschlitz und Einschub in die beiden Fixierspangen (siehe Abbildung 6).

Die Länge der Auf- und Abrollvorrichtung kann auf die Breite der Bitumenbahn ausgelegt werden, alternativ auch länger oder schmaler als die Bitumenbahnenbreite sein. In gegenständlicher Praxisanwendung haben die Länge der Auf- und Abrollvorgang größer als die Breite der Bitumenbahn gewählt, um einen zusätzlichen Anpressdruck im Überlappungsbereich der Bitumenbahnenüberdeckungen zu erzielen (siehe Abbildungen 11,12, 14).

#### 4.4 Evaluieren und Unterstützung in der Ausstattung und Dimensionierung der Auf-/ Abrollvorrichtung

Länge (siehe Abbildung 12,13):	110cm
Rohrdurchmesser:	10cm
Rohrwandstärke:	2mm
Gewicht (siehe Abbildung 17):	4,2 kg
Breite der Einschuböffnung (siehe Abbildung 29):	$\geq 10$ mm
abgeschrägte Einschnitte am Rohrende (siehe Abbildung 29) Breite:	ca. 15 cm
Fixierspangen (siehe Abbildung 14) Abstand vom Rollende:	15 cm:
Fixierspangenbreite (siehe Abbildung 15, 16):	7 cm

In den Abbildungen 5-11 wird die grundsätzliche Funktionsweise der Auf-/ und Abrollvorrichtung dargestellt. Das Bitumenbahnenende wird ca. 10 cm tief in den Einschnitt der Auf-/ und Abrollvorrichtung eingeschoben und von den Fixierspangen fixiert.

Abb. 5



Abb. 6



Abb. 7



Abb. 8



Abb. 9



Abb. 10



Abb. 11



Abb. 12



Abb. 13

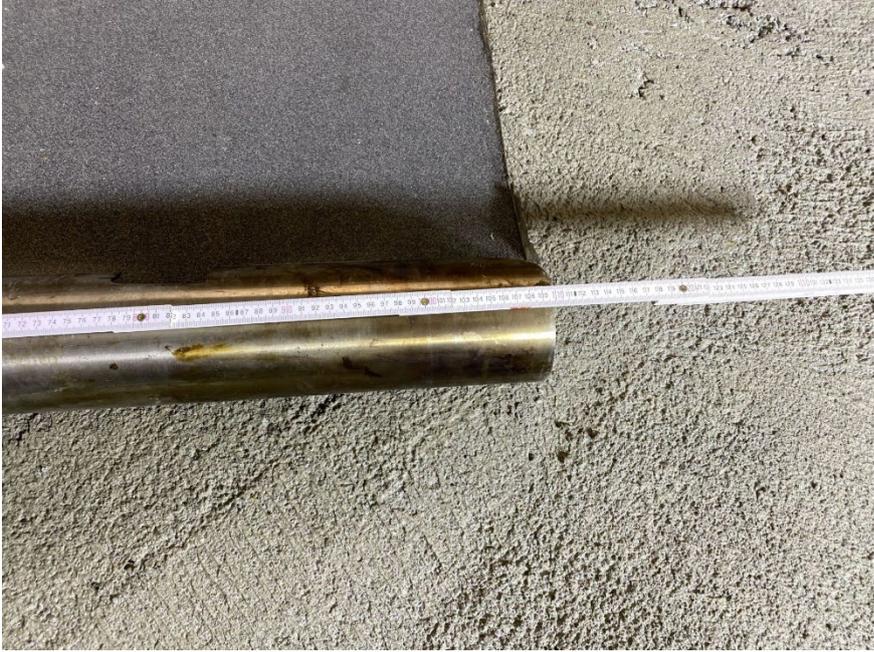


Abb. 14



Abb. 15



Abb. 16



Abb. 17



## 5 BAUPRAKTISCHE ANWENDUNG

In den Abbildungen 18-25 wird die baupraktische Anwendung der gegenständlichen Auf-/ Abrollvorrichtung dargestellt.

Abb. 18



Die schräggestellte Auf-/ Abrollvorrichtung wird auf die Bitumenbahnschnittkante aufgesetzt.

Abb. 19



Durch Reduktion der Schrägstellung dringt die Bahnschnittkante in den Längsschnitt und in die Fixierspangen der Auf-/ Abrollvorrichtung ein.

Abb. 20



Händisches justieren der Auf-/ Abrollvorrichtung.

Abb. 21



Durch eine halbe Umdrehung der Auf-/ Abrollvorrichtung wird die Bitumenbahn fixiert.

Abb. 22



Antrieb der Auf-/ Abrollvorrichtung mittels Hand oder Fuß.

Abb. 23



Aufrollvorgang der Bitumenbahn.

Abb. 24



Aufrollvorgang der Bitumenbahn.

Abb. 25



Fast vollständig aufgerollte Bitumenbahn auf der Auf-/ Abrollvorrichtung.

Abb. 26



Auf der Auf-/ Abrollvorrichtung können unterschiedlich breite Bitumenbahnen (im gegenständlichen Versuch bis 100 cm Breite) und Bitumenbahnenstreifen aufgerollt und verarbeitet werden.

Abb. 27



Bitumenbahnen, welche auf gegenständlicher Auf-/ Abrollvorrichtung aufgerollt wurden sind auch unter hoher Punktbelastung verformungsstabil.

Abb. 28



Bitumenbahnen, welche ohne Auf-/ Abrollvorrichtung aufgerollt wurden, sind verformungsinstabil.

Abb. 29



## 6 FRAGESTELLUNG DES EINREICHENDEN UNTERNEHMEN

Neben der vereinbarten Produktevaluierung wurden auch die spezifischen Fragestellungen des einreichenden Unternehmens, wie nachfolgend gelistet, vom Forschungsdienstleister abgearbeitet und evaluiert.

### Fragestellungen:

- Dimensionierung der Auf-/ Abrollvorrichtung bezüglich des Durchmessers?

Antwort: bei der Verwendung von Edelstahl mit einer Wanddicke von ca. 2 mm empfiehlt es sich einen Durchmesser zwischen 100-120 mm einzuhalten. Größere Durchmesser wirken sich auf das Gewicht der Auf-/ Abrollvorrichtung aus und erschweren die Manipulation. Kleinere Durchmesser als 100 mm erschweren den Aufrollprozess am Rollenanzug

- Breite der Einschubzone der Bitumenbahn?

Antwort: die Breite der Einschubzone sollte nicht weniger als 10 mm betragen.

- Gestaltung der Einschubzone an beiden Rollenrändern?

Antwort: der mindestens 10 mm Breite Längsschnitt sollte an beiden Rollenden in einer Länge von ca. 15 cm und in einem Winkel von ca. 25°-30° eingeschnitten werden.

- Winkel, um den Gleitvorgang der einzuschieben den Bitumenbahn nicht zu stören?

Antwort: unter Berücksichtigung der baupraktischen Erfahrung, wird die Auf-/ Abrollvorrichtung schräg, in einem Winkel von ca. 30°-45° auf die Bitumenbahnschnittkante aufgesetzt.

- Oberflächengestaltung wie beispielsweise Oberflächenprägung?

Antwort: aus heutiger Sicht empfehlen wir keine Oberflächenprägung, würde diese den Auf-/ oder Abrollvorgang nicht positiv beeinflussen, im Gegenteil bei der Reinigung sich kontraproduktiv auswirken.

- Dimensionierung der federnd integrierten Klemmstreifen/Fixierstreifen?

Antwort: die beiden Fixierstreifen werden aus dem Rohrmantel zugeschnitten und ins Rohrinne ausgepresst. Die Breite der Fixierstreifen beträgt ca. 70 mm.

- Ermittlung der des Andruckverhaltens/druck von Bitumenbahnen?

Antwort: der notwendige Anpressdruck zum Ausführungszeitpunkt ist abhängig von der Verarbeitungstechnik der Polymerbitumenbahnen. Beispielsweise wird im Flämmverfahren ein höherer Anpressdruck notwendig sein als dies beispielsweise im sogenannten Gießverfahren notwendig sein wird. Beim Einsatz einer Edelstahl Auf-/ Abrollvorrichtung ist das Eigengewicht als Anpressdruck ausreichend.

- Bestimmung des Gewichtes und des Materials (zum Beispiel Kunststoff, Metall, Holz)?

Antwort: im Hinblick auf den erforderlichen Anpressdruck, aber auch aus dem Gesichtspunkt einer zumutbaren Manipulation, wird das ideale Eigengewicht der Auf-/ Abrollvorrichtung zwischen 4 und 6 kg betragen

- Oberflächenbehandlung des Wickelkerns, damit es zu keiner ausgeprägten Verklebung der Bitumenbahn im Bereich der Abrollzone kommt?

Antwort: bei mehrmaliger Anwendung wird es unvermeidbar sein, dass Bitumenrückstände auf der Oberfläche der Auf-/ Abrollvorrichtung haften bleiben. Dies bedeutet, dass nach mehrmaliger Anwendung der Auf-/ Abrollvorrichtung diese zu reinigen ist. In der Praxis haben wir die Auf-/ Abrollvorrichtung stehend gelagert und mit offener Flamme erwärmt wodurch das Bitumen einfach mit der Spachtel zu entfernen war.

## 7 ANWENDUNGSGRENZEN

Anwendungsgrenzen ergeben sich bei kleinflächigen An- und Abschlüssen, wo zu wenig Platzbedarf für den Einsatz von Auf- /Abrollvorrichtung besteht. Bei stärkerer Neigung der Abdichtungsfläche wird der Auf-/ und Abrollvorgang durch eine zusätzliche Person unterstützt werden müssen.

## 8 ZUSAMMENFASSUNG

Gemäß Auftrag zum vorliegenden Innovationsschecks wurden auftragsgemäß die Rahmenbedingungen für die Anwendung der „Auf-/ Abrollvorrichtung“ erhoben.

Die innovative „Auf-/ Abrollvorrichtung inklusive Fixierspangen“ optimiert das Auf- und Abrollverhalten von Bitumenbahnen. Sie ist sowohl in horizontaler als auch vertikaler Positionen (mit Unterstützung zusätzlicher Personen) einsetzbar.

Die Verwendung gegenständlicher „Auf-/ Abrollvorrichtung inklusive Fixierspangen“ erfordert im Wesentlichen keine fachspezifische Ausbildung und ist für Bauwerksabdichter:innen selbsterklärend.

Vorteil gegenüber sogenannten Wickelkernen mit einem einfachen Einschnitt in Längsrichtung ist bei gegenständlicher Auf-/ Abrollvorrichtung, dass Bitumenbahnen über die Abschrägungen an beiden Längsrändern, in den Längsschnitt einfach und ohne Verkannten einschiebbar sind und durch die Fixierspangen, dass Verziehen der Bitumenbahn beim Aufrollen verhindert wird.

Vorteil der Fertigung aus Edelstahl gegenüber jener aus Aluminium ist das höhere Gewicht, Aluminium weist bei einigen Anbietern nur 1,5 kg per Rolle auf.

Beim Einsatz der gegenständlichen Auf-/ Abrollvorrichtung besteht Potential, Bitumenbahnen auch in größeren Längen als der Üblichen (500-1000 cm) zu verlegen was Hand in Hand mit einer weiteren Entwicklung hinsichtlich einer maschinell betriebenen Auf-/ Abrollvorrichtung geht.

Impressum:

Herausgeber

IFB- Institut für Flachdachbau und Bauwerksabdichtung,

**Branch Office: Franz Meissl Gasse 17, 2320 Mannswörth/Schwechat**

1110 Wien, Schmidgunstgasse 8 / 4 / Top 12;

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie Übersetzung, vorbehalten.

Kein Teil des Werks darf in irgendeiner Form (durch Fotokopien, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Es wird darauf hingewiesen, dass alle Angaben in diesem Fachbuch trotz sorgfältigster Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen.