



BAUSTOFFE
TON & KERAMIK

**ADOLF GOTTFRIED
TONWERKE GmbH - BAUSTOFFE**

Wenn es um „Ton“ geht, können Sie sich auf unsere Kompetenz verlassen – seit 1921 nun schon über 90 Jahre in fast jeder Form der Anwendung. Als Rohstoff für Keramik- und Industrieprodukte (www.gottfried.de), aber auch in unserem Vertriebsbereich 'Gottfried Baustoffe'.

Wir bieten Ihnen:

Baustoffe aus Ton

als Dichtungsmaterial für Teiche, Deponien, Gebäude und vieles mehr.

Baukeramische Produkte

- Pflasterklinker
- Fassaden- und Sanierungsklinker
- Tiefbau- und Kanalklinker
- Riemchen
- Platten und Fliesen

Zudem besteht in unserem Grubenbereich die Möglichkeit der Verkipfung von Erdaushub und Bauschutt bis zum Zuordnungswert LAGA Z2 (auf Anfrage).

Weitere Informationen:

- Bauhinweise
- Ausschreibungstexte
- Zeichnungen

finden Sie auf unserer Webseite unter

www.gottfried-baustoffe.de



Verwaltung Großheirath



Grube und Werk Großheirath

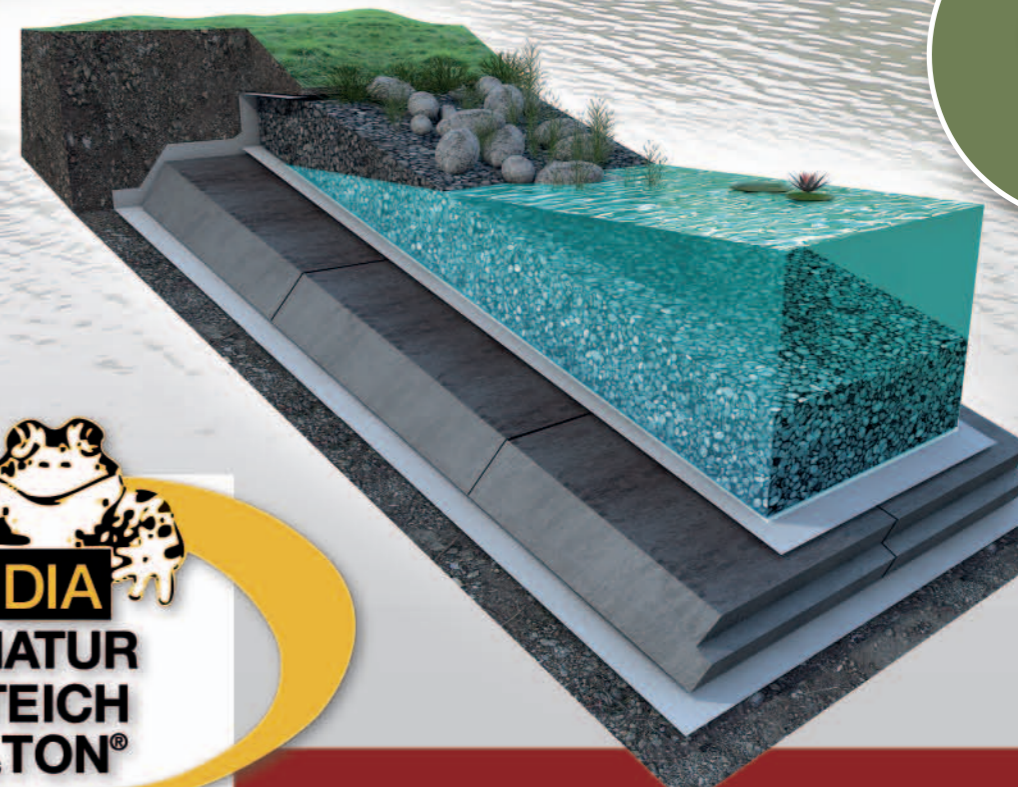


BAUSTOFFE
TON & KERAMIK

DIA-Naturteich aus Ton®



30
Jahre
bewährt im
Teichbau



Vertrieb SÜD

**ADOLF GOTTFRIED
TONWERKE GmbH - BAUSTOFFE**

Tonwerkstraße 3
D-96269 Großheirath

Phone: +49 (0) 95 65 797 0

Fax: +49 (0) 95 65 797 35

E-Mail: info-bau@gottfried.de

www.gottfried-baustoffe.de



**Lizenzgeber & Vertrieb NORD
LOTHAR LANGE GMBH**

Ziegeleistraße 63, 30855 Langenhagen, Godshorn,

Phone: +49 (0) 511 74 44 11

www.dia-naturteich.de

Teichbau - ganz natürlich!

Teichbausystem aus Ton

**Technische
Produktinformation**

Natürlich ganz einfach ...

DIA-Teichbauelemente aus Ton verschaffen Ihnen mit wenigen Einbau-Abschnitten die Möglichkeit für optimalen, extrem flexiblen Teichbau mit System.

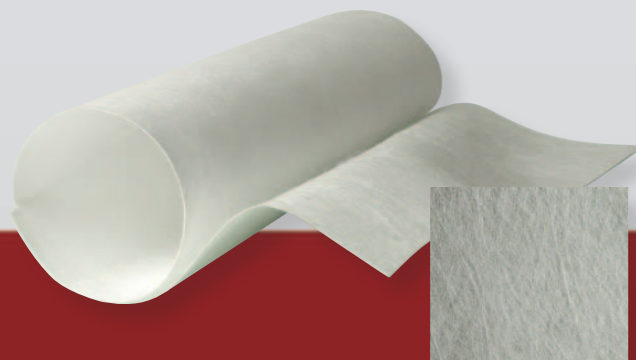
Die einfache Bauweise aus natürlichen Ton-elementen garantiert Ihnen eine kostengünstige, dauerhafte Ausführung.

Vertrauen Sie auf ein natürliches System, das sich in 30 Jahren Praxis bewährt hat.

Der Aufbau mit 5 Komponenten:

- 1 Untergrund**
standfest, verdichtet, trocken
- 2 Geotextilvlies**
Geotextilvlies, TERRAM GRK 4, beidseitig thermisch verfestigt, $\geq 250 \text{ g/m}^2$; 1,6 mm stark. Das Vlies dient zur Stabilisierung des Baugrunds, als Trenn-, Schutzschicht und Kapillarsperre
- 3 DIA-Teichbauelemente aus Ton®**, 10 cm stark
- 4 Geotextilvlies**
Details siehe 2
- 5 Auflast**
z. B. Schotter 8/32 mm

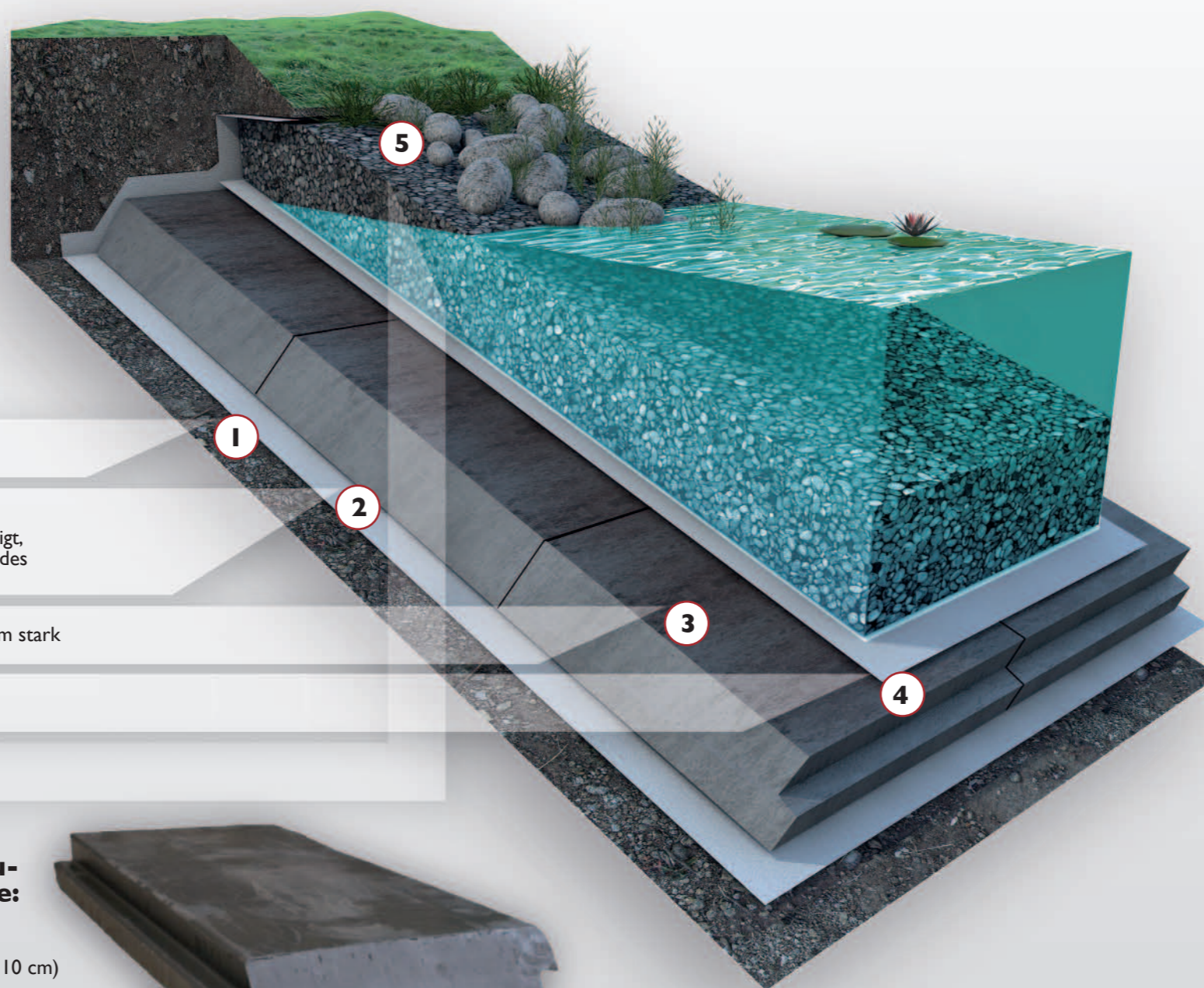
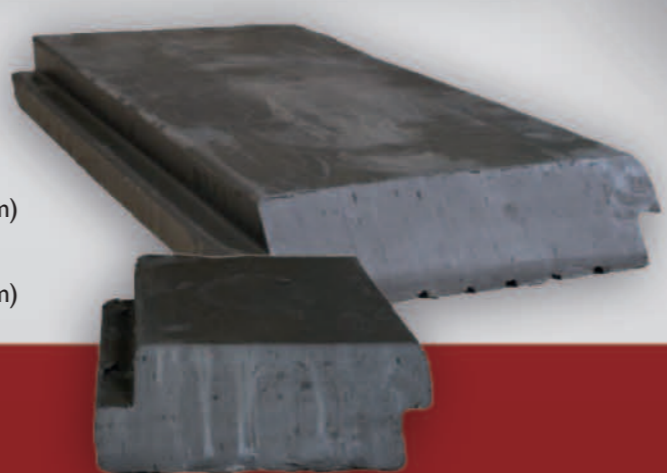
Geotextilvlies



Teichbau-elemente:

JUMBO
(ca. 87 x 42 x 10 cm)

UNI
(ca. 32 x 27 x 10 cm)



DIA-Naturteich Die System Vorteile:

- Seit 30 Jahren bewährtes System
- Naturrein aufbereiteter Ton, keine Schadstoffe
- Keine Alterungserscheinungen
- Individuelle Formgebung der Teichanlage
- Sehr hohe Dichtigkeit
- DIA-Teichbauelemente sind einbaufertig
- > Weitere Argumente und Vorteile sehen Sie auf Seite 6.



Zur Stabilisierung der mineralischen Dichtungsschicht kann auf ein thermisch verfestigtes Geotextilvlies nicht verzichtet werden.

Erfolg und Haltbarkeit der Dichtung sind abhängig von der sorgfältigen Verarbeitung und der Beachtung unserer verbindlichen Bauhinweise!



Verlegung von „Jumbo“-Elementen



Schichtaufbau im Original

Mineralisches Dichtungssystem

DIA-Naturteich aus Ton® mit den DIA-Teichbauelementen aus Ton® „Uni“ und „Jumbo“

Die DIA-Teichbauelemente aus Ton® sind die naturnahe und bewährte Bauweise für Gewässerdichtungen. Die handlichen „Uni“-Elemente lassen sich flexibel und einfach überall einsetzen. Das DIA-Teichbauelement aus Ton® „Jumbo“ ist ein großes Dichtungselement, speziell für großflächige Dichtungsmaßnahmen. Es ermöglicht die maschinelle und damit rationelle Ausführung umfangreicher Dichtungsflächen.



Material	Naturton, aufbereitet und vakuumverdichtet, Durchlässigkeitsbeiwert k_f 10^{-11} – 10^{-12} m/s!	
	„Uni“	„Jumbo“
Maße:	ca. 32 x 27 x 10 cm	ca. 87 x 42 x 10 cm
Gewicht:	ca. 16 kg/Stk.	ca. 70 kg/Stk.
Abpackung:	ca. 5,44 m ² /Palette	ca. 5,85 m ² /Palette
Eignung:	< 150 m ²	> 150 m ²
Einbau:	von Hand	maschinell

Der Einbau

Erforderliche Maschinen und Geräte, je nach Gegebenheiten des Bauvorhabens:

- 1 Radlader mit Wechselladung für Palettentransport, Schotter- und Kieseinbau

Für das Verarbeiten der „Uni“-Elemente:

- 1 Vibrations- oder Grabenstamper mit ca. 600-800 Schlägen/Minute und einem maximalen Eigengewicht von ca. 50-55 kg. Zu verwenden ist der Vibrationsstamper BS 50-2 der Firma Wacker Neuson (Leihgerät)!



Verkneten der „Uni“-Elemente mit Stampfer

Verlegung und Verarbeitung der „Jumbo“-Elemente:

- 1 Hydraulikbagger mit Verlegeklammer (Leihgerät)
- 1 Universalwalze/„Schaffußwalze“ für das Verkneten der verlegten DIA-Teichbauelemente. Zu verwenden ist die Universalwalze RT 82 der Firma Wacker Neuson (oder gleichwertig).



Verkneten der „Jumbo“-Elemente mit „Schaffußwalze“

Personalbesetzung:

- ca. 3-5 Personen für die „Uni“-Elemente
- ca. 5-7 Personen inkl. Maschinisten für die „Jumbo“-Elemente

Kalkulationshilfe: Zeitaufwand (Faktor!) für den kompletten Einbau einer einlagigen Dichtung, inkl. Auflast, beträgt bei optimalen Bedingungen:

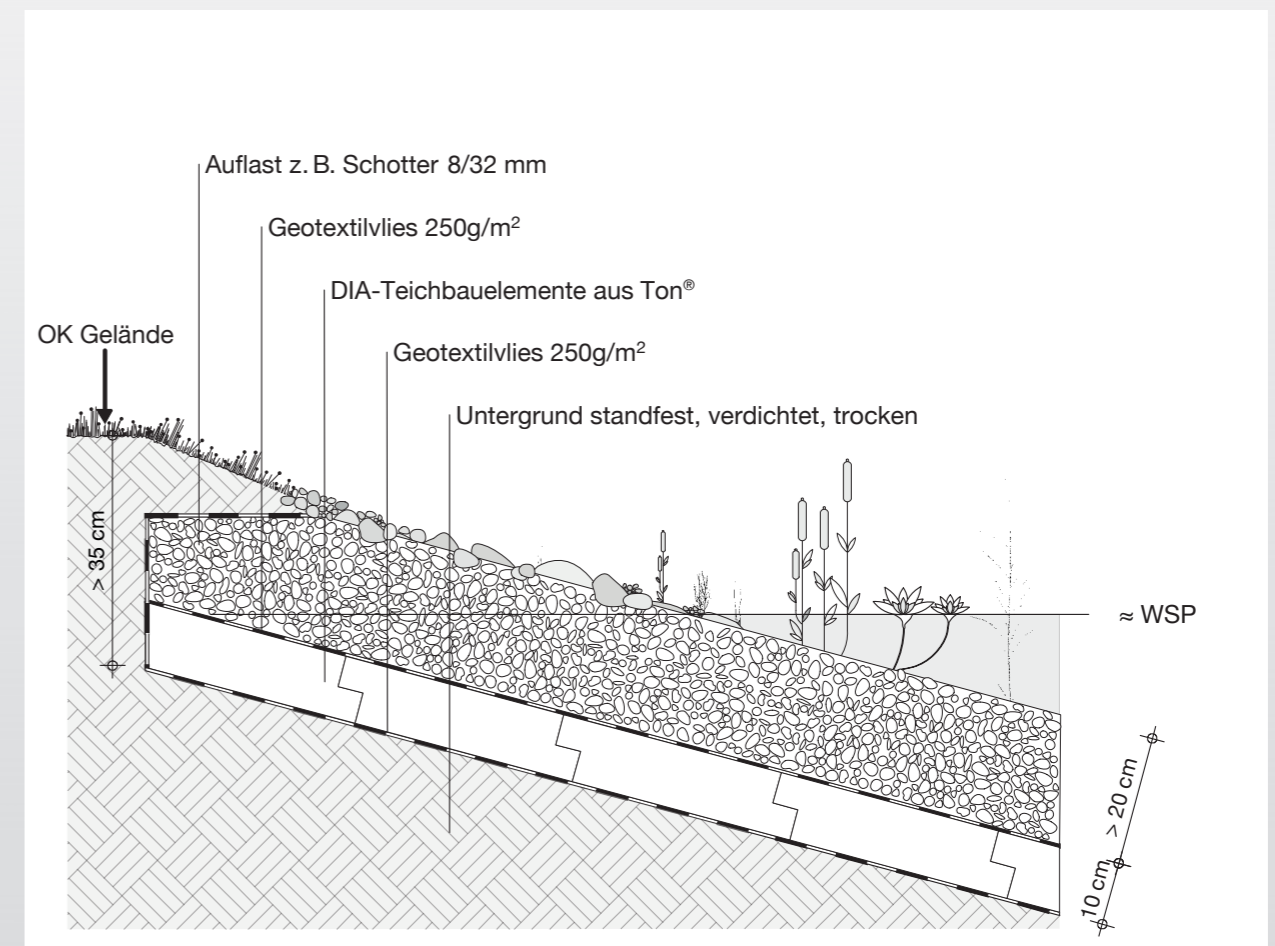
- ca. 0,5-0,6 Std./m² mit den „Uni“-Elementen
- ca. 0,15-0,25 Std./m² mit den „Jumbo“-Elementen

Das System

Die Komponenten und der Dichtungs Aufbau

Randausbildung | Voraussetzungen:

Der Untergrund muss trocken, trag- bzw. verdichtungsfähig sein! Sollten diese Voraussetzungen nicht erfüllt sein, ist eine entsprechende 15-20 cm starke Tragschicht vorzusehen bzw. einzubauen.



Argumente und Vorteile für die Anwendung von DIA-Teichbauelementen aus Ton® „Uni“ und „Jumbo“

Umweltfreundlich

- Sie bestehen aus **naturreinem, aufbereitetem Ton** ohne weitere Zusätze oder Zuschläge.
- Sie enthalten keine löslichen Schad- oder Giftstoffe.
- Sie stellen kein Entsorgungsproblem dar wie z. B. Folie oder Beton, sollte die Dichtung einmal rückgebaut werden.
- Sie sind keine Fremdkörper im Boden.

Haltbarkeit

- Ein seit über **30 Jahren** bundesweit bewährtes System.
- Die Tondichtung ist **keinen Alterungserscheinungen** unterworfen und damit fast unbegrenzt haltbar.
- Die Witterung hat – bei korrekter Bauweise – keinen Einfluss auf die Haltbarkeit des Tones.

Individuelle Formgebung

- Sie ermöglichen eine individuelle Formgebung und wirklich naturnahe Gestaltung des Gewässers (z. B. Bachläufe, Ufer- und Flachwasserzonen usw.).
- Es entsteht keine „versenkte Schüssel“ oder „Wanne“ mit Wasser (wie z. B. bei Folien bzw. Fertigteichen).
- Es gibt keine unnatürlichen Stufen und Terrassierungen, die das Lichtprofil einengen und den Charakter eines „Loches“ erwecken.

Vielseitigkeit

- Die Einsatz- und Anwendungsmöglichkeiten sind vielfältig.
- Auch schwierige Dichtungsprobleme sind lösbar.
- **Dichtungsanschlüsse an Einbauten und Mauern** (z. B. Betonmauern) sind zuverlässig und dauerhaft herstellbar.
- **Dichtungsdurchdringungen** z. B. von Rohren oder Leitungen sind problemlos ausführbar.
- Eine spätere Erweiterung bzw. Anbau an die vorhandene Tondichtung ist problemlos und jederzeit möglich.

Hohe Dichtigkeit

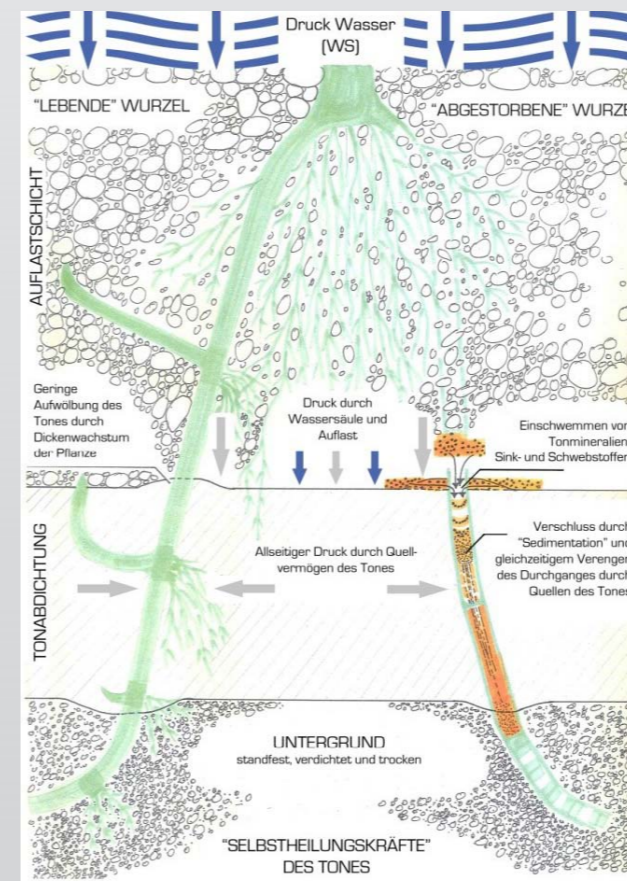
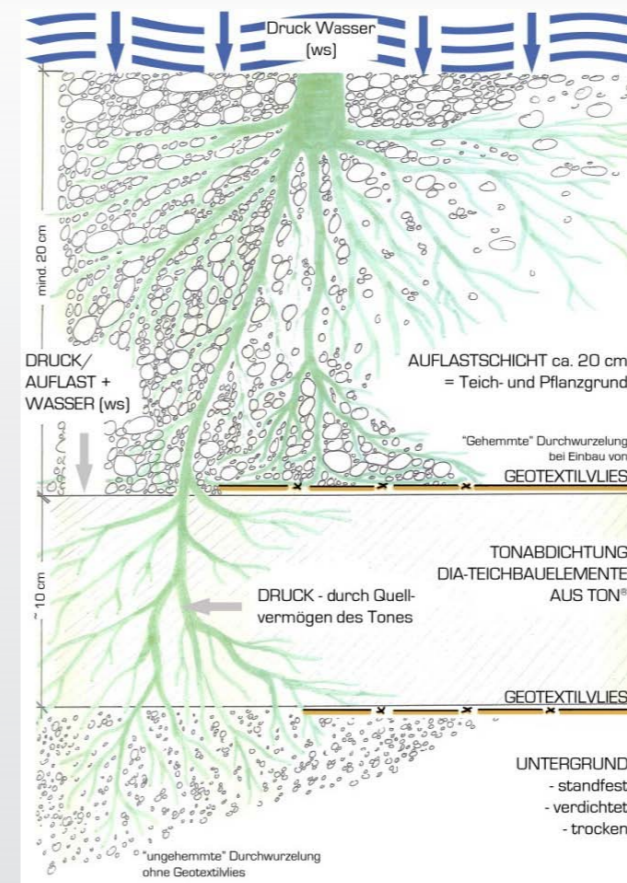
- Die werkseitig eingestellten und konstanten Materialeigenschaften (Plastizität, Homogenität, Wassergehalt, Dichtigkeit usw.) gewährleisten ein hohes Maß an Zuverlässigkeit und Sicherheit. Experimentelle Dichtungen und zeitraubende Materialaufbereitungen, Fräsen, Verdichten sowie Prüfungen für Wassergehalt und Durchlässigkeitsbeiwert entfallen.
- Der exzellente Durchlässigkeitsbeiwert $k_f \leq 10^{-11} \text{ m/s}$ bezeugt die hohe Dichtigkeit bzw. Wasserundurchlässigkeit (entspricht ca. 20 cm Stahlbeton C 25/30!) und wird belegt durch die freiwillige Güteüberwachung eines unabhängigen Prüfinstitutes.

Leichte Verarbeitung

- Kein aufwendiges Einstellen des Einbauwassergehalts zur richtigen Verdichtung des Tones auf der Baustelle erforderlich. **DIA-Teichbauelemente sind einbaufertig** und werden aufgrund der werkseitigen Vorverdichtung vor Ort nur noch verknetet.
- Die Tondichtung ist – bei vorgeschriebenem Aufbau – **begehrbar und hoch belastbar**. Dieses ermöglicht u. a. den Bau von privaten oder öffentlichen Badeteichen, Regenrückhaltebecken und Wassernutzungs- und Aufbereitungsanlagen.
- Eventuelle Schäden sind schnell und einfach mit Tonstückchen durch Verkneten wieder zu reparieren.
- Das Wasser bleibt – sofern keine nährstoffreichen Pflanzensubstrate oder Böden eingebracht werden – kristallklar, auch bis in große Tiefen.
- Der **geringe Bodenaushub** von 30-35 cm Stärke für den gesamten Dichtungs Aufbau bietet eine erhebliche Kostenersparnis im Vergleich zu den bei anderen mineralischen Dichtungen üblichen 50-70 cm. Aushubarbeiten und Bodenentsorgung stellen also keine Kostenfalle dar.



Gewölbeabdichtung Walhalla: mineralische Abdichtung unter Extrembedingungen

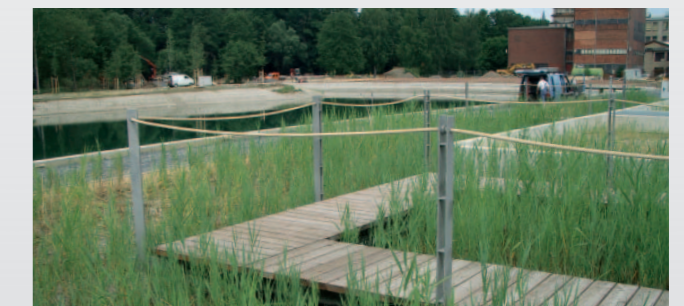


Quelle: Lange GmbH

Durchwurzelung

Durchwurzelungen stellen bei den DIA-Teichbauelementen aus Ton® kein Problem dar. Durch die Wassersäule und die Auflast wird die Tondichtung belastet bzw. beschwert. Der Ton umschließt dadurch ganz hermetisch alle Durchdringungen wie Wurzeln, Rohre etc., d.h. Leckagen können so nicht entstehen. Röhrenartige Wurzeln (wie z. B. bei Scirpus lacustris) werden durch die Sedimentation und den Druck verschlossen und gleichzeitig konserviert. Ihre mineralische Dichtung bleibt so auch nach vielen Jahren intakt.

- Schäden/„Leckagen“ aufgrund von Durchwurzelungen sind weder bekannt noch zu erwarten.
- Durchdringungen der Dichtung führen nicht zu Schäden bzw. Wasserverlust, da der unter Auflast- und Wasserdruck stehende plastische Ton diese hermetisch umschließt und konserviert (wie z. B. Wurzeln, Rohre, Pfosten etc.).



Retentionsbereich LGS, Markredwitz


Referenzlisten & Ausführungsbetriebe

Aktuelle Referenzen, ältere Bauobjekte und Ausführungsbetriebe finden Sie unter www.gottfried-baustoffe.de.

DIA-Teichbauelemente aus Ton® sind die wirtschaftliche Lösung für den professionellen Gewässeranlagenbau.

- Einfach in der Handhabung, sicher und zuverlässig in der Funktions- und Wirkungsweise.
- Vielfältig in den Anwendungsmöglichkeiten.
- Seit 30 Jahren bundesweit bewährt.

Prüfungszeugnis



**PRÜFINSTITUT UND
INGENIEURBÜRO**

Telefon 05136/8006-60
Telefax 05136/8006-74
e-mail: webmaster@drmmoll.de

Dr. Moll GmbH & Co. KG, Sattlerstraße 42, 30916 Isernhagen

Ziegelwerk Hannover-Hainholz GmbH
Ziegeleistr. 1-7
30855 Langenhagen

Ihr Zeichen	Ihre Nachricht vom	Unser Zeichen	Durchwahl	Datum
		Hö.	- 67	30. Mai 2006

Betr.: DIA-Teichbauelemente aus Ton, Werk Hannover-Hainholz
- Beurteilung der Elemente hinsichtlich der Wasserdurchlässigkeit -


Befund-Nr. 1248/1/06

1. Vorgang

Am 07. April 2006 erhielten wir aus dem Werk Hannover-Hainholz sechs DIA-Teichbauelemente mit dem Auftrag, diese hinsichtlich der Wasserdurchlässigkeit zu untersuchen.


2. Wasserdurchlässigkeit

Zur Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit sind die Teichbauelemente in unserem Laboratorium auf einer ebenen Unterlage dicht aneinander gelegt worden. Anschließend wurden die Fugen zwischen den Elementen sorgfältig verdichtet.

Mitglied im  Bundesverband unabhängiger Institute für bautechnische Prüfungen e.V. Anerkannt für Untersuchungen von Baustoffen gemäß RAP-Str. Prüfberichte, Prüfzeugnisse und Gutachten dürfen nur ungekürzt an Dritte weitergegeben werden. Jede Veröffentlichung, auch von Auszügen, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung.

Bankverbindung	BLZ 250 501 80	Konto-Nr. 021 756	SWIFT-BIC: SPKHDE2H	IBAN-NR. DE52 2505 0180 0000 0217 86
Sparkasse Hannover	BLZ 250 400 86	Konto-Nr. 13 14 400	SWIFT-BIC: COBADEFF	IBAN-NR. DE95 2504 0066 0131 4400 00
Commerzbank Garbsen				

Kommanditgesellschaft Sitz Isernhagen, Amtsgericht Hannover HRA 120369. Persönlich haftende Gesellschafterin Dr. Moll Verwaltungsgesellschaft mbH, Sitz Isernhagen, Amtsgericht Hannover 9 HRB 120746. Geschäftsführer L. W. Traska, M. Quakenack, Dr. M. Schmid, Ust-ID-Nr. DE 243322828.



**PRÜFINSTITUT UND
INGENIEURBÜRO**

Dr. Moll GmbH & Co. KG, Sattlerstraße 42, 30916 Isernhagen
Telefon 0 51 36 / 80 06 - 60, Telefax 0 51 36 / 80 06 - 74
http://www.drmmoll.de, e-mail: webmaster@drmmoll.de

Seite 2 Untersuchungsbeleg Nr. 1248/1/06 vom 30. Mai 2006

Die Wasserdurchlässigkeit ist dann an Prüfkörpern ermittelt worden, die aus der Mitte der Elemente und aus den Fugen zwischen den Elementen entnommen wurden.

Die Wasserdurchlässigkeitsversuche ergaben bei einer Druckhöhe von 3 m Wassersäule folgende Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte:


Probe	Druckhöhe	Durchlässigkeitsbeiwert k (m/s) nach DIN 18 130
Nr. 1 (Element-Mitte)	3 m Wassersäule	1,7 x 10⁻¹²
Nr. 2 (Fuge/Schräge)		6,8 x 10⁻¹²
Nr. 3 (Fuge/Stufe)		5,8 x 10⁻¹²

3. Beurteilung

Die untersuchten Teichbauelemente aus Ton sind nach den Ergebnissen der Wasserdurchlässigkeitsversuche sowohl im Bereich der Elemente selbst als auch in den Fugen praktisch undurchlässig. Voraussetzung ist jedoch, daß die Fugen sorgfältig verdichtet werden.

Dr. MOLL GmbH & Co. KG
Prüfinstitut und Ingenieurbüro

[Handwritten Signature]

Prüfberichte, Prüfzeugnisse und Gutachten dürfen nur ungekürzt an Dritte weitergegeben werden. Jede Veröffentlichung, auch von Auszügen, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung. Mitglied im  Bundesverband unabhängiger Institute für bautechnische Prüfungen e.V. Anerkannt für Untersuchungen von Baustoffen gemäß RAP-Str.



Grundsätze

Die Anforderungen der FLL¹⁾
Auszug aus Ausgabe 2005/2006

Technische Vorgaben wie die verbindlichen Empfehlungen der FLL boten die Grundlagen der Entwicklung. Hier sind die wichtigsten einbaurelevanten Vorgaben geregelt und damit für alle Beteiligten zu beachten:

„Gewässerabdichtungen umfassen alle notwendigen Maßnahmen zur Erzielung einer dauerhaften Wasserundurchlässigkeit gegenüber dem abzudichtenden Baugrund bzw. Bauwerk. In der Regel werden dazu Verbundsysteme mit aufeinander abgestimmten Funktionsschichten eingesetzt. Komponenten des Abdichtungssystems können demzufolge sein: Schutzschicht/Schutzlage, Abdichtungsschicht, Auflast.“
„Abdichtungen müssen ein unbeabsichtigtes Ausfließen des Wassers verhindern und das Bauwerk gegen das Wasser schützen. Sie müssen gegenüber dem aufzunehmenden Wasser verträglich und gegen Lösungen aus Mörtel und Beton sowie alle in natürlichem Wasser enthaltenen Stoffe beständig sein. Im Einzelfall ist auf Wurzelbeständigkeit zu achten.“
DIN 18195-7

Vorab müssen die Nutzung und Bedürfnisse der Anlage eindeutig geklärt werden, sie bestimmen:

- Abdichtungssystem
- Ausdehnung und Tiefe
- Böschungs- und Randausbildung
- Ggf. Erfordernis von Genehmigungsverfahren
- Lage des Gewässers
- Maßnahmen zur Unfallverhütung

Des Weiteren sind zu klären:

- Baurechtliche Anforderungen
- Profilierung und Randausbildung
- Baugrund
- Den Anforderungen entsprechendes Abdichtungssystem
- Technische Einbauten zur Wasserversorgung, Entwässerung und Stromversorgung
- Schutz der Abdichtungsschicht
- Wartung und Pflege des Abdichtungssystems
- Schutzmaßnahmen gegenüber tierischen und pflanzlichen Einwirkungen
- Wasserqualität

Parameter für die Eignung eines Tones als Dichtungsmaterial

Seitens der Fachliteratur, der DIN 18120 f.f. und den Empfehlungen der FLL ist die Eignung als Dichtungsmaterial bzgl. Qualität, Eigenschaften, Dichtungsauflage und Ausführung heutzutage eindeutig, klar und verbindlich geregelt.

Ausschlaggebend für die Eignung eines Tones als Dichtungsmaterial sind u. a. die nachfolgenden Materialbeschaffenheiten (als Beispiel hier die Beschaffenheit und Prüfergebnisse für DIA-Teichbauelemente aus Ton®): Unten stehende Werte sind vor Lieferung und nach Einbau des Materials durch ein aussagekräftiges Prüfzeugnis zu belegen. Demzufolge ist nicht jeder Naturton für Dichtungszwecke und ein zufriedenstellendes Ergebnis geeignet. Erst aus den vorliegenden Ergebnissen lassen sich die exakte, objektspezifisch erforderliche Schichtdicke, der notwendige Einbauwassergehalt, die Proctordichte und damit der erreichbare k_f -Wert ableiten. Grundsätzlich aber gilt: Nur mit einem qualitativ hochwertigen Dichtungston und einem Durchlässigkeitsbeiwert von max. 10^{-10} m/s, sorgfältigem Einbau und Beachtung der Regelwerke ist ein zufriedenstellendes Resultat bzw. dauerhafte Wasserundurchlässigkeit erreichbar.

Proctordichte:

- Die Proctordichte bzw. der Verdichtungsgrad (laut Forderung der FLL: $D_{pr} \geq 95\%$) ist abhängig vom Einbauwassergehalt
- Ermittlung gemäß DIN 18127:
- 100% der Proctordichte $D_{pr} = 1,626 \text{ g/cm}^3$
- Opt. Wassergehalt $W_{pr} = 22,1\%$

Betrifft nicht den DIA-Naturteich aus Ton®
(dieser wurde bereits werksseitig geprüft)

- Der %-Gehalt an quellfähigem Montmorillonit (bei Bentonitdichtungen)
- Organische Substanz VGL
- Kornanteil $\leq 0,002 \text{ mm}$
- Kalkgehalt VCA, u. a. m.

Lagerungsdichte:

- Der optimale Wassergehalt bestimmt die Verdichtbarkeit des Tones und muss erst durch exaktes Wässern des Tones (Einbauwassergehalt) auf der Baustelle, hergestellt bzw. erreicht werden
- Wassergehalt (Materialfeuchte) = 20,6%
- Trockendichte $r_d = 1,507 \text{ g/cm}^3$
- Verdichtungsgrad $D_{pr} = 92,7\%$

Wasserdurchlässigkeit:

- Der Durchlässigkeitsbeiwert k_f ist die Geschwindigkeit, in der das Wasser den Ton in einer bestimmten Zeit durchwandert.

Beispiel für DIA-Teichbauelemente
bei Druckhöhe von 3 m Wassersäule:

- Durchlässigkeitsbeiwert k_f $2,0 \times 10^{-11}$ bis $9,4 \times 10^{-12}$ m/s
- Durchlässigkeitsbereich: praktisch undurchlässig

Die untenstehende Tabelle verdeutlicht die Wasserdurchlässigkeit (Durchflussmenge Q) von unterschiedlichen Tondichtungen in Abhängigkeit vom Druck der Wassersäule auf das Dichtungsmaterial und vom Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) des Ausgangsmaterials.

Beispielrechnung für Wasserdurchlässigkeiten

Durchlässigkeitsbereiche	k_f -Wert m/s	Durchflussmenge $m^3/\text{Jahr} \times m^2$ Dichtungsfläche	Wasserverluste in m^3/Jahr bei z. B. 1.000 m^2 Dichtungsfläche*	Wasserverluste in Liter/Tag bei z. B. 1.000 m^2 Dichtungsfläche*
durchlässig bis schwach durchlässig	10^{-6} bindiger Lehm/Ton	946,00	946.000,00	2.591.780,82
durchlässig bis schwach durchlässig	10^{-7} bindiger Lehm/Ton	94,60	94.600,00	259.178,08
durchlässig bis schwach durchlässig	10^{-8} z. B. Bentonit/loser Ton	9,50	9.500,00	26.027,40
sehr schwach durchlässig	10^{-9} z. B. Bentonit/loser Ton	0,95	950,00	2.602,74
praktisch undurchlässig	10^{-10} z. B. Fertigmischungen/loser Ton	0,095	95,00	260,27
praktisch undurchlässig	10^{-11} DIA-Teichbauelemente aus Ton®	0,0095	9,5	26,03
praktisch undurchlässig	10^{-12} DIA-Teichbauelemente aus Ton®	0,00095	0,95	2,6
praktisch undurchlässig	10^{-13}	0,000095	0,095	0,26

* Rechnerische Ermittlungswerte. Unberücksichtigt bleiben die Wasserverluste durch Verdunstung. Die amtlichen Verdunstungswerte für Mitteleuropa liegen bei etwa 800-1.000 Liter pro m^2 pro Jahr.

Quelle: Lange GmbH

1) Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V., Bonn