



## Technisches Datenblatt

## Brandenburger Liner BB<sup>2.5</sup>

04/20 DNA  
Ersetzt Version 08/19 PBE

Brandenburger entwickelte Anfang der 90er Jahre ein innovatives Schlauchliningverfahren, um noch besser als bei herkömmlichen Verfahren die hohen Anforderungen an eine langlebige Kanalsanierung mit einer Nutzungsdauer von mindestens 50 Jahren abzudecken. Daraufhin wurden die eingesetzten Materialien, der Herstellungsprozess, das UV-Aushärteequipment sowie die Sanierungsdurchführung aufeinander abgestimmt. Der Brandenburger Liner BB<sup>2.5</sup> ist eine Weiterentwicklung mit einem veränderten Aufbau und bietet mit hochwertigen Komponenten mehr Sicherheit.

### Technische Daten:

| Linerkennwerte*  | Norm                     | DN 150 – DN 875          | DN 875 – DN 1600         |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>Umfangs-E-Modul Kurzzeit</b>                        | EN 1228                  | 14.200 N/mm <sup>2</sup> | 16.875 N/mm <sup>2</sup> |
| <b>Umfangs-E-Modul Langzeit</b>                        | EN 1228                  | 11.180 N/mm <sup>2</sup> | 13.288 N/mm <sup>2</sup> |
| <b>Biege-E-Modul Kurzzeit</b>                          | ISO 178                  | 11.800 N/mm <sup>2</sup> | 13.600 N/mm <sup>2</sup> |
| <b>Biege-E-Modul Langzeit</b>                          | ISO 178                  | 9.290 N/mm <sup>2</sup>  | 10.708 N/mm <sup>2</sup> |
| <b>Materialkenngruppe</b>                              | DWA-M 144-3              | 22                       | 26                       |
| <b>Dichte</b>  | ISO 1183                 | 1,54 g/cm <sup>3</sup>   | 1,54 g/cm <sup>3</sup>   |
| <b>Kurzzeit-Biegespannung</b>                          | ISO 178  <br>ISO 11296-4 | 200 N/mm <sup>2</sup>    | 200 N/mm <sup>2</sup>    |
| <b>Langzeit-Biegespannung</b>                          | ISO 178  <br>ISO 11296-4 | 157 N/mm <sup>2</sup>    | 157 N/mm <sup>2</sup>    |
| <b>Langzeit-<br/>Abminderungsfaktor (50<br/>Jahre)</b> | EN 761                   | 1,27                     | 1,27                     |

\* gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung des Deutschen Institutes für Bautechnik (DIBt) in Berlin (Zulassungsnr. Z-42.3-490 vom 24.01.2019)

### Durchmesser/Wandstärke

Kreisprofil: DN 150 – DN 1600  
Eiprofil: 200/300 – 1200/1800

Der Brandenburger Liner BB<sup>2.5</sup> wird nach vorgegebener Maßgabe aufgrund statischer Bemessung durch die ausführende Firma bei der Brandenburger Liner GmbH & Co. KG in Auftrag gegeben. Im Werk Landau wird der Liner mit einer den statischen Vorgaben entsprechenden mittleren Wandstärke gefertigt. Bei den Wandstärken handelt es sich aufgrund der Wickeltechnik um durchschnittliche Werte.

### Tragverhalten

Der Brandenburger Liner BB<sup>2.5</sup> nimmt mit dem vorhandenen Rohr die Lasten auf. Das Rohr wird vermessen und der Liner für den jeweiligen Einsatzzweck dimensioniert. Statische Berechnungen für die entsprechenden Sanierungsfälle sind auf den jeweiligen Altrohrzustand auszurichten.

### Werkstoffnachweise

Der GFK-Liner wird endlos, verlegefertig, innen und außen durch luft- und wasserdichte Spezialfolien geschützt produziert und in eine UV-dichte Folie verpackt. Standardmäßig werden Längen bis zu 300 m gefertigt.

Bei der Verwendung der einzelnen Werkstoffe findet die DIN 16869, Teil 2 „Rohre aus glasfaserverstärktem Polyesterharz (UP-GF)“ Berücksichtigung.

#### a) Werkstoffnachweis für Harz:

Verwendung finden lichthärtende Kunstharze:

ein ungesättigtes Polyester- (UP) und ein Vinylesterharz (VE), ausgestattet mit einem speziellen UV-Licht-Initiator, der das Aushärten bewirkt. Dessen Lichtaushärtungseigenschaften werden nach einem speziell dafür entwickelten Prüfaufbau gemessen. Die Reaktionsharzmasse wird in einem hierfür von Brandenburger entwickelten Verarbeitungsverfahren hergestellt, um zur außerordentlich gleichmäßigen Imprägnierung verwendet werden zu können.

#### UV-lichthärtende Harze

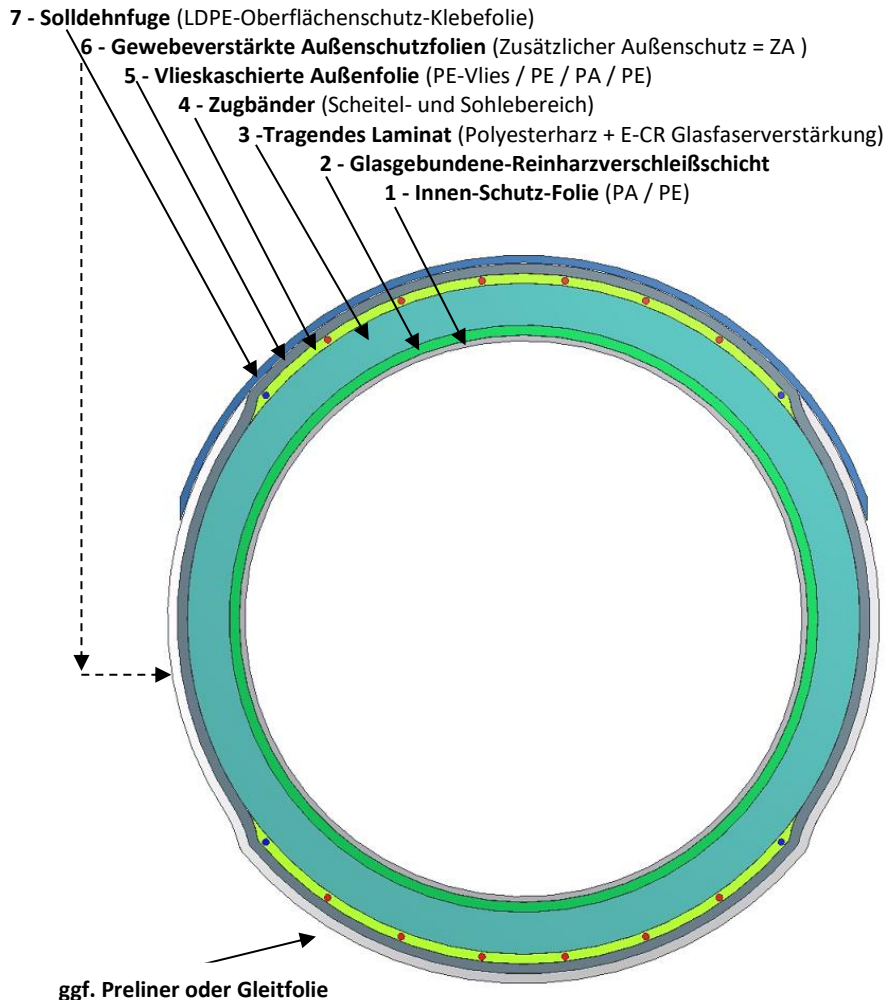
(ausgewählte Harzeigenschaften):

| Harz                                 | UP-Harz                | VE-Harz                |
|--------------------------------------|------------------------|------------------------|
| Typ gem. DIN 16946                   | 1140                   | 1310                   |
| Gruppe                               |                        |                        |
| gem. DIN 18820 Teil 1                | 3                      | 5                      |
| gem. EN 13121                        | 4                      | 7A                     |
| Dichte                               | 1,1 g/cm <sup>3</sup>  | 1,1 g/cm <sup>3</sup>  |
| Glasübergangstemperatur<br>DIN 53445 | 140°C                  | 132°C                  |
| Harz-E-Modul<br>DIN 53457            | 4000 N/mm <sup>2</sup> | 3700 N/mm <sup>2</sup> |

UP-Harze mit Einordnung in eine niedrigere Gruppe als Gr. 3 weisen niedrigere chemische Resistenzen auf. UP-Harze mit einer niedrigeren Typ-Einstufung bieten niedrigere Biege- und Zugfestigkeiten sowie Wärmeformbeständigkeiten.

#### b) Werkstoffnachweis für Verstärkungsmaterial

Zur Verwendung kommt ein Laminat aus einem speziell hierfür entwickelten Glasfaserkomplex, der eine Reinharzverschleißschicht von 0,1 mm und einen außerordentlichen Glasstrukturteil aufweist. Verwendet wird gemäß EN 14020 die chemisch hochwertige Textilglasfaser-Qualität Advantex® mit einem Flächengewicht von ca. 730 g/m<sup>2</sup>. Der Brandenburger Liner BB<sup>2.5</sup> verfügt über keinerlei Nahtstellen, da er in einem eigens dafür entwickelten patentierten Verfahren mit den Glaskomplex-Laminaten nahtlos gewickelt wird.

**GFK-Inliner-Aufbau: nahtlose Konstruktion**
*Variante 2: mit zusätzlichen Außenschutz*


Der Brandenburger Liner BB<sup>2.5</sup> wird standardmäßig ab einer Nennweite von DN 600 mit einem zusätzlichen Außenschutz (gewebeverstärkte Außenschutzfolie + Solldehnfuge als Variante 2) gefertigt. Dieser zusätzliche Außenschutz kann je nach Zustand des zu sanierenden Altrohrs als integrierte Gleitfolie und als geschlossener Preliner dienen.

Bei Nennweiten bis DN 600 entfallen Punkt 6 + 7 und eine Gleitfolie bzw. ein geschlossener Preliner muss verwendet werden. Bis zur Nennweite DN 600 kann der zusätzliche Außenschutz als Option geordert werden.

**c) Schutzfolien**

Gefertigt wird der Brandenburger Liner BB<sup>2.5</sup> inklusive der Außen- und Innenschutzfolien:

- Innenfolien-/ Kalibrierschlauch, Polyamid (PA)/ Polyethylen (PE) – Verbundfolien, Folienschlauch wird nach erfolgter Aushärtung wieder entfernt, styrolbeständig.
- Erste Außenfolie, außen als seitlich verschweißte Flachfolien, UV-Lichtschutz, Polyamid (PA)/ Polyethylen (PE) – Verbundfolien, styrolbeständig. Die Außenfolie schützt den Liner gegen eindringendes Wasser im Kanal.
- Zweite Außenfolie, ab DN 600 außen als fixierte Flachfolie über die verschweißte Naht der 1. Außenfolie, Polyvinylchlorid (PVC) zusätzlicher Schutz gegen mechanische Beschädigungen und eindringendes Wasser im Kanal.

**d) Beständigkeit gegen chemische Angriffe sowie hohe (Abwasser-)Temperaturen (gem. ATV M 143-3; DIN 18820-1)**

Zur Imprägnierung des Brandenburger Liners BB<sup>2,5</sup> wird ein UP-Harz (Typ 1140, DIN 16946 und Gruppe 3, DIN 18820) verwendet, das die hohen erforderlichen Beständigkeiten gegenüber kommunalen Abwässern nach DIN 19550 erfüllt. Bei sehr aggressiven Abwässern sowie höheren Dauertemperaturen (> 30°C bis ca. 70°C) kann ein Spezialharz (Vinylesterharz) eingesetzt werden. (Eine Übersicht bezüglich ausgewählter chemischer Beständigkeiten gegenüber verschiedensten Substanzen kann bei Bedarf angefordert werden.) Bei jedem Einzelfall ist mittels individueller Wasseranalyse die chemische Dauerbeständigkeit des Harztyps zu prüfen.

**Test-Nachweise:** Chemische Beständigkeit in Anlehnung an DIN ISO 175 (Testergebnis: Ing.-Büro Siebert, Oststeinbek)

**e) Mechanische Abriebfestigkeit**

Der Nachweis einer Resistenz gegenüber Beanspruchungen durch Hochdruck-Spülgänge wurde von dem geprüften Probestück erbracht (gem. *Prüfbericht 1347671 vom 14.05.2013* Siebert + Knipschild GmbH Oststeinbek):

*Abriebverhalten nach DIN EN 295-3 (Darmstädter Kipprinne) mit anschließender Prüfung der Hochdruckspülfestigkeit nach DIN 19523 Verfahren 1 (Werkstoffprüfung).*

- Ergebnis nach DIN EN 295-3 mit 100.000 Lastspielen, Abrieftiefe von 0,07 mm
- Ergebnis nach DIN 19523, Verfahren 1 (Werkstoffprüfung), innere harzreiche Schicht vorhanden – Hochdruckspülfestigkeit bestanden.

**f) Dichtheitsprüfung**

Die Dichtheitsprüfung wird nach erfolgter Aushärtung gem. DIN EN 1610 durchgeführt. Sie kann sowohl mit dem Medium Luft als auch mit dem Medium Wasser durchgeführt werden.

**g) Transport der Liner und deren Lagerung**

Die Liner sind standardmäßig mit einer robusten Holzverpackung versehen und UV-dicht verpackt. Falls nötig, werden Zwischenpacklagen verwendet. Sie können sowohl am Boden per Spedition als auch per Luft- oder Seefracht verschickt werden. Der Liner ist von der IATA zum Transport zugelassen.

Der gefertigte UP-Harz Liner kann bei einer Temperatur zwischen +5°C und +30°C bis zu 12 Wochen und bei einer

Lagertemperatur von +12°C bis +20°C bis zu 26 Wochen nach Herstellungsdatum gelagert werden.

Der gefertigte VE-Harz-Liner kann zwischen minimal +5°C und maximal + 30°C höchstens 6 Wochen und bei einer Lagertemperatur von +12°C bis +20°C bis zu 12 Wochen nach Herstellungsdatum gelagert werden.

Peroxid-Liner sind unverzüglich einzubauen und bis zum Einbau stets gekühlt (Temperaturen sind immer auf Projektbasis anzufragen) zu transportieren und aufzubewahren. Es ist unbedingt zu beachten, dass die Lagerdauer bereits ab dem Zeitpunkt der Fertigstellung des Liners beginnt. Grundsätzlich wird empfohlen, die Liner in den Holzkisten in temperierten Lagerhallen bis zum Einbau zu lagern, da sie nicht direkten Wettereinflüssen (Sonne, Nässe, Frost) und möglichst keinen Temperaturschwankungen ausgesetzt werden dürfen. Mechanische Beschädigungen sind unter allen Umständen zu vermeiden. Abweichungen von den vorgeschriebenen Lager- und Transportbedingungen, können die Haltbarkeit der Liner und einen ordnungsgemäßen Einbau beeinträchtigen oder verhindern. Im Zuge eventueller Gewährleistungsansprüche sind die Lagerbedingungen lückenlos und nachweislich einzuhalten.

Es ist weiter zu beachten, dass die Lagertemperaturen nicht den empfohlen Einbautemperaturen entsprechen. Die minimale Einbautemperatur gemessen am Laminat beginnt bei +15°C. Vor dem Einbau müssen die Liner entsprechend auf die empfohlene minimale Einbautemperatur gebracht werden.

**h) Einbauvorteile**

- Der GFK-Liner ist verlegefertig konfektioniert
- Die Liner werden weltweit per Luft-, See- oder LKW-Fracht versandt
- Liner-Innen-Oberfläche ist außerordentlich homogen/glatt, gute Optik, damit ergibt sich eine hohe Fließgeschwindigkeit des Abwassers
- Sehr gute radiale Dehnfähigkeit des Glasmattenkomplexes.
- Hohe Festigkeit ermöglicht die Verwendung von geringeren Wandstärken im Vergleich zu herkömmlichen Schlauchlinern und damit ein geringeres Gewicht des GFK-Liners. Dies verbessert außerordentlich die Handhabung auf der Baustelle.
- Aufgrund speziell entwickeltem und abgestimmten Harzsystem erfolgt eine kontrollierte und schnellste Aushärtung (im Vergleich zu herkömmlichen Schlauchlinern).



### i) Qualitätssicherung

Die Brandenburger Firmengruppe verdankt seine internationale Wettbewerbsfähigkeit seiner Innovationskraft und dem eigenen hohen Anspruch an die hergestellten Produkte. Dieser kommt in einem gelebten Qualitätsgedanken und der erfolgreichen Zertifizierung gemäß DIN EN ISO 9001:2008 zum Ausdruck. Im Mittelpunkt steht bei allen Prozessen die Produktsicherheit für unsere Kunden sowie die Sicherheit unserer Mitarbeiter und der Umwelt.

Die Produkte der Brandenburger Firmengruppe werden unter Aufsicht des 1994 gegründeten Qualitätsmanagement-Systems produziert, welches durch den TÜV Rheinland nach DIN EN ISO 9001:2008 zertifiziert ist und internationale Gültigkeit besitzt. Auch der Brandenburger Liner BB<sup>2.5</sup> wird unter strenger Aufsicht dieser Vorgaben hergestellt, um somit den hohen Qualitätsansprüchen unserer Kunden zu entsprechen.

Änderungen im Rahmen der technischen Weiterentwicklungen sind vorbehalten. Die in diesem Datenblatt aufgeführten Richtwerte sind keine Vertragsdaten.

Brandenburger Liner GmbH & Co. KG  
Taubensuhlstraße 6 \* D-76829 Landau/Pfalz  
Tel: +49 (0) 63 41 / 51 04 - 0  
Fax: +49 (0) 63 41 / 51 04 - 256