



Tektoseal® Clay

1. Allgemeines

Diese Verlegehinweise gelten für den Einsatz aller geosynthetischen Tondichtungsbahnen (GTD) vom Typ Tektoseal® Clay als Dichtungskomponente in Abdichtungssystemen für verschiedene Anwendungen. Ausnahmen hiervon sind durch besondere Regelwerke und Zulassungen bzw. Eignungsbeurteilungen möglich.

Tektoseal® Clay ist ein industriell gefertigter Verbundstoff, bestehend aus Außengeotextilen und einer dazwischen liegenden Bentonitschicht, die durch Vernadelung kraftschlüssig miteinander verbunden sind.

Als Bentoniteinlage kann Natriumbentonit mit unterschiedlichen Mengen gewählt werden. Die Dichtungswirkung entsteht durch Wasseraufnahme und Quellen des Bentonits unter Belastung im eingebauten Zustand.

Tektoseal® Clay wird nach DIN EN ISO 9001 zertifizierten Arbeitsabläufen hergestellt.

2. Verpackung, Kennzeichnung und Transport zur Baustelle

Tektoseal® Clay wird in Standardbreiten von 5,10 m oder teilbaren Breiten geliefert, in voller Breite aufgerollt, mit einem Papiermaßband ausgestattet und dicht in schwarzer PE-Folie mit Namensaufdruck verpackt. Auf der Verpackung sind zwei Etiketten nach ISO 10320 angebracht. Die Rollenverpackung ist mit einem Aufkleber in Signalfarbe mit der Warnung „Vor Nässe schützen“ versehen. Jede Bahn ist fortlaufend an beiden Rollenseiten durch einen blauen Aufdruck (z.B. „Tektoseal® Clay 5000“) gekennzeichnet sowie fortlaufend an dem in der Rolle mitgeführten Papiermaßband.

Von der Produktionsstätte zur Baustelle werden die Rollen in LKW mit Planen liegend transportiert. Die Rollen können i.d.R. nach oben oder zur Seite entladen werden. Die Ladefläche muss eben, trocken und fremdkörperfrei sein.

Das für die Verlegung im Überlappungsbereich notwendige Bentonitpulver wird in Säcken ebenfalls witterungsgeschützt transportiert.

Bei der Anlieferung sind die Rollen auf eventuelle Transportschäden zu prüfen. 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 Tektoseal® Clay Rollen bestehen folgende Möglichkeiten:

- Baustellengerät mit Hebetraverse oder mit tragfähigem Rohr, geschoben durch den Rollenkern (Abb. 1)



Tektoseal® Clay

- Stapler mit Dornlänge $\geq 2/3$ der Rollenbreite (Teppichdorn) (Abb. 2)
- Hebegurte, jeweils $1/3$ der Rollenbreite vom Rand aus angeordnet. Auf Anfrage können die Hebegurte bereits werkseitig an den Rollen angebracht werden.
- Auf Anfrage Selbstentlader des Liefer-LKW.

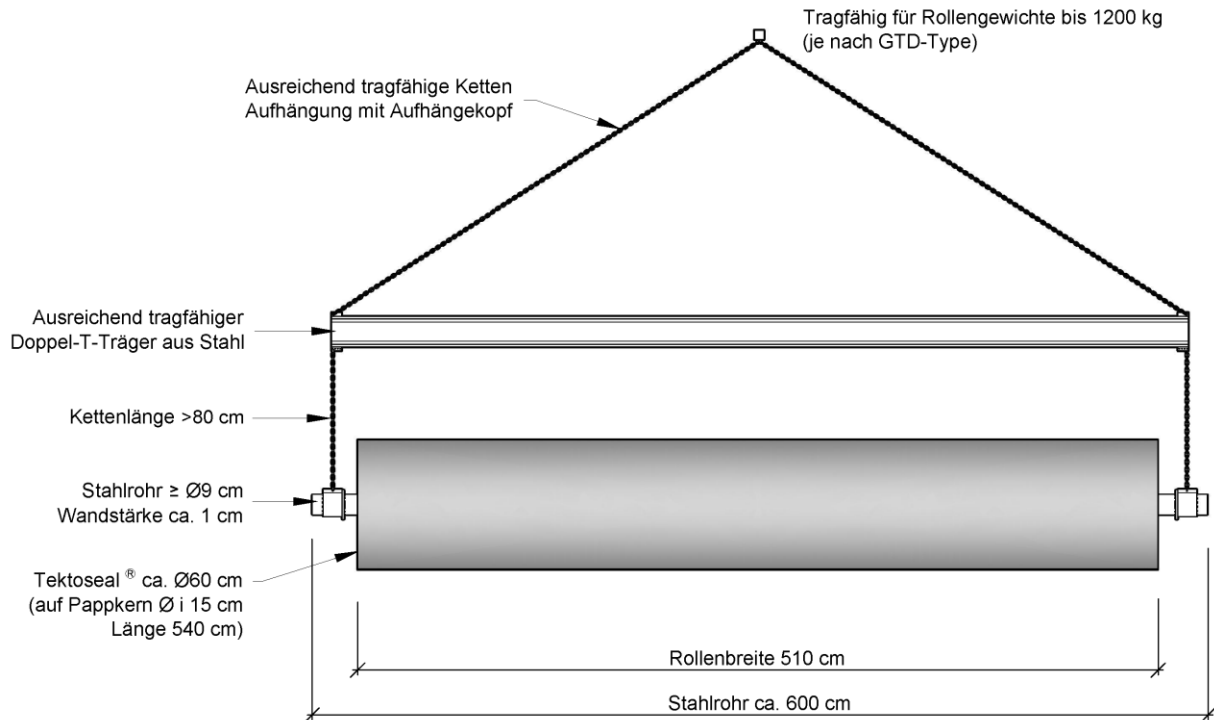


Abb. 1: Hebetraverse

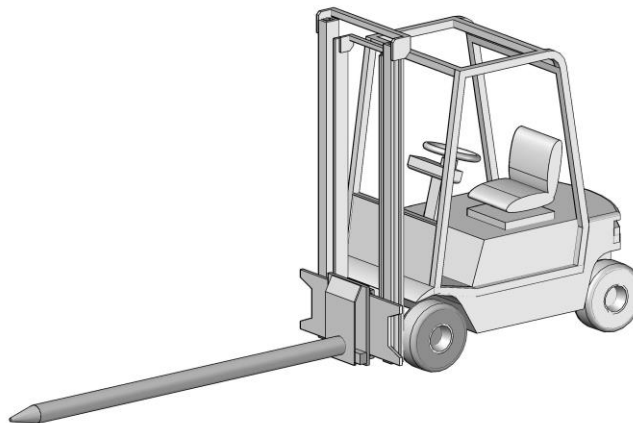


Abb. 2: Stapler mit Teppichdorn

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



Tektoseal® Clay

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.

Zum jeweiligen Arbeitsabschnitt sind Tektoseal® Clay Rollen mittels Baustellengerät mit Hebetaverse (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 Synthetic erfolgen.

Das Einbaugerät besteht z.B. aus einer am Bagger oder Radlader aufgehängten Verlegetraverse mit Zusatzrohr, das in den Pappkern $\varnothing_1 = 150$ mm der Rolle hineingeschoben wird. Die Verlegevorrichtung muss, je nach Tektoseal® Clay Typ, für Rollengewichte von ≥ 800 – 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

Weiterhin:

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



Tektoseal® Clay

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 Tektoseal® Clay 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. 3). Vorgequollene Matten oder Bereiche mit $w \geq 50\%$ (s.o.) dürfen nicht überbaut werden, sie sind auszutauschen oder mit trockenen GTDs zu überdecken.

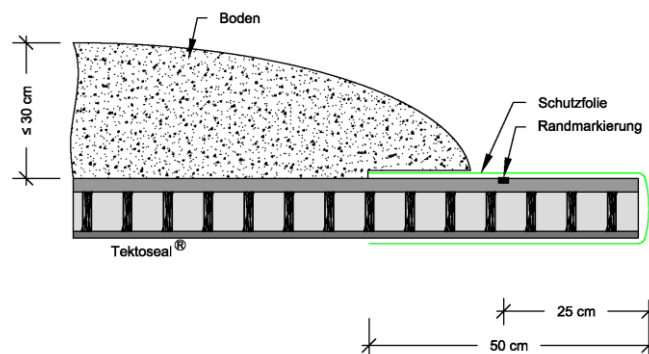


Abb 3. Temporäre Randsicherung

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

6. Planumsvoraussetzungen

Das Planum muss aus einem gemischtkörnigen Boden (z.B. weitgestuftes Sand-Kies-Gemisch (Rundkorn oder gebrochenes Material)) oder feiner bestehen. Es muss ausreichend verdichtet und frei von Fremdkörpern (Wurzeln, Steine > 63 mm, Bauwerksreste) und stehendem Wasser sein. Die Planumsoberfläche muss so fest und eben sein, dass Einbaugeräte keine wesentlichen Spurrillen erzeugen. Die abgewalzte Oberfläche darf Höhengsprünge durch herausragende Einzelkörner und Walzkanten nur kleiner als 3 cm aufweisen. Vom Verlegegerät verursachte Spurrillen im Planum sind vor der Weiterverlegung zu glätten und ggf. nach zu verdichten. Fußabdrücke zeugen von einer unzureichenden Verdichtung.



Tektoseal® Clay

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

7. Grundsätze bei der Verlegung und Anordnung von Überlappungen

Folgende Grundsätze sind bei der Verlegung von Tektoseal® Clay, 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 Tektoseal® Clay 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. 4).
- Die Gewebelage liegt unten, die Vliesstofflage oben.
- 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.
- Bei steilen Böschungen > 1:3 sollte in jedem Fall Rücksprache mit HUESKER Synthetic gehalten werden. Die Standsicherheit ist in diesem Fall für alle Bauzustände nachzuweisen.
- T-Stöße sind um 1,00 m versetzt auszuführen (Abb. 5), 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 nicht direkt befahren werden, mehr Details in Abschnitt 10.



Tektoseal® Clay

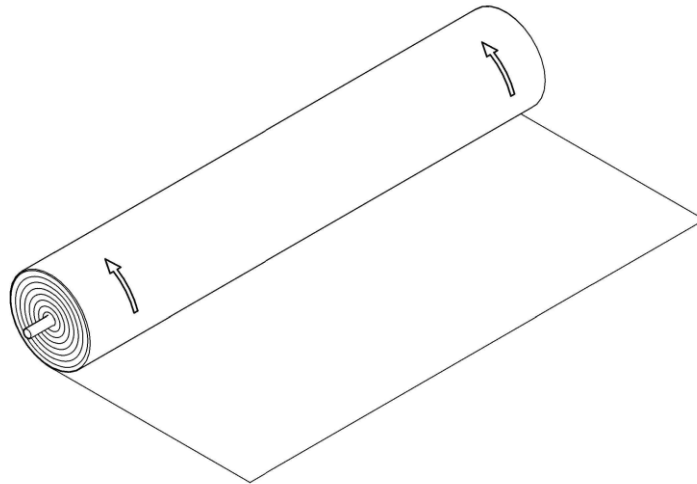


Abb. 4: Abrollrichtung

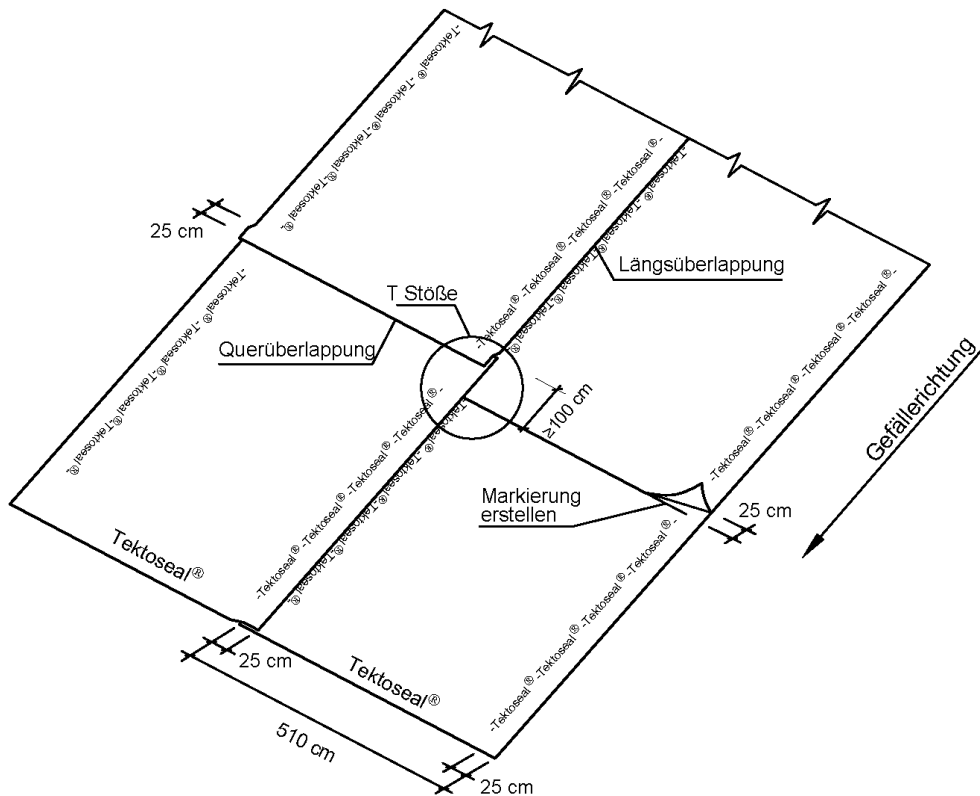


Abb. 5: Ansicht der Bahnanschlüsse von Tektoseal® Clay

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.



Tektoseal® Clay

Die Überlappungen von Tektoseal® Clay betragen mindestens 25 cm (Abb. 6). Die Breite der Längsüberlappungen (bahnparallel) ist auf der Bahnoberseite in einem Abstand von 25 cm zum Rand durch den blauen Schriftzug Tektoseal® Clay markiert. Wird die überlappende Bahn bis an die Unterkante des Schriftzugs der unterliegenden Bahn geführt, wird automatisch eine korrekte Überlappung eingehalten.

Querüberlappungen (quer zur Ausrollrichtung) sind in 25 cm Abstand vom Bahnrand zu markieren. Zum Schneiden der Bahnen sind scharfe Mehrzweckmesser oder Akkuschneider geeignet.

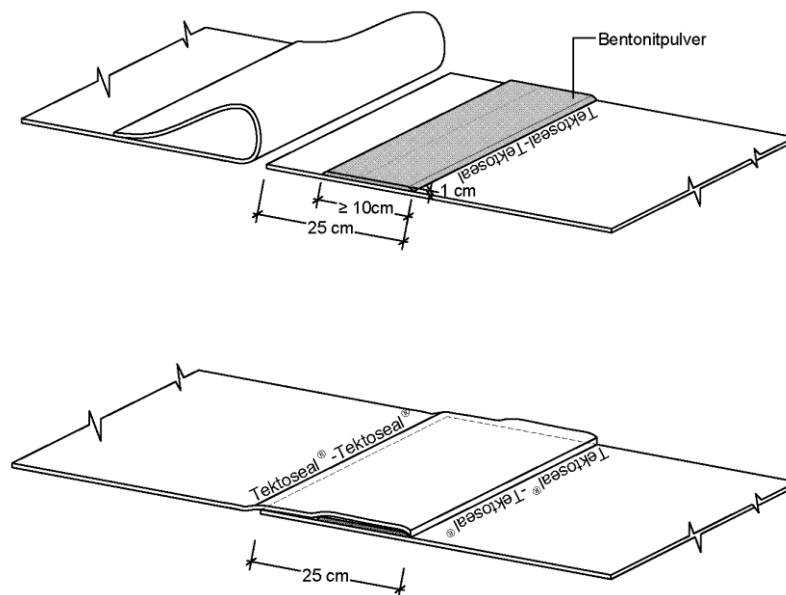


Abb. 6: Ausführung der Überlappung mit Bentonitpulver bzw. -paste

8.1. Überlappungen mit Bentonitpulver/-paste

Die Überlappungen werden im Regelfall mit Bentonitpulver oder -paste abgedichtet. Die abzudichtenden Überlappungen sollen frei von Bodenresten oder anderen Verunreinigungen sein. Das Bentonitpulver wird auf der unteren Tektoseal® Clay Bahn, wie auf Abb. 6 oben 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 durch Abschneiden vergrößert wird und einen entsprechend großen Ausflussquerschnitt bietet.

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. Bentonitpaste ist bevorzugt bei sehr windigen Einbauverhältnissen zu benutzen, um eine Verwehung des Pulvers zu vermeiden. Der Überlappungsbereich ist durch Zurückschlagen der oberen Tektoseal® Clay Lage abzudecken.



Tektoseal® Clay

9. Rohr- und Bauwerksanschlüsse

Rohrdurchdringungen (s. Abb. 7), werden durch ein zusätzliches Tektoseal® Clay Passstück (Quadrat mit Seitenlänge = \varnothing Rohr plus 120 cm), angeordnet über der Tektoseal® Clay 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 Tektoseal® Clay Bahn wird über das Rohr geschoben.

Mit dem Passstück wird ähnlich verfahren. Der kreuzförmige Schnitt ist dabei parallel zu den Passstückrändern auszuführen. Das Zusatzstück wird diagonal zur Gefällerrichtung angebracht, vgl. Abb. 7. Durch die Verdrehung des Passstücks um 45° bedecken die „Schnittzungen“ somit die Schlitz der unteren Tektoseal® Clay Lage. Das Passstück muss dicht um das Rohr liegen.

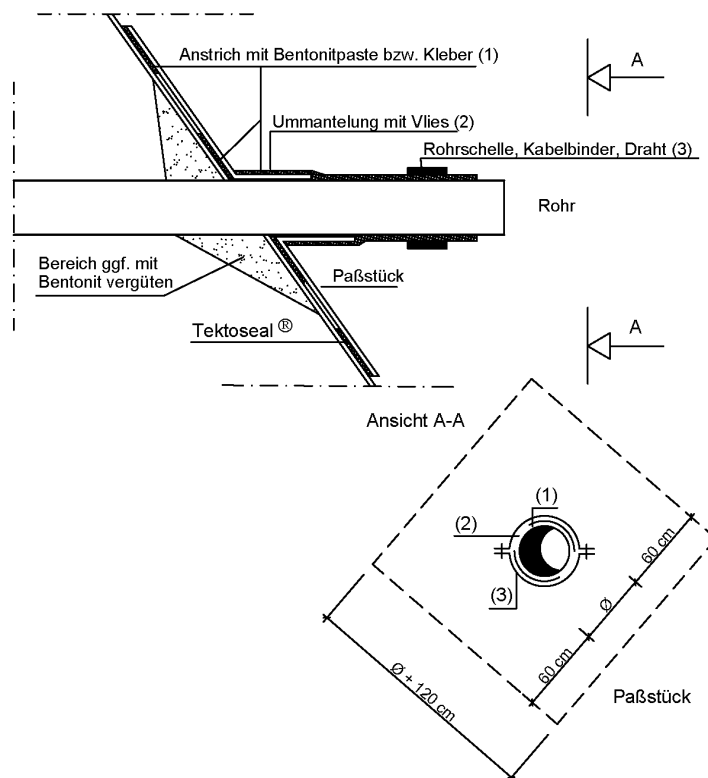


Abb. 7: Rohranschluss

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



Tektoseal® Clay

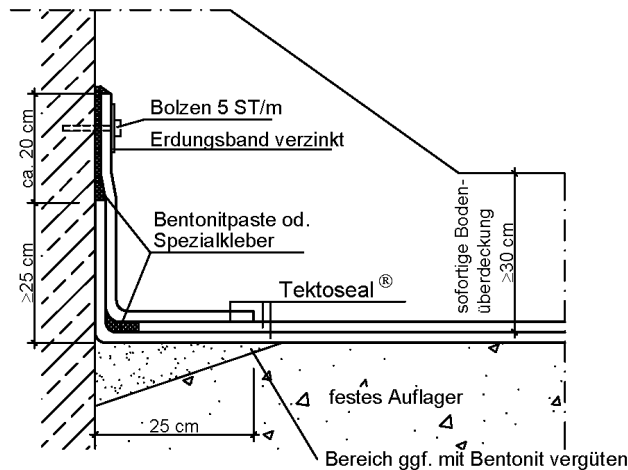


Abb. 8: Bauwerksanschluss

Bauwerksanschlüsse werden gemäß Abb. 8, mit einem zusätzlichen GTD-Streifen ausgeführt. Nach dem gleichen Prinzip kann auch direkt die Tektoseal® Clay Bahn mit dem Bauwerk verbunden werden. Nach Möglichkeit ist die GTD über die Höhe der Entwässerungsschicht bzw. des max. 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. Je nach Verwendungszweck ist bei 0/63 mm die Wasserdurchlässigkeit zu kontrollieren. Die Verwendung von abweichenden Körnungen (s.o.) ist ggf. nach Rücksprache mit HUESKER Synthetic möglich oder ist objektbezogen in Versuchen nachzuweisen. Es sollte aber feinkörnigen Böden der Vorzug gegeben werden. Ggf. können geotextile Schutzlagen erforderlich sein.

Eine Bodenschicht von ≥ 30 cm sollte mindestens täglich auf die verlegte Tektoseal® Clay aufgebracht werden.

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.



Tektoseal® Clay

10.2. Einbau des Bodens

- Tektoseal® Clay darf nicht direkt befahren werden
- Er erfolgt im Vor-Kopf-Verfahren und in Richtung der Überlappungen (Abb. 9). (Verschiebungen und Verunreinigungen von Bahnanschlüssen werden somit vermieden.)
- Im Prozess des Bodeneinbaus muss die Bodendicke vor Befahren der GTD ≥ 30 cm betragen. Vorzugsweise ist 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.

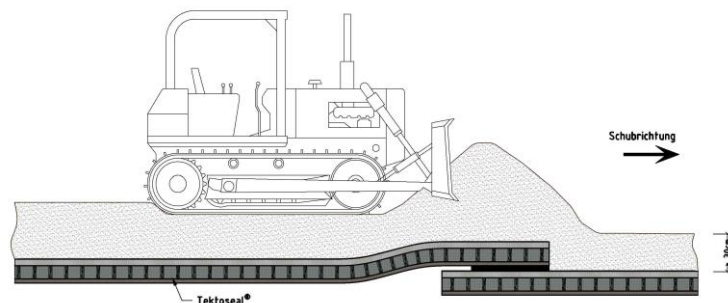


Abb. 9: Einschubrichtung der Bodenmassen

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

11. Reparaturen

Falls bereits verlegte Tektoseal® Clay Bahnen beschädigt sind, können die entsprechenden Stellen mit einem zusätzlichen GTD-Stück nach dem Prinzip der Überlappungen ausgebessert werden.

12. Schlussbemerkungen

12.1. Standsicherheit

Die innere Scherfestigkeit von Tektoseal® Clay ist durch das neuartige Vernadelungsverfahren 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 betrachtet werden. Dies gilt insbesondere bei steilen Böschungen mit Neigung $> 1:3$. Auf Anfrage kann HUESKER Synthetic entsprechende Nachweise und Lösungsvorschläge ausarbeiten.



Tektoseal® Clay

12.2. Verankerungsgraben

Bei Böschungen steiler als 1:4 wird aus konstruktiven Gründen die Einführung von Tektoseal® Clay in einen Verankerungsgraben (Verankerungslänge ≥ 50 cm, Grabentiefe ≥ 30 cm, Grabenbreite ≥ 30 cm) hinter der Böschungsoberkante empfohlen (Abb. 10). Bei Neigungen steiler als 1:3 ist diese Verankerung obligatorisch, 12.1 ist zu beachten. Alternativ können auch Erdanker benutzt werden.

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

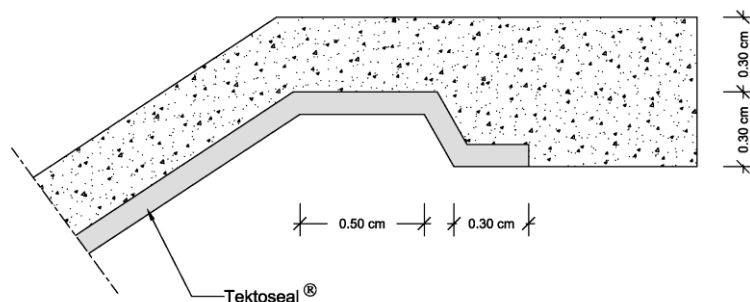


Abb. 10: Konstruktiver Verankerungsgraben

13. Sonstiges

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

Für anwendungsbezogene Beratungen und objektspezifische Situationen, die diese Einbauanleitung nicht behandelt, steht Ihnen HUESKER Synthetic 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 Tektoseal® Clay im jeweiligen Datenblatt. Diese Daten entsprechen einem Vertrauensbereich von 95 %. 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.