



# BENTOMAT

Tondichtungsbahnen

# IHRE VORTEILE

## auf einen Blick

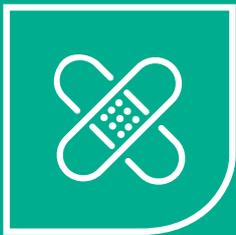
---



→ Gute Dichtwirkung



→ Vollflächige Vernadelung



→ Selbstheilungseffekt



→ Kostengünstiges  
Abdichtungssystem

# BENTOMAT

## Tondichtungsbahnen



Geosynthetische Tondichtungsbahnen (GTD), auch Bentonitmatten genannt, sind geotextile Verbundstoffe, die seit Jahren mit Erfolg als natürliche Abdichtung gegen Flüssigkeiten und Gase in verschiedensten Anwendungsgebieten eingesetzt werden. Das Spektrum reicht vom Deponiebau über den Straßen- und Wasserbau bis hin zum Bau von Speicher- und Regenrückhaltebecken. Gegenüber der Bauweise mit mineralischen Dichtstoffen, z. B. Ton, bieten Bentonitmatten eine gleichbleibend gute Produktqualität und deutliche wirtschaftliche Vorteile.

# PRODUKTDDETAILS und Eigenschaften

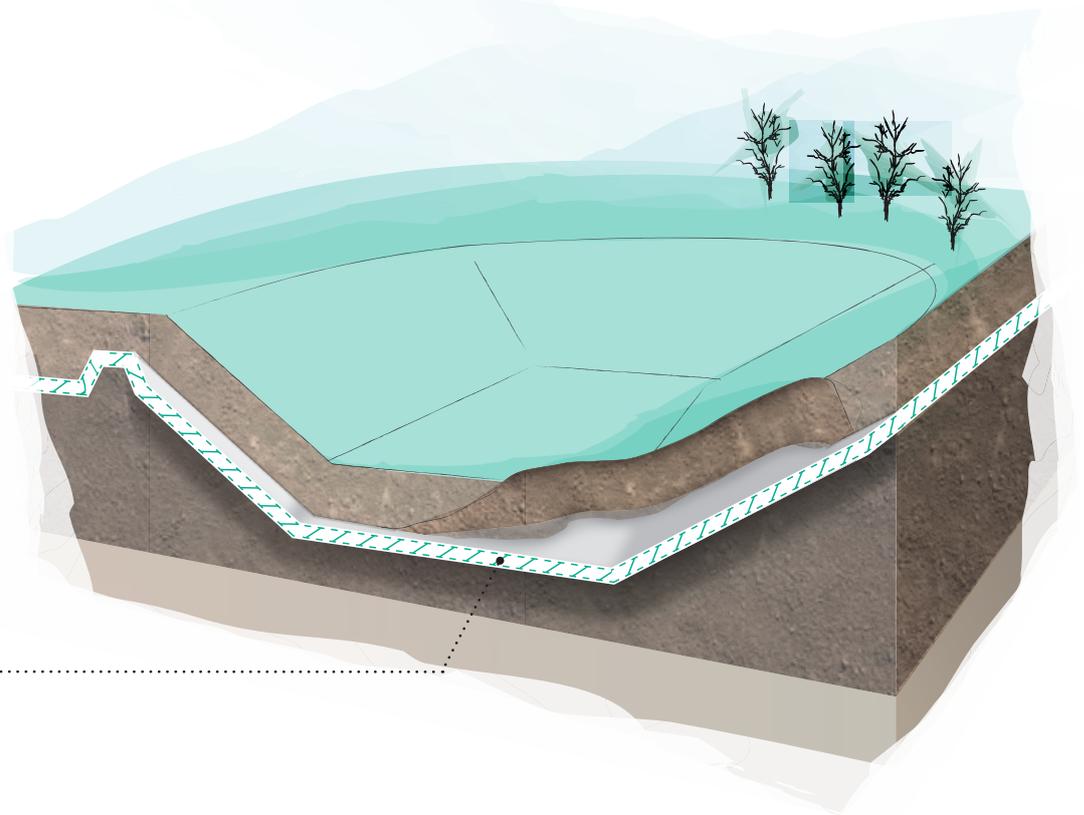
---

BENTOMAT Tondichtungsbahnen bestehen in der Regel aus drei Komponenten: Der geotextilen Deckschicht, dem Bentonitgranulat und der geotextilen Trägerschicht.

Üblicherweise handelt es sich bei den Geotextilien um einen mechanisch verfestigten Vliesstoff auf der einen und einem Geogewebe auf der anderen Seite. Die Lagen sind vollflächig, über alle Komponenten kraftschlüssig vernadelt und gleichmäßig mit Bentonit-Granulat gefüllt.

Dadurch wird ein optimales Lagerungsverhalten des Bentonits erzielt, sodass unerwünschte Materialverluste und Umlagerungen während des Transports und beim Einbau vermieden werden. Gegenüber herkömmlichem Bentonitpulver wird durch den Einsatz von Bentonit in Granulatform zudem die nachteilige Staubbentwicklung vermieden.





BENTOMAT Tondichtungsbahn



Hauptbestandteil von BENTOMAT ist das Mineral Natriumbentonit, welches zu ca. 90 % aus Montmorillonit besteht. Das vulkanische Tonmineral Bentonit ist im Laufe von 200 Mio. Jahren, unter Einwirkung von Wasser und Druck, von der Natur gebildet worden.

Für die Herstellung der BENTOMAT Tondichtungsbahnen wird ausschließlich hochwertiger Bentonit in granulierter Form verwendet. Die sehr gute Quellfähigkeit des Bentonits bei Kontakt mit Feuchtigkeit bewirkt die sichere und schnelle Dichtwirkung von BENTOMAT.

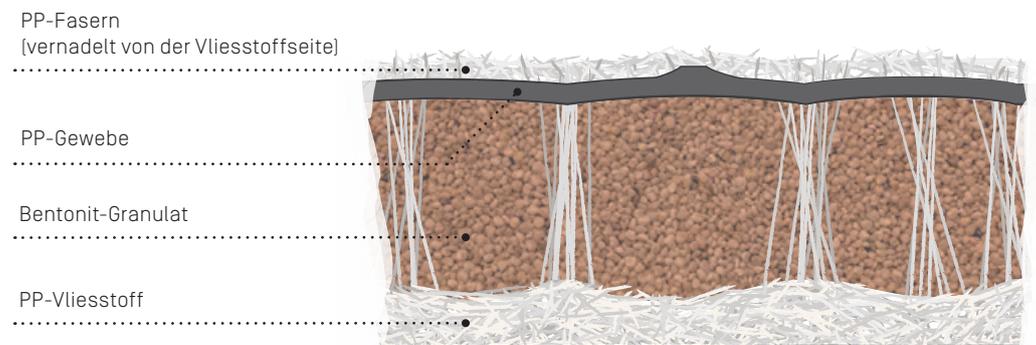
Diese besondere Eigenschaft des Bentonits ermöglicht es, dass durch den Einbau oder die spätere Nutzung auftretende mechanische Beschädigungen der Dichtungslage durch einen Selbstheilungsprozess wieder sicher abgedichtet werden.

BENTOMAT Tondichtungsbahnen können bei richtiger Dimensionierung auch in Böschungen verlegt werden. Durch die vollflächige mechanische Vernadelung der Komponenten besteht ein fester Verbund mit einem hohen inneren Scherwinkel.

# BENTOMAT / BENTOMAT GDA CL

BENTOMAT Tondichtungsbahnen bestehen in der Regel aus drei Komponenten: Der geotextilen Deckschicht, dem Bentonitgranulat und der geotextilen Trägerschicht.

## Querschnitt BENTOMAT



BENTOMAT GDA CL wurde für höchste Anforderungen an Dichtsysteme entwickelt. Bei diesem innovativen Produkt wird die Bentonitmatte mit einer PE-Membran flächig zu einem Kombinationsprodukt verbunden.

Die aufgebrauchte Membran bietet eine hohe Dichtungswirkung und stellt dabei einen zusätzlichen Schutz gegen unerwünschte Austrocknung und Durchwurzelung dar.

## Querschnitt BENTOMAT GDA CL





BENTOMAT GDA CL ist die perfekte Lösung bei höherem Wasseranstau, da bei höheren hydraulischen Gradienten der Durchfluss von geosynthetischen Tondichtungsbahnen zunimmt. Durch die Kombination mit einer PE-Membran wird dieser Effekt maßgeblich verhindert, ohne dass auf die Vorteile einer Bentonitmatte verzichtet werden muss.

BENTOMAT GDA CL ist die ideale Lösung für Anwendungen, bei welchen die hydraulische Leistungsfähigkeit herkömmlicher geosynthetischer Tondichtungsbahnen nicht ausreicht und die Ausführung einer konventionellen Kombinationsdichtung unwirtschaftlich wäre.

Die standardmäßig verwendete PE-Membran hat eine Dicke von 1,50 mm und ist mit einer strukturierten Oberfläche ausgerüstet. Desweiteren sind Dicken von 0,20 bis 1,50 mm verfügbar.

Ab einer Dicke von 1,50 mm können die Dichtungsbahnen auch durch Fachverleger verschweißt werden und bieten somit die höchstmögliche Dichtwirkung.

---

Als Verbund einer mineralischen Abdichtung mit einer aufkaschierten Dichtungsbahn ist BENTOMAT GDA CL ein Kombinationsprodukt, das höchste Sicherheit bietet.

# FUNKTIONEN

## BENTOMAT Tondichtungsbahnen

---

### Dichten



Als Abdichtungselement schützen BENTOMAT Tondichtungsbahnen Umwelt, Bauwerke und Menschen vor den schädlichen Einflüssen von Flüssigkeiten und Gasen. Dies gilt insbesondere für den Deponie-, Straßen-, Tunnel- und Wasserbau.

Die Dichtungseigenschaft von BENTOMAT Tondichtungsbahnen wird wesentlich vom verwendeten Bentonit bestimmt. Die hohe Dichtwirkung von BENTOMAT ergibt sich durch die Begrenzung des natürlichen Quellverhaltens des Bentonits unter Wasseraufnahme.

Die Filamente des Trägervliesstoffes verfestigen BENTOMAT bei der vollflächigen Vernadelung gleichmäßig und setzen in Kombination mit der dauerhaften Auflast aus geeignetem Deckmaterial der natürlichen Quellneigung enge Grenzen. Da Bentonit unter diesen Bedingungen nicht frei quellen kann, werden durch den entstehenden Quelldruck die Schichtstrukturen des Tones komprimiert und die Dichtwirkung entsteht.

### Selbtheilungseffekt

Ein Nebeneffekt des Quellvermögens von Bentonit ist, dass bei kleinen mechanischen Beschädigungen der Dichtungsbahn ein sogenannter „Selbtheilungseffekt“ eintritt und sich die undichte Stelle selbstständig wieder verschließt. Durch den Quelldruck werden Beschädigungen bis zu einem Durchmesser von 6 mm „geheilt“.

---

Wie auch rein mineralische Dichtungen sind Tondichtungsbahnen nicht vollständig wasser- und gasdicht. Im Vergleich kann aber eine gleichwertige Dichtwirkung bei deutlich geringeren Dicken erzielt werden.



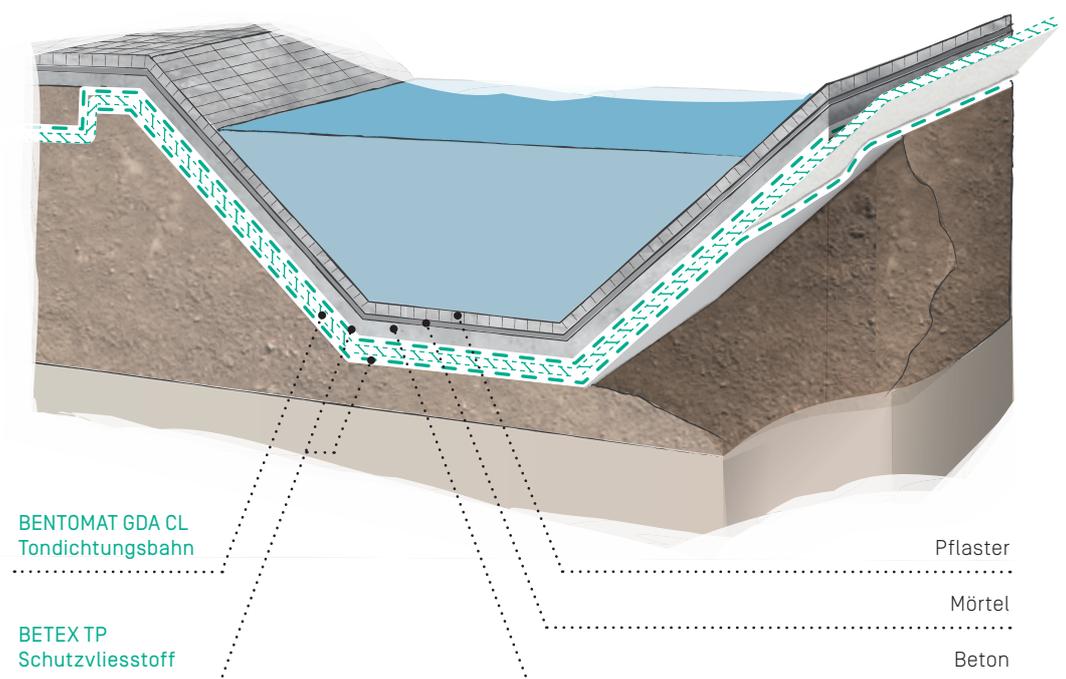
# ANWENDUNGSBEREICHE

## BENTOMAT Tondichtungsbahnen

### Deich- und Wasserbauwerke

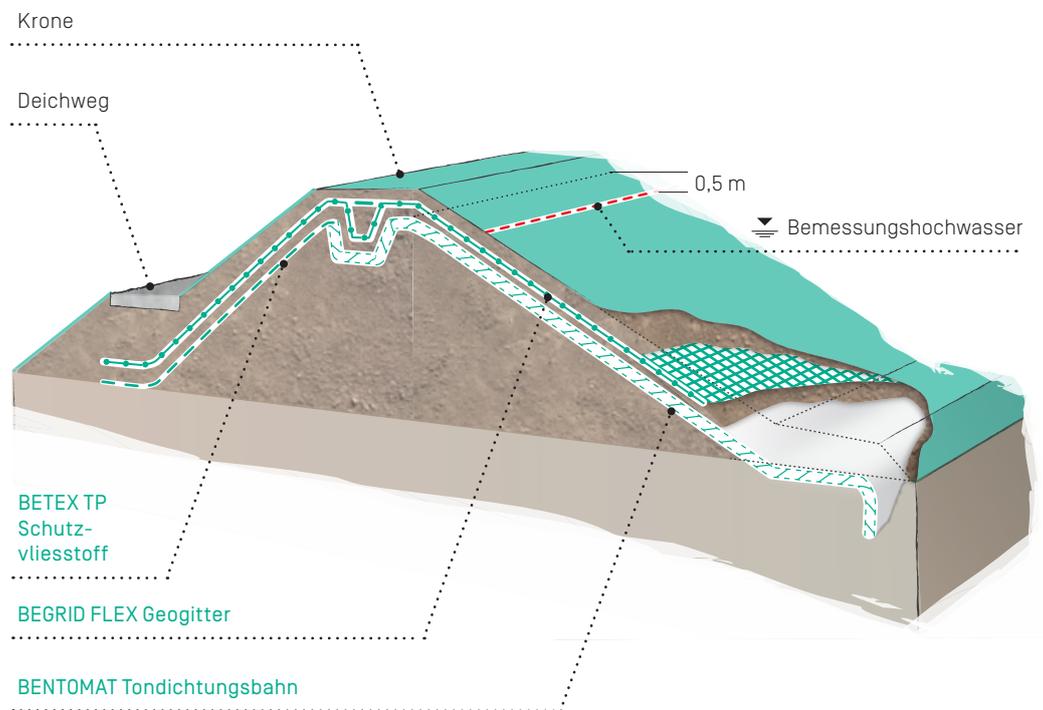
Ein klassisches Anwendungsgebiet für geosynthetische Tondichtungsbahnen ist der Deich- und Wasserbau. Hier werden Bentonitmatten eingesetzt, um Wasserverluste zu verhindern, Grund- und Oberflächenwasser zu trennen sowie Dauerhaftigkeit und Erosionssicherheit sicherzustellen, um so die Standsicherheit von Bauwerken zu ermöglichen. Beispiele für Abdichtungen im Wasserbau sind Speicherbecken, Teiche, Dämme, Deiche und Kanäle. Die Auswahl der geosynthetischen Tondichtungsbahn als Abdichtungselement im Wasserbau erfolgt entsprechend den projektspezifischen Gegebenheiten.

Löschteich bzw.  
Wasserspeicher

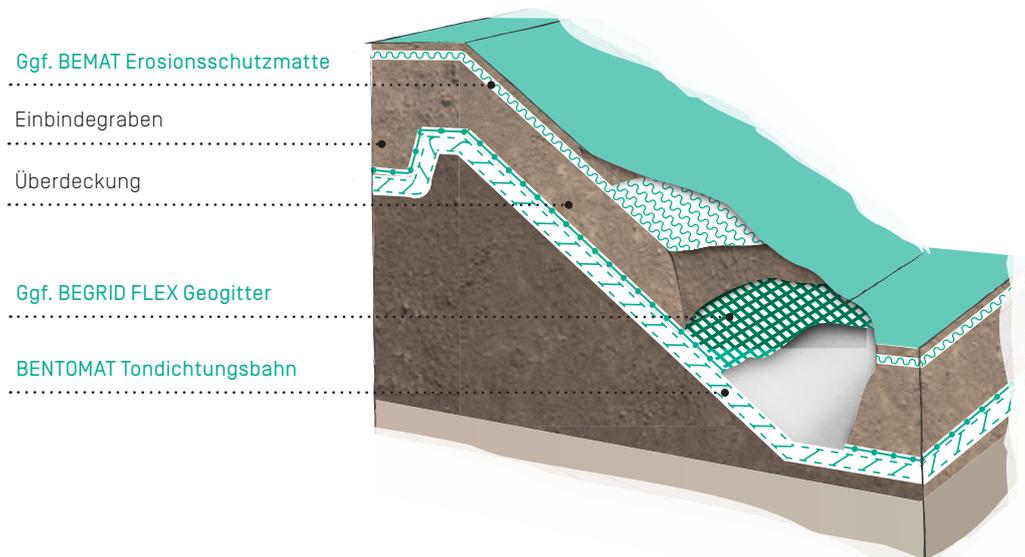




**Abdichtung bei einem Deich**



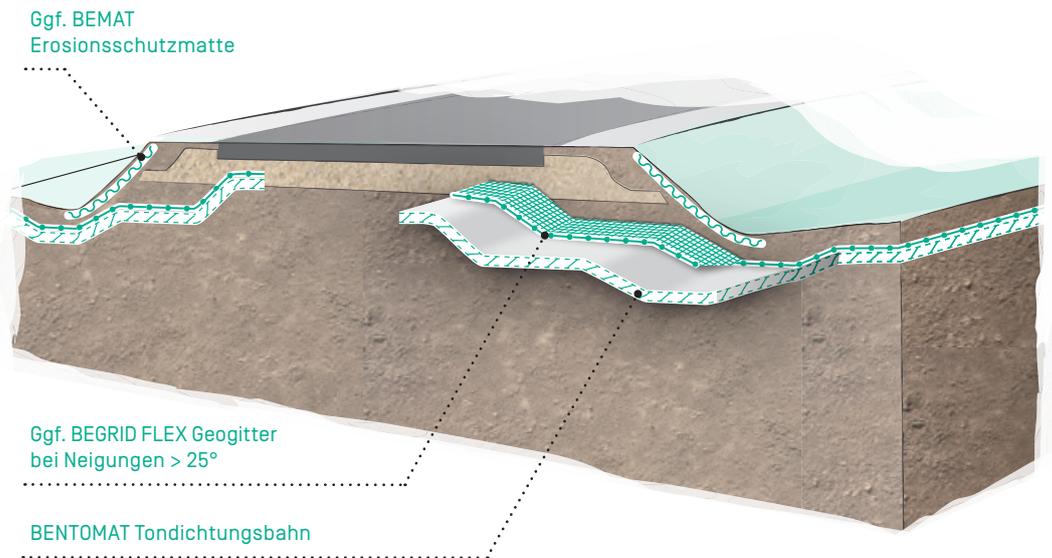
**Regenrückhaltebecken**



## Infrastrukturbau

Die Einsatzbereiche für geosynthetische Tondichtungsbahnen im Straßen- und Verkehrswegebau sind breit gefächert: Im Grundwasserschutz sollen sie die schädlichen Auswirkungen, die durch das Eindringen wassergefährdender Stoffe im Umfeld von Verkehrsflächen entstehen, verhindern.

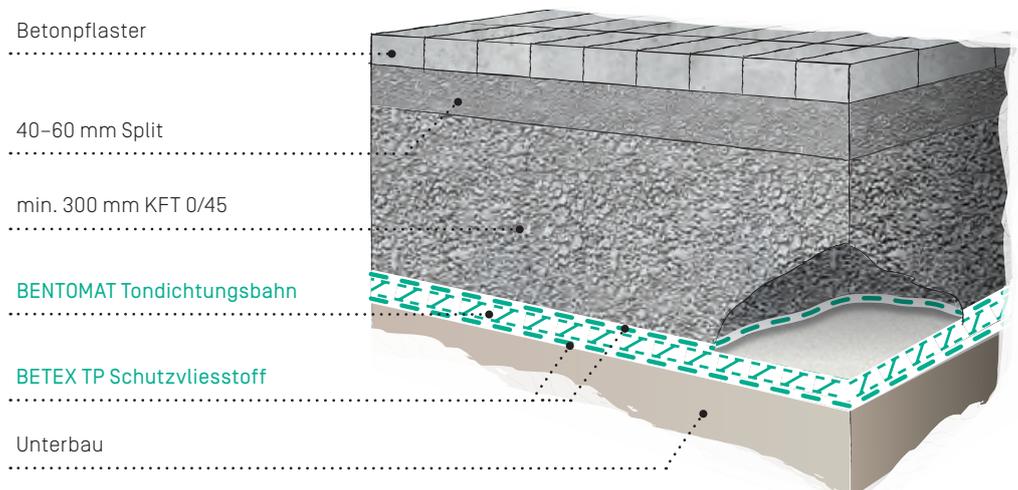
### Grundwasserschutz bei Verkehrsflächen



## RiStWag

Bei Maßnahmen für den Grundwasserschutz sind für Bentonitmatten die Nachweise entsprechend den Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wassergewinnungsgebieten (RiStWag) zu erbringen.

### Parkhäuser und Tiefgaragen



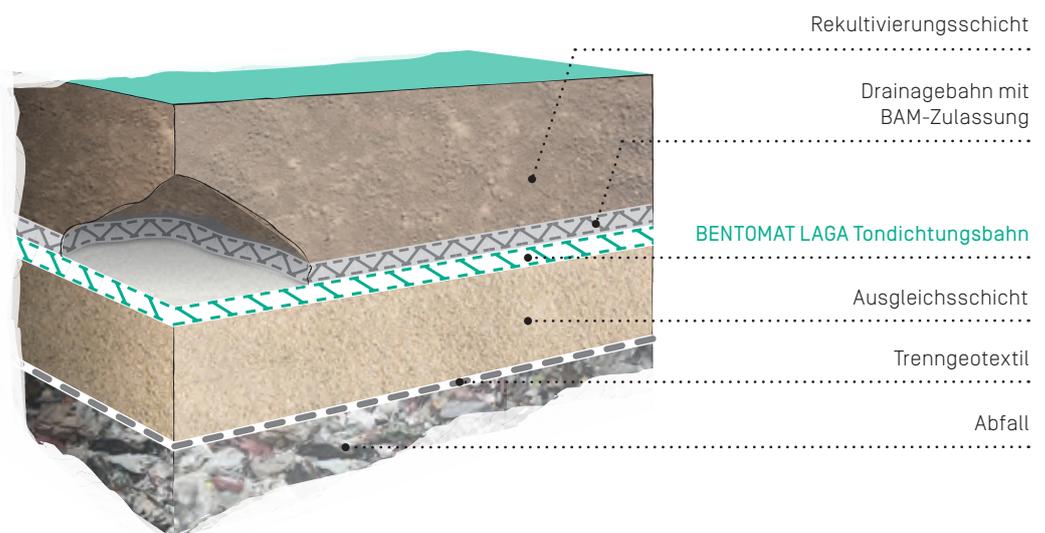
# Deponiebau

Die Tondichtungsbahn BENTOMAT LAGA verfügt über eine LAGA-Eignungsbeurteilung für die Herstellung von mineralischen Dichtungen in Oberflächenabdichtungssystemen der Deponieklasse 1 und 2.

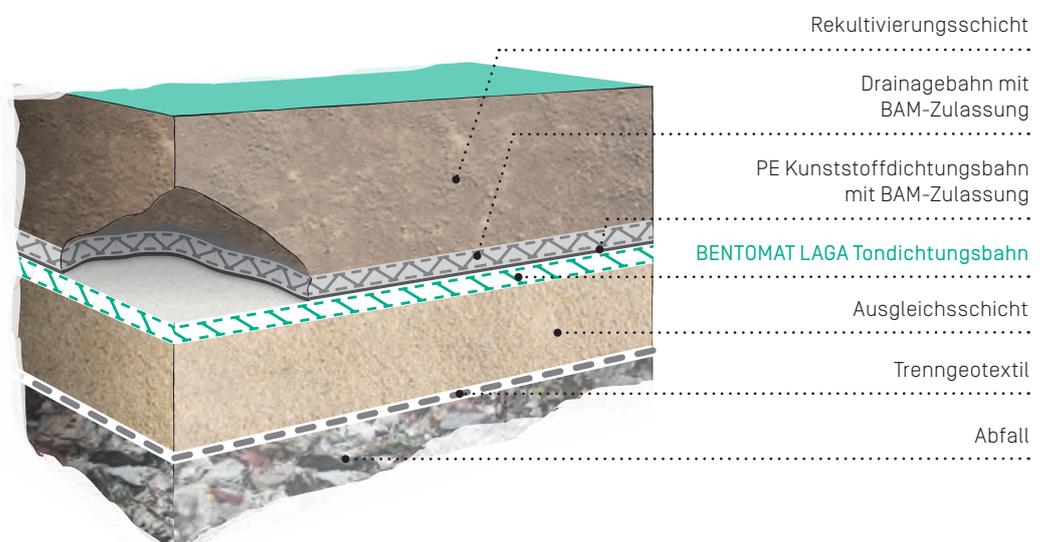
Um Umweltrisiken zu vermeiden, müssen Abfälle in Deponien und Entsorgungsanlagen dauerhaft und sicher abgelagert werden. In den technischen Regelwerken werden hierzu entsprechende Systeme für die Abdichtung der Deponiebasis und Oberfläche vorgegeben. Geosynthetische Tondichtungsbahnen finden ihren Einsatz in Oberflächenabdichtungssystemen, in der technischen Barriere, bei Zwischen- und temporären Abdichtungen.

Die Auswahl der geosynthetischen Tondichtungsbahn als Abdichtungselement in Deponiebauwerken erfolgt entsprechend der projektspezifischen Eignungsfeststellung der abfallrechtlich zuständigen Behörde. Der Nachweis der Eignung ist insofern wichtig, als die Tondichtungsbahn eine wesentliche Komponente in einem aufeinander abgestimmten Abdichtungssystem darstellt. Der Nachweis gilt als geführt, wenn eine bundeseinheitliche Eignungsbeurteilung der Länder (LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“) für eine Abdichtungskomponente oder ein Abdichtungssystem vorliegt.

## Deponieklasse 1



## Deponieklasse 2



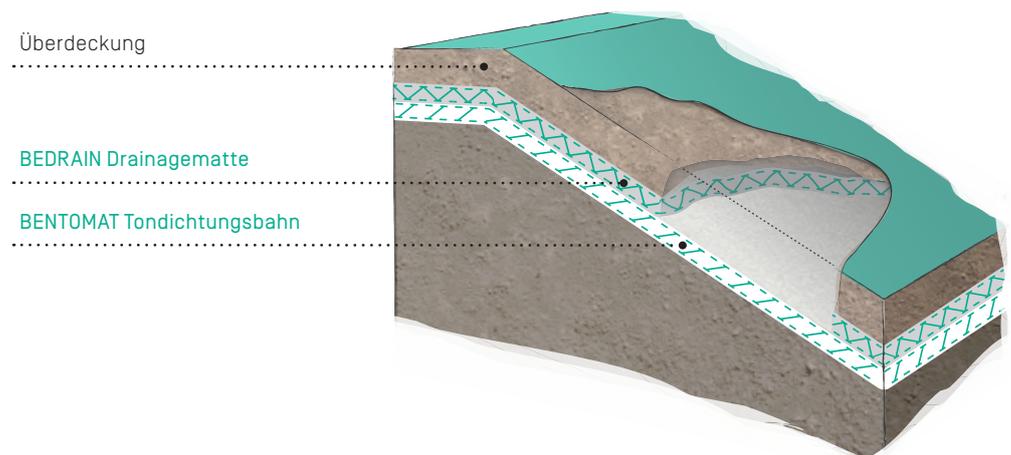
# Altlasten

Im Anwendungsgebiet der Sanierung von Altlasten geht es um den Bau technischer Sicherungsmaßnahmen, die langfristig geeignet sind, den Schutz von Boden, Grundwasser und Gewässern sicherzustellen.

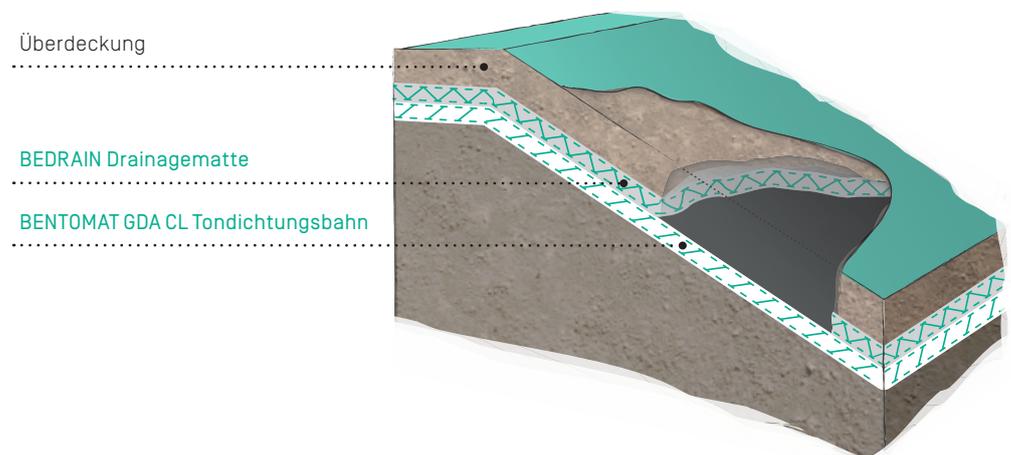
Kontaminierte Flächen werden mit Abdichtungssystemen aus aufeinander abgestimmten Komponenten dauerhaft und sicher eingekapselt. Aufwendige Aufbereitungs- und Dekontaminationsmaßnahmen werden dadurch überflüssig.

Das Ziel ist die emissionsichere Lagerung von Böden und Baustoffen mit umweltrelevanten Inhaltsstoffen. Dadurch wird der Eintrag von Niederschlagswasser reduziert und eine Auslaugung dieser Böden und Baustoffe vermieden.

**Bauweise mit  
witterungs-  
empfindlichem  
Dichtungselement  
mit Sickerschicht**



**Bauweise mit  
witterungsun-  
empfindlicher  
Abdichtungs-  
komponente**





# Anwendungsmatrix im Überblick

Aktuelle Datenblätter, Ausschreibungstexte, Zertifikate und technische Nachweise stellen wir Ihnen gerne auf Anfrage zur Verfügung.

Tel.: +49 (0) 911 642 00 – 0  
 Fax: +49 (0) 911 642 00 – 90  
 Internet: [www.beco-bermueller.de](http://www.beco-bermueller.de)  
 E-Mail: [info@beco-bermueller.de](mailto:info@beco-bermueller.de)

Eigenschaften	GDA	LAGA	300/200	GDA CL*
Produktart	Vollflächig vernadelte Tondichtungsbahn			Vollflächig vernadelte Tondichtungsbahn mit zusätzlicher Dichtungsbahn
Rohstoff	Vliesstoff: PP. Einlage: Bentonit. Gewebe: PP			Vliesstoff: PP. Einlage: Bentonit. Gewebe: PP. Dichtungsbahn: PE
RiStWag-Abdichtungen	ja	ja	ja	ja
LAGA Eignungsbeurteilung		ja		
Anwendungsgebiete				
Deponiebau		●		
Altlasten	○	●	○	●
Deich- und Wasserbauwerke	○	●	○	●
Rückhaltebecken	○	●	●	●
Speicherbecken**	○	○	○	●
Straßen- und Verkehrsflächen	●	●	●	○
Kanalbauwerke	●	●	●	○
Teichanlagen**	○	○	○	●
Tiefgaragen/Parkhäuser	○	●	●	○

\*0,2–1,5 mm. Mit oder ohne Struktur erhältlich.

● geeignet ○ bedingt geeignet (projektbezogene Beurteilung notwendig)

\*\*Je nach produktspezifischer Wasserdurchlässigkeit, Überstauhöhe, bodenphysikalischer sowie klimatischer Verhältnisse kann ein geregelter Wasserzulauf erforderlich sein.

# ANWENDUNG

## in der Praxis

---

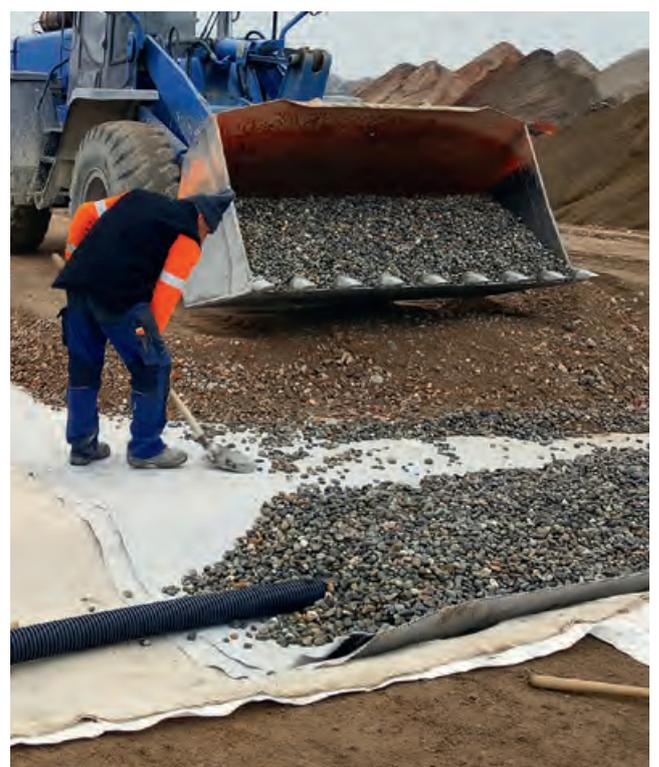
### Errichtung einer abgedichteten Lagerfläche

**Bauzeit:** September 2016  
**Bauort:** Kieswerk Hardt GmbH & Co. KG  
**System:** BEGRID TG 30 30 S, BETEX TP 50,  
BENTOMAT LAGA  
**Menge:** ca. 3.000 m<sup>2</sup>  
**Anmerkung:** Wirtschaftliche Alternative mit  
Geokunststoffen zu einer Betonplatte  
**Ausführung:** Hildebrand OHG,  
78351 Bodman-Ludwigshafen

---

Oben: Fertiger Teilbereich der Lagerfläche.  
Unten links: Verlegte Tondichtungsbahn BENTOMAT  
LAGA als Dichtungslage. Unten rechts: Überdeckung  
des Abdichtungssystems





## Errichtung einer abgedichteten Lagerfläche für die Zwischenlagerung von Betonbruch und Bauschutt.

### Vorteile BENTOMAT:

- Vergleichmäßigung von Setzungen
- Auf Dauer sicheres Abdichtungssystem
- Keine aufwendigen und kostenintensiven Betonarbeiten nötig
- Sehr sichere und bewährte Bauweise
- Hohe Planungssicherheit für Projektbeteiligte
- Kostengünstige und wirtschaftliche Systemlösung
- Ökologisch nachhaltige Bauweise



Auf dem Gelände der Kieswerk Hardt GmbH & Co. KG wird eine Annahmestelle der BBO [Bodenseekreis Bauschuttzubereitung GmbH & Co. KG] betrieben. Aus dem zwischengelagerten mineralischen Bauschutt-Material werden Recyclingbaustoffe hergestellt. Die Lager- und Betriebsfläche muss in der Art befestigt hergestellt werden, dass eine kontrollierte Ableitung und Versickerung des anfallenden Abwassers sichergestellt werden kann. Die ursprüngliche Ausführungsplanung hatte eine wasserundurchlässige Betonplatte vorgesehen.

### Die Anforderungen

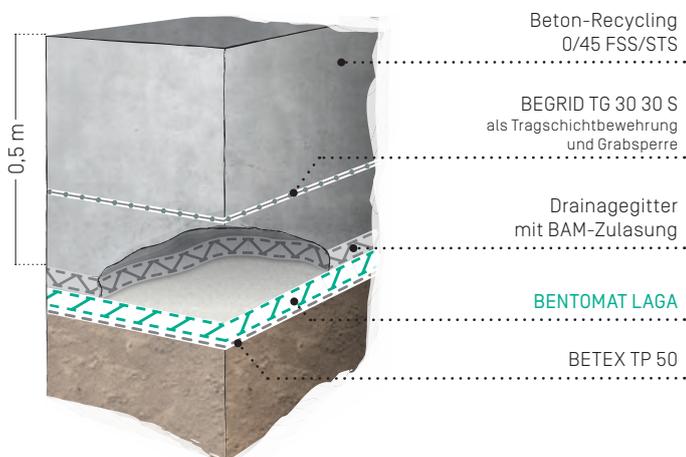
Bei dem Areal handelt es sich um eine ehemalige Kiesabbaufäche, die inzwischen mit Erdaushub verfüllt ist. Die Baugrunduntersuchung für die geplante Bodenplatte ergab eine Auffüllmächtigkeit von rund 7 m. Die bodenmechanischen Eigenschaften der Auffüllungen variieren kleinräumig. Um die Unterschiede auszugleichen, wäre für die Errichtung der geplanten Bodenplatte der Einbau einer Tragschicht erforderlich gewesen. Neben den erheblichen Kosten für die Bodenplatte selbst wären also zusätzlich Kosten für Aushub und Verwertung von Erdaushub und den Einbau von Tragschichtmaterial angefallen.



### Die Lösung

Da es sich bei der geplanten Bodenplatte um eine sehr kostenintensive Lösung handelte, wurde von BECO BERMÜLLER und dem zuständigen Geologen Tobias Hoelz, Geoteam A2 GmbH aus Argenbühl, eine Variante erarbeitet, die eine deutliche Minimierung des Erdaushubs sowie eine technisch gleichwertige Lösung mit Geokunststoffen ermöglichte.

Folgender Aufbau wurde vorgeschlagen und bei der zuständigen Genehmigungsbehörde vorgestellt:



Die Behörde folgte dem vorgestellten Aufbau.

### Das Ergebnis

Durch die gewählte Konfiguration und den Schichtaufbau wurden neben der Anforderung, dass keine Abflüsse von der Lagerfläche unkontrolliert im Untergrund versickern, auch noch weitere Nachteile einer Bodenplatte vermieden.

Der geokunststoffbasierende Aufbau kann Setzungen im Untergrund schadlos nachvollziehen. Eine Bodenplatte aus Beton hingegen kann aufgrund unterschiedlicher Setzungsniveaus im Unterbau an der Oberfläche Risse ausbilden. In diese Risse dringt Wasser ein oder durchdringt die Platte vollständig. Durch Wasser in den Rissen wird die Platte durch Frost/Tau-Wechsel langfristig zerstört und in Verbindung mit mechanischer Beanspruchung folglich undicht.

Durch den Einsatz von Geokunststoffen als bewehrnde und abdichtende Elemente konnten die Baukosten der Maßnahme deutlich reduziert werden. Ein möglicher Rückbau in der Zukunft kann ebenfalls, im Vergleich mit einer Betonplatte, mit geringerem Aufwand dargestellt werden.

# EINSPARPOTENZIAL

## durch BENTOMAT Tondichtungsbahnen

---



Für mineralische Tondichtungen sind Schichtdicken von bis zu 100 cm nötig. BENTOMAT erzielt eine mindestens vergleichbare Dichtwirkung bereits bei einer Dicke von nur ca. 1 cm.

Die geringe Dicke von BENTOMAT Tondichtungsbahnen spart nicht nur natürliche Rohstoffe und Bodenaushub, sondern ermöglicht auch ein vergleichsweise größeres Abfallvolumen auf Deponien.

Der Einsatz von Bentonitmatten ist somit umweltfreundlicher und wirtschaftlicher gegenüber der herkömmlichen Bauweise.

---

Da BENTOMAT industriell hergestellt wird und über eine lückenlose Qualitätsüberwachung verfügt, ist eine in ihren Eigenschaften homogene Dichtungsschicht garantiert.

# EINBAUHINWEISE

## im Überblick

---

Der Einbau von BENTOMAT Tondichtungsbahnen ist schnell und einfach. BENTOMAT wird in Rollen angeliefert und ohne aufwändige Schweißarbeiten überlappend verlegt. Der notwendige Überlappungsbereich von 30 cm ist auf der Matte bereits werksseitig gekennzeichnet.

Um in den Überlappungen die gleiche Dichtwirkung wie in der Fläche zu erreichen, wird auf der Baustelle eine Lage loses Bentonit-Granulat in den Markierungsbereich eingestreut. Um die höchstmögliche Dichtwirkung zu erzielen, benötigen Bentonitmatten eine permanente Auflast mit geeignetem Deckmaterial in einer Dicke von mindestens 30 cm.



# EINBAUHINWEISE

## BENTOMAT Tondichtungsbahnen

---



### Zu beachten:

1. Für das Entladen und die Verlegung ist bauseitig ein Hebegerät erforderlich, das mit einer Traverse ausgestattet und für ein Gewicht von mindestens 1.300 kg geeignet ist. Auch verpackte Rollen müssen witterungsgeschützt und trocken gelagert werden.
2. Die Verlegung darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.
3. Für die Verlegung ist eine trockene Witterung erforderlich.
4. Das Planum muss eben und frei von Fremdkörpern, Oberflächenwasser, Schutt, Wurzeln, Spitzen und scharfkantigen Steinen sein.
5. Grundsätzlich hat die Verlegung faltenfrei und in Gefällerrichtung zu erfolgen.
6. Die Überlappungsbereiche müssen sauber und besonders sorgfältig ausgeführt werden.
7. Das Bentonit-Granulat wird im Überlappungsbereich gleichmäßig aufgetragen.
8. Aus Standsicherheitsgründen kann eine Einbindung der Bentonitmatte an der Böschungsoberkante erforderlich sein.
9. Rohrdurchführungen und Anschlüsse sind mit besonderer Sorgfalt auszuführen.
10. Um ein vorzeitiges Quellen ohne Auflast zu verhindern, muss nach der Verlegung unverzüglich mit geeignetem Material überdeckt werden.
11. Die Überdeckung darf nur im „Vor-Kopf-Verfahren“ aufgebracht werden.
12. Bereits verlegte Bereiche dürfen nicht direkt befahren werden.
13. Um die notwendige Auflast herzustellen, ist BENTOMAT vollflächig zu überdecken.

Darüber hinaus sind unsere detaillierten Einbau- und Verlegehinweise für BENTOMAT Tondichtungsbahnen zu beachten.

# VORTEILE

## BENTOMAT

### Tondichtungsbahnen

---



- Hohe Dichtwirkung
- Selbstheilungseffekt
- Vollflächige Vernadelung
- Gleichbleibende Produkteigenschaften
- Viele Anwendungsbereiche
- Geringe Staubeentwicklung bei der Verarbeitung
- Schont natürliche Ressourcen
- Kostengünstiges Abdichtungssystem
- Wirtschaftliche Verarbeitung
- Geringe Transportkosten

#### **Zusätzliche Vorteile der BENTOMAT GDA CL Tondichtungsbahnen:**

- Redundantes Abdichtungssystem für höchste Sicherheitsanforderungen
- Erhöhte Dichtwirkung gegenüber herkömmlichen Tondichtungsbahnen
- Wurzelfeste Abdichtung
- Eine Austrocknung wird wirkungsvoll unterbunden





**Bermüller & Co GmbH**

Rotterdamer Straße 7  
90451 Nürnberg

Telefon: +49 (0) 911 - 64200 - 0

Telefax: +49 (0) 911 - 64200 - 90

beco-bermueller.de

