



# Liapor<sup>®</sup> Ground

Stabiler Boden  
Gedämmte Verfüllung



# Liapor® Ground

## Leistungsstarke Hinterfüllung

Ob Einfamilienhaus, Bürogebäude oder Industriehalle – das Fundament spielt bei jedem Gebäude die tragende Rolle. Eine besondere Bedeutung kommt dabei dem Raum zwischen Bauwerk und Baugrube zu. Hier sind flexible und leistungsstarke Perimeter-Hinterfüllungen gefragt, die nicht nur vielfältige bauphysikalische Anforderungen erfüllen, sondern auch schnell und einfach einzubringen sind. Daneben müssen Hinterfüllungen auch drainagefähig sein, um Feuchtigkeitsschäden am Bauwerk zu verhindern. Dies gilt insbesondere für Bereiche, die starken Temperaturänderungen oder Frost ausgesetzt sind. Gemäß den geltenden Energie-Einsparverordnungen müssen Perimeter-Dämmungen auch einen wirkungsvollen Wärmeschutz leisten.

## Selbstverdichtendes Schüttgut . Korngröße 1-16 mm rund und gebrochen gemischt



Liapor-Ground eignet sich aufgrund ihrer einzigartigen physikalischen Eigenschaften hervorragend zur Baugrubenhinterfüllung.

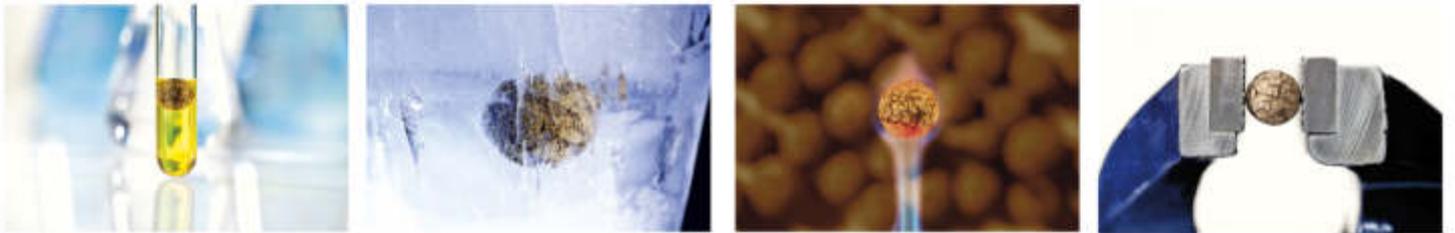
Die luftporendurchsetzten, keramischen Tonkugeln vermindern aufgrund ihrer geringen Trockenschüttdichte von rund 350 kg/m<sup>3</sup> gegenüber herkömmlichen Untergründen den Erddruck um den Faktor 2 bis 3. Die Schüttung ist dabei formstabil und selbstverdichtend. Sie staucht sich nachträglich nicht zusammen, ein Kubikmeter Liapor-Ground füllt damit dauerhaft einen Hohlraum von genau einem Kubikmeter aus. Der Eintrag kann auch in schmalste Spalten erfolgen, zusätzliche Rüttler oder Verdichter sind nicht erforderlich.



# Vielfältige bauphysikalische Vorteile

Daneben bietet Liapor-Ground noch weitere bauphysikalische Vorteile:

Liapor-Ground reduziert Wärmeverluste, kann gleichzeitig Wärme speichern und wirkt schalldämmend. Der nicht brennbare Baustoff gehört der höchsten Brandklasse A1 an, ist dabei aber auch frostsicher. Aufgrund der geringen Restfeuchte kann Liapor auch bei extremen Minusgraden im Freien eingesetzt werden. Dazu kommt noch die feuchteregulierende Funktion des Liapor-Blähtons, der bei Bedarf Feuchtigkeit aufnehmen und wieder abgeben kann, ohne dass es zu Setzungen oder Quellungen kommt.



## Schnelle und einfache Einbringung

Auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten sind Perimeter-Dämmungen mit Liapor-Ground die erste Wahl: Als Schüttgut lässt sich die Körnung schnell und einfach per Silozug anliefern und bis zu 80 Meter weit direkt in die Grube einblasen, wo sie ganz von alleine die optimale Schüttungsdichte erreicht. Damit erübrigt sich auch die Errichtung von Zwischenlagern auf der Baustelle sowie der Einsatz weiterer Maschinen. Das spart nicht nur Zeit und Platz, sondern sorgt für einen reibungslosen und wirtschaftlichen Baufortschritt ohne aufwendiges Handling.



## Verarbeitungs- und Einbauvorteile:

# VOLL SCHNELL, SCHNELL VOLL

- Anlieferung von Liapor *Ground* im Silozug (50 m<sup>3</sup>, 50-80 lfm Schlauch, daher perfekte Einsatzmöglichkeiten an exponierten Stellen wie schlechte Zufahrten, Kleingärten etc.)
- Schneller, leichter Einbau durch Direkteinblasen in die Baugrube
- Hohe Einbauleistung (ca. 2,5 h für 50 m<sup>3</sup> mit einem Mann)
- Verarbeitungsfehlerfrei
- Leichtes Einbringen, kein Einsatz von Verdichtungsgeräten

## Technische Daten für Liapor *Ground*

Korngröße	1–16 mm (rund und gebrochen gemischt)
Trockenschüttdichte	500 kg/m <sup>3</sup> (+/-50)
Anlieferungsfeuchte	< 1% Masse
Wärmeleitfähigkeit $\lambda$ trocken	0,09 (W/MK)
Wärmeleitfähigkeit $\lambda$ Anlieferung	0,12 (W/MK)
Dampfdiffusionswiderstandszahl $\mu$	3
Brandklasse	A1



IBO zertifiziert

Verdichten von ca. 3 % einkukulieren (entsteht durch das Ausblasen des Silo-LKW).  
Die Feuchteverhältnisse des gewachsenen Untergrundes (Mutterboden) sind zu berücksichtigen und gegebenenfalls gutachterlich prüfen zu lassen!

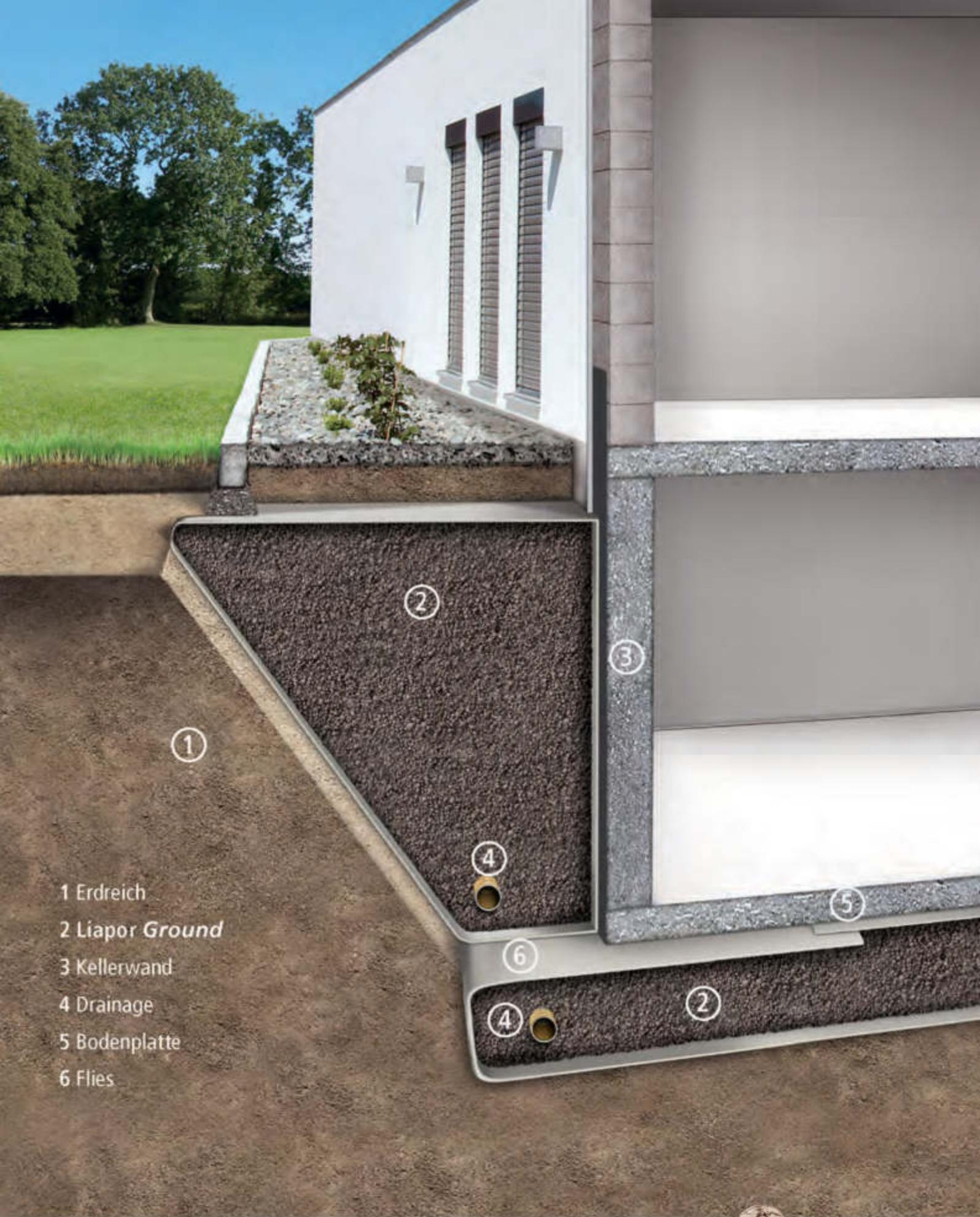
Ein ca.3%iger Ausblasverlust ist zu berücksichtigen.  
Die Feuchteverhältnisse des gewachsenen Untergrundes (Mutterboden) sind zu berücksichtigen und gegebenenfalls gutachterlich prüfen zu lassen

## Die Vorteile: $E_{v1}$ von 14 MN/m<sup>2</sup> (bpv, PZG10275/GA)

- nahezu setzungsfrei
- verringert den Erddruck signifikant
- dämmt und speichert Wärme
- frostsicher
- Mengenbedarf = Bestellmenge + ca. 3%
- höchste Brandklasse (A1)
- reguliert Feuchtigkeit und ist drainagefähig
- erreicht die optimale Schüttdichte ohne großen Aufwand



# Liapor®



- 1 Erdreich
- 2 Liapor *Ground*
- 3 Kellerwand
- 4 Drainage
- 5 Bodenplatte
- 6 Flies



**Liapor**<sup>®</sup>

# Liapor® Ground

## 1. Aushub

Herkömmlicher Aushub und notwendige Vorarbeiten wie Ver- und Entsorgungsleitungen herstellen, Schachteinbauten und Schalarbeiten



## 2. Anlieferung

Liapor Ground wird im Silo angeliefert und kann so sicher und einfach am Objekt eingebaut werden.



## 3. Einbau

Verdichtungsfrei und rasch (50m<sup>3</sup> in rund 1 ½ Stunden) wird Liapor Ground eingebracht und auf die notwendige Höhe abgezogen.

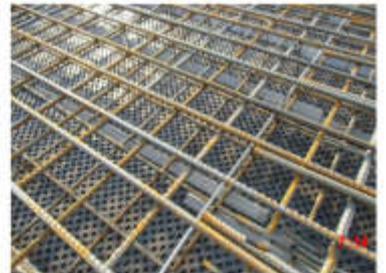


## 4. Vorbereitung

Für die einfache und sicher Verlegung der notwendigen Fundamentplattenbewehrung wird eine Noppenbahn mit den Noppen nach unten verlegt..



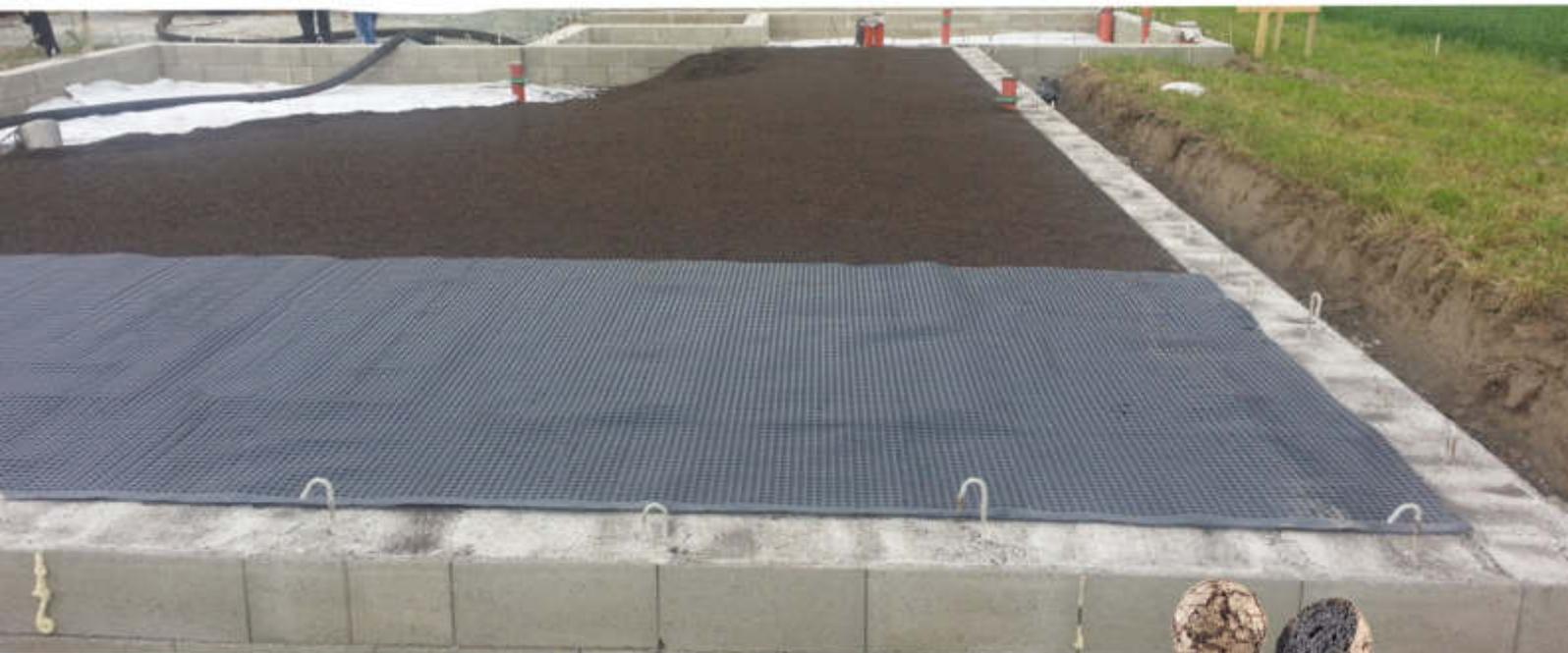
## 5. Bewehrung und Beton



# Liapor® Ground

## Dämmschüttung

Liapor Ground unter der Fundamentplatte mit gemauerter Frostschrüzenausbildung.



Liapor®

# Liapor® Ground

## Anwendungsbereich Baugruben Hinterfüllung



Liapor®

# Liapor® Ground

**Anwendungsbereich**  
Niveau Ausgleich im Innenbereich



**Liapor®**

# Liapor® Ground

## Anwendungsbereich

Dachbegrünung

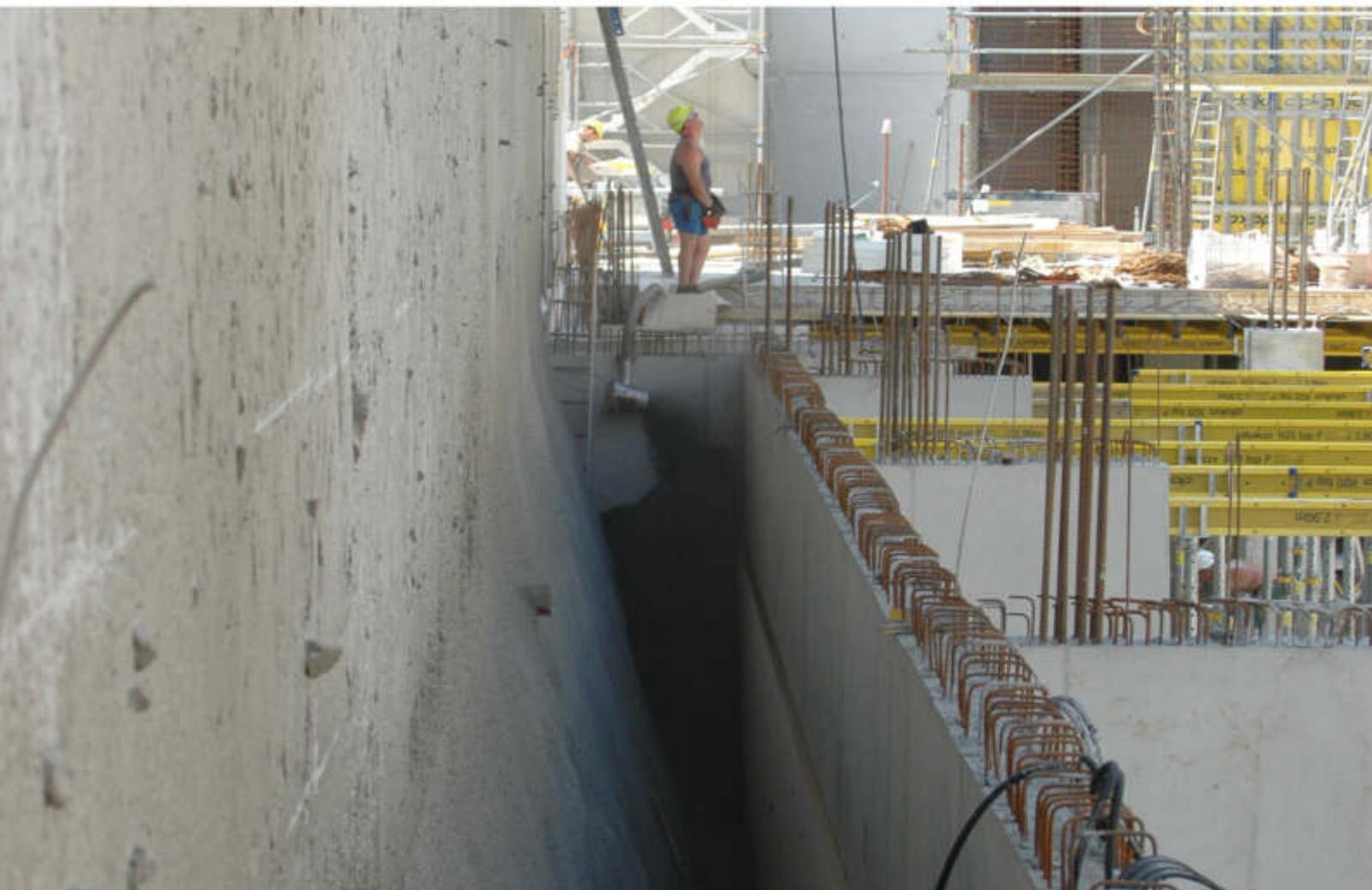


Liapor®

# Liapor® Ground

## Anwendungsbereich

Druckfreie Hinterfüllung



Liapor®

# Liapor® Ground

## Anwendungsbereich

Feuermauerausbildung



Liapor®

# Liapor® Ground

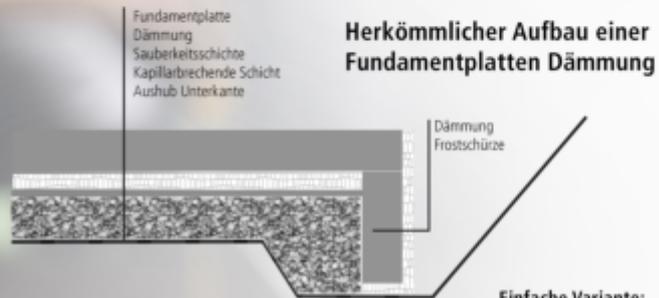
## Anwendungsbereich

Dachbegrünung



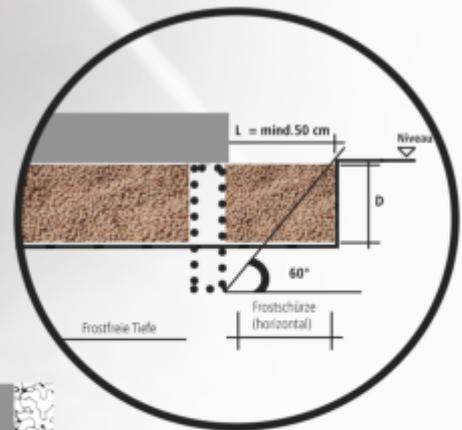
Liapor®

# Liapor Ground Perimeterdämmung unter Fundamentplatte



Einfache Variante:  
geometrische Ermittlung der Überstandslänge  
„L“ = Frostschürzen Ersatz  
Materialstärke „D“ wird hier nicht  
berücksichtigt.

Fundamentplatte  
Noppenbahn (Verlegung mit Noppen nach unten)  
Liapor Ground  
Geotextil  
Aushub Unterkante



Frostschürze  
(horizontal)



**Liapor**<sup>®</sup>

# Liapor® Ground

## Anwendungsbereich Dämmung unter Betonplatte



Liapor®

# Liapor® Ground

## Anwendungsbereich

Pool Hinterfüllung



Liapor®

# Liapor® Ground

## Anwendungsbereich

Pool Hinterfüllung



Lias Österreich GesmbH  
Fabrikstrasse 11  
8350 Fehring

per Email:  
necmi.okumus@liapor.at

## Prüftechnischer Befund und Gutachten

über

dynamische Lastplattenprüfungen ( $E_{vd}$ )

**BVH: Fehring, Lias Österreich**

**LIAPOR – Ground 1/16 mm**

Auftraggeber: wie Adressat

Bearbeiter: Ing. G. Steindl

Textseiten : 2

Beilagen: 1 \*)

Ausfertigung: 1-fach

\*) Anfordeungen an versch. Bodenschichten

Himberg, 2010-08-09

PZG 10275/GA

## 1. Prüfauftrag

An den vom Auftraggeber (AG) zugewiesenen Prüfstellen waren der Verformungsmodul der ungebundenen Tragschicht mittels dynamischer Lastplattenprüfung zu ermitteln.

## 2. Angaben zur Durchführung der Prüfung

Lastplattengerät : Dynamisches Lastplattengerät Mod. HMP LFG K  
(Leichtes Fallgewichtsgesetz)  
SW: 1088 / Fallhöhe: 730 mm  
Kalibrierdatum: 02.2010 (TU-Wien / aktualisiert)

Prüfer : Herr Ernst Kalchbrenner / Labortechniker bpv  
Prüfdatum : 2010-06-11  
Prüfbereiche : Siehe Tabelle 1 bis 3

## 3. Verwendete Richtlinie

RVS 08.03.04  
Verdichtungsnachweis mittels dynamischer Lastplattenprüfung

## 4. Angaben zu den Prüfstellen

Die Zuweisung der Prüfstellen erfolgte durch den AG.

## 5. Prüfergebnisse

Tabelle 1: dynamische Lastplattenprüfung

Lfd. Nr.	Prüfstellen		Stationierung	$E_{vd}$ MN/m <sup>2</sup>	$S_m$ mm
1	1	1	gewachsener Boden	39,3	0,57
2	1	2		26,6	0,85
3	1	3		45,0	0,50
4	1	4		41,5	0,54
<b>Mittelwert</b>				<b>38,1</b>	<b>0,62</b>
<b>entspricht einem <math>E_{v1}</math> (statische LP)</b>				<b>35,1</b>	

Anmerkung:

$E_{vd}$  Dynamische Lastplattenprüfung (MN/m<sup>2</sup> - gerundet : 1,0)

s Setzung (mm – gerundet : 0,01)

Tabelle 2: dynamische Lastplattenprüfung

Lfd. Nr.	Prüfstellen		Stationierung	$E_{vd}$ MN/m <sup>2</sup>	$S_m$ mm
1	1	1	6, Stahlrohr gefüllt h = 35 cm Liapor-Ground NW 1/16mm	12,0	1,88
2	1	2		13,6	1,65
3	1	3		14,1	1,59
4	1	4		14,3	1,57
<b>Mittelwert</b>				<b>13,5</b>	<b>1,67</b>
<b>entspricht einem <math>E_{v1}</math> (statische LP)</b>				<b>11,3</b>	

Anmerkung:

 $E_{vd}$  Dynamische Lastplattenprüfung (MN/m<sup>2</sup> - gerundet : 0,1)

s Setzung (mm – gerundet : 0,01)

Tabelle 3: dynamische Lastplattenprüfung

Lfd. Nr.	Prüfstellen		Stationierung	$E_{vd}$ MN/m <sup>2</sup>	$S_m$ mm
1	1	1	5, Stahlrohr gefüllt, h = 35 cm Liapor-Ground NW 1/16	18,9	1,19
2	1	2		18,8	1,20
3	1	3		19,2	1,17
4	1	4		20,0	1,13
<b>Mittelwert</b>				<b>19,2</b>	<b>1,17</b>
<b>entspricht einem <math>E_{v1}</math> (statische LP)</b>				<b>16,1</b>	

Anmerkung:

 $E_{vd}$  Dynamische Lastplattenprüfung (MN/m<sup>2</sup> - gerundet : 0,1)

s Setzung (mm – gerundet : 0,01)

## 6. Gutachterliche Stellungnahme und Verarbeitungshinweise

6.1 Der Mittelwert des dynamischen Verformungsmoduls  $E_{vd}$  der Stationierungen 5 u 6 der Liapor-Ground 1/16 mm Schichte liegt bei 16 MN/m<sup>2</sup> - dies entspricht einem  $E_{v1}$  von 14 MN/m<sup>2</sup>

Dieses Ergebnis liegt im Bereich der Anforderungen z.B. einer Dammsohle und der unteren Tragschichte im Straßenbau // 7,5 – 15 MN/m<sup>2</sup> - s. Beilage 1

6.2 Der vorliegende Untergrund – gewachsener Boden – weist mit  $E_{v1}$  von 35 MN/m<sup>2</sup> einen hohen Wert auf, der vergleichbar im Bereich einer unteren Tragschichte liegt.

6.3 Beim Einbau von LIAPOR-Ground 1/16 mm unter einer Beton-Bodenplatte ist besonders im Plattenrand- und Fugenbereichen darauf zu achten, dass LIAPOR-Ground 1/16 mm – Material nicht unterhalb der Bodenplatte herausrieselt und sich dadurch Hohllagen unter der Platte bilden. (z.B. Herstellen von Abschaltungen im Randbereich und einschlagen der Arbeitsfugenbereiche in Geotextil).

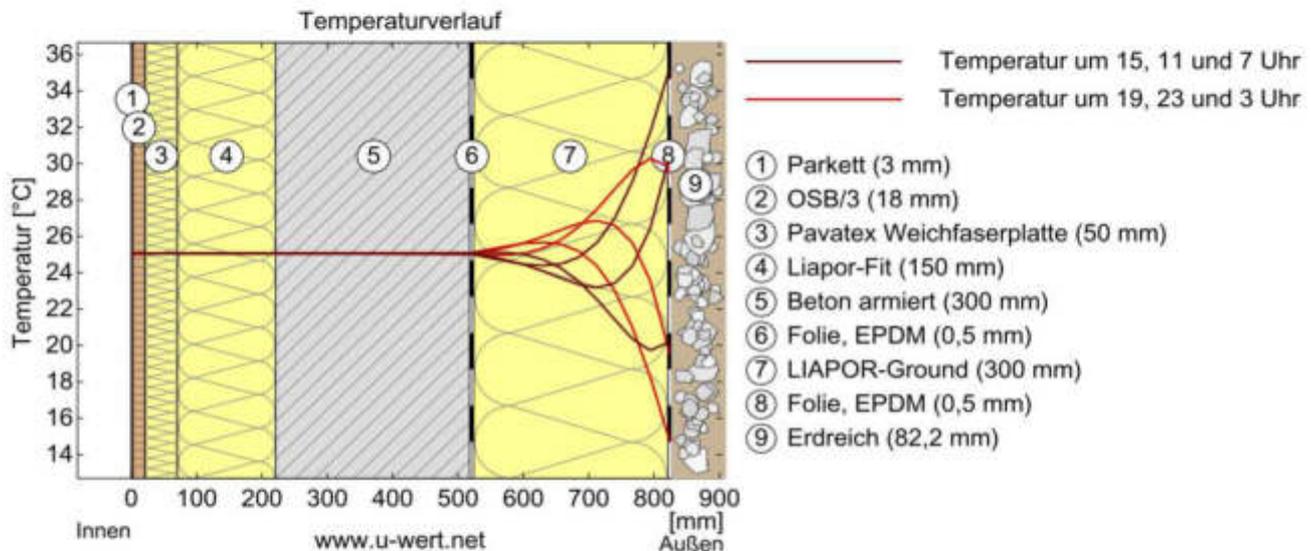


# U-WERT BERECHNUNG

Fundamentplatte (Perimeterdämmung LIAPOR-GROUND, Dämmung im Innenaufbau LIAPOR-FIT)  
Hitzeschutz

Fußboden,  $U=0,163 \text{ W/m}^2\text{K}$   
erstellt am 15.6.2015 9:48

Für die Analyse des sommerlichen Hitzeschutzes wurden die Temperaturänderungen innerhalb des Bauteils im Verlauf eines heißen Sommertages simuliert:



**Obere Abbildung:** Temperaturverlauf innerhalb des Bauteils zu verschiedenen Zeitpunkten. Jeweils von oben nach unten, braune Linien: um 15, 11 und 7 Uhr und rote Linien um 19, 23 und 3 Uhr morgens.

**Untere Abbildung:** Temperatur auf der äußeren (rot) und inneren (blau) Oberfläche im Verlauf eines Tages. Die schwarzen Pfeile kennzeichnen die Lage der Temperaturhöchstwerte. Das Maximum der inneren Oberflächentemperatur sollte möglichst während der zweiten Nachthälfte auftreten.

Phasenverschiebung*	nicht relevant	Zeitpunkt der maximalen Innentemperatur:	14:45
Amplitudendämpfung**	>100	Temperaturschwankung auf äußerer Oberfläche:	20,6 °C
TAV***	0,000	Temperaturschwankung auf innerer Oberfläche:	0,0 °C

\* Die Phasenverschiebung gibt die Zeitdauer in Stunden an, nach der das nachmittägliche Hitzemaximum die Bauteilinnenseite erreicht.

\*\* Die Amplitudendämpfung beschreibt die Abschwächung der Temperaturwelle beim Durchgang durch das Bauteil. Ein Wert von 10 bedeutet, dass die Temperatur auf der Außenseite 10x stärker variiert, als auf der Innenseite, z.B. außen 15-35°C, innen 24-26°C.

\*\*\* Das Temperaturamplitudenverhältnis TAV ist der Kehrwert der Dämpfung:  $TAV = 1/\text{Amplitudendämpfung}$



**Liapor**<sup>®</sup>

# U-WERT BERECHNUNG

Fundamentplatte (Perimeterdämmung LIAPOR-GROUND, Dämmung im Innenaufbau LIAPOR-FIT)

Fußboden, U=0,163 W/m²K  
erstellt am 15.6.2015 9:48

## Feuchteschutz

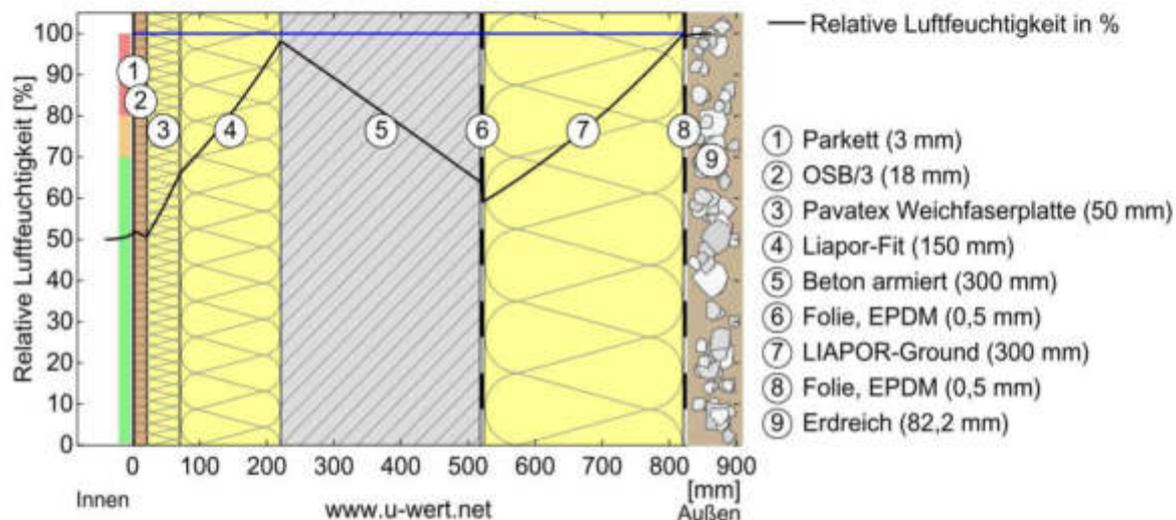
Während der winterlichen Tauperiode von 90 Tagen fallen in diesem Bauteil insgesamt 0,026 kg Tauwasser pro Quadratmeter an. Diese Menge trocknet im Sommer innerhalb von 32 Tagen ab (Verdunstungsperiode gemäß DIN 4108-3:2014-11). Diese Berechnung wurde mit einem benutzerdefinierten Klima für die Tauperiode durchgeführt, das von der DIN 4108-3 abweicht.

#	Material	sd-Wert [m]	Tauwasser		Trocknungsdauer Tage	Gewicht [kg/m²]
			[kg/m²]	%		
1	0,3 cm Parkett	0,09	-	0,0		1,5
2	1,8 cm OSB/3	3,60	-	0,0		11,2
3	5 cm Pavatex Weichfaserplatte	0,25	-	0,0		6,8
4	15 cm Liapor-Fit	0,30	-	0,0		67,5
5	30 cm Beton armiert (2%)	24,00	-	0,0		720,0
6	0,05 cm Folie, EPDM	3,00	-	0,0		0,6
7	30 cm LIAPOR-Ground	1,50	0,026	0,0		150,0
	... auf Außenseite		0,026			
8	0,05 cm Folie, EPDM	16,00	-	0,0		0,6
	... auf Innenseite		0,026		32	
	82,2 cm Gesamtes Bauteil	48,74	0,026		32	958,1

## Luftfeuchtigkeit

Die Oberflächentemperatur der Wandinnenseite beträgt 19,5 °C was zu einer relativen Luftfeuchtigkeit an der Oberfläche von 52% führt. Unter diesen Bedingungen sollte nicht mit Schimmelbildung zu rechnen sein.

Das folgende Diagramm zeigt die relative Luftfeuchtigkeit innerhalb des Bauteils.

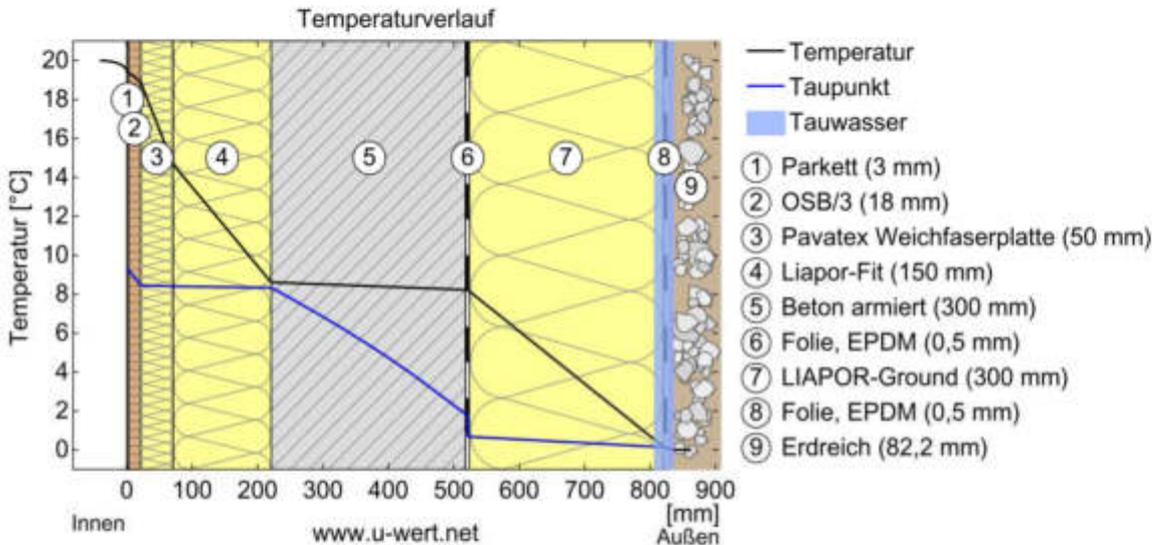


# U-WERT BERECHNUNG

Fundamentplatte (Perimeterdämmung LIAPOR-GROUND, Dämmung im Innenaufbau LIAPOR-FIT)

Fußboden,  $U=0,163 \text{ W/m}^2\text{K}$   
erstellt am 15.6.2015 9:48

Temperaturverlauf / Tauwasserzone



Verlauf von Temperatur und Taupunkt innerhalb des Bauteils. Der Taupunkt kennzeichnet die Temperatur, bei der Wasserdampf kondensieren und Tauwasser entstehen würde. Solange die Temperatur des Bauteils an jeder Stelle über der Taupunkttemperatur liegt, entsteht kein Tauwasser. Falls sich die beiden Kurven berühren, fällt an den Berührungspunkten Tauwasser aus.

Schichten (von innen nach außen)

#	Material	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]	Temperatur [°C]		Gewicht [kg/m <sup>2</sup> ]	Tauwasser [Gew%]
				min	max		
Wärmeübergangswiderstand*				0,170	19,5	20,0	
1	0,3 cm Parkett	0,130	0,023	19,4	19,5	1,5	0,0
2	1,8 cm OSB/3	0,130	0,138	18,9	19,4	11,2	0,0
3	5 cm Pavatex Weichfaserplatte	0,038	1,316	14,7	18,9	6,8	0,0
4	15 cm Liapor-Fit	0,080	1,875	8,6	14,7	67,5	0,0
5	30 cm Beton armiert (2%)	2,500	0,120	8,2	8,6	720,0	0,0
6	0,05 cm Folie, EPDM	0,250	0,002	8,2	8,2	0,6	0,0
7	30 cm LIAPOR-Ground	0,120	2,500	0,1	8,2	150,0	0,0
8	0,05 cm Folie, EPDM	0,250	0,002	0,1	0,1	0,6	0,0
Wärmeübergangswiderstand*				0,000	0,0	0,1	
9	8,22 cm Erdreich			0,0	0,0	0,0	
82,2 cm Gesamtes Bauteil			6,147			958,1	

\*Annahme: Freie Luftzirkulation auf der Bauteilinnenseite.



# U-WERT BERECHNUNG

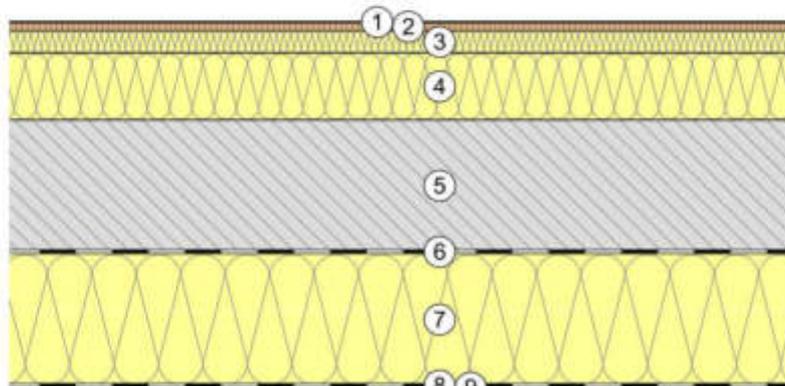
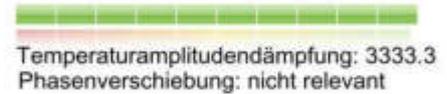
Fundamentplatte (Perimeterdämmung LIAPOR-GROUND, Dämmung im Innenaufbau LIAPOR-FIT)

Fußboden,  $U=0,163 \text{ W/m}^2\text{K}$   
erstellt am 15.6.2015 9:48

$U = 0,163 \text{ W/m}^2\text{K}$   
(Wärmedämmung)

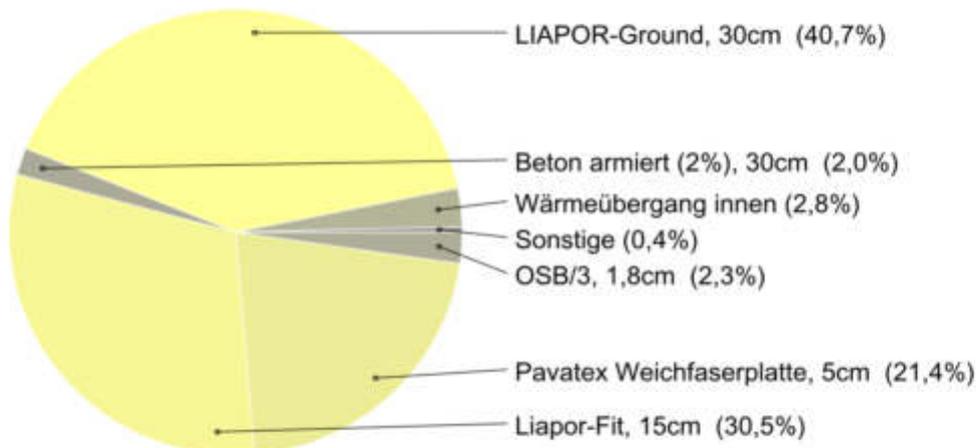
Wenig Tauwasser  
(Feuchteschutz)

TA-Dämpfung: 3333,3  
(Hitzeschutz)



- |                                    |                          |
|------------------------------------|--------------------------|
| ① Parkett (3 mm)                   | ⑥ Folie, EPDM (0,5 mm)   |
| ② OSB/3 (18 mm)                    | ⑦ LIAPOR-Ground (300 mm) |
| ③ Pavatex Weichfaserplatte (50 mm) | ⑧ Folie, EPDM (0,5 mm)   |
| ④ Liapor-Fit (150 mm)              | ⑨ Erdreich (0 mm)        |
| ⑤ Beton armiert (300 mm)           |                          |

## Beitrag einzelner Schichten zur Wärmedämmung



Raumluft: 20°C / 50%  
Außenluft: 0°C / 100%  
Oberflächentemp.: 19,5 °C  
Dicke: 82,2 cm

Tauwasser: 0,026 kg/m<sup>2</sup>  
Trocknungsdauer: 32 Tage  
sd-Wert: 48,7 m

Wärmekapazität: 892 kJ/m<sup>2</sup>K  
Wärmekapazität innen: 381 kJ/m<sup>2</sup>K  
Gewicht: 958 kg/m<sup>2</sup>



**Liapor**<sup>®</sup>

## PRÜFPROTOKOLL

### WÄRMELEITFÄHIGKEIT nach ÖNORM EN 12667 und ÖNORM EN 12664 Zweiplattengerät, Heizplatte 500 / 500 mm, waagrecht

Auftraggeber: Lias Österreich GesmbH, Fabrikstraße 11, 8350 Fehring  
 Produktbezeichnung: **LIAPOR-GROUND 1/16**  
 Stoffbezeichnung: LECA Granulat 1-16 mm, Kornform: RK/KK gemischt  
 Probenbezeichnung: 1 & 2  
 Probenvorbehandlung: Konditionierung auf ca. 10 Masse-% Materialfeuchte  
 Probennahme durch: <sup>1)</sup> Anlieferung in der bvfs am 12.03. sowie 23.03.2015  
 Herstelldatum Proben: k. A.  
 Prüfdatum: 16. Woche 2015

Probenbezeichnung:	1 & 2	Mittelwerte
mittlere Länge	[m]	0,500
mittlere Breite	[m]	0,500
Dicke im eingebauten Zustand	[m]	0,0800
Rohdichte	[kg/m <sup>3</sup> ]	447
Feuchtegehalt, massebezogen	[%]	10,0
Feuchtegehalt, volumenbezogen	[%]	4,1
Änderung der Dicke	[%]	---

#### Prüfergebnisse

Messung	mittlere Temperatur- differenz	mittlere Prüftemperatur	Wärmestromdichte im Probekörper	Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{10}$
Nr.	K	° C	W / m <sup>2</sup>	W / (m·K)
1	4,6	9,9	7,049	0,1218

<sup>1)</sup> Am 12.03. sowie am 23.03.2015 wurde jeweils ein Gebinde mit ca. 14 kg Liapor-Ground 1/16 in der bvfs angeliefert. Das Granulat aus beiden Teillieferungen wurde vor der Probentrocknung gleichmäßig vermengt und für die Prüfung von  $\lambda_{10,fr}$  auf die beiden Probekörper aufgeteilt.  
 Für die Prüfung von  $\lambda_{10}$  bei 10 % Materialfeuchte wurde die selbe Materialmenge verwendet.

Hinweis: Für wärmetechnische Berechnungen ist der Bemessungswert  $\lambda$ , gemäß ÖNORM B 6015-2 heranzuziehen.

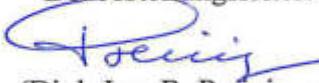
Salzburg, am 21.04.2015

Der Sachbearbeiter:

  
 (Ing. W. Rettenegger)



Der Abteilungsleiter:

  
 (Dipl.-Ing. R. Preininger)

