



NaBento®

1. Allgemeines

Diese Verlegehinweise gelten für den Einsatz aller Geosynthetischen Tondichtungsbahnen (GTD bzw. GBR-C) vom Typ NaBento als Dichtungskomponente in Abdichtungssystemen für verschiedene Anwendungen. Ausnahmen hiervon sind durch besondere Regelwerke und Zulassungen bzw. Eignungsbeurteilungen möglich.

NaBento ist ein industriell gefertigter Verbundstoff, bestehend aus Außengeotextilien und einer dazwischen liegenden Bentonitschicht und einem Stützgeotextil, der durch Vernähung kraftschlüssig miteinander verbunden ist.

Die GTD können außen sandrau beschichtet werden, um einen besseren Verbund zu den sie berührenden Böden oder Geokunststoffen zu erhalten (Typen mit dem Zusatz R (z.B. NaBento RL-N)). Als Bentoniteinlage können Calcium- oder Natriumbentonit mit unterschiedlichen Füllmengen gewählt werden (Typen mit Zusatz N für Natrium (z.B. RL-N), C für Calcium (z.B. RL-C)).

NaBento	Füllmenge [g/m ²]	Bentonit	Beschichtung	Besonderheit
L-N	4500	Natrium	Nein	
RL-N	4500	Natrium	Bitumen/Blähschiefer	
RL-N+	4500	Natrium	Bitumen/Blähschiefer	werkseitige Bentonitkanten-einstreuung in Längsrichtung
RL-N (WB)	4500	Natrium	Bitumen/Blähschiefer	Wurzelsperre/ Betonschutz
RL-C	10000	Calcium	Bitumen/Blähschiefer	
RL-C+	10000	Calcium	Bitumen/Blähschiefer	werkseitige Bentonitkanten-einstreuung in Längsrichtung
RL-C (WB)	10000	Calcium	Bitumen/Blähschiefer	Wurzelsperre/ Betonschutz

Die Dichtungswirkung entsteht durch Wasseraufnahme und Quellen des Bentonits unter Belastung im eingebauten Zustand. Durch Kombination mit anderen Produkten kann NaBento an besondere Randbedingungen angepasst werden. Es können z.B. unterschiedliche Vliesstoffe oder HDPE Wurzelsperren, aber auch unterschiedliche Bentonitmengen verarbeitet werden. Zusätzlich sind Varianten mit fabrikmäßiger Kantenvoreinstreuung (Typen mit Zusatz + (z.B. RL-N+) oder integrierter Wurzelsperre (Zusatz (WB))) lieferbar.

NaBento wird nach DIN EN ISO 9001 zertifizierten Arbeitsabläufen von der Firma NaBento Vliesstoff GmbH hergestellt.

2. Verpackung, Kennzeichnung und Transport zur Baustelle

NaBento wird in Standardbreiten von 5,10 m oder 3,60 m geliefert, in voller Breite aufgerollt, mit einem Papiermaßband ausgestattet und dicht in schwarzer PE-Folie verpackt. Auf der Verpackung sind zwei Etiketten nach ISO 10320 mit Produktinformationen und dem CE-Kennzeichen (nach DIN EN 13492 und 13493) aufgebracht. Die Rollenverpackung ist mit einem Klebeband in Signalfarbe mit der Warnung „Vor Nässe schützen“ verklebt. Jede Bahn ist am Rollenanfang durch einen weißen Aufdruck (z.B. „NaBento RL-N“) gekennzeichnet sowie fortlaufend an dem in der Rolle mitgeführten Papiermaßband.

Die verpackten NaBento-Rollen werden im Werk liegend auf einem ebenen, befestigten und überdachten Lagerplatz trocken gelagert. Von der Produktionsstätte zur Baustelle werden die Rollen in LKWs mit Planen liegend transportiert. Die Rollen können in der Regel nach oben oder zur Seite entladen werden. Die Ladefläche muss eben, trocken und fremdkörperfrei sein.

NaBento®

Das für die Abdichtung der Überlappungsbereiche notwendige Bentonitpulver wird in Säcken ebenfalls witterungsgeschützt transportiert. Auf Wunsch kann auch Spezialkleber für schubfeste Verbindungen der Überlappungen angeboten werden.

Bei der Anlieferung sind die Rollen auf eventuelle Transportschäden zu prüfen. Eventuell beschädigte oder nicht gekennzeichnete Ware ist von dem Zuständigen auf der Baustelle umgehend dem Lieferanten, Fa. HUESKER Synthetic GmbH, zu melden. Eine weitere Verwendung kann bei kleinen Schäden nach Absprache mit HUESKER erfolgen. Geringfügige Schadstellen der Verpackungsfolie können vor Ort mit witterungsbeständigem Klebeband und Folie verschlossen werden.

3. Entladen, Lagern und Transport auf der Baustelle

Zum Entladen der NaBento-Rollen bestehen folgende Möglichkeiten:

- Baustellengerät mit Hebetraverse oder mit tragfähigem Rohr, geschoben durch den Rollenkern (Abb. 1)
- Transportgurte (Breite $\geq 3,5$ cm), an jeweils 1/3 der Rollenbreite vom Rand aus angeordnet. Auf Anfrage können die Transportgurte bereits werkseitig an den Rollen angebracht werden. Vorsichtig anheben, um ein Einschneiden der Gurte zu vermeiden
- Stapler mit Dornlänge $\geq 2/3$ der Rollenbreite (Teppichdorn) (Abb. 2)
- Auf Anfrage Selbstentlader des Liefer-LKW mit Ladegurten, befestigt an den Enden des Stahlrohrkerns
- Als Ersatz für eine Traverse können auch seitliche Einschübe genutzt werden, die ein durchgehend eingeschobenes Rohr überflüssig machen. Auf Anfrage stellt HUESKER diese kugelgelagerten Seitenstutzen zur Verfügung (Abb. 3).

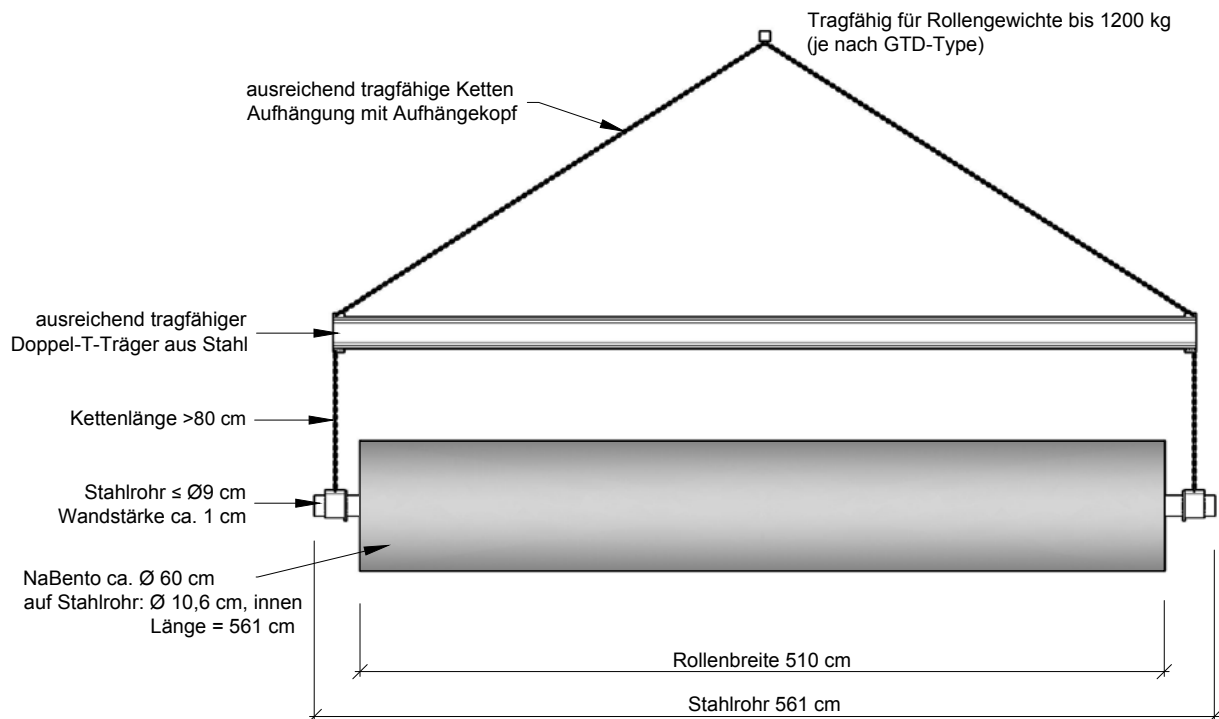


Abb. 1: Hebetraverse

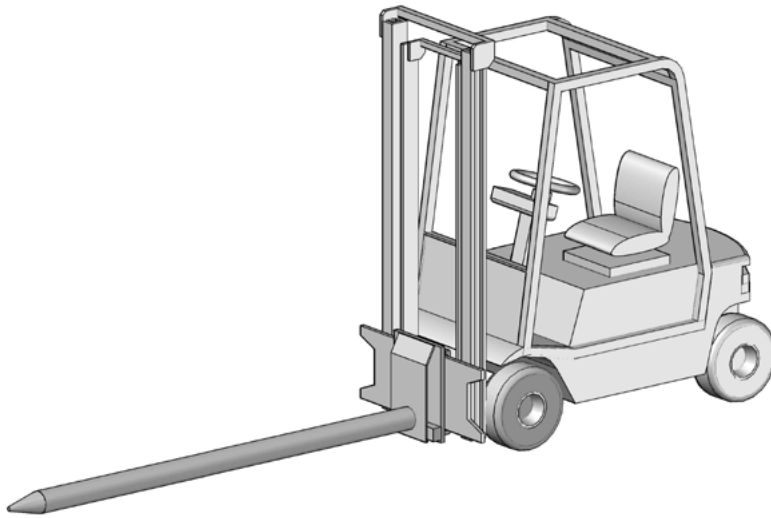


Abb. 2: Stapler mit Teppichdorn

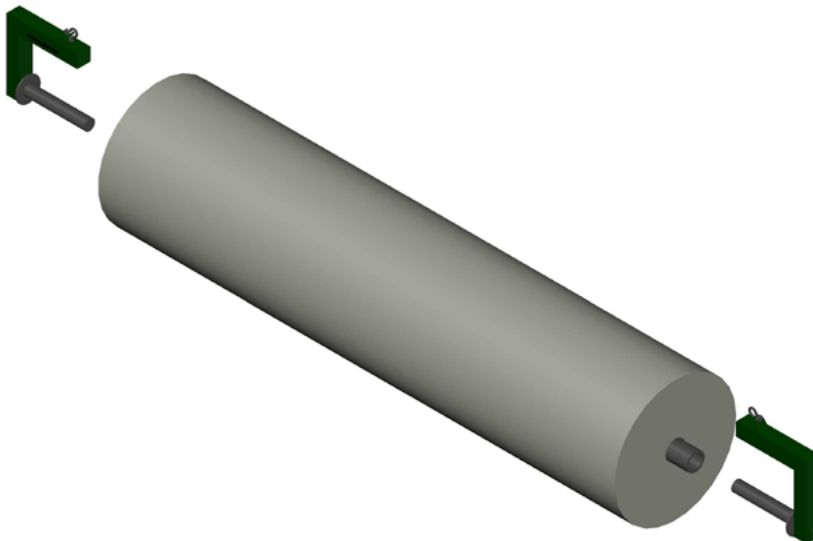


Abb. 3: Traverseneinschübe

Beim Entladen darf es zu keiner Beschädigung der Rollen kommen, welche bei einer punkt- oder linienförmigen Belastung entstehen kann (z.B. Entladen mit dem Greifarm, Scheuern von Hebegurten gegen das Rollenende etc.).

Geringfügig beschädigte Verpackung von Rollen ist mit Klebeband und Folie wasserdicht zu verschließen. Davor ist jedoch sicher zu stellen, dass die Tondichtungsbahn mechanisch nicht beschädigt oder vorgequollen ist. Beschädigte oder vorgequollene Matten (Wassergehalt des Bentonits $\geq 50\%$) dürfen nicht eingebaut werden.

Die Baustellenlagerung erfolgt auf Flächen, die trocken und eben sind, und beim Regen oder Grundwasseranstieg auch trocken bleiben. Die Lagerfläche ist auf festem Untergrund und frei von Fremdkörpern einzurichten. Es dürfen maximal bis zu fünf Rollen parallel übereinander liegen. Während der Lagerung sind die Rollen mit einer wetterfesten und UV-stabilen Plane (Schutzfolie) abgedeckt zu verwahren. Analog sind auch die Bentonitsäcke trocken und geschützt zu lagern. Der Spezialkleber ist zusätzlich auch frostfrei zu lagern.



NaBento®

Zum jeweiligen Arbeitsabschnitt sind NaBento-Rollen mittels Baustellengerät mit Hebetrasse (s. u.) oder Gerät mit Abrollvorrichtung beschädigungsfrei zu transportieren. Die Verpackungsfolie der Rollen ist erst unmittelbar vor dem Einbau des Materials zu entfernen.

4. Qualifikation des Einbaupersonals, Einbaugeräte und Zubehör

Das beauftragte Einbaupersonal muss ausreichende Qualifikation und Erfahrung mit der Verlegung von Tondichtungsbahnen aufweisen. Vor Beginn der Arbeiten ist das Einbaupersonal durch den Bauleiter über den Inhalt dieser Einbauanleitung einzuweisen. Sollte der Verleger nicht über Vorerfahrung verfügen, kann nach Rücksprache und gegen Aufwandsentschädigung eine praktische Einweisung durch einen Mitarbeiter der Fa. HUESKER erfolgen.

Das Einbaugerät besteht aus einer am Bagger oder Radlader aufgehängten Verlegetrasse ($L \geq 6,0$ m) mit Zusatzrohr (\varnothing außen ≤ 90 mm) oder einer Abrollvorrichtung, bestehend aus zwei kugelgelagerten Seitenstützen, die in den Stahlkern der Rolle hineingeschoben werden. Die Verlegevorrichtung muss, je nach NaBento-Typ, für Rollengewichte von ≥ 850 bis 1200 kg ausreichend tragfähig sein.

Für den Einbau ist außerdem folgendes Zubehör vorzusehen:

- Für die Ausführung der Überlappung mit Bentonitpulver:
z.B. Streuwagen (Sportplatz), alternativ Gießkannen 10 - 15 l oder Eimer, Schaufel, Kellen
- Für die Ausführung der Überlappung mit Bentonitpaste:
Stromaggregat, Kabeltrommel, Bohrmaschine mit Rühraufsatz, Wasserbehälter, zwei Kübel à 50 l, 2 - 3 Eimer à 10 - 15 l, Schaufel, Kellen
- Für die Ausführung der Überlappung mit Spezialkleber:
2 Gießkannen à 10 - 15 l, 1 - 2 Eimer à 10 - 15 l, 3 Streichrollen (aus Fell) in 10 - 12 cm Breite;
3 - 4 Streichpinsel à 10 - 12 cm Breite

Weiterhin:

- Baugerät (Bagger, Frontlader), Schaufeln, Kellen, Maßband, Zollstock, Kreidestifte, farbige Schlagschnur, Elektro-/Akkuschneider, Teppichmesser inkl. Ersatzklingen, Besen

5. Witterungsvoraussetzungen für den Einbau, Schutz bei Arbeitsunterbrechung

Der Einbau soll bei trockenem Wetter erfolgen, so dass die erste Überdeckung der Tondichtungsbahnen inklusive der Überlappungen mit einer Bodenschicht von mindestens 30 cm Dicke bzw. mit einer Mindestauflast von 5 kPa in trockenem Zustand möglich ist. Gleichzeitig darf das Planum kein stehendes Wasser aufweisen. Die Überdeckung darf bei einem Wassergehalt des Bentonits von $w < 50$ % (Bestimmung nach DIN 18121) in der Tondichtungsbahn erfolgen. Eine Verlegung bei regnerischem Wetter (z.B. Niesel) ist nur dann zulässig, wenn die o.g. Bedingungen durch eine unmittelbare Abdeckung der NaBento gewährleistet wird. Desweiteren sind die Vorgaben in den nachfolgenden Abschnitten zu berücksichtigen.

Nicht überschüttete Bahnen, insbesondere fertig abgedichtete Überlappungen, sind vor Regen mit wasserdichten Planen zu schützen. Das gleiche gilt für Bahnen-Ränder, die über Nacht ohne Überschüttung liegen bleiben (Abb. 4). Vorgequollene Matten oder Bereiche mit $w \geq 50$ % (s. o.) dürfen nicht überbaut werden, sie sind auszutauschen oder mit trockenen GBR-Cs zu überdecken.

Bei Frosttemperaturen kann NaBento verlegt werden, wenn **trockenes Bentonitpulver** für die Überlappungen verwendet wird und das **Überschüttungsmaterial nicht gefroren** ist.

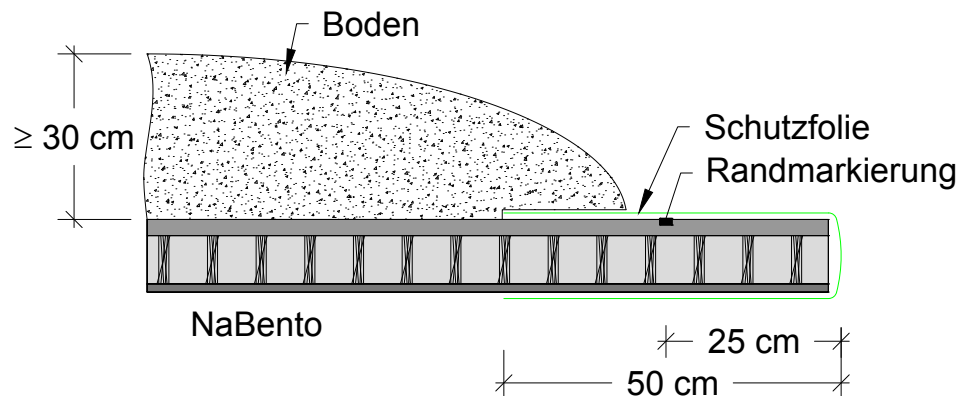


Abb. 4. Temporäre Randsicherung

6. Planumsvoraussetzungen

Das Planum muss aus einem weitgestuften Sand-Kies-Gemisch oder feiner bestehen, ausreichend verdichtet und frei von Fremdkörpern und stehendem Wasser sein. Die Planumsoberfläche muss so fest und eben sein, dass Einbaugeräte keine wesentlichen Spurrillen tiefer als 5 cm erzeugen. Die abgewalzte Oberfläche darf Höhengsprünge durch herausragende Einzelkörner und Walzkanten nur kleiner als 3 cm aufweisen. Ebenso sind Hohlräume zu vermeiden und ggf. durch Einstreuen von Sand zu schließen.

Vom Verlegegerät verursachte Spurrillen im Planum sind vor der Weiterverlegung zu glätten und ggf. nachzuverdichten. Fußabdrücke zeugen von einer unzureichenden Verdichtung.

Ist die Herstellung der Planumsoberfläche wie oben beschrieben nicht möglich, soll eine Sandschicht oder ein geeigneter Schutzvliesstoff nach Absprache mit HUESKER zwischen Untergrund und NaBento eingebaut werden.

7. Grundsätze bei der Verlegung und Anordnung von Überlappungen

Folgende Grundsätze sind bei der Verlegung von NaBento, bzw. schon im Verlegeplan, zu berücksichtigen:

- Bei Böschungen steiler als 1:5 empfehlen wir die Verlegung in Fallrichtung vorzunehmen. Eine Abweichung davon ist in flacheren Bereichen erlaubt.
- Beim Abrollen sind die Bahnen parallel zueinander falten- und spannungsfrei unter Einhaltung der Überlappungen (s. Abschn. 8) zu positionieren. Die NaBento darf dabei nicht gegen den Untergrund scheuern.
- Das Abrollen erfolgt langsam, kontrolliert und unter ständigem Lenken der Bahnenränder, so dass ein Nachrutschen der Bahnen vermieden wird (Abb. 5).
- Alle Überlappungen sind dachziegelartig in Entwässerungsrichtung auszuführen.
- Alle Überlappungen müssen faltenfrei, sauber und frei von Fremdkörpern sein. Ggf. ist der Überlappungsbereich zu säubern.
- Werden auf längeren Böschungen, die steiler als 1:3 geneigte Flächen aufweisen, Querüberlappungen erforderlich, sind ggf. konstruktive Sicherungsmaßnahmen gegen Abrutschen während der Bauphase anzuwenden. Dies können kleine Zwischenankergräben oder -bermen sein. Bei entsprechend größer gewählter Überlappung ist auch eine Vernagelung der untenliegenden, später überdeckten Bahn möglich.



NaBento®

- Bei steilen Böschungen $> 1:3$ sollte in jedem Fall Rücksprache mit HUESKER gehalten werden. Die Standsicherheit ist in diesem Fall für alle Bauzustände nachzuweisen.
- T-Stöße sind um 1,0 m versetzt auszuführen (Abb. 6), Kreuzstöße sind nicht erlaubt.
- In Tiefpunkten ist die Anzahl von Querüberlappungen zu minimieren.
- Arbeitstäglich dürfen nur so viele Bahnen verlegt werden, wie gemäß Abschnitt 10 mit Boden abgedeckt werden können. Nicht mit Boden bedeckte Bereiche sind durch Folien gegen Niederschlag zu sichern. Es ist in den Randbereichen darauf zu achten, dass kein Wasser zwischen Folie und GTD bzw. unterhalb der GTD eindringen kann.
- Die GTD darf direkt nicht befahren werden, mehr Details in Abschn. 10.2
- Die dargestellten Abbildungen zeigen die Vorgehensweise bei den beschichteten NaBento (RL-N, RL-C etc.). Die Vorgehensweise bei den unbeschichteten Typen (L-N, L-C etc.) ist identisch, sie verfügen jedoch weder über eine Rauigkeitsschicht noch über einen Schutzstreifen.

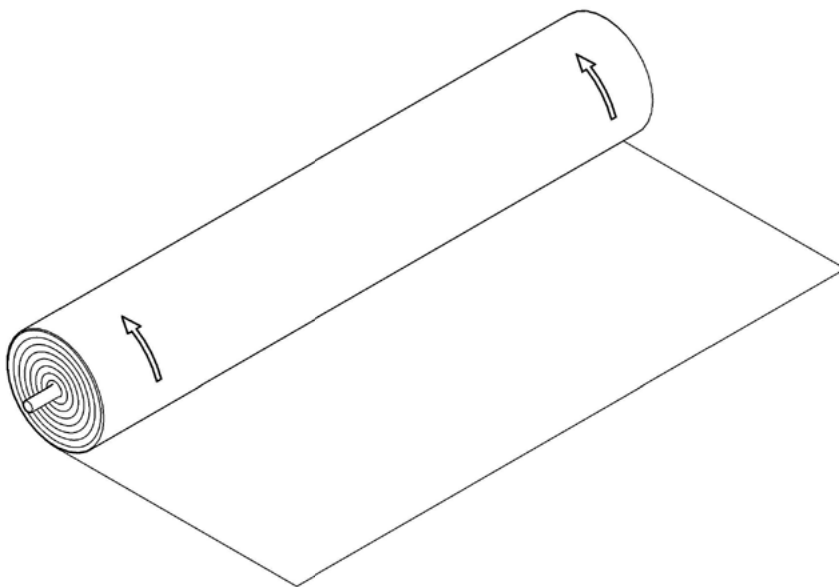


Abb. 5: Abrollrichtung



8. Überlappungen, Markierung, Zuschnitt und Abdichtung

Die Sorgfältigkeit bei der Herstellung von Bahnanschlüssen ist für die Qualität der gesamten Dichtung entscheidend. Die Voraussetzungen für dichte Überlappungen sind das ebene und feste Planum, saubere und dicht übereinander liegende Anschlussflächen, sowie eine sachgemäße Abdichtung.

Die Überlappungen von NaBento betragen mindestens 25 cm (Abb. 6). Die Längsüberlappungen (bahnparallel) haben keine Rauheitschicht und sind auf der Bahnober- und -unterseite mit je einem 25 cm breiten, hellen Markierungsstreifen geschützt (nur RL-Typen). Für unbeschichtete NaBento-Typen gelten die gleichen Ausführungshinweise. Querüberlappungen (quer zur Ausrollrichtung) sind in 25 cm Abstand vom Bahnrand zu markieren. Zum Schneiden der Bahnen sind scharfe Mehrzweckmesser oder Akkuschnaider geeignet.

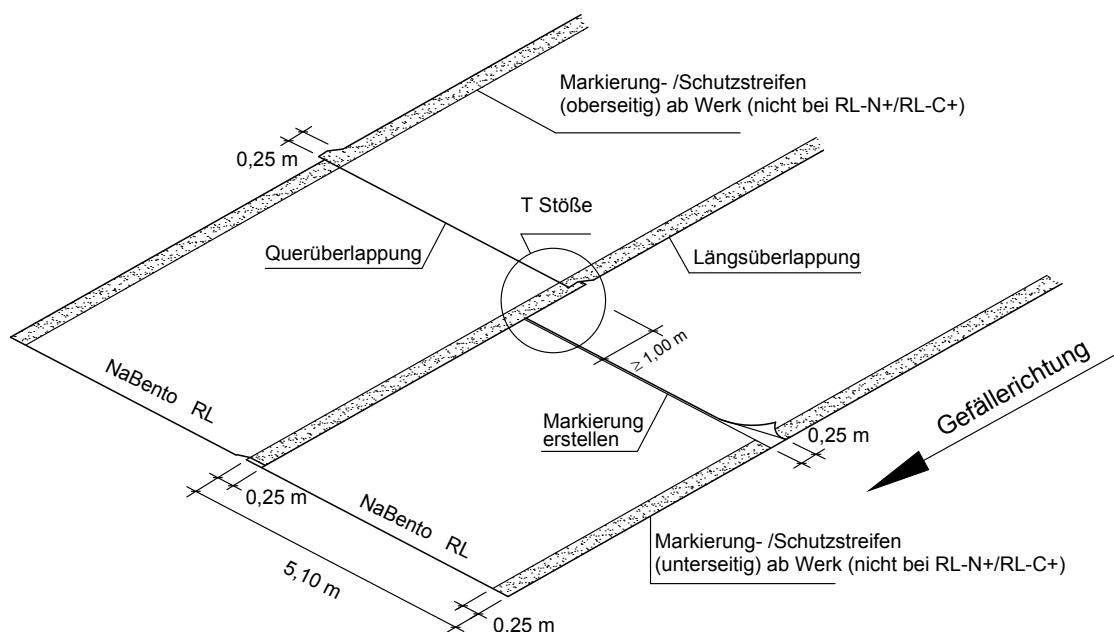


Abb. 6: Ansicht der Bahnanschlüsse von NaBento RL

8.1. Überlappungen mit Bentonitpulver/-paste

Die Überlappungen werden im Regelfall mit Bentonitpulver oder -paste abgedichtet.

Die abzudichtenden Überlappungen sollen frei von Bodenresten und losen Partikeln aus der Beschichtung sein, **der Schutzstreifen ist erst unmittelbar vor dem Abdichten zu entfernen**. Das Bentonitpulver wird auf der unteren NaBento-Bahn, wie auf Abb. 7a gezeigt, aufgetragen. Der pulverförmige Bentonit kann manuell aufgestreut und mit einer Kelle verteilt oder mit einem Sportplatzstreuwagen aufgebracht werden. Ebenfalls bewährt hat sich der Einsatz von Gießkannen, deren Auslauf halbiert wird und einen entsprechend großen Ausflussquerschnitt bietet. Das mitgelieferte Bentonitpulver reicht aus, um eine Pulvermenge von 700 g/m auf ca. 10 cm Breite an Längs- und Querüberlappungen auftragen zu können.

Die Bentonitpaste wird aus 3 - 4 Gewichtsanteilen Wasser mit Zugabe von 1 Teil Bentonit angerührt (Bohrmaschine mit Rühraufsatz). Die fertige, dickflüssige Paste kann mit einer Pumpe mit Schlitzdüse oder von Hand (mit Schaufel und Kelle) auftragen werden

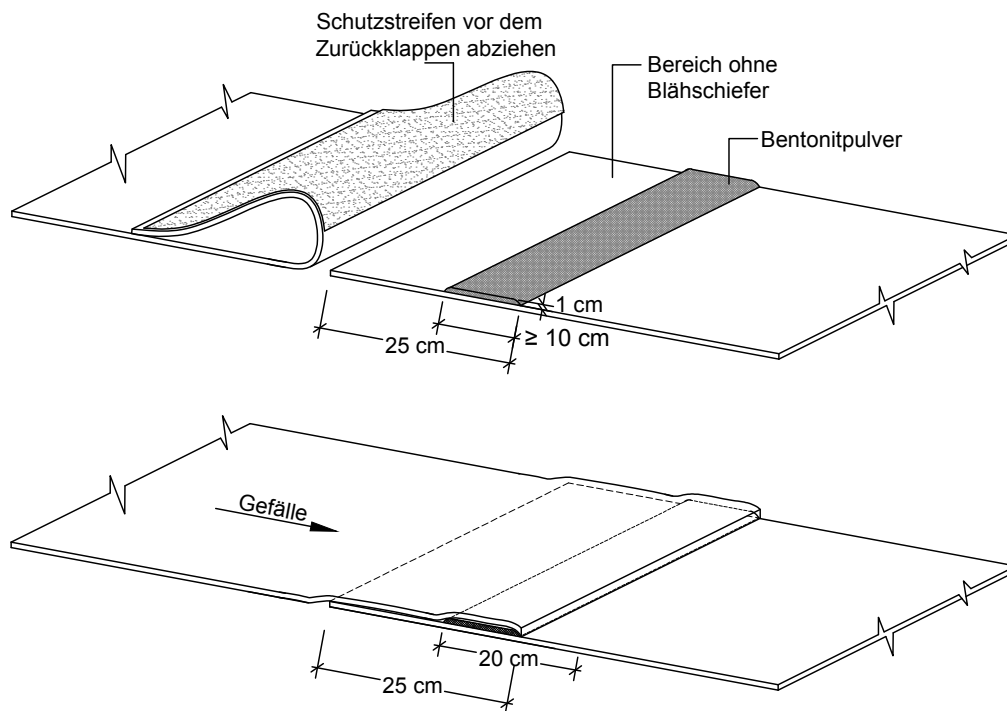


Abb. 7a: Ausführung der Überlappung mit Bentonitpulver bzw. -paste

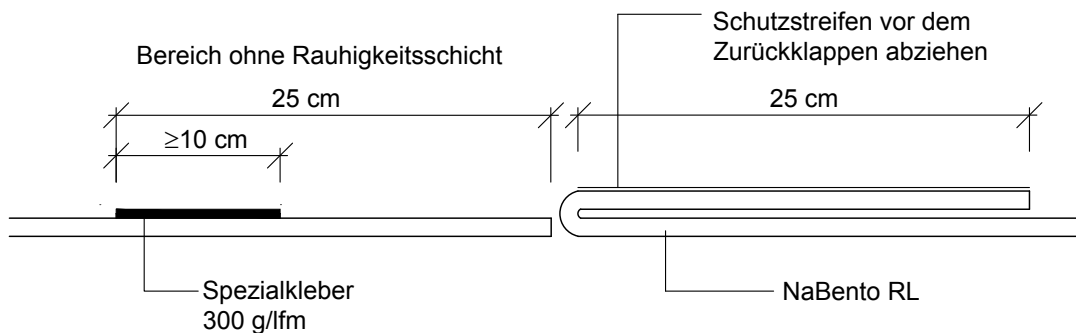


Abb. 7b: Ausführung der Überlappung mit Spezialkleber

Um eine schubfeste Abdichtung im Überlappungsbereich zu erhalten, kann Spezialkleber (Abb. 7b) mit einer Menge von ca. 300 g/m ca. 10 cm breit aufgetragen werden.

Der Dichtungstreifen ist durch Zurückklappen der oberen NaBento-Lage abzudecken. Die nach Abschnitt 8 hergestellten Überlappungsbereiche sollten nicht betreten werden.



NaBento®

8.2. Überlappungen mit werkseitig aufgestreuter Bentonitschicht

Bei NaBento-Typen mit werkseitiger Kanteneinstreuung in Längsrichtung sind darüber hinaus folgende Punkte zu beachten:

- Längsüberlappungen (bahnparallel) sind ab Werk durch aufgestreutes Bentonitgranulat am linken Bahnenrand oben und am rechten Bahnenrand unten vor eingestreut (Abb. 7c)
- Bei der Verlegung müssen die mit Bentonit vorgestreuten Seiten der Längsüberlappungen übereinander liegen (Abb. 7d). Die Dichtungsfunktion übernimmt der beidseitig aufgestreute Bentonit.
- Querüberlappungen sind analog den Standard-NaBento-Typen auszuführen (s. Kapitel 8 und Abb. 7e)

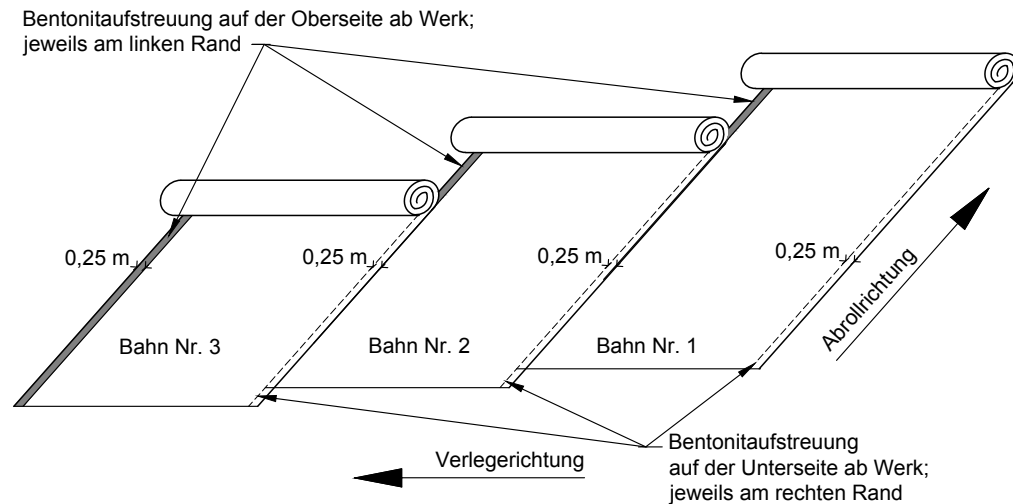


Abb. 7c: Ausrichten der vorgestreuten Längsüberlappungen bei der Verlegung

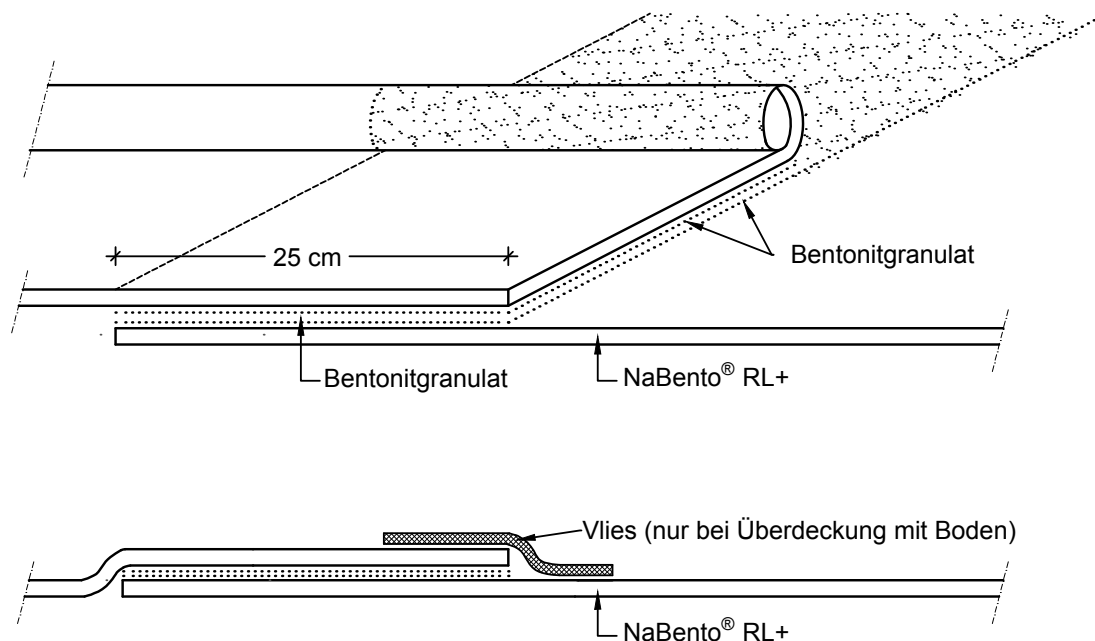


Abb. 7d: Ausführung der Längsüberlappung



NaBento®

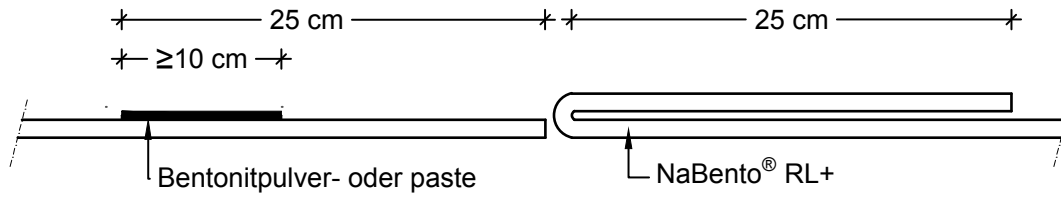


Abb. 7e: Ausführung von Querüberlappung mit Bentonit

9. Rohr- und Bauwerksanschlüsse

Rohrdurchdringungen (s. Abb. 8), werden durch ein zusätzliches NaBento-Passstück (Quadrat mit Seitenlänge = \varnothing Rohr plus 120 cm), angeordnet über der NaBento-Bahn, ausgebildet. Das Rohrauflager muss fest und setzungsfrei sein, Hohlräume sind mit erdfeuchtem Sand-Bentonit-Gemisch aufzufüllen, die Füllung ist zu verdichten/anzudrücken.

Zunächst wird die GTD-Bahn bis zum Rohr geführt, wobei eine Verlegung böschungaufwärts empfohlen wird. Die Rohrposition wird auf der Bahn markiert, ein kreuzförmiger Schlitz, ausgerichtet in Falllinie, wird vorgezeichnet, angefeuchtet und geschnitten. Der Schlitz darf nicht größer als der Rohrdurchmesser sein. Die geschlitzte NaBento-Bahn wird über das Rohr geschoben.

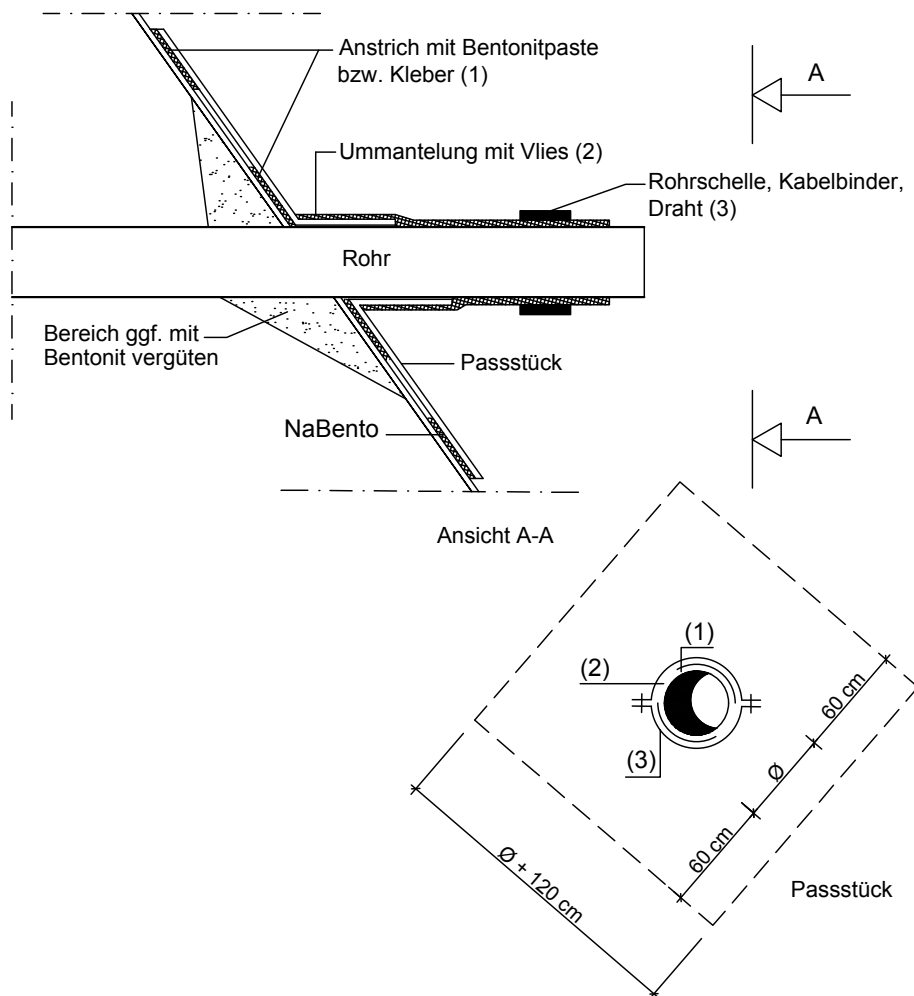


Abb. 8: Rohranschluß



NaBento®

Mit dem Passstück wird ähnlich verfahren. Der kreuzförmige Schnitt ist dabei parallel zu den Passstückrändern auszuführen. Das Zusatzstück wird diagonal zur Gefällrichtung angebracht, vgl. Abb. 8. Durch die Verdrehung des Passstücks um 45° bedecken die „Schnitzungen“ somit die Schlitzte der unteren NaBento-Lage. Das Passstück muss dicht um das Rohr liegen.

Alle Bereiche, insbesondere um das Rohr, sind reichlich mit Bentonit zu bedecken. Abschließend wird das Rohr inklusive Passstück mit Vliesstoff ummantelt bzw. abgedeckt und mit Rohrschellen, Kabelbindern oder Drähten festgebunden. Die Ränder des Passstücks sind wie Überlappungen auszuführen. Vertikale Durchdringungen sind ebenso auszuführen.

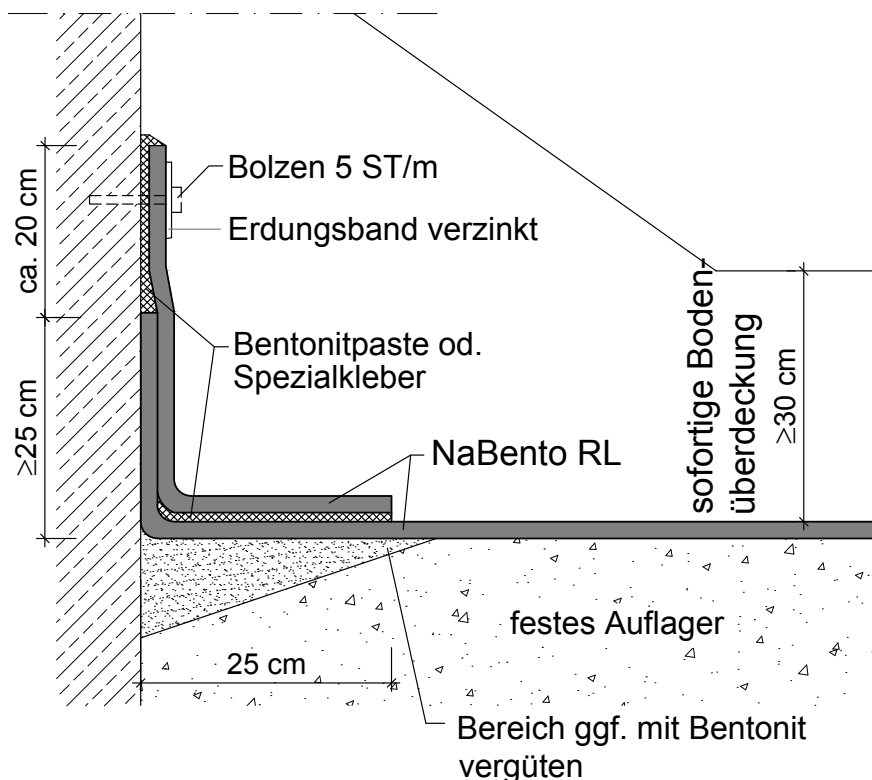


Abb. 9: Bauwerksanschluß

Bauwerksanschlüsse werden gemäß Abb. 9, mit einem zusätzlichen GTD-Streifen ausgeführt. Nach dem gleichen Prinzip kann die NaBento-Bahn auch direkt mit dem Bauwerk verbunden werden. Nach Möglichkeit ist die GTD über die Höhe der Entwässerungsschicht bzw. des maximalen Wasserspiegels zu führen.

Bereiche von Rohr- und Bauwerksanschlüssen sind gleich nach der Erstellung mit Boden abzudecken, damit deren Lagestabilität gesichert wird.

10. Bodenüberdeckung

10.1 Zulässiges Größtkorn und Bodenschichtdicke

Die Bodenüberdeckung muss mit geeignetem Schüttmaterial in einer Stärke von mind. 30 cm erfolgen. Bei mineralischen Entwässerungsschichten wird das Größtkorn auf 16 mm begrenzt. Bei einer größeren Ungleichförmigkeitszahl $U \geq 5$ und ≤ 15 kann das Größtkorn bis auf 32 mm erweitert werden. Ab $U \geq 15$ ist der Einsatz einer weitgestuften Körnung 0/63 möglich. Die Sieblinie sollte eher geradlinig als konvex (zum Ende steil ansteigend) verlaufen. Die Verwendung von abweichenden Körnungen (s. o.) ist ggf. nach Rücksprache mit HUESKER möglich oder ist objektbezogen in Versuchen nachzuweisen. Es sollte aber feinkörnigen Böden der Vorzug gegeben werden. Ggf. können geotextile Schutzlagen erforderlich sein.



NaBento®

Eine Bodenschicht von ≥ 30 cm ist mindestens täglich auf die verlegte NaBento einzubauen.

Weitergehende Überdeckungsanforderungen (Frosteinfluss, Austrocknung des Bodens) sollten aus den jeweils geltenden Regelwerken entnommen werden. Gemäß den RiStWAG wird zum Beispiel eine Mindestüberdeckung von 80 cm empfohlen.

10.2 Einbau des Bodens

- NaBento darf nicht direkt befahren werden
- Er erfolgt im Vor-Kopf-Verfahren und in Richtung der Überlappungen. (Verschiebungen und Verunreinigungen von Bahnanschlüssen werden somit vermieden.)
- Im Prozess des Bodeneinbaus muss die Bodendicke vor Befahren der GTD ≥ 30 cm betragen. Vorzugsweise ist ein Baustellengerät mit niedriger Bodenpressung (z.B. Bagger mit Moorketten) einzusetzen. Scharfe Wendemanöver und abrupte Anfahr- und Bremsvorgänge sind zu vermeiden.
- Vorhandene Verankerungsgräben werden zuerst verfüllt.
- Beim Aufschütten wird die Fallhöhe des Bodens auf 50 cm begrenzt, das Schütten größerer Bodenmassen auf die GTD ist grundsätzlich auszuschließen.

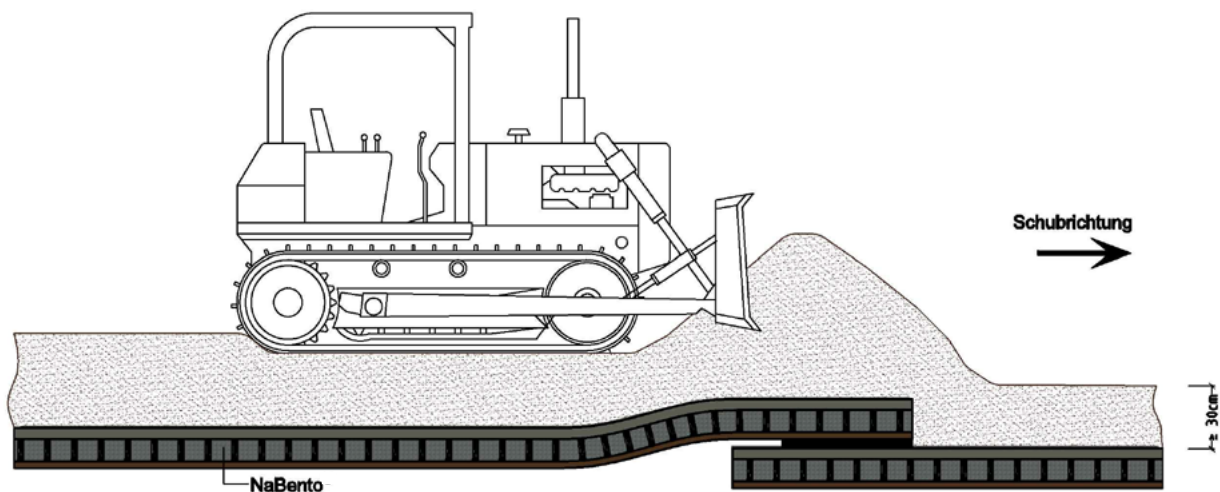


Abb. 10: Einschubrichtung der Bodenmassen

Achtung: Bereiche, die in der Bauphase häufig befahren werden (wie häufig befahrene Baustraßen, also nicht nur zum Einbau), erfordern eine Sandschutzschicht von ≥ 10 cm auf der NaBento bei einer Gesamtüberdeckung von ≥ 80 cm. Bei Abweichungen davon, sind die Schutzmaßnahmen mit HUESKER abzustimmen. Ggf. ist ein Probefeld ausreichend um die Einbaubeschädigung bei geringeren Schichtdicken oder abweichenden Körnungslinien nachzuweisen.

11. Reparaturen

Falls bereits verlegte NaBento -Bahnen beschädigt sind, können die entsprechenden Stellen mit einem zusätzlichen GTD-Stück nach dem Prinzip der Überlappungen (Kap. 9) ausgebessert werden. Zusätzlich ist darauf zu achten, dass die Schadstelle ggf. ausreichend weit freigelegt und gesäubert wird.



NaBento®

12. Schlussbemerkungen

12.1 Standsicherheit

Die interne Scherfestigkeit von NaBento ist durch die Vernähung sehr hoch, daher sind für die Standsicherheit fast ohne Ausnahme externe potentielle Gleitflächen maßgebend. Bei Böschungen sollte die Standsicherheit für solche Gleitflächen noch in der Planungsphase nachgewiesen werden. Dies gilt insbesondere bei steilen Böschungen mit Neigung $> 1:3$. Auf Anfrage kann HUESKER entsprechende Nachweise und Lösungsvorschläge erbringen.

12.2 Verankerungsgraben

Bei Böschungen steiler als $1:4$ wird aus konstruktiven Gründen die Einführung von NaBento in einen Verankerungsgraben (Verankerungslänge ≥ 60 cm, Grabentiefe ≥ 30 cm, Grabenbreite ≥ 30 cm) hinter der Böschungsoberkante empfohlen. Alternativ können auch Erdanker benutzt werden. Bei Neigungen steiler als $1:3$ wird eine Überprüfung der Standsicherheit dringend empfohlen.

Verankerungen der GTD dienen nicht zur Aufnahme von planmäßigen Zugkräften. Sie dienen nur der Sicherung während der Verlegephase. Die Aufnahme dieser Kräfte bleibt einem Bewehrungselement (z.B. einem Geogitter Fortrac) vorbehalten.

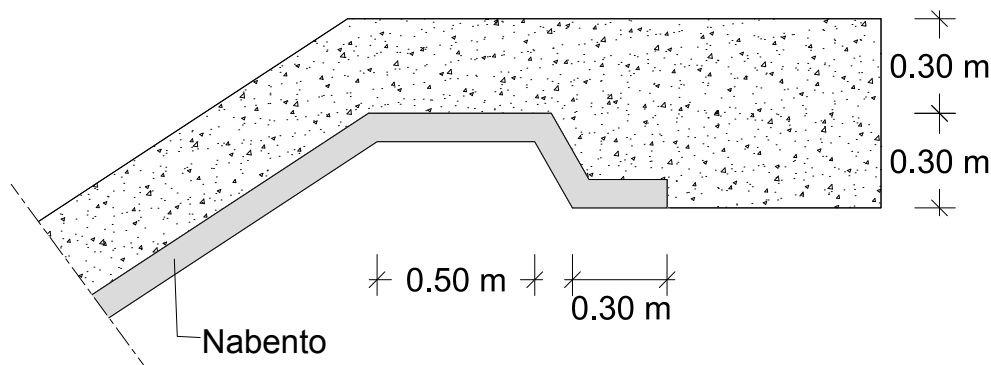


Abb. 11: Konstruktiver Verankerungsgraben

13. Sonstiges

Die vorgenannten Anforderungen für Lagerung und Einbau sind für die Funktionstüchtigkeit der GTD NaBento notwendig und unbedingt einzuhalten.

Für anwendungsbezogene Beratungen und objektspezifische Situationen, die diese Einbauanleitung nicht behandelt, steht Ihnen HUESKER gern zur Verfügung.

Die in der vorliegenden Einbauanleitung enthaltenen Angaben entsprechen unseren neuesten Erkenntnissen. Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts behalten wir uns vor. Gewährleistungsansprüche können aus dieser Information nicht abgeleitet werden.

Sie finden die technischen Daten von NaBento im jeweiligen Datenblatt. Wir übernehmen eine Gewährleistung für das Vorliegen dieser Werte nur für den Zeitpunkt der Auslieferung. Für eine Veränderung der Werte aufgrund von Umwelteinflüssen und/oder unsachgemäßer Verarbeitung übernehmen wir keine Haftung.