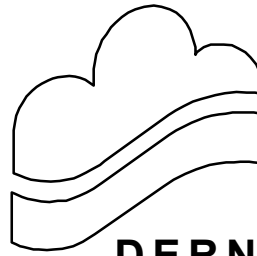


... weil die Natur den *Ton* angibt



**INFO: 122**

DERNBACH

**DERNOTON®-Produkte**

## **Anforderungen an wurzeldichte Verfüllmaterialien im Leitungsbau**

### **Wurzeldichte Verfüllmaterialien**

Auszug aus: Wurzeleinwuchs in Abwasserleitungen und Kanäle – Ergänzungsvorhaben.  
Forschungsbericht 2007

[...] Auf Basis der Untersuchungen [...] wurden dann folgende bodenphysikalische Eigenschaften beschrieben, die einen Boden oder ein Verfüllmaterial als wurzelabweisend beschreiben lassen:

- Porenarme Böden, die von den Wurzeln nicht oder schlecht erschlossen werden können
- Böden mit geringer Gasdurchlässigkeit zur Verhinderung von Sauerstoffeinträgen bzw. Belüftung der Böden
- Schwindarme Böden, die auch bei Änderung der Bodenfeuchte keine oder nur geringe Schwindrisse aufweisen

**Dipl.-Ing. Christoph Bennerscheidt**

**IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur**

**45886 Gelsenkirchen**

**Juni 2010**

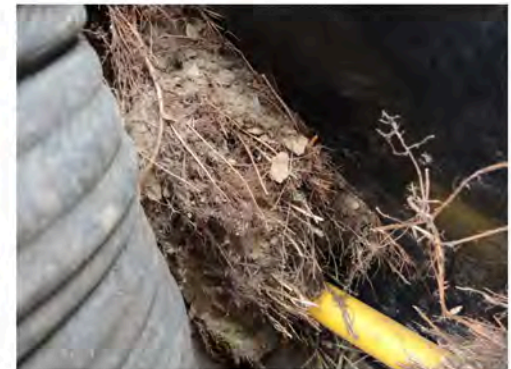
# Wurzelsperren aus Kunststoffplatten, -folien o.ä. bieten keinen dauerhaften Schutz vor Wurzeleinwuchs in Leitungszonen

Fotos einer Grabung von Juli 2014 beweisen dies:



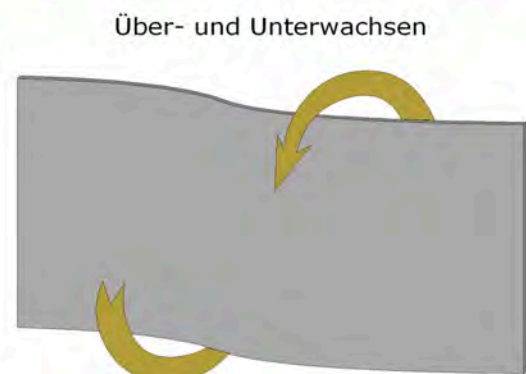
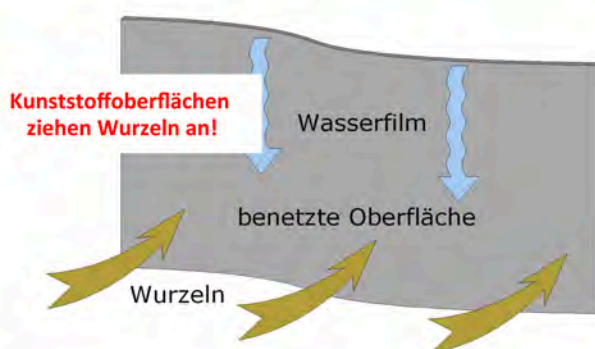
Das Bild zeigt eine freigelegte PE-Gasleitung (Hausanschlussleitung) davor zum Schutz vertikal eingebaute Wurzelsperre aus HDPE (Rhizomsperre). Die Gasleitung ist vollständig von Fein- und Schwachwurzeln umhüllt.

Detailvergrößerung des Bildausschnittes. Zu erkennen ist deutlich die dichte Wurzelumhüllung. Die Außenwand der Wurzelsperre ist nicht bewurzelt.



Zur Verdeutlichung: die freigelegte Rohrleitung mit der gesamten Wurzelsperre nach der Wurzelentfernung. Eine Schutzwirkung ist zu keinem Zeitpunkt und an keiner Stelle gegeben. Die Schutzplatte ist defacto vollkommen wirkungslos. Die weißen Stellen sind mit Wundverschluss (Zahnpasta) behandelte Wurzelschnittflächen. Der Baum (Linde) ist ca. 10 Jahre alt.

**An den Kunststoffmaterialien läuft Wasser herunter, was Wurzeln eher anzieht, außerdem können diese Schutzmaßnahmen von den Wurzeln umwachsen werden.**



Da die Wurzelsperren aus Kunststoffplatten, -folien, o.ä. nachweislich kein dauerhafter Schutz vor Wurzeleinwuchs sind, sollten andere Schutzmaßnahmen verwendet werden.

Diese wurden in den Regelwerken für Baumpflanzungen vorsorglich bereits gegannt:

**In den**  
**“Empfehlungen für Baumpflanzungen” Teil 2,**  
**Ausgabe 2010 der FLL werden Angaben zu**  
**Baumpflanzungen im Bereich von unterirdischen Leitungen gemacht:**

#### **4.6 Unterirdische Leitungen**

(...) Im Bereich von unterirdischen Leitungen sind ggfs. Schutzmaßnahmen gegen Beschädigungen durch Wurzeln vorzusehen (...) z.B. Auswahl wurzelfester Rohrverbindungen, Einsatz von porenraumarmen Verfüllmaterialien (...)

**Diese Forderungen an wurzelfeste (porenraumarme) Verfüllmaterialien**  
**wurden auch im Merkblatt **DWA-M 162** aufgegriffen**

Auszug aus dem Merkblatt DWA-M 162 „Bäume, unterirdische Leitungen und Kanäle“  
von DWA, DVGW, FGSV, FLL, GALK, FNN, veröffentlicht 2013

#### **7.2.2 Passive Schutzmaßnahmen (im Leitungsgraben)**

Passive Schutzmaßnahmen sind solche, die im direkten Bereich von unterirdischen Leitungen bzw. Leitungsgräben ergriffen werden. (...)

Zu den passiven Schutzmaßnahmen gehören:

- **Einsatz porenraumarmer Verfüllstoffe im Rohr- oder Leitungsgraben:** Wie in Abschnitt 5 beschrieben, nutzen Wurzeln für ihr Wachstum möglichst lockere, porenreiche Böden. Durch die Verfüllung des Leitungsgrabens mit porenraumarmen Verfüllstoffen können Bedingungen geschaffen werden, die ein Einwachsen der Wurzeln verhindern. (...)

- **Einbau von Mantelrohren (Schutzrohren) um die Leitung:**

Als Mantelrohre bieten sich verschweißte Rohre an, um keine Angriffspunkte für Wurzeleinwuchs zu bieten. Nicht auszuschließen sind die Ausbildung von Druckstempeln oder Wurzelschlingen um das Mantelrohr

- **Auswahl wurzelfester Rohrverbindungen:**

(...) Wurzelfeste Rohrverbindungen verhindern allerdings nicht die Ausbildung von Zugschlingen oder Druckstempeln durch Baumwurzeln und die hieraus folgenden mechanischen Beanspruchungen der Rohrleitung

... weil die Natur den *Ton* angibt



**INFO: 123**

DERNBACH

**DERNOTON®-Produkte**

**Die**

**DERNOTON®-Fertigmischung**

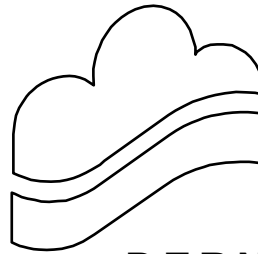
**entspricht den**

**„allgemein anerkannten Regeln der Technik“**

**als Verfüllstoff im Rohr- und Leitungsrabenbau**

... weil die Natur den *Ton* angibt

DERNBACH



INFO:079b

DERNOTON®-Produkte

## Auszug aus der Liste der bodenmechanischen Kennwerte

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

<b>Frostempfindlichkeitsklasse: F1( nicht frostempfindlich)</b>		
<b>Reibungswinkel:</b>	$\varphi$	= 34°;
<b>Kohäsion:</b>	$c'$	= 10 kN/m <sup>2</sup>
<b>Steifemodul:</b>	$E_s$ (37,5-75 kN/m <sup>2</sup> )	= 17 MN/m <sup>2</sup>
	$E_s$ (75-150kN/m <sup>2</sup> )	= 25 MN/m <sup>2</sup>
	$E_s$ (150-225 kN/m <sup>2</sup> )	= 40 MN/m <sup>2</sup>
<b>Quelldruck:</b>	$Q_D$	= 13 kN/m <sup>2</sup>
<b>Quellhebung:</b>	$\varepsilon_Q$	= 1,7 %
<b>Schrumpfgrenze:</b>	$W_s$	= 26,8 %
<b>Einbauwassergehalt:</b>		= 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.

**E L E**  
**Erdbaulaboratorium Essen**  
**Prof. Dr.-Ing. Dietmar Placzek**  
**45136 Essen**  
**Dezember 2004**

... weil die Natur den *Ton* angibt



**INFO: 112a**

DERNBACH

**DERNOTON®-Produkte**

**DERNOTON®-Fertigmischung  
wurde selbst nach 15 Jahren  
nicht durchwurzelt**

**Auszug aus:**

**Vegetationstechnisches Gutachten zum Wurzeleinwuchs  
in mineralische Abdichtung (DERNOTON®-Mischung )  
Gutachten –Nr.: GA\_p/98\_140510**

[.....]

Zusammenfassend bestätigen die Untersuchungsergebnisse zweifelsfrei den Schutz vor Wurzeleinwuchs.

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

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

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

**Dr. Clemens Heidger  
30559 Hannover -  
mobil: 0175 / 1631067  
Mail: [dr.heidger@pflanzenverwendung.de](mailto:dr.heidger@pflanzenverwendung.de)**

**Juli 2010**

... weil die Natur den *Ton* angibt

DERNBACH



INFO: 098

DERNOTON® - Produkte

**Kein Schrumpfverhalten  
kein Dichtigkeitsverlust  
selbst nach  
18 Wochen Trocknung  
der  
DERNOTON® - Fertigmischung**

**Auszug aus dem Gutachten :**

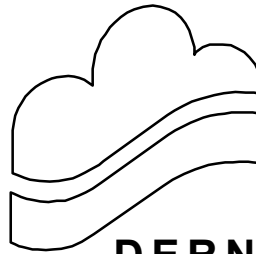
„Nach Durchführung des Durchlässigkeitsversuches wurde der Probekörper zunächst **9 Wochen im Trockenschrank** bei konstanter Temperatur von **50°C** getrocknet. Danach wurde die Temperatur auf konstant **80°C** erhöht und die Probe **weitere 9 Wochen** getrocknet.“

„.... 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.**

Dr. Gärtner und Partner GbR  
Ingenieurbüro für Geotechnik  
47057 Duisburg  
August 2002

... weil die Natur den *Ton* angibt



**INFO: 110**

DERNBACH

**DERNOTON®-Produkte**

## **DERNOTON® - Fertigmischung**

### **Verdichtungsanforderungen im Kanalbau**

### **deutlich übertroffen**

**Auszug aus Zwischenbericht:**

**Projekt:** Stadallendorf, Kanalbau im Freibad WSG-Zone II  
**Projekt-Nr.:** 20107773a1  
**Auftraggeber:** Stadt Stadallendorf, Stadtwerke  
**Thema:** Fremdüberwachung des 1. Bauabschnitts

[.....] Verdichtungskontrollen:

Im Zuge der Überwachungstätigkeit wurden zur Verdichtungskontrolle insgesamt 17 dynamische Plattendruckversuche (gem. TP BF-StB<sup>1</sup> Teil 8.3) durchgeführt. [.....]  
Hierbei wurden folgende Werte auf dem jeweiligen Planum erzielt.

Kanalgraben (Rohrbettung und mineralische Kapselung)

Erdplanum in der Kanalsohle im Bereich der Straße:	$E_{vd}$ 14 und 15	31,00 und 35,00 MN/m <sup>2</sup>
Schotterplanum in der Kanalsohle (0,3 m Schotter) :	$E_{vd}$ 1,2,6,10 und 11	20,83 bis 34,09 MN/m <sup>2</sup>
In der Kanalsohle auf 0,3 m Dernoton über 0,3 m Schotter:	$E_{vd}$ 3 und 7	52,69 und 54,48 MN/m <sup>2</sup>
Auf Dernoton in der seitlichen Bettungszone unterhalb des Rohrscheitels	$E_{vd}$ 5, 8 und 9	32,01 bis 37,13 MN/m <sup>2</sup>

Neben dem indirekten Verdichtungsnachweis mittels dyn. Plattendruckversuchen wurde die Dichte des Abdichtungsmaterials (Dernoton-Fertigmischung S) anhand von 3 ungestörten Proben bestimmt. Vom Hersteller wurde uns ein Referenzprocterversuch zur Bestimmung der Proctordichte zur Verfügung gestellt. Unter Korrelation mit dem Referenzproctor wurde für die drei ungestörten Proben UP1, UP 2 und UP3 ein Verdichtungsgrad vom  $D_{pr}$  von 99,3 ; 100,8 und 101,4 % ermittelt.

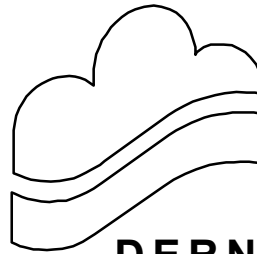
Die Verdichtungsanforderungen des Herstellers zur Sicherstellung der abdichtenden Wirkung an die Dernoton-Fertigmischung S ( $D_{pr}$  von 97 %) wurden nach den Ergebnissen der ungestörten Proben **deutlich übertroffen**. Zur weiteren Bewertung der Verdichtung dienen die dyn. Plattendruckversuche. Erfahrungsgemäß entspricht eine Proctordichte von  $D_{pr}$  von 97 % bei gemischtkörnigen Böden wie dem Dernoton ( Bodengruppe nach DIN 18196 = SU einem  $E_{vd}$  -Wert von 25 bis 30 MN/m<sup>2</sup>. Mit den ermittelten  $E_{vd}$  -Werten ( Versuch Nr. 3, 5, 7 – 9) wurden diese ebenfalls übertroffen.

Die Verdichtungsanforderungen ( von  $D_{pr}$  90 – 97 % je nach Einbaulage) gemäß vorliegender Rohr- und Schachstatik wurden in allen Prüfpositionen erfüllt.

**Geonorm**  
**35396 Gießen**  
**Juli 2010**



... weil die Natur den *Ton* angibt



**INFO: 111**

DERNBACH

**DERNOTON®-Produkte**

## **DERNOTON®-Fertigmischung**

### **keine Veränderung der Dichtigkeit bei der**

### **Beständigkeitsprüfung**

**Auszug aus Zwischenbericht:**

**Projekt:** Stadallendorf, Kanalbau im Freibad WSG-Zone II  
**Projekt-Nr.:** 20107773a1  
**Auftraggeber:** Stadt Stadallendorf, Stadtwerke  
**Thema:** Fremdüberwachung des 1. Bauabschnitts

#### **Beständigkeitsprüfung**

Um Veränderungen der Durchlässigkeit bei längerem Wasserkontakt z. B. durch Lösungsvorgänge oder Quellvorgänge beurteilen zu können, wurde die eingebaute Probe rd. 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. [.....]

**Geonorm  
35396 Gießen  
Juli 2010**