

Liapor[®]

für gute Ideen



Für Hoch-, Ingenieur- und Brückenbau

Liapor-Leichtbeton

Der Baustoff für moderne,
konstruktive Bauvorhaben

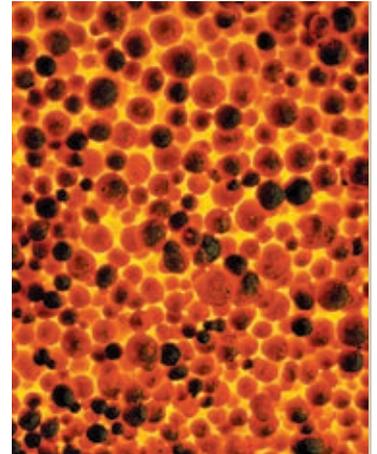


www.liapor.com

Natürlicher Rohstoff

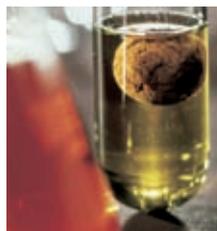
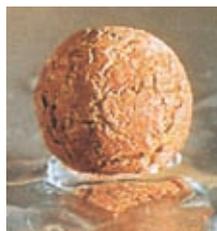
Ton

Naturrein und circa 180 Millionen Jahre alt – Lias-Ton bildet den hochwertigen Grundstoff für Liapor. In den Liapor-Werken wird das natürliche Rohmaterial gemischt, gemahlen, zu kleinen Kugeln granuliert und dann bei circa 1.200 °C gebrannt. Dabei verbrennen die organischen Anteile des Tons und die Kugeln blähen sich auf. Gewicht, Größe als auch Festigkeit der Luftporendurchsetzten Perlen lassen sich im technisch ausgereifte Produktionsverfahren exakt steuern. Bei geringem Gewicht verfügt Liapor über eine optimale Kornfestigkeit, was die Leichte Gesteinskörnung extrem druckfest und ideal für Leichtbeton macht. Durch seine Porenstruktur wirkt Liapor hochwärmedämmend und gleichzeitig wärmespeichernd. Der nicht brennbare Baustoff ist in die anspruchvollste Brandklasse A1



Im Feuer geboren: die Leichte Gesteinskörnung Liapor. Schon die Alten Römer nutzen einen leichten opus caementium.

nach DIN 4102 eingeordnet und verfügt über eine nahezu unbegrenzte Lebensdauer. Aufgrund der chemisch-mineralogischen Zusammensetzung des Liapor-Rohtons und den Herstellungsbedingungen besitzen Liapor-Leichte Gesteinskörnungen und insbesondere Liapor-Sand, ein Blähton-Brechsand mit etwa 10 bis 25 Prozent Mehlkornanteil, latent hydraulische Eigenschaften.



Liapor ist auch

- *feuerbeständig*
- *frostsicher*
- *feuchteunempfindlich*
- *säure- und laugenfest*
- *und druckstabil.*

Leichtbeton in der Antike

Im alten Rom

Das Pantheon in Rom wurde zwischen 118 und 128 n.Chr. auf dem Marsfeld erbaut. Statik und Konstruktion der 43 Meter hohen Kuppel forderten die römischen Baumeister heraus. Bei einem Durchmesser von 43 Meter ließ sich die, das Pantheon überspannende, Kuppel mit Naturstein nicht verwirklichen. Reiche vulkanische Vorkommen im Appennin lieferten leichte, natürliche Baustoffe und das Puzzolan mit besonderen Reaktionsfähigkeiten: für den leichten opus caementium.

Die Alternative zu Normalbeton

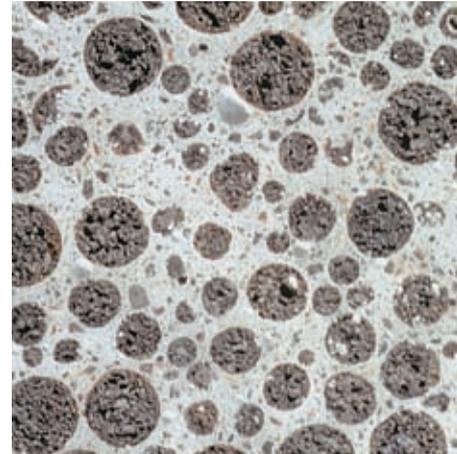
Leicht ist besser

Liapor-Leichtbeton bietet die Grundlage, um in neue bauliche Dimensionen vorzustoßen. Die Summe seiner guten Eigenschaften optimiert die Vorzüge von Normalbeton. Liapor-Leichtbeton erreicht deshalb bessere Werte bei Festigkeit, Dichte, Dauerhaftigkeit und Wärmedämmung. Nicht nur durch das geringe Gewicht eröffnet Leichtbeton dem Planer verblüffende konstruktive Möglichkeiten z.B. bei Planung und Realisierung schlanker, wirtschaftlich dimensionierter und dennoch tragender Bauteile.

Für die Herstellung von Leichtbeton und Stahlleichtbeton dürfen ausschließlich überwachte Gesteinskörnungen verwendet werden. Liapor-Leichte Gesteinskörnungen ist der geeignete Blähton für bewehrten und unbewehrten Leichtbeton, aber auch für Spannleichtbetone aller Festigkeitsklassen. Denn Liapor erfüllt auch die erhöhten Anforderungen nach DIN EN 13055-1 in Verbindung mit DIN V 20 000-104. Nach DIN 1045-1 ist gefügedichter Leichtbeton in den Festigkeitsklassen LC12/13 bis LC60/66 genormt, wobei nach DIN EN 206-1 auch höhere und niedrigere Festigkeitsklassen möglich sind.

Gefügedichter Liapor-Leichtbeton besitzt eine hohe Anpassungsfähigkeit und ein größtes Leistungsvermögen, um unterschiedlichste Anforderungen zu erfüllen. Die Vielzahl seiner Vorteile basieren auf der leichten Gesteinskörnung in Form der Liapor-Kugel. Vor allem ermöglicht eine große Bandbreite einstellbarer Eigenschaften:

Die Vielzahl seiner Vorteile zieht der Gefügedichte Leichtbeton aus der Leichten Gesteinskörnung in Form von Liapor-Blähton.



- eine Trockenrohdichte von 800 bis 2.000 kg/m³, zum Vergleich: Normalbeton von 2.000 bis 2.800 kg/m³, Schwerbeton ab 2.800 kg/m³.
- eine Wärmeleitfähigkeit von 0,4 bis 2 W/(mK)
- eine Festigkeit von 12 bis 100 N/mm² und mehr

Mit Liapor-Leichte Gesteinskörnungen lässt sich auch leichter Normalbeton mit Trockenrohdichten von 2.000 bis 2.200 kg/m³ herstellen. Dabei wird ein Teil der normalen Gesteinskörnung durch die Leichte Gesteinskörnung Liapor ersetzt.

Wärmeleitfähigkeit von Leichtbeton aus Liapor

Rohdichte [kg/m ³]	Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit λ _r [W/(mK)]			
	nach DIN4108		nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Z-23.11-1244	
	mit Quarzsand	ohne Quarzsand	mit Quarzsand	ohne Quarzsand
800	-	0,39	-	0,36
900	-	0,44	-	0,36
1.000	-	0,49	-	0,36
1.100	-	0,55	-	0,40
1.200	-	0,62	-	0,45
1.300	-	0,70	0,80	0,50
1.400	0,95	0,79	0,80	0,55
1.500	1,07	0,89	0,80	0,60
1.600	1,20	1,00	0,80	0,65
1.800	1,56	1,30	-	-
2.000	1,92	1,60	-	-

Rezeptur

Für Leichtbeton sind stets Eignungsprüfungen durchzuführen, um die Druckfestigkeit, Trockenrohdichte und Konsistenz zu ermitteln. Die Konsistenzprüfung gibt dabei Auskunft über das zu erwartende Ansteifverhalten in der Zeit zwischen Mischen und Einbau des Leichtbetons. Die Anforderungen an Baustelle und Bauteil sowie die Herkunft des Frischbetons bestimmen das Mörtelvolumen pro Kubikmeter verdichteten Leichtbetons. Dabei ist der Rezeptentwurf für Liapor-Leichtbeton denkbar einfach:

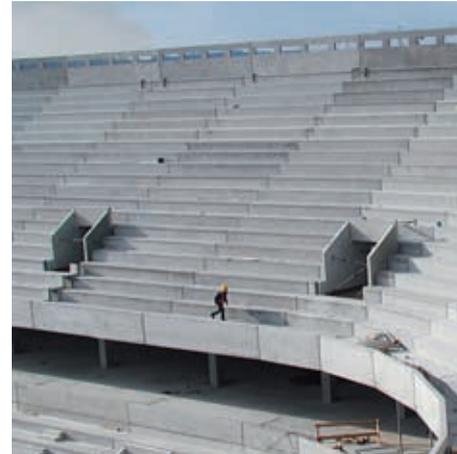
- 560 bis 620 Festraumliter Mörtelmatrix (konstante Zusammensetzung)
- + 440 bis 380 Festraumliter Liapor 3 oder 4 oder ...Liapor 9,5
- = 1.000 Festraumliter Liapor-Leichtbeton jeder gewünschter Festigkeitsklasse

Für eine andere Festigkeit muss lediglich die erforderliche Leichte Gesteinskörnung definiert werden – die Betonzusammensetzung bleibt im Wesentlichen gleich. Zur

Eignungsprüfung von Leichtbeton gehört immer ein Soll/Ist-Vergleich des Rezeptentwurfs mit dem erhaltenen Leichtbetonvolumen. Erst diese Prüfung der Ergiebigkeit stellt das gezielte Einhalten der Anforderungen (z. B. Mindestzementgehalt) dabei sicher. Gegenüber dem Entwurf sollte die Ergiebigkeit nicht mehr als 4-6 % variieren.

Neben normativ vorgeschriebenen Prüfungen überwacht das werkeigene Liapor-Labor kontinuierlich die Festbetoneigenschaften seines Leichtbetons. Dies ermöglicht gesicherte Angaben für die Rezepturerstellung und die in der Praxis zu erwartenden Festbetonergebnissen, auf die sich jeder Planer und Architekt verlassen kann. Auf Anfrage werden für unterschiedliche Anwendungen Rezepturempfehlungen mit der erforderlichen Festigkeitsklasse und Rohdichte gegeben. Für die schnelle Planung stehen Standardrezepturen zur Verfügung, die später im Zusammenspiel mit dem Hersteller des Leichtbetons noch optimiert werden können.

Die Volkswagen Arena in Wolfsburg.



Rechenbeispiel Eignungsprüfung

- Die Anforderung: Leichtbeton LC 26/28 D1.3
- Die Auswahl:
 - Liapor 6,5; 2/10 mm;
 - Liapor-Sand K 0/2
- Mörtelgehalt pro m³: 600 dm³
- Zementgehalt: 370 kg/m³
 - Eignungsprüfung: Ergiebigkeit 1.060 dm³/m³
 - Rückrechnung: tatsächlicher Zementgehalt 370 : 1,06 = 350 kg/m³
 - Vergleich mit Liapor-Eignungsprüfung / Eignungsüberwachungskurve

Von Links: Deutsches Technikmuseum in Berlin und Kai-Center in Düsseldorf.



Einbau von Leichtbeton

Verarbeitung

Leichtbeton verwendet die gleichen Misch-, Transport- und Einbaumittel sowie Einbaumethoden wie Normalbeton. Konstruktiver Leichtbeton lässt sich mit Betonkübeln einbauen oder auch durch Betonpumpen fördern. Beim Verdichten haben Rüttler eine geringere Reichweite als im Normalbeton. Der Grund: die innere Dämpfung des Frisch-Leichtbetons. Deshalb müssen die Abstände der Eintauchstellen für die Rüttler verkleinert werden. Als Maß dient das Rohdichteverhältnis – Leichtbeton zu Normalbeton. Trotz niedriger Betonmassen sollten die Schalun-

gen genauso stabil wie bei Normalbeton ausgeführt sein. Wärmekapazität und -leitfähigkeit beeinflussen zusammen mit der Hydrationswärme des Zements die Temperaturentwicklung beim Erhärten. Durch eine verminderte Wärmeleitfähigkeit und einen oft erhöhten Zementgehalt besitzt Leichtbeton einen verminderten Wärmeabfluss, weshalb beim Erhärten deutlich höhere Temperaturen auftreten können. Liapor-Leichtbeton ist wie Normalbeton nachzuhandeln. Ein zu schnelles Auskühlen der Oberfläche sollte vermieden werden.

Seine Pumpbarkeit eröffnet dem Liapor-Leichtbeton neue Anwendungsfelder.



Von links:
de brug in
Rotterdam,
Anna-Lands-
berger-Haus
in Berlin-
Marzahn,
Auditorium
Maximum
der TU
München,
HypoVereins-
bank in
München
und Brauer-
boulevard in
Karlsruhe.



Selbstverdichtender Leichtbeton

Alles fließt

Hervorragende Fließeigenschaften und ein ausgezeichnetes Entlüftungsverhalten – selbstverdichtende Leichtbetone (SVLB) verbinden die vorteilhaften Eigenschaften eines Leichtbetons mit denen eines selbstverdichtenden Betons. Der äußerst stabile und dauerhafte SVLB verfügt über gute Wärmedämmeigenschaften, eine geringe Wärmedehnung und ist im Vergleich zum konventionellen SVB weniger empfindlich gegenüber Schwankungen der Wasserzugabe.

SVLB eignet sich besonders für das Bauen im Bestand, für den Einsatz im Fertigteilwerk und als Sichtbeton. Der innovative SVLB „LiSA“ besitzt seine bauaufsichtliche Zulassung in den Klassen LC30/33 D1,3; LC30/33 D1,4 und LC35/38 D1,6. „LiSA“ enthält Liapor-Blähtonkugeln mit der Rohdichte 6,5 und Korngröße 2/10 sowie Flugasche SAFAMENT, Zement CEM II, Wasser, Fließmittel, Stabilisatoren und je nach Festigkeitsklasse auch Blähtonsand Liapor K 0/2.

*Besonders innovativ:
Liapor-Blähton ist wesentlicher
Bestandteil des selbstverdichtenden
Leichtbetons „LiSA“.*





Leichtbeton kommt beim Brückenbau, bei der Verwirklichung anspruchsvoller Verwaltungsbauten oder auch im Wohnungsbau zum Einsatz. Markante Hochbauten und Brücken belegen eindrucksvoll die Leistungsfähigkeit von Liapor-Leichtbeton:

- BMW-Hochhaus in München
- HypoVereinsbank in München
- Kai-Center in Düsseldorf
- de Brug in Rotterdam
- Rheinbrücke Köln-Deutz
- Brücke im Öresund
- Auditorium Maximum, München

Weitere Informationen:

- Handbuch für Architekten und Planer
- Bemessungstabellen
- Zeugnisse der Fremdüberwachung
- Ausschreibungstexte
- Referenzen
- Beratung vor Ort
 - beispielsweise beim Erstellen spezieller Rezepturen
 - durch fachkundige Unterstützung bei der Herstellung
 - bei Eignungsprüfungen
 - bei Sonderanwendungen.





Rechenwerte für die Eigenlast

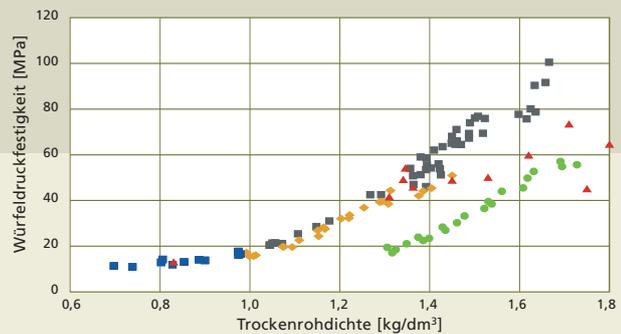
Rohdichteklasse	Grenzen des Mittelwertes der Beton-Trockenrohichte ρ_d	Rechenwerte für die Eigenlast	
		Leichtbeton kg/dm ³	Stahlleichtbeton kN/Wm ³
1,0	0,80 – 1,00	10,5	11,5
1,2	1,01 – 1,20	12,5	13,5
1,4	1,21 – 1,40	14,5	15,5
1,6	1,41 – 1,60	16,5	17,5
1,8	1,61 – 1,80	18,5	19,5
2,0	1,81 – 2,00	20,5	21,5

Anhaltswerte für die Zuordnung von Festigkeits- und Rohdichteklassen

Festigkeitsklasse	Mindestens erforderliche Betonrohichte [kg/m ³]		Elastizitätsmodul [kN/mm ²]	
	Leichtsand	Natursand	Leichtsand	Natursand
LC8/9	1,0	1,2	4,9	7,1
LC12/13	1,1	1,3	5,4	9,0
LC16/18	1,2	1,4	8,2	11,1
LC20/22	1,2	1,4	8,6	11,7
LC25/28	1,3	1,5	10,6	14,2
LC30/33	1,3	1,5	11,1	14,8
LC35/38	1,3	1,6	11,6	17,6
LC40/44	1,4	1,6	14,0	18,2
LC45/50	1,4	1,6	14,5	18,9
LC50/55	1,5	1,7	17,1	22,0
LC55/60	1,5	1,7	17,6	22,6
LC60/66	1,6	1,8	20,5	25,3
LC70/77	1,6	1,9	21,5	30,3
LC80/88	1,7	2,0	25,2	34,9

Druckfestigkeit/ Rohdichte

- Leichtbeton mit Natursand
- Leichtbeton mit Leichtsand
- Hochleistungs-Leichtbeton
- Leichtbeton mit Blähglas
- ▲ Bauwerke



4/2009

Liapor GmbH & Co. KG
D-91352 Hallerndorf
Tel. (++49) 95 45/4 48-0
Fax (++49) 95 45/4 48-80
E-Mail: info@liapor.com

Liapor GmbH & Co. KG
D-78609 Tuningen
Tel. (++49) 74 64/98 90-0
Fax (++49) 74 64/98 90-80
E-Mail: info.tuningen@liapor.com

Lias Österreich GesmbH
Fabrikstraße 11
A-8350 Fehring
Tel. (++43) 3155/23 68-0
Fax (++43) 3155/23 68-20
E-Mail: info@liapor.at



liapor[®]
für gute Ideen

www.liapor.at
www.liapor.com