

die *intelligenten* Tonmischungen für Abdichtungen im Erdreich ...

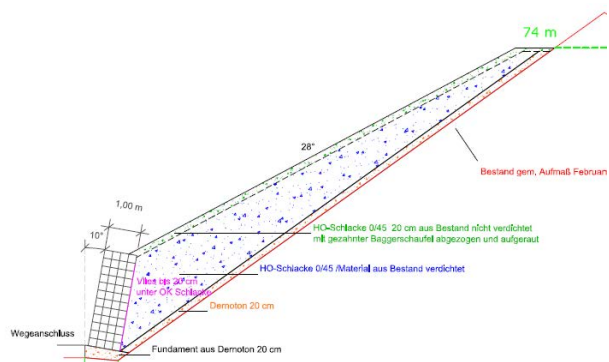
## "LÖSCHEN" EINER VON INNEN BRENNENDEN BERGEHALDE MIT DERNOTON<sup>®</sup>-FERTIGMISCHUNG

seit 1987 NO PLASTIC

### INFORMATIONEN

Eine brennende Halde ist eine Bergehalde (Abraumhalde des Kohlebergbaus) oder Deponie (Müllkippe) mit einem Schmelzbrand im Inneren des Haldenkörpers oder mit einem offenen Brand. Diese Brände werden durch entflammbare bzw. brennbare Bestandteile der Haldenbestandteile (des Deponieguts) gespeist. Brennende Halden können entweder einfach erkennbare Rauch- und Gasentwicklung aufweisen oder aber oberflächlich unauffällig sein und nur durch Temperatur- und Gasmessungen erkannt werden.

Nach Wikipedia ... (vgl. „Brennende Halde“, 2023).



**In folgenden Anwendungsbereichen wurde die  
DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung bereits eingebaut.**

**DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung für die Abdichtung von brennenden Halden  
als Sauerstoffsperrschicht bei von innen brennenden Halden**

**HINTERGRUNDINFORMATION**

Brennende Bergehalden ..... 3  
 10 schwelende Halden in NRW ..... 4

**ANWENDUNGSBEISPIEL**

Einsatz der DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung S auf der brennenden Bergehalde  
 Wehofen-West in Dinslaken ..... 5

**GUTACHTEN**

DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischungen werden schon seit 1988 verwendet ..... 7  
 Die DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung ist uneingeschränkt einbaubar bzw. verwendbar ..... 8  
 DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischungen können selbst in Trinkwasserschutzzone 1 verwendet  
 werden ..... 8  
 Kein Schrumpfverhalten, kein Dichtigkeitsverlust selbst nach 18 Wochen Trocknung  
 der DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung ..... 9  
 Schrumpfrisse bei „normalen“ Tonabdichtungen ..... 10  
 DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung selbst nach völliger Austrocknung dauerhaft dicht  
 im Gegensatz zu „normalem“ Ton ..... 11  
 Trotz Austrocknung keine Schrumpfrisse in DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung ..... 12  
 DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung: Kostengünstiger und resistent gegen Trockenperioden ... 13  
 DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischungen haben ein sehr gutes Quellverhalten ..... 14  
 Zwischen DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischungen und Bauwerke kann kein Wasser eindringen ... 15  
 DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischungen haben eine gute Scherfestigkeit ..... 16  
 DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung ist absolut frostsicher ..... 17  
 Der Einbau der DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischungen ist nahezu witterungsunabhängig ..... 17  
 Selbst bei der Beständigkeitsprüfung weisen die DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischungen keine  
 Veränderung der Dichtigkeit auf ..... 18  
 DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischungen sind weniger setzungsempfindlich als herkömmlicher  
 Ton ..... 19  
 DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischungen lassen sich sehr gut verdichten ..... 20  
 Der Einbauwassergehalt der DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischungen kann zwischen 10 % und  
 18 % schwanken ..... 20  
 Die DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung wurde selbst nach 15 Jahren nicht durchwurzelt ..... 21  
 DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung ist auch nach 14 Jahren von Rohrkolben nicht  
 durchwurzelt ..... 22  
 Bodenmechanische Kennwerte ..... 23

**MATERIALLIEFERUNG, -LAGERUNG UND LANGZEITLAGERUNG**

Anlieferung ..... 24  
 Lagerung ..... 25

**EINBAUHINWEISE**

Allgemeine Einbauhinweise ..... 26

### Hintergrundinformation

Aufgrund von hohem Kohleanteil besteht bei älteren Bergehalden die Gefahr einer Selbstentzündung mit der Folge einer brennenden Halde. Diese Halden können (meistens) nicht wie ein Gebäude mit Wasser gelöscht werden, da sehr große Mengen erforderlich sind, welches zudem bei den recht steilen Böschungen zu Böschungsbrüchen führen könnte.

Es besteht zwar auch die Theoretische Möglichkeit eines Abtrags und Löschen einzelner Chargen, üblicherweise werden jedoch Abdichtungen aufgebracht um den Zufuhr an Luftsauerstoff und Wasser zu minimieren. Das wird z. T. auch vorsorglich bei alten Halden durchgeführt, welche nicht brennen.

Bei einer brennenden Halde entstehen erhöhte Temperaturen, bei welchen eine mineralische Dichtung aus Schluff austrocknen kann. Daher wird üblicherweise auf die Dichtung ein Oberboden mit 1 - 2 m Dicke aufgebracht. Tone werden aufgrund der zu erwartenden Risse infolge Austrocknung nicht eingesetzt.

Die DERNOTON®-Fertigmischung hat den Vorteil, dass dieses Material mit einem Wassergehalt unterhalb der Schrumpfgrenze eingebaut wird. Dies bedeutet, dass eine Austrocknung nicht zu Rissen führen kann. Dies ist ein großer Vorteil. Zudem kann dann die Dicke des Oberbodens deutlich reduziert werden. Weiterhin besitzt die DERNOTON®-Fertigmischung gegenüber den üblicherweise eingesetzten Schluffen den Vorteil einer wesentlich größeren Dichtigkeit.

### » DERNOTON®-Fertigmischung hat für diese Anwendung folgende Vorteile:

- Sehr geringe Durchlässigkeit bzw. sehr große Dichtigkeit => dies macht dünne Einbauschichten möglich (ca. 0,2m) gegenüber einem ansonsten üblicherweise eingesetzten schluffigen Boden mit  $k = 1 \times 10^{-8} \text{m/s}$  und  $d > 0,5 \text{m}$
- DERNOTON®-Fertigmischung wird mit einem Wassergehalt unterhalb der Schrumpfgrenze eingebaut => eine Austrocknung infolge Temperatureinwirkungen kann so schadenfrei aufgenommen werden.
- Geringe Witterungsempfindlichkeit gegenüber schluffigen Böden => Einbau (fast) ganzjährig möglich



## 10 schwelende Halden in NRW

In 2018 weisen insgesamt 10 Bergehalden des NRW-Steinkohle-Reviers so genannte „Warmbereiche“ auf. Dort werden derzeit Maximaltemperaturen von bis zu 260 °C erreicht.

Im Einzelnen handelt es sich um folgende Halden:

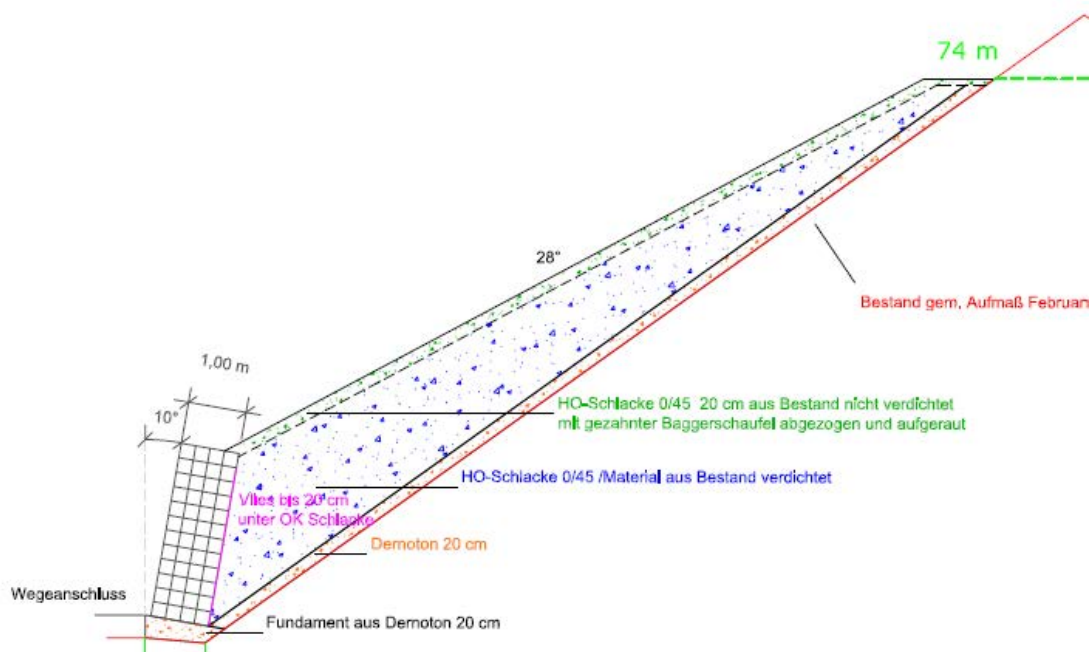
Halde	Maximaltemperatur
Bergehalde Norddeutschland (Neukirchen-Vluyn)	88 °C
Bergehalde Wehofen-West (Dinslaken)	198 °C
Bergehalde Graf Moltke (Gladbeck)	260 °C
Bergehalde Rheinelbe (Gelsenkirchen)	60 °C
Bergehalde Rungenberg (Gelsenkirchen)	66 °C
Bergehalde Großes Holz (Bergkamen)	100 °C
Bergehalde Westhalde Westfalen 1/2 (Ahlen)	59 °C
Bergehalde Anna 1 (Alsdorf)	55 °C
Bergehalde Anna 2 (Alsdorf)	66 °C
Bergehalde Hopstener Straße (Ibbenbüren)	?

Quelle: Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland Landesverband Nordrhein-Westfalen e.V. (BUND NRW e.V.): "Brennende Bergbauhalden" unter <https://www.bund-nrw.de/themen/klima-energie/im-fokus/steinkohle-ewigkeitslasten/brennende-bergbauhalden/> (abgerufen am 03.07.2023).



## Einsatz der DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung S auf der brennenden Bergehalde Wehofen-West in Dinslaken

### Schematische Darstellung:



In Teilbereichen einer brennenden Halde bestehen Wärmebereiche, mit Temperaturen von 80°C bis über 150°C. Zur Sicherung der Halde musste ein Böschungsabschnitt abgedichtet werden, gegen den Eintrag von Luft-sauerstoff. Um eine ansonsten drohende Austrocknung einer Tondichtung zu verhindern, wurde die DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung S verdichtet eingebaut. Die DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung S wird mit einem optimalen Wassergehalt unterhalb dem Wassergehalt an der Schrumpfgrenze eingebaut. Daher kann eine mögliche Austrocknung nicht zu einer Rissbildung führen und die Dichtung ist dauerhaft funktionstüchtig.

2013

Dipl.-Ing. Oliver Herzog  
 ELE Beratende Ingenieure GmbH - Erdbaulaboratorium Essen  
 45329 Essen



**Einsatz der DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung S auf der brennenden Bergehalde Wehofen-West in Dinslaken**



## Gutachten zu DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischungen

DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischungen sind durch zahlreiche Gutachten hinsichtlich Materialeigenschaften, Einbaumöglichkeiten, Dauerhaftigkeit etc. dokumentiert und gesichert.

Die Marke DERNOTON<sup>®</sup> ist seit 1987 eingetragenes Warenzeichen. Seit über 30 Jahren steht DERNOTON<sup>®</sup> für Qualität und Sicherheit bei Abdichtungsproblemen und -aufgabenstellungen aller Art.

### » DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischungen werden schon seit 1988 verwendet

#### Auszug aus dem Gutachten:

Wie die Laboruntersuchungen ergeben haben, ist das Prüfgut DERNOTON<sup>®</sup> grundsätzlich für den Einsatz als Baustoff für eine mineralische Abdichtung geeignet.

Der erzielte Kf-Wert der geprüften schluffigen Kies-Sand-DERNOTON<sup>®</sup>-Mischung lag bei  $5,2 \times 10^{-11}$  m/s.

1988

Dr.-Ing. Steffen, Ingeniergesellschaft mbH, 45219 Essen





## » Die DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung ist uneingeschränkt einbaubar bzw. verwendbar

Auszug aus dem Gutachten:

Die DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung hält ... die LAGA-Zuordnungswerte Z0 ein und ist gemäß den Vorgaben des LAGA M20 uneingeschränkt einbaubar bzw. verwertbar ...

September 2012

Dipl.-Ing. Ulrich Estermann  
E L E - Erdbaulaboratorium Essen  
45136 Essen

## » DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischungen können selbst in Trinkwasserschutzzone 1 verwendet werden

Auszug aus dem Gutachten:

3. Schlussfolgerung:  
Die erhaltenen Ergebnisse zeigen deutlich, dass die DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung BA ... den Zuordnungswert Z0 des LAGA- Merkblattes M20 einhält und somit uneingeschränkt eingebaut werden kann.

August 2005

Prof. Dr. habil. P. Belouschek  
TERRACHEM Essen GmbH  
45129 Essen



## » Kein Schrumpfverhalten, kein Dichtigkeitsverlust selbst nach 18 Wochen Trocknung der DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung

Auszug aus dem Gutachten:

„Nach Durchführung des Durchlässigkeitsversuches wurde der Probekörper zunächst **9 Wochen im Trockenschrank** bei konstanter Temperatur von **50°C** getrocknet. Danach wurde die Temperatur auf konstant **80°C** erhöht und die Probe **weitere 9 Wochen** getrocknet.“

*„.... nach Abschluss der Trocknungsphase nach 18 Wochen keinerlei Trockenrisse, ein Schrumpfen der Probe durch Vermessen war nicht festzustellen.“*

.... Im Vergleich zu anderen Baumaterialien wie z. B. Ton kann das angelieferte Material bezüglich seinem Schrumpfverhalten als unanfällig beurteilt werden. **Auch nach extremer Temperaturbelastung verliert das Material seine bodenmechanischen Eigenschaften bezüglich des Durchlässigkeitsbeiwertes nicht.**



August 2002



Dr. Gärtner und Partner GbR  
Ingenieurbüro für Geotechnik  
47057 Duisburg



## Schrumpfrisse bei „normalen“ Tonabdichtungen

Rissbildungen entstehen bei Volumenveränderungen der Tonminerale durch Veränderung des Wassergehaltes (molekularer Vorgang zwischen den Silikatschichten des Tonminerals). Dies geschieht durch Austrocknung im Sommer und durch Frostlinsen und Eiskeile im Winter.

Rissbildung entsteht vor allem dort, wo wechselnde Wasserstände vorkommen, denn **herkömmliche Tone** können bei Trockenheit um ca. 30 % schrumpfen.

Zur Vermeidung der Rissbildung wird die Tonschicht deshalb 40 – 60 cm stark eingebaut. Außerdem muss eine genügend dicke Schutzschicht auf die mineralische Abdichtungsschicht aufgebracht werden, damit der Ton nicht austrocknen oder gefrieren kann. Erfahrungsgemäß muss diese Schicht 60 – 80 cm dick sein (Frostschutztiefe), was in der Praxis kaum auszuführen und dazu noch mit sehr hohen Kosten verbunden ist.

Uns ist es nach jahrelanger Forschungsarbeit gelungen, eine Tonmischung mit dem Produktnamen DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung zu entwickeln, die keine Risse bildet. Diese spezielle Tonmischung wird in einer eigens entwickelten Mischanlage hergestellt. So kann eine gleichbleibend hohe Qualität garantiert werden.

Für diese DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung ergeben sich speziell auch in den Bereichen Anwendungsmöglichkeiten, wo bisher Folien, Beton, Bitumen o.ä. nicht umweltgemäße Abdichtungsmethoden verwendet werden mussten. Von den Straßenbaubehörden wird z.B. bei Regenwassersammelanlagen aus dem Straßenbereich eine permanente Dichtigkeit gefordert, damit auch nach längeren Trockenzeiten der Grundwasserschutz, selbst nach Unfällen mit umweltschädlichen Stoffen, gegeben ist.

**DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung  
nach Austrocknung**



keine Rissbildung = dicht

**Herkömmliche Tone  
nach Austrocknung**



Rissbildung = undicht



## » DERNOTON®-Fertigmischung selbst nach völliger Austrocknung dauerhaft dicht im Gegensatz zu „normalem“ Ton

### Abdichtung von Laichgewässern

im Rahmen der Erstellung einer Maßnahme zum Ausgleich von Eingriffen in die Fröttmaninger Heide im Münchener Norden wurden Laichgewässer für die hier vorkommende Wechselkröte erstellt. Diese Gewässer sind vergleichsweise kleinflächig und nur temporär Wasser führend, d.h. im Sommer sind sie je nach Witterung meist trocken.

Für diese Gewässer wurden verschiedene Materialien zur Abdichtung verwendet. Ein Teil der Laichgewässer wurde mit Lehm abgedichtet. Hierfür wurde Lehm aus dem Tertiärhügelland verwendet, wie er auch für Deponieabdeckungen o. dergl. verwendet wird. Dieser wurde mit einer Schichtdicke von mind. 30 cm eingebaut.

Der andere Teil der Laichgewässer wurde mit Dernothon abgedichtet. Eingebaut wurde lt. Herstellerangabe mit einer Schichtdicke von mind. 15 cm.

Zunächst funktionierte die Abdichtung in beiden Varianten. Nach etwa einem Jahr war jedoch festzustellen, dass die mit Lehm abgedichteten Gewässer im Gegensatz zu dem mit Dernothon abgedichteten Gewässern auch bei feuchter Witterung kein Wasser mehr führten. Nach einer weiteren Beobachtungszeit wurden die Lehmdichtungen im darauf folgenden Jahr durch Dernothon ersetzt.

März 2009

Dr. H. M. Schober  
Gesellschaft für Landschaftsarchitektur mbH  
88354 Freising



## » Trotz Austrocknung keine Schrumpfrisse in DERNOTON®-Fertigmischung (im Gegensatz zu sonstigen Tondichtungen)

Auszug aus dem Gutachten:

„... Bei bindigen Böden mit **hohem Tongehalt** entstehen deshalb beim Austrocknen **Schrumpfrisse** bzw. im Winter **Frostschäden**.

... Im Gegensatz dazu besitzt eine Fertigmischung wie die **DERNOTON®-Mischung** einen relativ geringen Anteil an Ton.

... **Schrumpfrisse treten deshalb nicht auf.**

... **Wir empfehlen, das Konzept der Abdichtung zu überdenken und eine Fertigmischung einzubauen.“**

Dezember 2004

BGI – Baugrundinstitut  
Stephan GbR  
93077 Bad Abbach



## » DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung: Kostengünstiger und resistent gegen Trockenperioden

### Auszug aus einem Materialvergleich für die Instandsetzung eines Teiches

.... Zur Wahl stehen zwei Verfahren die im Folgenden verglichen werden:

Der Einbau einer Tondichtung muss in einer Mächtigkeit von min. 40 cm – 2- lagig erfolgen und das temporäre Abtrocknen durch den Überbau mit min. 40 cm Lehm Boden verhindert werden.

Eine Rissbildung in länger trocken fallenden Bereichen ist dadurch aber immer noch nicht gänzlich auszuschließen.

Ferner sind die Anschlussbereiche an die noch vorhandenen Dichtflächen bautechnisch sehr kritisch zu sehen.

Alternativ ist der Einbau von DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung in die genannten Bereiche geplant. Das Material wird in einem optimal zu verarbeitenden Zustand frei Baustelle auf Abruf in verarbeitungsgerechten Mengen angeliefert und als einlagige Schicht vom max. 20 cm eingebaut und verdichtet. Als mechanischer Schutz ist eine Überdeckung von 30 cm erforderlich.

Die Überdeckung kann mit dem Ausschachtungsmaterial erstellt werden. Übergangsbereich an vorhandene Dichtungsbereiche können mit DERNOTON<sup>®</sup>-Pulver einfach angearbeitet werden.

Die erstellten Dichtungsbereiche sind resistent gegen Trockenperioden.

**Bei der Berechnung der Aushub-, Abfuhr-, Wiedereinbau-Massen stellt sich ferner dar, dass ein Arbeiten mit DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung trotz des höheren Einheitspreises wirtschaftlicher ist.**

Mai 2006

Grün und Gruga  
Stadt Essen



## » DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischungen haben ein sehr gutes Quellverhalten

Auszug aus dem Gutachten:

Das Quellverhalten eines Dichtungsmaterials ist wichtig für die dauerhaft dichte Umschließung von Durchdringungen (z. B. Ver- und Entsorgungsleitungen).

Außerdem kennzeichnet es die Eigenschaft des Materials, Zonen mit Einbaumängeln zu „heilen“.

Aus dem Quelldruck ...( $Q_D = 13 \text{ kN/m}^2$ )... errechnet sich die notwendige Auflast auf einer Dichtungsschicht, um eine Ausdehnung nach oben zu behindern. Die DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung besitzt in Bezug auf diese Anforderungen –**SEHR GUT**– Eigenschaften.

Dezember 2004

E L E, Erdbaulaboratorium Essen, 45136 Essen  
Prof. Dr.-Ing. Dietmar Placzek, Dipl.-Ing. Ulrich Estermann



## » Zwischen DERNOTON®-Fertigmischungen und Bauwerke kann kein Wasser eindringen

Auszug aus dem Gutachten:

**Probe 1:** Prüfung gemäß DIN 18130 TX-ES-MZ gemessen in einer Gummihülle, (mit 0,25 bar Seitendruck)

**Kf-Wert:**  $6,9 \times 10^{-11}$  m/s

**Probe 2:** Prüfung gemäß DIN 18130-ZY ES-MZ gemessen in einem Stechzylinder (mit simulierter Randumläufigkeit)

**Kf-Wert:**  $6,5 \times 10^{-11}$  m/s

*Selbst an glatten Wänden von Metallhülsen konnte kein Wasserdurchfluss festgestellt werden, was bedeutet, dass zwischen Bauwerke und DERNOTON®-Fertigmischungen keine Fugen entstehen, in die Wasser eindringen kann.*

*Zwischen dem Stechzylinder und der DERNOTON®-Fertigmischung dringt kein Wasser ein.*



März 2004

E L E, Erdbaulaboratorium Essen  
Prof. Dr.-Ing. Dietmar Placzek, Dipl.-Ing. Ulrich Estermann  
45136 Essen





## » DERNOTON®-Fertigmischungen haben eine gute Scherfestigkeit

Auszug aus dem Gutachten:

Mit dem Triaxialversuch gemäß DIN 18137 - D werden die Scherparameter  $\varphi$  (innerer Reibungswinkel) und  $c$  (Kohäsion) eines Bodens ermittelt.

Die Kenntnis dieser bodenmechanischen Parameter ist für erdstatische Berechnungen an Dichtungsschichten, z.B. im Deichbau notwendig.

Anzustreben sind möglichst hohe Scherparameter, da hierdurch die notwendigen Schichtdicken beeinflusst werden. Die DERNOTON® - Fertigmischung weist einen relativ großen Reibungswinkel ( $w = 32^\circ - 35^\circ$ ) und eine mittelgroße Kohäsion ( $c = 10 \text{ kN} / \text{m}^2$ ) auf und ist damit auch aus erdstatischer Sicht für die Erstellung von Dichtungsschichten gut geeignet.

Dezember 2004

E L E, Erdbaulaboratorium Essen, 45136 Essen  
Prof. Dr.-Ing. Dietmar Placzek, Dipl.-Ing. Ulrich Estermann



## » DERNOTON®-Fertigmischung ist absolut frostsicher

Auszug aus dem Gutachten:

„...Die Frostempfindlichkeit der DERNOTON®-Fertigmischung wurde unter Berücksichtigung der ZTV E-StB 94/97, Abs. 2.3.3.1 geprüft...“

„...Zusammenfassend ist danach festzustellen, dass die hier untersuchte DERNOTON®-Fertigmischung als **nicht frostempfindlich** im Sinne der ZTV E StB 94/97 zu bezeichnen ist. Weitergehende Untersuchungen, z. B. die Bestimmung der Frostempfindlichkeit über den CBR-Versuch nach Frost-Tauwechsel-Lagerung (TP BF-StB Teil 7.1) sind daher entbehrlich.“

Februar 2009

E L E, Erdbaulaboratorium Essen  
Prof. Dr.-Ing. Dietmar Placzek, Dipl.-Ing. Ulrich Estermann  
45136 Essen

## » Der Einbau der DERNOTON®-Fertigmischungen ist nahezu witterungsunabhängig

Verlegung von Produktleitungen durch Rheindeich

Auszug aus dem Gutachten:

Das Produkt wurde zur erosionsschützenden Einbettung eingesetzt und zeigt neben den hervorragenden Verdichtungs- und Durchlässigkeitseigenschaften insbesondere den Vorteil eines nahezu witterungsunabhängigen Erdbaus, was im gegebenen Fall wesentlich zur Verhinderung von Bauzeitverzögerungen beigetragen hat.

April 2009

Dr.-Ing. Kast + Partner (GbR)  
Ingenieurgesellschaft für Umwelt und Geotechnik  
consulting geotechnical and environmental engineers, ICOLD  
76275 Ettlingen



## » Selbst bei der Beständigkeitsprüfung weisen die DERNOTON®-Fertigmischungen keine Veränderung der Dichtigkeit auf

Auszug aus dem Gutachten:

Projekt: Stadtallendorf, Kanalbau im Freibad WSG-Zone II;  
Beständigkeitsprüfung

Um Veränderungen der Durchlässigkeit bei längerem Wasserkontakt, z. B. durch Lösungsvorgänge oder Quellvorgänge beurteilen zu können, wurde die eingebaute Probe rund 3 Wochen lang in der Versuchsanordnung gewässert.

Da nahezu identische Durchlässigkeitsbeiwerte in beiden Versuchen gemessen wurden, ist von keinen die Durchlässigkeit beeinflussenden Quell- und Lösungsvorgängen auszugehen.

Juli 2010

Geonorm  
35396 Gießen



## » DERNOTON®-Fertigmischungen sind weniger setzungsempfindlich als herkömmlicher Ton

### Auszug aus dem Gutachten:

Ein möglichst hoher Steifemodul einer Dichtungsschicht ist wünschenswert, um die infolge späterer Auflasten (z. B. Wasser bei einer Teichabdichtung) entstehenden Setzungen in der Dichtungsschicht zu minimieren.

Für die DERNOTON®-Fertigmischung wurden Steifemodule zwischen 17 und 40 MN/m<sup>2</sup> ermittelt. Das Material ist im Vergleich zu anderen Dichtungsmaterialien (z. B. Tonen) weniger setzungsempfindlich.

Dezember 2004

E L E, Erdbaulaboratorium Essen  
Prof. Dr.-Ing. Dietmar Placzek, Dipl.-Ing. Ulrich Estermann  
45136 Essen



## » DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischungen lassen sich sehr gut verdichten

Auszug aus dem Gutachten:

Die als Verfüllmaterial gewählte DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung ist gemäß DIN 18196 in die Bodenklasse SU (Sand-Schluff-Gemisch) und damit in die sehr gute Verdichtbarkeitsklasse V1 einzuordnen.

Februar 2009

E L E, Erdbaulaboratorium Essen  
Prof. Dr.-Ing. Dietmar Placzek, Dipl.-Ing. Ulrich Estermann  
45136 Essen

## » Der Einbauwassergehalt der DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischungen kann zwischen 10 % und 18 % schwanken

Auszug aus dem Gutachten:

Der Proctorversuch gemäß DIN 18127 dient zur Bestimmung des Zusammenhangs zwischen der Trockendichte und dem Wassergehalt eines Bodens. An dem Ergebnis lässt sich u. a. erkennen, bei welchem Wassergehalt sich ein Boden günstig verdichten lässt um eine möglichst hohe Trockendichte zu erreichen.

Im Hinblick auf eine gute Verdichtbarkeit einer Dichtungsschicht sollte der Einfluss des Wassergehaltes in weiten Grenzen liegen.

Eine ausreichende Verdichtung (Verdichtungsgrad gemäß Empfehlung 97 % DPr) der DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung ist bei Wassergehalten zwischen 10 und 18 % möglich.

Dies bietet den Vorteil, dass ein Einbau mit gleichbleibender Dichtungsqualität auch bei unterschiedlichen Witterungsbedingungen möglich ist.

Februar 2009

E L E, Erdbaulaboratorium Essen  
Prof. Dr.-Ing. Dietmar Placzek, Dipl.-Ing. Ulrich Estermann  
45136 Essen



## » Die DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung wurde selbst nach 15 Jahren nicht durchwurzelt

Auszug aus: Vegetationstechnisches Gutachten zum Wurzeleinwuchs in mineralische Abdichtung (DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung)

Gutachten-Nr.: Ga\_p/98\_140510

Zweck ist es, nachzuweisen ob ein Wurzeleinwuchs in die mineralische Abdichtung (DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung) erfolgt ist.

Im Frühjahr 2010, nach 15-jähriger Standzeit, wurden Schürfungen im äußeren Bereich der mineralischen Abdichtung am Becken durchgeführt. Das Ziel ist es, die Durchwurzelbarkeit der mineralischen Gewässerabdichtung nachzuweisen.

### Zusammenfassung und Bewertung:

Zusammenfassend bestätigen die Untersuchungsergebnisse zweifelsfrei den Schutz vor Wurzeleinwuchs.

Nach 15-jähriger Standzeit gelingt es den Birkenwurzeln nicht, in ein Wasserbecken einzudringen, das mit einer mineralischen Abdichtung aus einer speziellen DERNOTON<sup>®</sup>-Mischung umgeben ist.

Ebenfalls können Röhrichtpflanzen mit ihren unterirdischen Spross- und Wurzelsystemen diese Schutzlage nicht durchdringen.

**Aufgrund vorliegender Erkenntnisse wird das Mineralstoffgemisch (DERNOTON<sup>®</sup>-Mischung) als wurzeldicht – im Sinne von undurchwurzelt – bewertet**

Juli 2010

Dr. Clemens Heidger  
30559 Hannover



## » Die DERNOTON®-Fertigmischung ist auch nach 14 Jahren von Rohrkolben nicht durchwurzelt worden.

Sanierung eines Naturteiches an der Biologischen Station Östliches Ruhrgebiet, 44623 Herne

### Auszug aus dem Referenzschreiben:

Bei der o.g. Maßnahme handelt es sich um einen 1994 angelegten Naturteich aus Dernoton®-Fertigmischung, den wir damals im Auftrag des Grünflächenamtes der Stadt Herne fertigten. ...

Bei dem Ausbau der Schutzschicht, in diesem Fall bestehend aus einer 25 cm Lehmschicht und 5 cm Betonkiesabdeckung, wurde sichtbar, dass die als Verursacher vermuteten Rhizome der Rohrkolben nicht in die vorhandene Dernoton Abdichtung eingewurzelt waren. ...

2008

Biologische Station Östliches Ruhrgebiet  
44623 Herne

Hans Theo May GmbH  
45896 Gelsenkirchen



**DERNOTON®-Fertigmischung ist  
auch nach 14 Jahren von Rohrkolben  
nicht durchwurzelt worden.**



## » Bodenmechanische Kennwerte

Auszug aus der Liste:

Labor Nr.	Verdichtungsgrad [-]	Seitendruck [bar]	max. Prüfdruck [bar]	entspr. e. Wassersäule von [m]	Durchlässigkeitsbeiwert [m / s]
4984	101 %	-	0,33	3,35	$6,5 \times 10^{-11}$
4985	100 %	0,25	0,33	3,32	$6,9 \times 10^{-11}$
17449 f	100 %	-	0,69	6,90	$3,8 \times 10^{-10}$

**Frostempfindlichkeitsklasse:** F1 (nicht frostempfindlich)

**Reibungswinkel:**  $\varphi = 34^\circ$ ;

**Kohäsion:**  $c' = 10 \text{ kN/m}^2$

**Steifemodul:**  
 $E_{S (37,5-75 \text{ kN/m}^2)} = 17 \text{ MN/m}^2$   
 $E_{S (75-150 \text{ kN/m}^2)} = 25 \text{ MN/m}^2$   
 $E_{S (150-225 \text{ kN/m}^2)} = 40 \text{ MN/m}^2$

**Quelldruck:**  $Q_D = 13 \text{ kN/m}^2$

**Quellhebung:**  $\epsilon_Q = 1,7 \%$

**Schrumpfgrenze:**  $W_s = 26,8 \%$

**Einbauwassergehalt:**  $= 7 - 18 \%$ ;

Die o.a. Daten sind Richtwerte, welche in unseren Laboratorien und bei Prüfinstituten erzielt wurden. Sie können auch aufgrund von Variationen bei Prüfgeräten geringfügige Abweichungen aufweisen.

Dezember 2004

E L E, Erdbaulaboratorium Essen  
 Prof. Dr.-Ing. Dietmar Placzek, Dipl.-Ing. Ulrich Estermann  
 45136 Essen





## Anlieferung:

DERNOTON®-Fertigmischung wird einbaufertig angeliefert.

Die Fertigmischungen können entweder als **lose Schüttung** oder **in Big-Bags** angeliefert werden.



## Lagerplatz:

Soweit DERNOTON®-Fertigmischung nicht unmittelbar auf der Baustelle eingebaut werden kann, ist bei der Zwischenlagerung ein ausreichender Schutz gegen Witterungseinflüsse erforderlich.

Hierbei sollte das Material auf **keinen Fall** in einer **Mulde** gelagert werden, in welcher sich **Regenwasser** sammeln kann.

Weiterhin ist der Untergrund so herzurichten, dass bei dem Aufnehmen von DERNOTON®-Fertigmischung keine Vermischung mit anderen Böden oder Stoffen möglich ist.



## Lagerung:

Die DERNOTON®-Fertigmischungen sind auch nach mehreren Monaten Lagerung noch ohne Qualitätsverlust verwendbar.



Dazu ist folgende Handhabung zu beachten:

Nach Lieferung der DERNOTON®-Fertigmischungen sollte diese zum Schutz vor Nässe aus dem Untergrund auf einer Plane gelagert werden und zum Schutz vor Regen mit einer Plane abgedeckt werden.

## Langzeitlagerung:

Nach längerer Lagerung muss das Material vor der Verarbeitung auf seinen optimalen Wassergehalt geprüft werden.

Dieser wird eingestellt entweder durch Wasserzugabe bei zu großer Trockenheit oder durch Abtrocknenlassen bei zu großer Nässe.



**Der Wassergehalt ist dann richtig, wenn sich aus der Mischung ein Ball formen lässt, so wie ein Schneeball, ohne dass dieser zerfällt:**

*Zu trocken –  
Ball wird beim Kneten zerbröseln.*

*Zu feucht –  
Ball wird beim Kneten zermatscht.*

*Zu feuchte oder zu trockene  
DERNOTON®-Fertigmischung lässt sich  
nicht ausreichend verdichten.*



## Allgemeine Einbauhinweise für die DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischungen

Grundsätzlich können die DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischungen überall dort eingebaut werden, wo eine ausreichende Verdichtung möglich und die Abdichtungsschicht dauerhaft vor späterer Zerstörung geschützt ist.

Die DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischungen erreichen nur dann die benötigte Dichtigkeit, wenn sie in der vorgegeben Schichtstärke eingebaut und bis zur geforderten Proctordichte verdichtet werden.

### Untergrund

- Nach dem Aushub ist das so hergestellte Planum zu verdichten, um ein ausreichend tragfestes Auflager für den Aufbau mit DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung zu gewährleisten. Weiterhin ist sicherzustellen, dass unter dem Planum keine Böden mit geringerer Festigkeit ( z.B. organische Böden oder weiche bzw. locker gelagerte Böden) anstehen.
- Der Untergrund muss filterstabil gegenüber DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung sein. Hierdurch wird gewährleistet, dass bei Wasserbewegungen (z.B. ansteigendes (Grund-) Wasser oder versickerndes Regenwasser) die DERNOTON<sup>®</sup>-Fertigmischung nicht aus- oder weggespült (Erosion) werden kann.

#### Praxistipp

Ein leichteres Arbeiten ist oft möglich, wenn mit dem Verdichtungsgerät senkrecht zur Böschung gefahren wird.



## Einbau

- **Auf den vorbereiteten Untergrund die DERNOTON®-Fertigmischung verteilen und verdichten. Die geforderte Schichtstärke kann durch Probeentnahme kontrolliert werden. Das entstandene Probeloch ist wieder sorgfältig zu verschließen und zu verdichten.**
- **Bei der Verdichtung muss eine Proctordichte von mind. 97 % erreicht werden. Die DERNOTON®-Fertigmischung kann mit allen Geräten verdichtet werden, mit denen man den erforderlichen Verdichtungsgrad erreichen kann (evtl. mehrlagig einbauen und jeweils verdichten). Bei Unsicherheit eine Probefläche herstellen, verdichten und kontrollieren. Nur soviel DERNOTON®-Fertigmischung verteilen, wie am gleichen Tag auch verdichtet werden kann. Ein Verdichten der verteilten DERNOTON®-Fertigmischung nach einem evtl. Regenschauer ist nur dann möglich, wenn der Wassergehalt im optimalen Bereich liegt.**

### Praxistipp

**Beim Einbau der DERNOTON®-Fertigmischung zuerst die Böschungsflächen bearbeiten (auftragen und verdichten), damit evtl. anfallendes Regenwasser in Sickerlöcher am Tiefpunkt abziehen kann.**



## Schutzschicht

- Um die Abdichtungsschicht dauerhaft vor Beschädigungen zu schützen, muss nach ihrer Erstellung so schnell wie möglich die Schutzschicht eingebaut werden. Das Aufbringen der Schutzschicht muss so vorsichtig erfolgen, dass die Abdichtungsschicht nicht beschädigt wird.
- Welches Material aber als Abdeckung genommen wird, hängt ganz von der späteren Beanspruchung, bzw. Zerstörungsgefährdung ab.
- Es ist darauf zu achten, dass die Schutzschicht auch später nicht durch äußere Einwirkungen vermindert wird. Die Art des Schutzmaterials ist also auf die späteren Einflüsse abzustimmen.

**Beachten Sie unbedingt auch die Einbauhinweise für den jeweiligen Anwendungsbereich.**

**Bei Unklarheiten empfehlen wir, immer einen entsprechenden Gutachter einzuschalten.**

### **Anmerkung:**

*Bei den auszuführenden Arbeiten sind die einschlägigen Empfehlungen und Richtlinien, mitgeltende Technische Merkblätter sowie die anerkannten Regeln der Baukunst und Technik zu berücksichtigen. Der Anwender unserer Produkte entscheidet in eigener Verantwortung über deren Eignung für den vorgesehenen Einsatz und trägt das Risiko zum Gelingen seines Werkes. Wir übernehmen die Gewähr für die einwandfreie Qualität unserer Erzeugnisse. Unsere Empfehlungen beruhen auf Versuchen und praktischen Erfahrungen. Auf unterschiedliche Baustellenbedingungen haben wir jedoch keinen Einfluss. Technische Beratungen erfolgen stets nur als vorvertragliche/kaufvertragliche Nebenverpflichtungen. Aus der Beratung können keine Forderungen gegen uns abgeleitet werden.*

