

# liapornews

Zeitschrift für Architekten, Planer und Bauunternehmer

1\_2008



**Moderne Baustoffe  
für mehr Energieeffizienz**

**Liebe Leserinnen und Leser,**



**Dipl.-Ing. (FH) Helmut Betz, Liapor-Anwendungstechnik**

der Energieausweis kommt. Nachdem er bislang nur bei Neubauten, umfassenden Sanierungsmaßnahmen oder Erweiterungsbauten ausgestellt werden musste, wird der Energieausweis nun schrittweise Pflicht für alle bestehenden Gebäude in Deutschland – sollten diese verkauft, neu verpachtet oder vermietet werden. Ab 2009 gilt er dann für alle Gebäude im Bestand und ab Mitte nächsten Jahres ebenso für Nichtwohngebäude.

Damit steigen auch die Anforderungen an die eingesetzten Baustoffe. Der Trend zu immer besser wärmedämmenden Produkten setzt sich ungebrochen fort – auch bei Liapor. Mit dem Innovationspotenzial des Baustoffs Liapor-Leichtbeton stellen wir Ihnen in dieser Ausgabe der liapor news erstmals ein Objekt mit einem „Infraleichtbeton“ vor. Dieser erreicht mit einer Trockenrohdichte unter 800 kg/m<sup>3</sup> bei einem gemessenen Lambdawert von 0,18 W/(mK) die Qualität von Sichtbetonoberflächen.

Dass Liapor ein äußerst vielseitig einsetzbares Material ist, wollen wir Ihnen mit dem Beitrag über den MPU Heavy Lifter zeigen. Dieses Spezialschiff der Superlative besteht zu einem Großteil aus Liapor-Leichtbeton und wird künftig als Schwerlast-Seecontainer großer Bohrinseln eingesetzt – ein sehr interessanter Markt.

**Ihre Liapor-Werke**

**Rotkreuz-Lotterie 2007**

**Wer hilft, gewinnt**

Unter dem Motto „Wer hilft, gewinnt“ stand ein österreichweites Gewinnspiel vom Roten Kreuz. Hauptpreis war ein Liapor-Massiv-Fertighaus von Romberger.

Eine breit angelegte Lotterie gibt dem Roten Kreuz die Möglichkeiten, seine Hilfeleistungen noch stärker auszubauen: bei Gesundheits- und Sozialen Diensten, im Rettungs-, Kranken-transport- und Blutspendedienst, bei Katastrophenhilfe, Suchdienst sowie Aus-, Fort- und Weiterbildung. Wer hier mitspielte, der half nicht nur dem Roten Kreuz, sondern hatte auch die besten Chancen auf einen der insgesamt 23.460 Gewinne. Hauptgewinn war ein Liapor Massiv-Fertighaus im Wert von 203.000 Euro. Die Beweggründe, sich für das Rote Kreuz stark zu machen, schildert Ingrid Romberger: „Sicherheit ist ein wichtiges Thema bei der Versorgung nach Unfällen, bei der Erste Hilfe, Katastrophenhilfe oder anderen humanitären Maßnahmen. Für uns geht

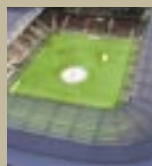
es obendrein darum, Wohnen in Österreich sicherer zu machen. Denn Sicherheit ist auch ein Kernthema, wenn es um behagliches Wohnen, um die Auswahl der richtigen Materialien oder um den Schutz für die eigenen vier Wände geht.“ So stand der Hauptpreis der Lotterie 2007, das „Future 130S“ von Romberger, für massive Sicherheit: keine Anzahlung, Mengen-, Erfüllungs- sowie Preisgarantie, Schutz für die ganze Familie, detailgenaue Planung vom Keller bis zum Schornstein, Schutz vor Brand und Wasser, eine Marke von Bestand und qualitätsgeprüfte Fertigung. Auch 2008 unterstützt Romberger wieder das österreichische Rote Kreuz mit dem Hauptpreis – einem Massiv-Fertighaus „Projekt 707“ im Wert von 212.000 Euro. ● [www.romberger.at](http://www.romberger.at)



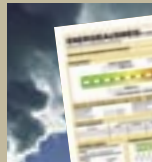
Der Hauptpreis 2007: das Liapor-Massivhaus „Future“ von Romberger.

Editorial · Inhalt · News 2–3

News  
Zementgebundene Liapor-Schüttung beim Stadionbau in Klagenfurt 4



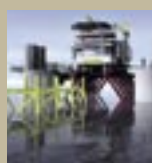
Thema  
Steigende Verbreitung des Energieausweises im Immobiliensektor 5



Objekt  
Haus Schleich: Monolithische Bauweise mit Infraleichtbeton 10



Lösungen  
MPU Heavy Lifter: Schwergewichtler der Superlative 14



← Zum Titel

Monolithisches Bauwerk in Berlin, Prenzlauer Berg: Hier wurde ein innovativer Baustoff zum ersten Mal eingesetzt – Infraleichtbeton mit einer Trockenrohdichte unterhalb der 800-kg/m<sup>3</sup>-Grenze. Liapor-Blähton als leichte Gesteinskörnung bewirkt die gewünschte Gewichtsreduzierung und sorgt für hervorragende Wärmedämmwerte (mehr ab Seite 10).

Impressum

**Impressum** liapor news ist die Kundenzeitschrift der Liapor-Gruppe. Gedruckt auf chlor- und säurefrei gebleichtem Papier.

**Herausgeber** Liapor GmbH & Co. KG, info@liapor.com, www.liapor.com  
Werk Pautzfeld, 91352 Hallerndorf, Tel. 095 45/4 48-0, Fax 095 45/4 48-80  
Werk Tuningen, 78609 Tuningen, Tel. 074 64/98 90-0, Fax 074 64/98 90-80

**Verlag und Redaktion** mk publishing GmbH, Döllgaststraße 7–9, 86199 Augsburg, Tel. 08 21/3 44 57-0, kontakt@mkpublishing.de

**Bilder** Liapor, mk publishing, Julia Baier (Titel), Audi, dena/BMVBS, Fotolia.com/Dumitrescu Ciprian-Florin, Fotolia.com/flytime, Fotolia.com/Maxim Sokolov, Fotolia.com/SteadyLens, MPU Offshore Lift ASA, Romberger, Siemens AG, Stadtpresse Klagenfurt/Horst, privat



BMW und Audi

# Freude am Blähton

München (links) und Ingolstadt (unten): unterschiedliche Aufgaben für Liapor-Produkte.



Am 19. Juni 2008 feiert das BMW Museum in München seine Wiedereröffnung. In unmittelbarer Nähe befindet sich eine gebundene Liapor-Schüttung als Ausgleichsschicht auf einem Parkdeck. Ein weiteres automobiles Highlight: das Audi Forum in Ingolstadt, das nach umfangreichen Umbauten im Frühjahr 2008 wiedereröffnet wurde. Für Decken kam hier pumpbarer Liapor-Leichtbeton zum Einsatz.

Nach rund zweieinhalb Jahren Bauzeit steht das BMW Museum mit neuem Konzept und in einer anderen Größendimension vor seiner Wiedereröffnung. Teil des architektonischen und gestalterischen Konzepts ist die Verbindung des BMW Museums mit einem benachbarten Pavillon, was die Ausstellungsfläche verfünffacht. In direkter Nachbarschaft zum BMW Museum befindet sich ein Parkdeck, das parallel zum angrenzenden Mittleren Ring, Münchens City-Autobahn, verläuft und ebenfalls saniert werden sollte. Das Parkdeck besteht aus einer etwa 60 Meter

langen Rampe, die zu einem circa fünf Meter höher gelegenen Plateau führt. Damit Regenwasser nicht auf der Parkfläche stehenbleibt, war eine Ausgleichs- und Gefälleschicht notwendig. Um die Belastung so gering wie möglich zu halten, wurden ca. 1.100 m<sup>3</sup> gebundene Liapor-Schüttung verwendet. Die Blähton-Schüttung besteht aus Liapor 3, Zement sowie Wasser. Für die leichte Verarbeitung der Liapor-Schüttung sprach auch, dass diese nicht durch Betonspezialisten erfolgte, sondern von einer Landschaftsbaufirma übernommen werden konnte.

## Vorsprung durch gepumpten Leichtbeton

Das Audi Forum ist die Visitenkarte des Unternehmens mit den vier Ringen. Am Stammsitz in Ingolstadt erfolgten von Dezember 2007 bis März 2008 umfangreiche Umbaumaßnahmen am futuristischen Kundencenter und am 2000 eröffneten Audi Forum. So ist der komplett neu gestaltete Check-in der Neuwagenabholung nun über eine Rolltreppe bequem erreichbar. Größer und heller zeigt sich künftig der Audi Shop, ein neues Gesicht erhält ebenfalls das Marktrestaurant. Und das Audi Museum

mobile überrascht mit neuen und überarbeiteten Exponaten. Zu den Umbauten gehörte auch das Einziehen neuer Decken. Die Statikplanungen übernahm hier das Ing.-Büro Dr. Schroeter und Dr. Kneidl aus Weiden. Um vorhandene Stützen weiter zu nutzen, mussten die 35 Zentimeter dicken Decken ein geringes Gewicht aufweisen, weshalb auf circa 115 Quadratmetern ein Liapor-Leichtbeton LC30/33, D 1,6 zum Einsatz kam, der von Transportbeton Ingolstadt geliefert und gepumpt wurde. Im LC30/33 steckt Liapor-Blähton in einer Körnung von 2-10 mm. ●



## Minergie-P-Haus in Brienz

# Schutz durch Isolationsbeton

Die Flut 2005 hat das Schweizer Brienz verändert. Der Neubau eines Einfamilienhauses erfolgte deshalb unter zahlreichen Auflagen. Das entstandene Passivhaus nach dem Minergie-P-Standard ist eine Mischbauweise aus Holz und Liapor-Isolationsbeton.

Eine Sturmfront mit starken Niederschlägen führte am 22./23. August 2005 im Alpenraum zu einem Hochwasserereignis, das auch in der Schweizer Gemeinde Brienz verheerende Schäden verursachte. Die Schadenssumme belief sich auf über 40 Millionen Schweizer Franken. Zerstört wurde auch das Haus der Familie Linder. Ein Neubau an selber Stelle war nicht mehr möglich, denn nach dem Hochwasser hatten die Kantonsbehörden neue Gefahrenzonen eingerichtet. Das Grundstück befand sich nun in der

„roten Zone“, was einem Bauverbot gleichkam. Der neue Bauplatz in der „blauen Zone“ beinhaltet nach wie vor strenge Auflagen. Das von Heinrich Linder – Schild GmbH, Brienz, entworfene, dreistöckige Einfamilienhaus mit einem im Erdgeschoss integrierten Büro sollte regionaltypisch in Holzbauweise errichtet werden, aber dennoch einen Hochwasserschutz gegenüber einem Bach auf der Nordseite besitzen. Die Lösung: Ein Betonschutzwerk umschließt das Unter- und Teile des Erdgeschosses, integriert sind auf

der West- und Ostseite je eine Garage. In diesen Betonkranz hineingesetzt wurde das im Minergie-P-Standard geplante Holzhaus. Damit durch den Beton keine Wärme- bzw. Kältebrücken entstehen, entschied sich der Architekt für den Liapor-Isolationsbeton. Dieser besteht im Wesentlichen aus Liapor-Blähton der Körnung F3 (4-8 mm), Liapor-Blähglas 1-4 mm sowie Zement und Flug-

asche. Durch diese Rezeptur erreicht der Liapor-Isolationsbeton eine Rohdichteklasse 1,0 und einen Lambdawert von 0,32 W/(m K). Für das Minergie-P-Haus in Brienz wurden circa 120 m<sup>3</sup> Liapor-Isolationsbeton verbaut, den das Betonwerk Aarekies Brienz AG lieferte. ●

*Holzhaus in einem Schutzwerk aus Liapor-Isolationsbeton.*





Wörtherseestadion Klagenfurt

## 3:0 für Kneißl-System

Das Wörtherseestadion in Klagenfurt ist Österreichs modernstes Fußballstadion und bei der Europameisterschaft 2008 der Austragungsort unter anderem für die Gruppenspiele der deutschen Mannschaft. Mit dem Kneißl-System, einer zementgebundenen Liapor-Schüttung, kam hier ein Höhenausgleich zur Anwendung, der durch seine Vorteile – leicht, tragfähig und wirtschaftlich – gleich dreimal „ins Tor traf“.

Die Bergkette der Karawanken im Hintergrund und nur wenige hundert Meter vom Ostufer des Wörthersees entfernt – Österreichs modernstes Fußballstadion besitzt auch eine besonders schöne Lage. Die Hypo Group Arena in Klagenfurt ist die neue Heimstätte des SK Austria Kärnten, die im Sommer 2007 fertiggestellt wurde und deren gesamte Baukosten sich auf 66,5 Millionen Euro belaufen. Der auch als Wörtherseestadion bezeichnete Fußballtempel wird einer der vier österreichischen Austragungsorte der Europameisterschaft 2008 sein. In Klagenfurt finden drei Endrundenspiele der Deutschland-Gruppe statt. Im sicher ausverkauften Stadion werden im Juni 2008 rund 32.000 Besucher dann die Spiele der Deutschen gegen Polen und Kroatien verfolgen. Das Architektenteam hat sein Ziel perfekt erreicht, ein kompaktes und in die Landschaft integriertes Stadion zu entwickeln. Ein Beispiel für die signifikante Gestal-

tung des Wörtherseestadions in Klagenfurt ist die dynamische Überhöhung des Dachs an der Osttribüne. Aber auch die vordere Dachhaut über den Tribünen, die teilweise aus transparenten Doppelstegplatten bestehen, erzielt besondere Effekte. Ins Auge fällt ebenso die leicht ansteigende Rampe vom Westen in Richtung Stadion. Die Tribünen liegen in größtmöglicher Nähe zum Spielfeld und machen somit jedes Spiel zu einem besonderen Liveerlebnis. Großzügige, abgehobene Boxen über dem Westgebäude beherbergen die Lounge und Einrichtungen für die VIPs. Raumhohe Fensterflächen gliedern hier die Fassade und sorgen für optimale Sicht in das Stadion sowie Richtung Wörthersee. Diesem Bereich ist eine weitere „Box“ vorgelagert. Sie umfasst eine VIP-Tribüne für die „Golden Members“ mit rund 350 Plätzen, Räumlichkeiten für die Stadionsicherheit, Videokontrollraum, Einsatzleitung, Stadionregie und die Panorastudios der Medien.

*Leicht, tragfähig, wirtschaftlich: das Kneißl-System für gebundene Liapor-Schüttungen.*



### Schnelles System

Um an der Nordseite im oberen Tribünenbereich alle Installationen abzudecken, war ein zementgebundener Höhenausgleich notwendig, wie ihn die Ö-Norm B 2232 unter Estrich vorschreibt. Der Höhenausgleich musste tragfähig, aber zugleich auch sehr leicht sein, um Kosteneinsparungen bei der Statik zu erreichen. Verwendet wurde eine Liapor-Schüttung, bei der die Blähton-

Körnung einen Durchmesser von vier bis acht Millimetern hat. Die in Zementleim gebundene Schüttung der Brandschutzklasse A1 besitzt bei einer Rohdichte von  $550 \text{ kg/m}^3$  eine Druckfestigkeit größer  $2 \text{ N/mm}^2$ . Um die circa 100 Kubikmeter zementgebundene Liapor-Schüttung einzubringen, kam die innovative Kneißl-Mischkopftechnik zum Einsatz. Mit dem patentierten Kneißl-Mischkopf X-1000 wird der leichte und druckfeste Liapor-Blähton erst kurz vor dem Austritt mit dem Zement vermischt. Die beiden getrennten Materialien bedeuten einen verringerten logistischen Aufwand. Gleichzeitig lässt sich eine zementgebundene Schüttung mit dem Kneißl-System besonders schnell einbringen, was auf der Stadionbaustelle zahlreichen Baufachleuten demonstriert wurde. Diese zeigten sich dann auch beeindruckt von der Leistungsfähigkeit des Systems, das sicher in Österreich weiter an Bedeutung gewinnen wird. Für einen raschen Baufortschritt sorgt auch, dass die zementgebundene Liapor-Schüttung durch ihren sehr geringen Wasseranteil besonders schnell austrocknet. ●

*Moderner Fußballtempel: das Wörtherseestadion in Klagenfurt.*





Energieausweise für den Immobiliensektor

# Die Ausweise, bitte!

Gerade die permanent steigenden Heizkosten offenbaren schonungslos, welche Schwächen ein Haus bei der Energieeffizienz aufweist. Für mehr Transparenz soll hier der Gebäude-Energieausweis sorgen, der für Neubauten schon seit Langem Alltag ist. Zum Stichtag 1. Juli 2008 wird der Energieausweis schrittweise Pflicht für alle bestehenden Gebäude in Deutschland – im Falle von Verkauf, Verpachtung oder Vermietung.

Die Welt steht heute vor vielen Herausforderungen wie beispielsweise steigenden CO<sub>2</sub>-Emissionen und der damit verbundenen globalen Erwärmung sowie schwindenden Energiereserven. Schon im Gründungsvertrag der Europäischen Gemeinschaft widmete sich der Artikel 174 einer umsichtigen und rationellen Verwendung der natürlichen Ressourcen. Mineralöle, Erdgas und feste Brennstoffe stellen nicht nur wichtige Energiequellen dar, sie sind gleichzeitig auch die größten Verursacher von Kohlendioxidemissionen. So sind Gebäude für über 40 Prozent des Endenergieverbrauchs in der

Gemeinschaft verantwortlich. Die Gründe dafür: eine mangelhafte Energieperformance der Bauten hinsichtlich Winter- und Sommer-tauglichkeit sowie die geringe Energieeffizienz der Haustechnik. Da die Bebauung nach wie vor expandiert, werden auch Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen weiter steigen. Dem lässt sich nur durch eine verbesserte Gesamtenergieeffizienz der Gebäude begegnen. Die Steigerung der Energieeffizienz ist ein wichtiger Bestandteil der politischen Strategien und

Maßnahmen, um die im Rahmen des Kyoto-Protokolls eingegangenen Verpflichtungen erfüllen zu können. Das Kyoto-Protokoll legt eine auf das Jahr 1990 bezogene Obergrenze für den Ausstoß der sechs Treibhausgase Kohlendioxid, Methan, Lachgas, perfluorierte Kohlenwasserstoffe, halogenierte Fluorkohlenwasserstoffe sowie Schwefelhexafluorid fest. Hoch entwickelte Industrieländer sollen ihre Emissionen mehr oder weniger stark reduzie-

*Transparenz für den Immobiliensektor: In den nächsten Monaten ändert sich einiges bei Energieausweisen.*



The collage shows several overlapping EPC forms. The most prominent one is titled 'ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude' and is dated 'Gültig bis: 18.09.2015'. It includes a table with the following data:

<b>Gebäude</b>	Zweifamilienhaus	
Gebäudetyp	Musterstraße 8	
Adresse		
Gebäudeteil		
Baujahr Gebäude	1964	
Baujahr Anlagentechnik	1999	
Anzahl Wohnungen	2	
Gebäudenutzfläche (A <sub>N</sub> )	225 m <sup>2</sup>	
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Vermietung / Verkauf <input type="checkbox"/> Modernisierung (Änderung / Erweiterung)	

Other forms in the background show similar structures with different building details and photos of modern buildings.



# Ehrgeizige Klimaziele bis 2050

*Gebäude sind für über 40 Prozent des Endenergieverbrauchs in der EU verantwortlich – verbunden mit einem entsprechend hohen CO<sub>2</sub>-Ausstoß.*



→ ren, Länder mit Nachholbedarf dürfen ihre Emissionen bis zu einer vorgegebenen Obergrenze ausweiten. Deutschland ist in Sachen Klimaschutz auf einem guten Weg. Umgerechnet in Kohlendioxid-Äquivalente wurden 1990 noch 1,2 Milliarden Tonnen Treibhausgase emittiert. 2006 gelangten rund 18 Prozent weniger Klimagase in die Atmosphäre, 2012 sollen es dann minus 21 und 2020 minus 40 Prozent sein. Doch die Ziele der Bundesregierung sind weitaus ehrgeiziger: Sie hat sich verpflichtet, in den nächsten Jahrzehnten, aber spätestens bis 2050, die Emissionen um 80 Prozent zu senken. Mit dieser Vorgabe übernimmt Deutschland weltweit eine Vorreiterrolle im Klimaschutz, wie die nebenstehende UNFCCC-Tabelle (United

Nations Framework Convention on Climate Change, dt.: Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen) zeigt.

## Vorbild Kühlschrank

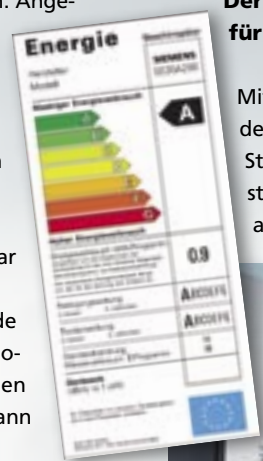
Wer diese anspruchsvollen Ziele erreichen will, kommt am Gebäudesektor als dem größten Verursacher nicht vorbei. Die EG-Richtlinie 2002/91/EG „Energy Performance of Buildings Directive (EPBD)“ beschäftigt sich deshalb mit der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden. Angesichts der jüngsten Preisschübe bei Energie wird es immer wichtiger, den zu erwartenden Energieverbrauch einer Immobilie einfach und vergleichbar zu dokumentieren.



umzusetzen ist. In Deutschland regelt die Energieeinsparverordnung (EnEV) das Ausstellen, Verwenden, Grundsätze und Grundlagen der Energieausweise.

## Der Energieausweis für alle Gebäude

Mit der EnEV 2007 wird der Energieausweis zum Stichtag 1. Juli 2008 stufenweise Pflicht für alle Gebäude in Deutsch-



Die sich so ergebende Transparenz im Immobilienmarkt macht den Energieverbrauch dann zu einem wichtigen Kauf- bzw. Mietkriterium, wie es bei Haushaltsgeräten schon länger der Fall ist. Bereits seit 1998 müssen Haushaltsgroßgeräte mit dem EU-Energielabel ausgezeichnet werden. Kühlschränke und Waschmaschinen mit der empfehlenswerten Klasse „A“ bzw. den Klassen „A+“ bzw. „A++“ für noch energieeffizientere Geräte werden vom Verbraucher entsprechend stark nachgefragt. Der Energieausweis für die Immobilie stellt daher ein zentrales Element der EU-Gebäuderichtlinie dar, die von den Mitgliedsstaaten in nationales Recht

land – im Fall von Verkauf, Verpachtung und Vermietung. Bislang musste nur bei Neubauten, umfassenden Sanierungsmaßnahmen oder Erweiterungen von Gebäuden ein Energieausweis ausgestellt werden. So sind für Neubauten bereits seit 2002 Bedarfsausweise vorge-

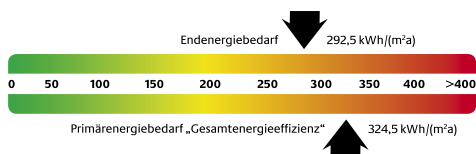
### Ziele und Trends des Kyoto-Protokolls

Land <sup>1</sup>	Ziel <sup>2</sup> (%)	Prognose <sup>3</sup> (%)
Spanien	+ 15,0	+ 51,3
Portugal	+ 27,0	+ 44,7
Kanada	- 6,0	+ 38,2
Neuseeland	0,0	+ 34,0
Norwegen	+ 1,0	+ 23,3
Österreich	-13,0	+ 17,1
Italien	- 6,5	+ 13,1
Japan	- 6,0	+ 6,0
Dänemark	- 21,0	+ 4,2
Frankreich	0,0	- 0,3
EU	- 8,0	- 1,6
Großbritannien	- 12,5	-19,0
Deutschland	- 21,0	- 21,3
Russland	0,0	- 21,3
Tschechien	- 8,0	- 24,4
Weißrussland	- 8,0	- 25,5
Polen	- 6,0	- 26,2
Ungarn	- 6,0	- 28,0
Bulgarien	- 21,0	- 37,1
Estland	- 8,0	- 56,0

<sup>1</sup> Auswahl von Industrieländern, die das Kyoto-Protokoll ratifiziert haben und sich damit zur Treibhausgasreduktion bzw. -begrenzung verpflichteten.  
<sup>2</sup> Zielvorgabe des Kyoto-Protokolls: Reduktion bei negativen Werten, Begrenzung nach oben bei positiven Werten im Vergleich zu 1990.  
<sup>3</sup> Hochrechnung  
 Quelle: UNFCCC



Bei Altbauten sind die Wärmeverluste durch eine schlechte Gebäudeisolierung besonders hoch.



Schlechte Karten: Bewegt sich der Energiebedarf einer Immobilie auf den roten Bereich zu, sinken die Chancen für Verkauf oder Vermietung.

schrieben. Für Wohngebäude im Bestand hatte die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) einen bundeseinheitlichen Energiepass entwickelt und diesen in einem Feldversuch bis Ende 2004 an fast 4.000 Wohngebäuden getestet. Ab dem 1. Juli 2008 wird der Energieausweis auch für Wohngebäude verlangt, die vor 1965 erbaut wurden – allerdings nur bei Nutzerwechsel, also beispielsweise Verkauf oder Neuvermietung. Nach dem 1. Januar 2009 ist er dann für alle Gebäude ab Baujahr 1966 verpflichtend. Sonderregelungen bestehen für Gebäude, die nicht regelmäßig geheizt, gekühlt oder genutzt werden (z. B. Ferienhäuser), die nur für kurze Zeit errichtet werden (z. B. Zelte, Tragluft-hallen) oder für ganz spezielle Nutzungen, wie z. B. Ställe und Gewächshäuser. Für kleine Gebäude unter 50 Quadratmetern Nutzfläche und nach Landesrecht geschützte Baudenkmäler besteht ebenfalls keine Energieausweispflicht. Bis Herbst 2008 hat jeder

Immobilienbesitzer noch die Wahl zwischen dem Bedarfs- oder dem Verbrauchsausweis. Ab dem 1.10.2008 brauchen Wohngebäude mit weniger als fünf Wohneinheiten, die nicht dem Anforderungsniveau der Wärmeschutzverordnung vom 1.8.1977 entsprechen, einen Bedarfsausweis. Den Energieausweis auf Bedarfsbasis erstellen Fachleute wie z. B. Architekten, Ingenieure, Schornsteinfeger oder Energieberater. Er beschreibt den energetischen Zustand des Gebäudes und damit die Qualität der Außenwände, Decken und Fenster sowie der Heizungsanlage. Hauseigentümer erhalten so die Möglichkeit, den tatsächlichen Energiebedarf ihrer Immobilie zu ermitteln und Sanierungspotenziale zu diagnostizieren. Als effektives und kostengünstiges Mittel dient der Energiepass neben einer gesetzlichen Verpflichtung auch zur Selbstkontrolle.

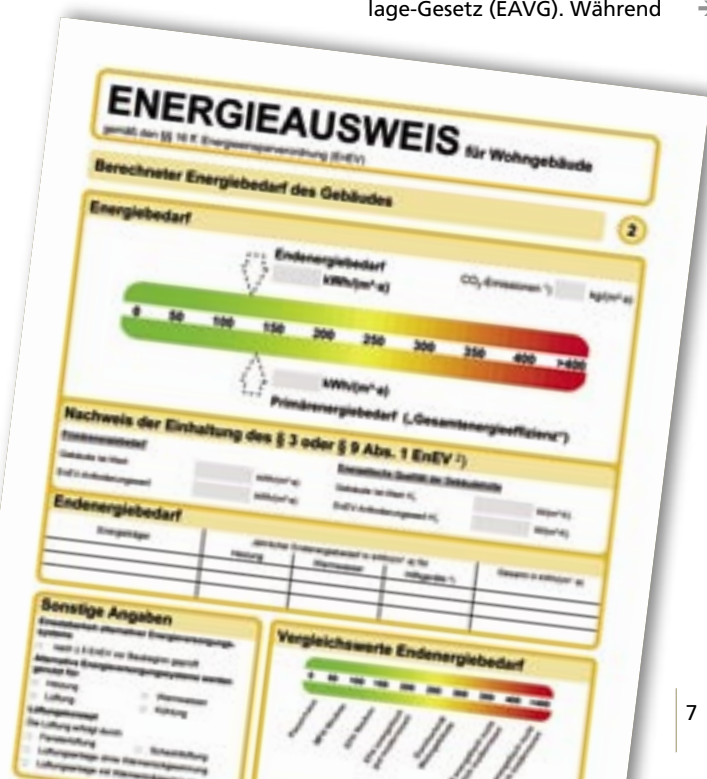
Alles im grünen Bereich: Eine Sanierung bringt auch betagte Gebäude wieder auf den neuesten energetischen Stand.

Ab 1. Juli 2009 müssen auch für Nichtwohngebäude bei Verkauf oder Vermietung Energieausweise ausgestellt werden. Für Gebäude mit mehr als 1.000 m<sup>2</sup> Nettogrundfläche, in denen Behörden und sonstige Einrichtungen für eine große Anzahl von Menschen öffentliche Dienstleistungen erbringen und die deshalb von diesen Menschen häufig aufgesucht werden, müssen

Energieausweise dann an einer für die Öffentlichkeit gut sichtbaren Stelle ausgehängt werden: So will der Staat seiner Vorbildrolle gerecht werden.

### Blick über die Grenze

Die rechtliche Grundlage für den Energieausweis in Österreich bilden die jeweiligen Landesgesetze und das Energieausweis-Vorlage-Gesetz (EAVG). Während



## Jetzt energieeffizient bauen

→ für neue Gebäude der Energieausweis bereits ab Januar 2008 vorzulegen ist, wird die Ausstellung des Energieausweises bei Verkauf oder Vermietung bestehender Gebäude erst ab Januar 2009 verbindlich. Der Energieausweis soll aus einem Konsumententeil und einem Professionistenteil bestehen. Gemäß OIB Richtlinie 6 wird im „Kühlschrankpicker!“ der Heizwärmebedarf des Gebäudes klassifiziert.

Im zweiten Teil wird der Endenergiebedarf neben anderen energetischen und gebäudespezifischen Kenndaten dargestellt. Aufgrund der positiven Erfahrungen aus der EU hat das Schweizer Bundesamt für Energie (BFE) die Umsetzbarkeit von Energieausweisen in der Schweiz geprüft. Die Studie „Gebäudeausweis in der Schweiz: mögliche Vollzugsmodelle“ zeigt, dass ein Energieausweis auch in der Schweiz um-

willigen Umsetzung ist das BFE verantwortlich. Im Rahmen eines ab 2008 geplanten Testmarkts sollen hier zusammen mit den Kantonen und übrigen Marktteilnehmern erfolgreiche Umsetzungsmodelle evaluiert werden. Als Grundlage für den Testmarkt erarbeitet das BFE im Rahmen von EnergieSchweiz einen gesamtschweizerisch einheitlichen Gebäude-Energieausweis, der auf dem SIA Merkblatt 2031 aufbaut.

### Ständig verbesserter Wärmeschutz

Neu errichtete Wohngebäude, der Altbestand von Wohngebäuden und Nichtwohngebäude – mit der steigenden Verbreitung des Energiepasses kommen mehr und mehr Objekte auf den Prüfstand. Hier muss die Gebäudehülle nachweisen, ob sie die gewachsenen Anforderungen an den Wärmeschutz erfüllen kann. Für Altbauten entsteht damit in der Regel ein riesiger Sanierungsbedarf. Um bei Neubauten in ein paar Jahrzehnten nicht in das gleiche Dilemma zu kommen, müssen diese bereits heute sinnvoll für die Zukunft geplant werden.

Die bestmögliche Verbindung von einem hochdämmenden Wandaufbau und modernster Haustechnik ist ein Schritt auf dem Weg zum KfW-Energiesparhaus 60, KfW-40-Haus oder Passivhaus. Von Visionen wie dem Nullenergie- oder Plusenergiehaus einmal ganz abgesehen. Damit sich der Bauherr in seinen vier Wänden stets wohlfühlt und ihm auch bei der Heizkostenrechnung kein kalter Schauer über den

Rücken läuft, dafür schaffen nachhaltige, hochwärmedämmende und baubiologisch einwandfreie Baustoffe die Voraussetzung. So entstehen mit Liapor-Massivbaustoffen luftdichte und wärmebrückenfreie Konstruktionen. Durch eine permanente Forschungs- und Entwicklungsarbeit schöpft Liapor dabei das Potenzial seiner Produkte immer weiter aus. Ein Trend ist etwa die Entwicklung bei den Liapor-Leichtbetonen, deren wärmedämmende Eigenschaften ständig verbessert werden. Dazu gehört der innovative Liapor-Isolationsbeton, eine intelligente Mischung aus den Leichtzuschlägen Liapor-Blähton und Blähglas sowie Zement in der Schweiz. Liapor-Isolationsbeton zeichnet sich durch ein niedriges spezifisches Gewicht von weniger als  $1.000 \text{ kg/m}^3$  aus und erreicht einen Lambdawert von etwa  $0,32 \text{ W/(m K)}$ . Dies bedeutet, dass eine rein monolithische Sichtbetonwand aus Liapor-Isolationsbeton einen U-Wert von  $0,5 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$  bei 50 Zentimeter Dicke erzielt. Aber auch bei den Liapor-Mauersteinen schreitet die Entwicklung weiter voran: Sei es eine Weiter-

*Für Neubauten ist der Energieausweis schon lange Pflicht, und bereits seit 2002 sind Bedarfsausweise vorgeschrieben.*

setzbar ist und dass sich damit auch Wirkung erzielen lässt, um die Energieeffizienz von Gebäuden zu verbessern. Die Autoren der Studie empfehlen, zunächst in einer Marktumsetzung auf freiwilliger Basis bis 2010 Erfahrungen mit dem neuen Instrument zu sammeln und ab 2010 eine öffentlich-rechtliche Verankerung und Vollzug des Energieausweises vorzunehmen. Eine weitere Studie ergibt, dass eine einheitliche Umsetzung in der gesamten Schweiz von allen Marktteilnehmern erwünscht ist. Das besondere Augenmerk liegt dabei auf der Ausführungsqualität des Energieausweises. Für die nationale Koordination der frei-



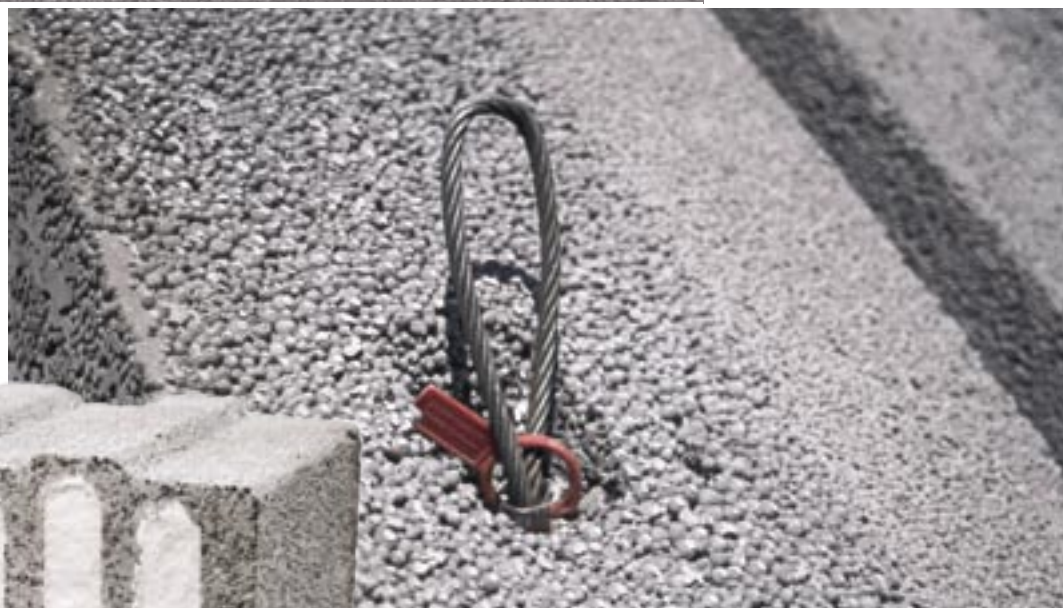




*Ein Trend: immer wärmedämmendere Leichtbetone wie der Liapor-Isolationsbeton bei diesem Objekt in der Schweiz.*

Liapor Massiv-Wand und einer Blähglas-Dämmschicht. Durch Variieren der Dicken von Blähton- und Blähglas-Schicht lässt sich der U-Wert dabei individuell einstellen. Liapor bietet insgesamt eine breite Palette an Baustoffen für unterschiedlichste Aufgabenstellungen, um damit klimarelevant zu bauen, den Ausstoß von Treibhausgasen zu reduzieren und sparsam mit den endlichen Energieressourcen umzugehen. ●

entwicklung wie der Liapor Super-K-Plus oder der innovative Liapor SL. Wie alle Liapor-Mauersteine basiert dieser auf den bewährten bauphysikalischen Eigenschaften der Liapor-Blähtonkugel: hoch wärmedämmend, gleichzeitig wärmespeichernd und schalldämmend. Hinzu



*Ein innovativer Ansatz für zukunftsfähige Baustoffe: der Liapor SL, dessen Steinkammern mit einem mineralischen Dämmstoff gefüllt sind.*

kommt ein innovativer Ansatz: Die Kammern des Mauersteins sind mit einem rein mineralischen Dämmstoff ver­füllt, der die ohnehin gute Wärmedämmung des Steins weiter verstärkt und so einen sensationell guten Wert der Wärmeleitfähigkeit von 0,09 W/(m K) bewirkt. Doch auch Liapor-Fertigteile erfüllen besonders hohe Anforderungen an den Wärmeschutz, wie die Liapor Verbundwand, eine Kombination aus der

*Die Liapor Verbundwand kombiniert Blähton mit einer Schicht aus Blähglas.*

#### Weitere Informationen

Liapor GmbH & Co. KG  
Werk Pautzfeld  
Industriestr. 2  
D-91352 Hallerndorf  
Tel. ++49(0)9545/448-0

[www.liapor.com](http://www.liapor.com)

Wenn Architekten ihr eigenes Wohnhaus entwerfen, ist das an sich nichts Ungewöhnliches. Hat das Objekt jedoch einen wissenschaftlichen Nutzen, wird das Bauwerk zu etwas Besonderem. Wie das in monolithischer Bauweise aus Infraleichtbeton errichtete Wohnhaus von Prof. Dr. sc. techn. Mike Schlaich. Der Geschäftsführer des renommierten Ingenieurbüros Schlaich,

# Monolithische Bauweise

Bergemann und Partner stellte sein Einfamilienhaus im Berliner Osten quasi als Testobjekt der Wissenschaft zur Verfügung. Gemeinsam mit seinem Team und in enger Zusammenarbeit mit Liapor entwickelte Prof. Mike Schlaich an der Technischen Universität Berlin einen Infraleichtbeton, der mit Liapor-Blähton als leichte Gesteinskörnung hervorragende Wärmedämmwerte und eine Trockenrohdichte unterhalb der 800-kg/m<sup>3</sup>-Grenze erzielt.





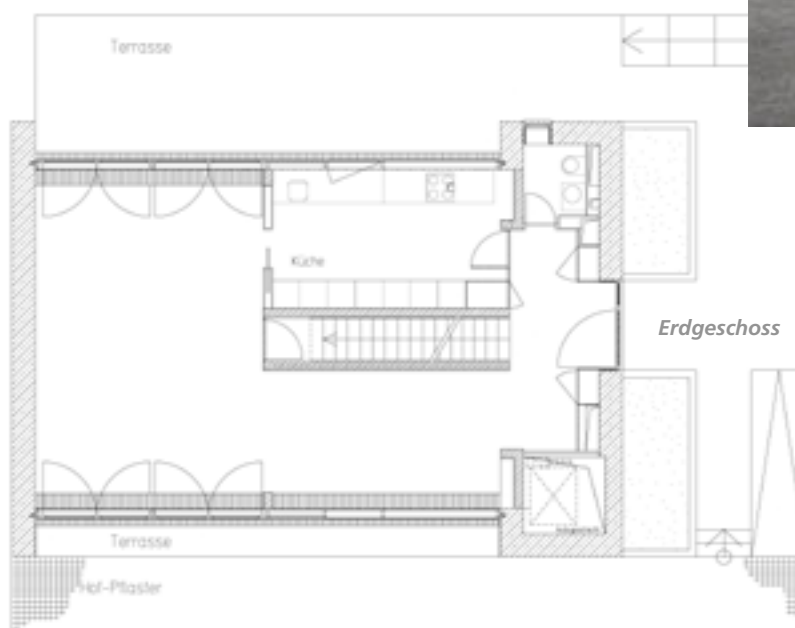
Baustoff im Labor der Uni entwickelt: Objekt Schlaich.

Wohnhaus in Berlin, Prenzlauer Berg

# mit Infraleichtbeton

In den letzten Jahren entdecken vor allem Architekten wieder den Einsatz von Leichtbeton als Sichtbeton. So entstanden in der Schweiz und auch in Deutschland bereits einige monolithische Sichtbetonbauten aus wärmedämmendem Leichtbeton. Sichtbeton fasziniert zum einen durch seinen hohen architektonischen Wert, zum anderen sind monolithische, einschichtige Tragwerke aus Beton besonders dauerhaft. Da Putz- und Verkleidungsarbeiten komplett entfallen, lassen sich Kosten sparen und die Baustoffe leichter recyceln.

„Für unser Wohnhaus ließen wir uns unter anderem vom Haus Gartmann in der Schweiz inspirieren, das ebenfalls in monolithischer Bauweise mit Sichtbetonwänden errichtet worden ist. Meine Idee war jedoch, einen noch leichteren Beton mit einer niedrigeren Rohdichte zu entwickeln. Daher entstand die Grundlage für unser Wohnhaus zunächst im Labor“, erklärt Mike Schlaich, Leiter des Fachgebiets Massivbau am Institut für Bauingenieurwesen der TU Berlin. Mike Schlaich entwickelte im Sommer 2006 zusammen mit Kollegen von der TU Berlin sowie gemeinsam mit Maik Dostmann von Liapor eine Rezeptur für einen besonders leichten und besonders wärmedämmenden Infraleichtbeton, dessen Trockenrohichte unterhalb der 800-kg/m<sup>3</sup>-Grenze liegt. Die entstandene Rezeptur aus Wasser, Zement, Liapor-Blähton und Luftporenbildner erreicht die vorgegebenen Ziele problemlos.



Dass sich dieser innovative Infraleichtbeton auch in der Praxis bestens bewährt, zeigt sich eindrucksvoll am Einfamilienhaus der Familie Schlaich selbst, dessen Außenwände aus diesem Beton bestehen.

## Liapor als Leichtzuschlag

Der Infraleichtbeton mit Liapor-Blähton als leichte Gesteinskörnung eignet sich bestens für die monolithische Bauweise, da er neben den bereits erwähnten hervorragenden Wärmedämmeigenschaften sowie der geringen Rohdichte auch die Anforderungen an Tragfähigkeit, Wärme- und Feuchteschutz sowie Brand- und Schallschutz in der Regel besser als herkömmlicher Beton gewährleistet. Liapor-Blähton besitzt eine mäßig raue und geschlossene Oberfläche sowie im Inneren eine

gleichmäßige, feine Porenstruktur. Bei geringem Gewicht verfügt Liapor über eine optimale Kornfestigkeit und damit beste Voraussetzungen für einen guten Baustoff. Zum Einsatz kamen Liapor 1-4 rund und Liapor F 2.9 sowie Liaporsand „Liapor L Sand 0/2“, der die wärmetechnischen Eigenschaften des Betons zusätzlich



*Sichtbeton ist aus mehreren Gründen wieder zum Trend geworden.*





steigert. Für die Infraleichtbeton-Rezeptur wurden weiter Zement mit der Güte CEM III-A 32,5 sowie Wasser und Luftporenbildner verwendet. In dieser Kombination konnte bei den monolithisch errichteten Sichtbetonwänden eine Trockenrohddichte von  $760 \text{ kg/m}^3$  erzielt werden. Dadurch erreicht der Infraleichtbeton einen sehr guten Dämmwert: Der gemessene Lambda-wert liegt bei  $0,18 \text{ W/(m K)}$ , der damit berechnete U-Wert der Wände bei  $0,34 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ .



*Monolithisch mit Infraleichtbeton gebaut: Bei einer Trockenrohddichte von  $760 \text{ kg/m}^3$  erreichen die Wände einen berechneten U-Wert von  $0,34 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ .*

### Architektenporträt



**Mike Schlaich,**  
**Prof. Dr. sc. techn.**

1960 geboren in Cleveland, Ohio, USA

- Studium: 1979–81 Studium des Bauingenieurwesens an der Universität Stuttgart bis zum Vordiplom 1981–85 Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) Zürich (Dipl.-Ing. ETH/SIA), Vertiefung in Hochbau und Materialtechnologie bei den Professoren Menn, Dubas und Rössli 1985–89 Assistent für Lehre und Forschung am Lehrstuhl für Informatik im Ingenieurwesen bei Prof. Anderheggen (Dr. sc. techn., Koreferent Prof. Thürlimann)

- Berufserfahrung: 1990–93 Ingenieur bei FHECOR, Beratende Ingenieure in Madrid, Spanien 1993 Ingenieur bei Schlaich, Bergermann und Partner seit 1999 Partner seit 2005 Prüffingenieur für Baustatik, Fachrichtung Massivbau

- Lehre: 2000–2004 Lehrbeauftragter an der Universität Stuttgart: „Bauen mit Seilen“ seit 2004 Professor für Massivbau am Institut für Bauingenieurwesen der Technischen Universität Berlin

### Bewehrung mit Glasfaserstäben

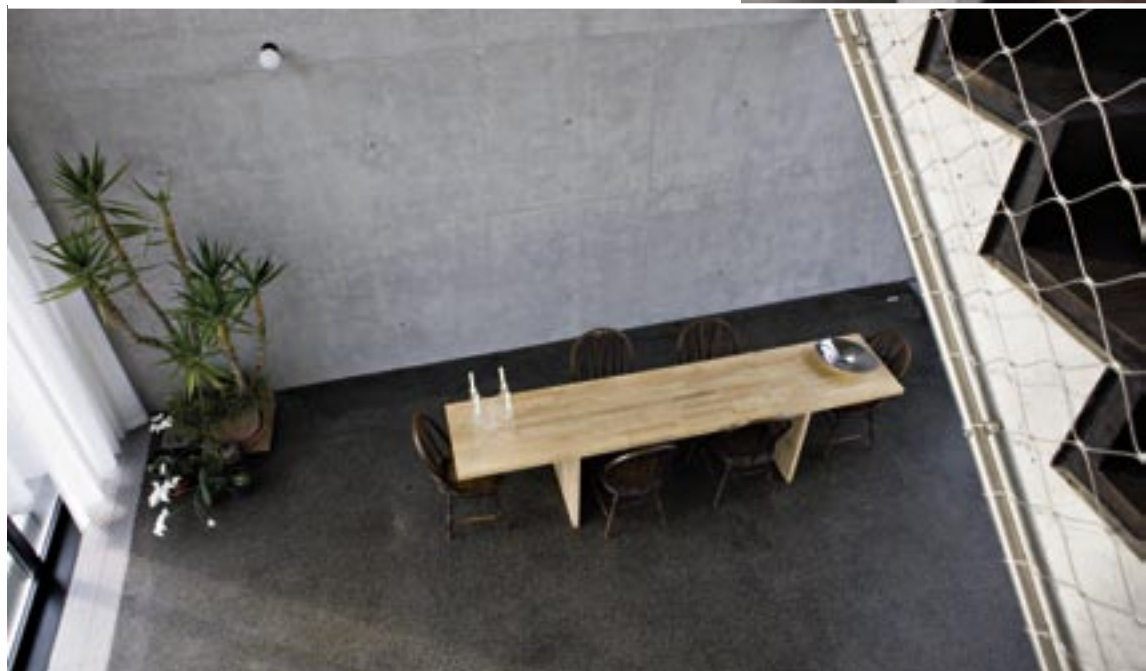
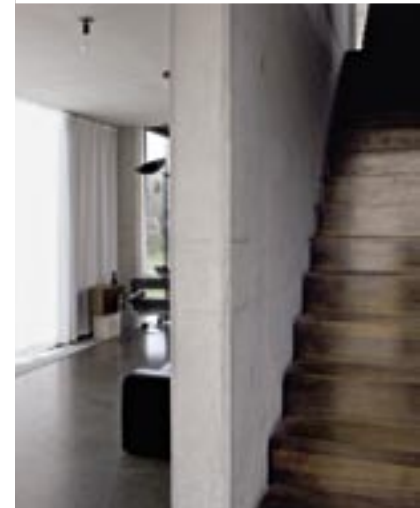
Der Infraleichtbeton erzielt Festigkeiten, die denen eines Leichtbetons LC8/9 nahekommen. Interessant war bei dem Projekt vor allem, die konstruktiven und bauphysikalischen Details den Eigenschaften des Werkstoffs anzupassen und neue Wege – als sonst im Stahlbetonbau üblich – zu gehen. Zur Reduzierung der sonst unvermeidbaren Schwindrisse wurden als Bewehrung Glasfaserstäbe verwendet. Dadurch konnte sowohl das Korrosionsproblem gelöst als auch Wärmebrücken vermieden werden. Für die Schalung dieses Sichtbetonhauses dienten einfache Betonschaltafeln ohne Trennmittel. Der Leichtbeton wurde mittels Betonkübeln eingebracht und mit konventionellen Rüttlern verdichtet. Die Ausschalzeit betrug eine Woche. Bei diesem ersten Einsatz von Infraleichtbeton kam es dennoch zu

recht starker Lunkerbildung. Leichte Betonkosmetik mit einem Mörtel aus CEM III-A und Blähglaskörnung, das Glattschleifen durch die Hausherren selbst und die anschließende Hydrophobierung führten aber mit vergleichsweise niedrigem Aufwand zu einer interessanten, lebendigen und gleichzeitig glatten Betonoberfläche. Im Innenbereich wurden die Sichtbetonwände in ihrer natürlichen Optik belassen.

### Modernes Architektenhaus

Das Einfamilienhaus, das Familie Schlaich im Sommer 2007 nach knapp einjähriger Bauzeit beziehen konnte, präsentiert sich als modernes Architektenhaus und liegt am Prenzlauer Berg im ehemaligen Botschaftsviertel der DDR. Entworfen wurde das Objekt von den Architekten Amanda Schlaich und Clemens Bonnen. Auf dem rund 1.500 Quadratmeter großen Grundstück mit altem

Baumbestand fügt sich das moderne Gebäude in seiner puristischen Quaderform ( $9,75 \times 13,42$  Meter) perfekt in die Umgebung ein. Die Ost- und Westseite des Gebäudes bestehen komplett aus Sichtbetonwänden, die Nord- und Südseite werden von Pfosten-Riegel-Fassaden mit großen, markanten Glasfronten und eloxierten Aluminiumpaneelen sowie einer schmalen Sichtbetonwand geprägt. Insgesamt







samt bietet das Einfamilienhaus rund 190 Quadratmeter Wohnfläche, die sich auf drei Ebenen verteilt. Der Keller wurde aufgrund des hohen Grundwasserspiegels als weiße Wanne ausgebildet. Im Erdgeschoss befinden sich eine geräumige Diele, eine Küche, ein großer Wohn-/Essbereich mit Luftraum zum ersten Obergeschoss hin sowie ein Gästebad mit WC. Eine Treppe in Ort beton, ebenfalls roh belassen, führt in die erste Etage zu den beiden Kinderzimmern mit Bad. In der zweiten Etage befinden sich Schlafzimmer, Arbeitszimmer, Bad sowie ein weiteres Arbeitszimmer, das auch als Gästezimmer genutzt werden kann. Sämtliche Sanitärbereiche

sowie der Aufzug liegen an der mit Sichtbetonwänden geschlossenen Seite des Hauses. Die restlichen Räume verfügen über großzügige Glasfassaden, die aus einer dreifachen Sicherheitsverglasung bestehen. Auch im Innenbereich legten die Bauherren Amanda und Mike Schlaich großen Wert auf natürliche Materialien. Die Böden im Erdgeschoss sowie in den Bädern bestehen aus Gussasphalt, der so lange geschliffen wurde, bis eine exklusive, edle Terrazzo-Optik entstand. In den Kinderzimmern und den Räumen des zweiten Obergeschosses wurde Eichenholzparkett verlegt. Beheizt wird das Haus mittels Geothermie. Eine mechanische Lüf-

*Modernes Architektenhaus: Der Sichtbeton dominiert als Gestaltungselement.*

tung sorgt zudem für permanente Frischluftzufuhr und die Absaugung verbrauchter Luft.

#### Weitere Anbauten geplant

Die Bauarbeiten am Einfamilienhaus der Familie Schlaich sind jedoch noch nicht abgeschlossen. Zwei Holzterrassen – eine auf der Nordseite, eine weitere auf der Südseite – sowie zwei kleinere Anbauten auf der Südseite (in Form von einem Gartenhaus sowie Garagen) werden das markante Wohnhaus in Zukunft komplettieren. „Da unser Haus 20 Meter Abstand zur Straße hat, wollen wir auf der Südseite einen trockenen Innenhof anlegen. Auf der Nord-

seite soll hingegen eine grüne Insel entstehen“, gibt Amanda Schlaich einen Einblick in die geplanten Baumaßnahmen. Während Mike Schlaich den architektonischen Part vorwiegend seiner Frau überlassen hat, konzentriert er sich weiter auf die Wissenschaft: „Die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass Infralichtbeton gut wärmedämmende Sichtbetonbauten ermöglicht und dass er das Potenzial besitzt, beim Bauen der Zukunft eine nicht zu vernachlässigende Rolle zu spielen.“ ●

#### Weitere Informationen

**Architekten:** Clemens Bonnen, Amanda Schlaich

**Bauingenieure:** Mike Schlaich, Lars Werner

**Mischung/Rezeptur:** Zusammenarbeit der Fachgebiete *Baustoffe- und Baustoffprüfung* und *Massivbau* der TU Berlin

**Baufirma:** Kasimir Bau, Berlin

**Betonwerk:** Lichtner Beton, Berlin

**Glasfaserbewehrung:** Schöck, Baden-Baden  
**Prüfingenieur:** Hartmut Kalleja, Berlin  
**Liapor-Fachberatung:** Dipl.-Ing. (FH) Maik Dostmann  
 Liapor GmbH & Co. KG  
 Tel. 09545/448-0  
[www.liapor.com](http://www.liapor.com)

MPU Heavy Lifter: Hubschiff für Ölförderplattformen

# Schwimmender Riese aus Leichtbeton

Um ausgediente Ölförderplattformen zu bergen oder neue zu versetzen, entwickelte die norwegische Firma MPU Offshore Lift ASA ein innovatives Hubschiff. Dessen Rumpf besteht aus einem Hochleistungsleichtbeton mit Liapor-Blähton als Gesteinskörnung. 2009 soll der Heavy Lifter von MPU fertig sein, der gegenwärtig in einem Dock von Keppel Verolmen in Botlek/Rotterdam entsteht.

*Liapor-Leichtbeton ist die Lösung für ein Projekt der Superlative.*

**B**is heute werden Altplattformen auf See zeit- und kostenintensiv in kleine Teile zerlegt, per Schiff an Land gebracht und dort entsorgt. Der Heavy Lifter von MPU basiert auf einem innovativen Konzept für einen neuen Markt: Hubschiffe, die in rasanter Geschwindigkeit ganze Plattformen vom Boden heben und an anderer Stelle wieder verankern oder zur Entsorgung bringen können. Mit 110 Metern Länge und 87 Metern Breite wird der Heavy Lifter das größte Hubschiff seiner Klasse sein. Der U-förmige Aufbau ist 15 Meter hoch, an den Ecken ragen vier 25 Meter hohe Türme in die Luft. Eine stählerne Hydraulik-Hub-

konstruktion zwischen den Türmen dient dazu, um die Ölförderplatt-

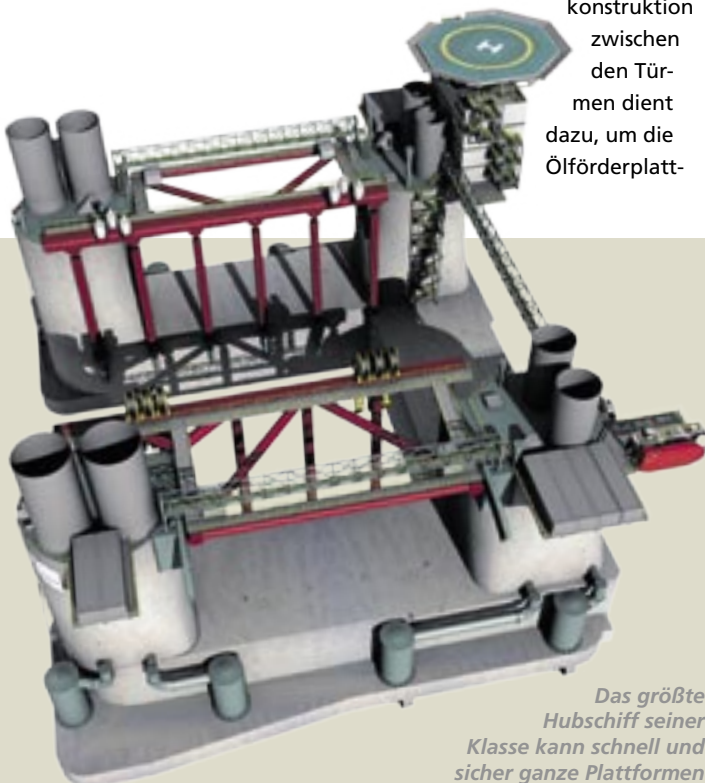
formen mit dem Heavy Lifter zu verbinden und zu heben, wofür die Gesetze der Schwerkraft genutzt werden.

Da die Ballastwassertanks hoch in den Türmen eingebaut sind, fließt nach Öffnen der Auslassventile das Ballastwasser mit hoher Geschwindigkeit heraus. So lässt sich z. B. das 15.000 Tonnen schwere Deck einer Bohrplattform innerhalb von nur 15 Sekunden komplett heben. Für das Untergestell der Plattform beträgt die Hubleistung sogar 28.000 Tonnen. Die hohe Auftauchgeschwindigkeit des Heavy Lifters vermeidet große Investitionen in komplexe Wellenkompensationssysteme.

## Bessere Alternative zu teurem Stahl

Das Trockendock der Firma Keppel Verolme in Botlek/Rotterdam

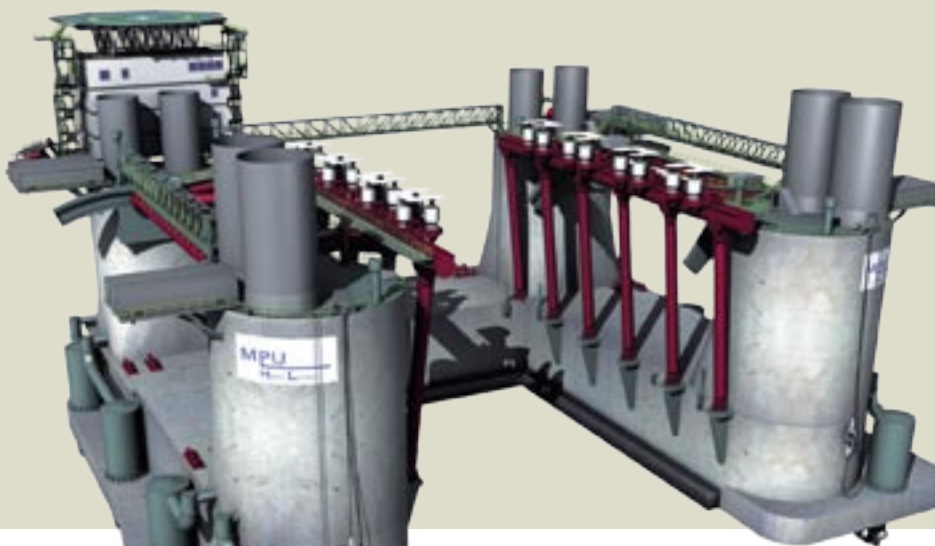
ist einer von zwei möglichen Orten in Europa, um den schwimmenden Riesen zu verwirklichen. Da MPU bereits gute Erfahrungen im Off-Shore-Bau mit den holländischen Firmen Van Hattum en Blankenvoort (VHB) und BAM Civiël gemacht hatte, stellen diese den Betonrumpf her, denn teurer Stahl besitzt wegen des aggressiven Seewassers nur eine beschränkte Haltbarkeit. Der mittels vier Motoren selbstfahrende Heavy Lifter muss immer beweglich bleiben und deshalb so leicht wie möglich ausgeführt sein. 1.580 kg/m<sup>3</sup> bilden das Limit, weshalb Normalbeton mit seinen etwa 2.400 kg/m<sup>3</sup> ausschied. Neben dem leichten Gewicht sollte der Beton zudem die Festigkeit eines LC35/38 haben. Weitere Anforderungen waren: seewasserfest und frostbeständig.



*Das größte Hubschiff seiner Klasse kann schnell und sicher ganze Plattformen vom Meeresgrund heben.*







*Der seewasserfeste und frostsichere Rumpf aus Hochleistungsbeton mit Liapor-Blähton sorgt für ausgezeichnete Stabilität.*

In enger Zusammenarbeit zwischen MPU Enterprise AS/N, Liapor und Mebin Rotterdam entstand die richtige Betonmischung. In die Entwicklung flossen auch Expertisen vom Zementlieferanten ENCI und VHB ein. Schnell wurde deutlich, dass dieser Hochleistungsleichtbeton an die Grenze des physikalisch Machbaren gehen wird. Die strenge Qualitätsüberwachung berücksichtigt deshalb nicht nur die üblichen Aspekte, sondern insbesondere auch den eingebrachten Luftporengehalt und die Anliefertemperatur des Leichtbetons. Trotz der kritischen Werte zeigt sich bereits nach vielen Tausend Kubikmetern gelieferten Leichtbetons eine sehr homogene, robuste und stabile Betonqualität. Dabei spielt Liapor-Blähton eine we-

sentliche Rolle. Liapor 6,5, Korngruppe 2/10, ersetzt den sonst üblichen Kies, Liapor-Leichtsand 0/2 den normalen Sand, was weiteres Gewicht einspart.

#### **Ausgefeiltes Logistikkonzept**

Um den Leichtbeton pünktlich an die Baustelle liefern zu können, war auch ein ausgefeiltes Logistikkonzept für mehr als 20.000 Kubikmeter Liapor-Leichtzuschlag notwendig. Dieses setzte bereits bei der Liapor-Produktion in Pautzfeld/Süddeutschland an und umfasste den 600 Kilometer langen Transport nach Holland. Am Produktionsstandort Pautzfeld entstand eine zusätzliche Halle, um Liapor-Körnung und -Sand in ausreichender Menge trocken vorzulagern und so das

geforderte Feuchtigkeitsmaß sicher einzuhalten. Per Binnenschiff werden die Liapor-Blähtonkugeln gedeckt nach Moerdijk angeliefert, in einer gemieteten Halle trocken gelagert und dann per Silo-Lkw zum Betonwerk Mebin in Rotterdam gefahren. Der Liapor-Leichtsand geht per Silo-Lkw direkt nach Holland. Damit immer eine ausreichende Menge an trockenem Liapor vorrätig ist, stehen zusätzliche Silos bei Mebin.

#### **Selbstverdichtender Leichtbeton**

Im Boden des Heavy Lifters sind bis zu 1.100 Kilogramm Stahl je Kubikmeter Beton eingebaut und auch in den Wänden befinden sich immerhin noch circa 500 Kilogramm Stahl je Kubikmeter Beton. Die Armierungsstäbe mit einem Durchmesser von bis zu 32 Millimetern liegen so dicht aneinander, dass Rüttelflaschen kaum noch eingesetzt werden können. Der Leichtbeton hat deshalb die Konsistenz eines selbstverdichtenden Leichtbetons, was eine sehr schnelle Verdichtungsarbeit zwischen der Armierung bedingt, wie sie mittels Flaschenrüttlern gewährleistet wäre.

Eine weitere Besonderheit, die hohe Anforderungen an den Verbund des Leichtbetons mit der Armierung stellt: Die Türme des Heavy Lifters werden im Gleitschalungsbau erstellt, wobei ein Übergang geschaffen werden muss von einer quadratischen Form (20 x 20 Meter) in eine runde Form (Durchmesser 20 Meter). So gestaltet sich das

Einbringen der Armierungsflechte extrem aufwendig. Eine kleine Gruppe von Armierungsspezialisten baut neben der eigentlichen Baustelle Simulationsprototypen der Armierung, prüft sie und passt diese dann an die Erfordernisse an. Jeder einzelne Baustahl hat eine Farb- und Barcodierung, die vom Produzenten MVM bereits im Werk eingebracht wurde. Bereits vor Beginn des Gleitschalungsbaus muss die Reihenfolge des Einbringens der Armierungsstäbe und der auf der Baustelle hergestellten Geflechte exakt abgestimmt sein. Verwechslungen dürfen nicht passieren, denn ist der Gleitschalungswagen einmal in Bewegung, kann und soll er nicht mehr gestoppt werden. Es wird Tag und Nacht mit einer Geschwindigkeit von fünf Zentimetern pro Stunde betoniert. Ende September 2008 sollen die Betonierarbeiten dann beendet sein. Danach wird Keppel Verolme die im Mai 2008 begonnenen Stahl- und Ausrüstungsarbeiten in die Konstruktion integrieren, bevor 2009 der Heavy Lifter seine Arbeit aufnimmt. ●

Dieser Text basiert auf einem Artikel von Ad Tissink, der in „Bron Cobouw Techniek“, einem holländischen Fachblatt für das Bauwesen, erschienen ist.

*An der Grenze des physikalisch Machbaren: Hochleistungsbeton mit Liapor-Blähton zur Gewichtsreduktion.*

#### **Weitere Informationen**

Harry Voss  
Vertrieb Lias Benelux B.V.  
NL-7504 JL Enschede  
Tel. ++31 53/483 10-10  
E-Mail: info@liapor.nl

[www.liapor.com](http://www.liapor.com)



Ökologische Bauprodukte aus Blähton

# Liapor international

Seinen Blähton produziert Liapor in mehreren europäischen Ländern, der Vertrieb erfolgt dann in ganz Europa. Aus der natürlichen Liapor-Blähtonkugel fertigen Betonwerke marktgerechte Qualitätsbaustoffe wie Mauersteine, Fertigteile, Leichtmörtel und Leichtbeton. Weitere Einsatzmöglichkeiten: als lose oder gebundene Liapor-Schüttung, Dämm-, Ausgleichs- und Drainageschüttung, Substrat für Dachbegrünungen, Hydrokultur, Winterstreu oder für die biologische Abwasserreinigung.

## Liapor GmbH & Co. KG

Liapor – Werk Pautzfeld  
D-91352 Hallerndorf  
Tel. ++49 (0) 95 45/4 48-0  
Fax ++49 (0) 95 45/4 48-80  
www.liapor.com  
info@liapor.com

Liapor – Werk Tuningen  
D-78609 Tuningen  
Tel. ++49 (0) 74 64/98 90-0  
Fax ++49 (0) 74 64/98 90-80  
www.liapor.com  
info.tuningen@liapor.com

Lias Österreich GesmbH.  
A-8350 Fehring  
Tel. ++43 (0) 31 55/23 68-0  
Fax ++43 (0) 31 55/23 68-20  
www.liapor.at  
info@liapor.at

Lias Vintiřov LSM, k.s.  
CZ-35744 Vintiřov  
Tel. ++420 (0) 3 52/32 44-44  
Fax ++420 (0) 3 52/32 44-99  
www.liapor.cz  
info@liapor.cz

Liapor Schweiz Vertriebs GmbH  
CH-4603 Olten  
Tel. ++41 (0) 62/206 91-20  
Fax ++41 (0) 62/206 91-10  
www.liapor.ch  
info@liapor.ch

Lias Benelux B.V.  
NL-7546 JL Enschede  
Tel. ++31 (0) 53/4 83 10-10  
Fax ++31 (0) 53/4 83 10-19  
www.liapor.com  
info@liapor.nl

LiaBau Építőipari kft.  
H-1211 Budapest  
Tel. ++36 (0) 1/4 20 46 06  
Fax ++36 (0) 1/4 20 46 06  
www.liapor.hu  
info@liapor.hu

Liapor France  
F-67110 Dambach  
Tel. ++33 (0) 3 38/72 46 06  
Fax ++33 (0) 3 38/72 46 06  
www.liapor.fr  
remybourg67@orange.fr

AGES Sp. z o.o.  
Ul. Bydgoska 36B  
PL-86 061 Brzoza  
Tel. ++48 (0) 52/320 17 61  
Fax ++48 (0) 52/320 17 61  
www.liapor.pl  
logistyk@liapor.pl

Lias Österreich GesmbH.  
SL-2000 Maribor  
Tel. ++3 86 (0) 2/33 245-40  
Fax ++3 86 (0) 2/33 245-30  
www.liapor-si.com  
liapor.si@siol.net

Lias Österreich GesmbH.  
BiH-71210 Sarajevo  
Tel. ++3 87 (0) 33/76 06-20  
Fax ++3 87 (0) 33/76 06-21  
www.liapor.at  
liaporbh@bih.net.ba

Lias Österreich GesmbH.  
HR-10090 Zagreb  
Tel. ++385 (0) 1/3 69 60 08  
Fax ++385 (0) 1/3 69 60 08  
www.liapor.at  
liapor.com@liapor.hr

