

Energie Spezial 7 | 2012

Kompakte Bauweise und wirtschaftliche Funktionalität zeichnen den Neubau der Stadtwerke Lemgo aus. Das energieeffiziente Verwaltungsgebäude wurde als Passivhaus geplant und zertifiziert.

Die Intersolar zeigte Perspektiven für die Nutzung der Solarenergie, die weg von der Notwendigkeit einer Förderung hin zu einer etablierten Technologie führen



Foto: Sandra Greiser

Energie Spezial

57 Aktuell

News, Termine, Literatur **57**

60 Architektur

Neubau der Stadtwerke Lemgo **60**
Architekten: h.s.d. architekten, Lemgo

66 Technik

Schlanke Problemlöser – Dämmung mit Vakuumisulationspaneelen **66**
Sören Fuchs, Ludwigsburg

70 Produkte

Neuheiten **70**

Intersolar, eine Industrie im Förderzwang

Natürlich blieb die Intersolar von der geplanten Kürzung der Solarförderung nicht verschont. Die Einschnitte von bis zu 30 % hatte eine Pleitewelle insbesondere bei der ostdeutschen Solarindustrie ausgelöst. Ungeachtet dessen konnte die diesjährige Messe rund 66 000 Besucher aus 160 Ländern verzeichnen. Insgesamt präsentierten 1 909 Aussteller aus 49 Ländern ihre Technologien und Dienstleistungen aus den Bereichen Photovoltaik, PV Produktionstechnik und Solarthermie.

Im Bereich der Solarthermie zeigten die Unternehmen in diesem Jahr aktuelle Entwicklungen in allen Bereichen der Industrie: Von der solaren Prozesswärme für industrielle Fertigungsprozesse über innovative Heizkonzepte bis hin zu solarthermischen Großanlagen. Auch das Thema „Heizen mit Solarstrom“ wurde auf der Messe intensiv diskutiert und im Rahmen des Konferenz- und Rahmenprogramms beleuchtet.

Auch in diesem Jahr hat der Bauverlag wieder erfolgreich täglich Architektenrundgänge durchgeführt. Rund 60 Architekten und Ingenieure konnten sich im direkten Gespräch mit den Technikern der besuchten Unternehmen über die neuesten Entwicklungen informieren. Besonders Interesse fanden die Solar- bzw. PV-Fassaden und die Dach integrierten Lösungen. Genau das ist es, was Planer unter ästhetischen Gesichtspunkten in die Architektur einplanen möchten - Technik als gestalterischer Bestandteil und nicht als aufgesetztes Modul. Für diese gestalterischen Ansprüche gibt es mittlerweile genügend Unternehmen, die hierfür adäquate Systeme entwickelt haben.

Weitere Informationen zur Intersolar Europe finden Sie unter www.intersolar.de

Ihre DBZ-Redaktion

Online

Mehr Informationen und das Energie Spezial zum Download finden Sie unter: www.DBZ.de/energie-spezial

Titel

Stadtwerke Lemgo/Foto: Christian Eblenkamp

PS: Im Ringen um die Kürzung der Solarförderung wird es wohl einen Kompromiss noch vor der Sommerpause geben. Bundesumweltminister Peter Altmaier (CDU) ist optimistisch, dass es mit Blick auf die entsprechende Novelle des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) eine Lösung im Vermittlungsausschuss geben wird. Die Entscheidungen über Kompromisse und Förderungshöhen der einzelnen Anlagen werden wir unter DBZ.de/aktuell veröffentlichen.



Bauen für die Zukunft – 5 Jahre DGNB

www.dgnb.de

Seit ihrer Gründung 2007 hat die DGNB in hoher Schlagzahl 13 Nutzungsprofile entwickelt. Über 750 Projekte wurden weltweit mit dem DGNB Zertifikat ausgezeichnet oder sind zur Zertifizierung angemeldet. Der Marktanteil für die Zertifizierung nachhaltiger Gebäude und Stadtquartiere beträgt in Deutschland inzwischen beachtliche 90%. Von Beginn an hat die DGNB ihre Aktivitäten auf den internationalen Markt ausgerichtet und sich weltweit vernetzt. Sie ist Mitglied im World Green

Building Council WGBC und in zentralen Gremien, wie dem Board of Directors, dem Council Development Committee und dem Rating Tool Committee, vertreten. „Auf lange Sicht sollte es uns gelingen, CO₂-neutral zu wirtschaften und das Bauen zunehmend in Materialkreisläufen zu organisieren“, beschreibt der Präsident, Prof. Manfred Hegger, die Zukunftsvorstellung der DGNB. Eine zentrale Investition für die Zukunft ist die Implementierung der Kompetenz zum nachhaltigen Bauen

in die Ausbildung. „Für die kommende Generation der Bau- und Immobilienexperten wird das nachhaltige Bauen ganz selbstverständlich sein. Dafür sind jetzt die Grundlagen an unseren Hochschulen zu schaffen“, betont Hegger. Auf der Consense 2012 wurden 13 weitere Projekte mit einem DGNB Zertifikat oder Vorzertifikat ausgezeichnet. Damit steigt die Zahl der von der DGNB bisher national und international ausgezeichneten Gebäude auf über 400.



Foto: DC Commercial GmbH & Co., KG

Centurion Commercial Center, Hamburg – Baumschlager-Eberle, Lochau ZT GmbH



Foto: Cadman

Rheinwerk, Bonn – Architekturbüro Schommer, Bonn



Think K – Alte Messe, Stuttgart – Ortner und Ortner Baukunst, Schmidt Landschaftsarchitekten

Energy Efficiency Award 2013

www.isover-eea.com

Die vierte Auflage des Isover Energy Efficiency Awards knüpft an den Erfolg der letzten Jahre an. Bei dem einzigen europäischen Wettbewerb dieser Art sucht Dämmstoffspezialist Isover Projekte, die Maßstäbe beim energieeffizienten Bauen setzen, sei es im Neubau oder im Bestand. Voraussetzung für die Teilnahme ist, dass mindestens ein Produkt des Ludwigshafener Unternehmens verbaut und eine beträchtliche Energieeinsparung erzielt wurde. Bei Modernisierungsprojekten sollte der Energieverbrauch nach der Sanie-



rung um mindestens die Hälfte reduziert sein. Neubauprojekte müssen die Standards für hocheffiziente Gebäude erfüllen, beispielsweise die Anforderungen des Passivhaus-Standards. Die prämierten Projekte werden im Best of Book 2013 als herausragende europäische Beispiele für energieeffiziente Planung veröffentlicht, um den Austausch von Wissen und Erfahrungen zwischen allen am Bau Beteiligten zu fördern. Anmeldungen werden bis zum 31. Oktober 2012 entgegengenommen.

Global Holcim Awards 2012 für nachhaltiges Bauen

www.holcimfoundation.org

Die Holcim Foundation for Sustainable Construction suchen seit 2004 gezielt nach Architekturprojekten, bei denen Nachhaltigkeit nicht als technologisches Sahnehäubchen verstanden wird, sondern die einen intelligenten Gestaltungsansatz zur Entwurfsgrundlage machen. 2012 wurden u.a. ausgezeichnet eine Schule in Burkina Faso von Kéré Architekten aus Berlin, das Flussbad vom Berliner Studio re-

alities:united sowie eine Hybridkonstruktion aus Infralichtbetonfertigteilen mit Brett-schichtholz für ein Smart Material House auf der IBA Hamburg vom Projektteam um Bar-kow Leibinger Architekten mit Mike Schlaich von der TU Berlin und Matthias Schuler von Transsolar Energietechnik. Mehr Informationen dazu finden Sie auch unter DBZ.de/aktuell



Web 2.0 für Nachhaltiges Bauen

www.construction21.eu

Eine neue Möglichkeit für Experten der Bau- und Immobilienwirtschaft, sich zu vernetzen oder einfach an fundierte Informationen zu gelangen, bietet die europäische Online-Plattform construction21. Sie wurde im Rahmen der Consense 2012 der Öffentlichkeit präsentiert. Auf der Web 2.0-Plattform können Daten über nachhaltige Gebäude in Europa bereitgestellt und abgerufen werden. Sie bietet kostenfrei übersichtliche Informationen zu Energiebilanzen, Raumluftqualitäten,

verwendeten Produkten und Systemen sowie zu Fassadenkonzepten und weiteren Gebäudedetails. Über einen Mitgliederbereich besteht die Möglichkeit, europaweit direkt mit anderen Akteuren der Bau- und Immobilienwirtschaft in Kontakt zu treten. Für Wissenstransfer und Austausch sorgen zudem Foren zu einzelnen Themen des nachhaltigen Bauens, ein News-Bereich ergänzt das Informationsangebot des Portals. Aktuell besteht Construction 21 aus sechs Länder-Plattformen,



die in der jeweiligen Landessprache geführt werden. Deren Inhalte werden auf einer internationalen, englischsprachigen Website zusammengeführt.

Zertifizierte Altbaumodernisierung mit Passivhauskomponenten

www.passiv.de



Da bei der Altbaumodernisierung der Passivhaus-Standard eines Neubaus technisch nicht immer zu erreichen ist, hat das Passivhaus-Institut in Darmstadt die Zertifizierung „EnerPHit – Qualitätsgeprüfte Modernisierung mit Passivhaus-Komponenten“ entwickelt. Gefordert wird entwe-

der ein Jahresheizwärmebedarf von maximal 25 kWh/(m²a) oder die durchgängige Verwendung von Passivhaus-Komponenten nach den Anforderungen der PHI-Bauteilzertifizierung. Für modernisierte Altbauten, die die Neubaukriterien einhalten, ändert sich nichts. Sie können nach dem gleichen Verfahren wie Neubauten als Passivhaus zertifiziert werden. Die in der Vergangenheit gewonnenen Erkenntnisse im Bereich Altbauanierung wurden in einem praxisbezogenen Handbuch zusammengestellt. Die verständlich geschriebene Publikation wendet sich an Planer und Architekten, die sich beruflich mit Altbaumodernisierung auseinandersetzen. Das Buch

bietet eine umfassende Darstellung des Know-hows für die hochenergieeffiziente Sanierung. Neben einem Grundlagenteil, der Themen wie z. B. Schallschutz, Feuchteschutz, thermische Behaglichkeit und Wirtschaftlichkeit abdeckt, behandelt der Hauptteil wichtige Aspekte von Wärmeschutzmaßnahmen an den relevanten Bauteilen wie Außenwand, Kellerdecke, Dach, Fenster und Lüftungsanlage.

EnerPHit-Planerhandbuch – Altbauten mit Passivhaus-Komponenten fit für die Zukunft machen, Zeno Bastian, Passivhaus Institut 2012, 544 Seiten, 59 €, Bestellungen über: www.passiv.de

Wärmebrücken berechnen nach EnEV und KfW

www.bki.de/waermebrueckenplaner

Mit dem BKI Wärmebrückenplaner können Wärmebrücken detailliert ermittelt werden. Durch die Simulation der Wärmebrückenzuschläge lassen sich alle Konstruktionsdetails analysieren und die Wärmeverluste berechnen. Die Software bietet in Form der 2D-Wärmebrücken-Berechnungen alle Möglichkeiten, die erforderlichen Eingaben als Gleichwertigkeits-Nachweis auszugeben. Auch der Wärmebrücken-Nachweis für die EnEV-Berechnung und die KfW-Förderung wird so unterstützt. Die ermittelten psi-Werte können zudem direkt an den BKI Energieplaner übergeben werden. Der BKI Wärmebrückenplaner eignet sich ebenfalls für Untersuchungen auf Schadensfreiheit bei Altbauanierungen und gutachterliche Schadensanalysen. Die Software gibt es in einer Basis- oder Kompletversion, sowie in einer Testversion für 4 Wochen. Die Kompletversion ergänzt die Basisvariante u.a. durch einen umfangreicheren Wärmebrücken-Katalog und eine Berichtserweiterung.



Impulse für die Baukultur von morgen

www.consense-messe.de



Foto: Consense - Messe Stuttgart

Mit der Kombination aus Fachmesse und Kongress hat sich die Consense als Plattform für Nachhaltiges Bauen, Investieren und Betreiben in der Fachwelt auch international einen Namen gemacht. In ihrem fünften Jahr hatte die Consense ein Einzugsgebiet, das in über 50 Länder reichte. Auf dem hochkarätig besetzten Kongress entwarfen unter dem Motto „Perspektive 2020: Herausforderungen und Chancen für die gebaute Umwelt“ Vordenker und Architekten wie Dr. Ken Yeang, Prof. Werner Sobek und Thomas Rau ihre Visionen einer gebauten Welt von morgen.

FREUEN SIE SICH AUF FOLGENDE THEMEN:

- Kreative Fassadengestaltung
- Brandschutz
- Photovoltaik
- Integrierte Fassadengestaltung
- Zweischalige Wand
- Sonnenschutz
- Glas



SEIEN SIE DABEI, WENN DIE BRANCHE DIE ZUKUNFT DISKUTIERT. DIE FACHFOREN SIND VON DEN ARCHITEKTENKAMMERN NRW UND BADEN-WÜRTTEMBERG ALS FORT- UND WEITERBILDUNGSVERANSTALTUNGEN ANERKANNT.

• THEMA

Fassaden 2012

Impulsvortrag: Prof. Dipl.-Ing. Andreas Fuchs (Technologie-Transfer-Initiative, Universität Stuttgart)

• TERMINE

25.04.2012 DRESDEN

24.09.2012 HAMBURG

27.04.2012 DÜSSELDORF

26.09.2012 STUTT GART

• KONTAKT

Bauverlag BV GmbH
Rainer Homeyer-Wenner
Tel. 05241/802173
rainer.homeyer-wenner@bauverlag.de

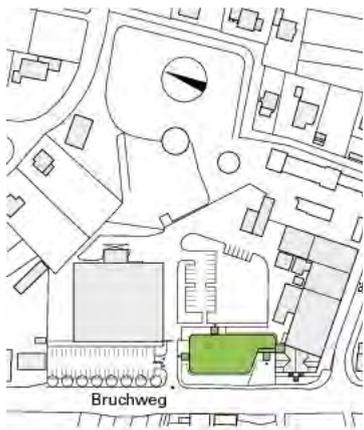
• ANMELDUNG

www.bauverlag.de/fachforum

bau || | verlag
Wir geben Ideen Raum

• PARTNER

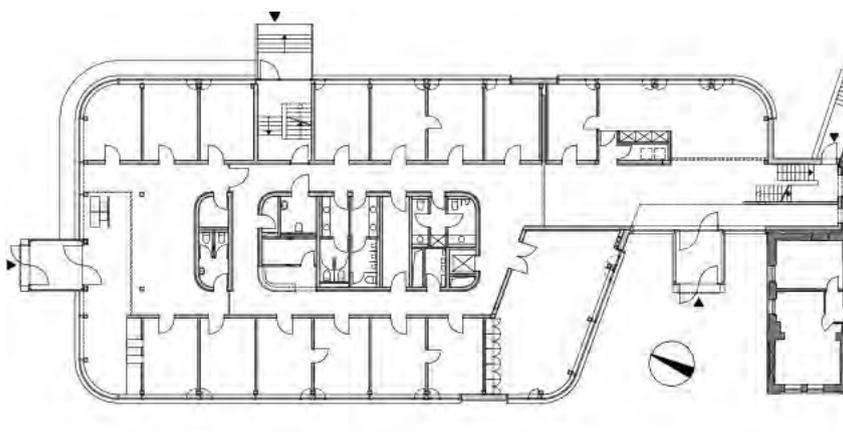




Lageplan, M 1:4000

Einfach (und) genial Verwaltungsneubau der Stadtwerke, Lemgo

Der Neubau der Stadtwerke Lemgo ist wegen seiner funktionalen Organisation besonders wirtschaftlich. Der kompakte Baukörper von h.s.d. architekten wurde als Passivhaus geplant und zertifiziert.



Grundriss, M 1:500



Sanierung oder Neubau?

Die Stadtwerke Lemgo sind bekannt für ihre umweltfreundliche und hocheffiziente Energieerzeugung. Schon seit 50 Jahren wird hier durch Kraft-Wärme-Kopplung Strom und Wärme erzeugt. Vor diesem Hintergrund erscheint es geradezu zwingend, dass die Stadtwerke für ihren Verwaltungsneubau eine energiesparende und klimafreundliche Bauweise wählten.

Die alten Bestandsgebäude der Verwaltung waren über Jahrzehnte hinweg in mehreren Bauabschnitten entstanden. Sie wiesen erhebliche Brandschutzmängel auf und entsprachen den heutigen Energiestandards in keiner Weise. Ungedämmte Fassaden und Dächer trieben die Heizkosten in die Höhe und die verwinkelten Flure waren wegen der vielen Niveauunterschiede nicht behindertengerecht. Eine Sanierung rechnete sich nicht, ermittelten die Stadtwerke. Ein ähnlich kostenintensiver Neubau würde 50% weniger Betriebskosten verursachen und zudem sogar Raumreserven bereit halten.



Foto: Christian Ehlenkamp

Ökologische Vorbildfunktion

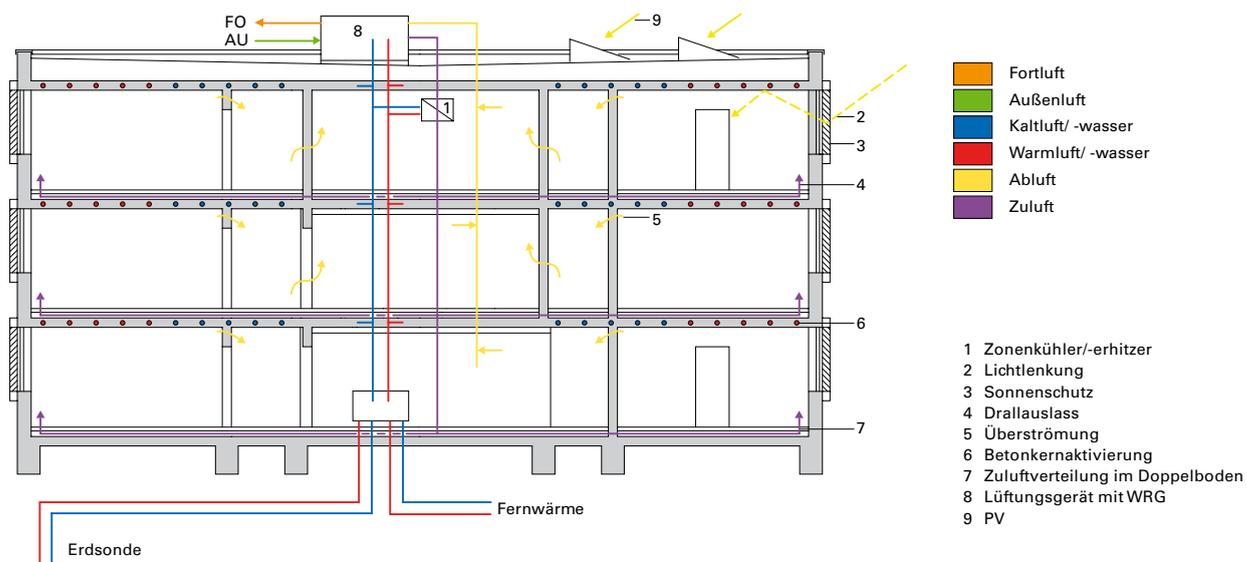
Man entschied sich dafür, das klassizistische Hauptgebäude mit anschließender Maschinenhalle an der Straßenecke zu erhalten und ihm einen Neubau für Vertrieb und Kundenzentrum an die Seite zu stellen. In einem Wettbewerb wurden architektonische Lösungen gesucht und gefunden. Der Entwurf von h.s.d. architekten aus Lemgo gewann den 3. Preis und überzeugte in der Nachbearbeitung u.a. wegen seiner Funktionalität und seiner kompakten Bauweise als wirtschaftlichste Version. In einem langen Abstimmungsprozess wurden anschließend unterschiedliche Varianten untersucht und zu den Themenschwerpunkten Heizen, Kühlen, Klimatisierung auf Herz und Nieren geprüft. Die Entscheidung der Bauherren fiel letztendlich auf die Lösung „zertifiziertes Passivhaus“ – als Vorreiter in der Region und als Vorbildwirkung für die Stadtwerke.

Kompaktheit

Wesentliches Gestaltungsmerkmal des Entwurfs von h.s.d. architekten ist das Gegenüber von Alt und Neu. Mit dem dreigeschossigen Riegel setzen sie die im Stadtraum typische pavillonartige Bebauung fort

und nehmen die Maßstäblichkeit der historischen Villa auf. Der kompakte Baukörper mit seinem günstigen A/V Verhältnis hat die Form eines leicht verschobenen Quaders mit abgerundeten Ecken. Diese Geometrie, die schräg verlaufende Platzfassade und die Tatsache, dass der Baukörper sich mit seiner größeren Baumasse zur Straßenseite wendet, lassen ihn kleiner erscheinen als er ist. Er eckt nicht an und drängt den Altbau nicht in den Hintergrund. Seine Attika nimmt rücksichtsvoll die Traufhöhe der historischen Villa auf. Der Neubau ordnet sich unter – und behauptet gleichzeitig mit seiner identitätsstiftenden Architektursprache selbstbewusst seine Eigenständigkeit.

Die Fassade gibt dem Neubau eine den Stadtwerken angemessene, technische und dynamische Ausstrahlung. Die Putzfassade in dunklem Anthrazit-Grau wird von horizontalen Fensterbändern gegliedert, die von plastisch stark betonten, weißen Rahmen eingefasst sind. Die in dieser Dunkelheit und Farbtintensität erst seit Kurzem ausführbare Wärmedämmverbundfassade betont den Kontrast zur hellen Putzfassade des Altbaus. Die breite Umrahmung der Fensterbänder integriert den außen liegenden Sonnenschutz und den horizontalen Fensteranschluss an die Fassadenkonstruktion.



Energiekonzept, M 1:200



Die Kerne enthalten auf jeder Geschossebene Funktions- und Technikräume sowie eine offene Teeküche. Über den Türen sieht man die Überströmschlitze für die Abluft aus den Büros; durch die Schattenfuge zwischen Wand und Decke wird die Abluft abgesaugt und zur Wärmerückgewinnung genutzt

Das Foyer ist zu allen Geschossebenen und bis unters Dach geöffnet – hier führen alle Verkehrswege zusammen. Ein Lichtband sorgt für viel Tageslicht

Funktionalität

Wie ein Band windet sich auf jeder Geschossebene ein Strang von dicht aneinandergereihten Büroräumen um einen massiven Kern, in dem alle Funktions- und Technikräume Platz finden. In der Fuge zwischen Alt- und Neubau entsteht dadurch ein kleiner Platz, der ganz selbstverständlich das neue Entree der Stadtwerke formuliert. Durch ein kubusförmiges Portal betritt der Besucher das Foyer des Kundenzentrums, das alle Geschosse miteinander verbindet und bis unter das Dach geöffnet ist. Zwei weitere Eingangsportale erschließen die Kundenräume der Sparkasse bzw. dienen als Zugang für die Mitarbeiter der Stadtwerke.

Die Verflechtung der Geschosse zwischen Alt- und Neubau im Split-Level-System schafft einen funktionalen Verwaltungsbau mit sehr kurzen Wegen. Das bis ins Dach offene Foyer gestattet die übersichtliche Orientierung sowohl in die Neubauflächen als auch über eine offene Treppe in den bestehenden Verwaltungsteil hinein. Treppen und Lufträume verbinden die Geschosse miteinander und unterstützen die innerbetriebliche Kommunikation. Das Gebäude ist barrierefrei nach DIN 18024-1. Die Erreichbarkeit der Obergeschosse für Rollstuhlfahrer wird über je eine Aufzugsanlage in den beiden Bauteilen gesichert.

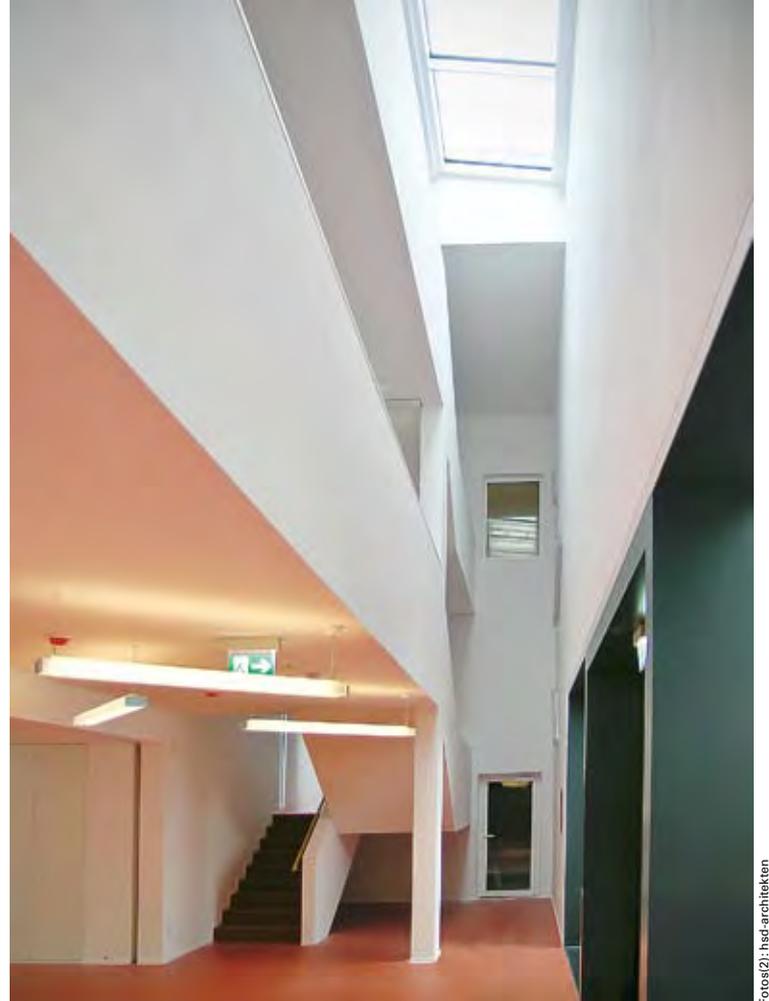
Konstruktion

Für das Fundament mussten wegen des ortstypisch schluffigen Baugrunds zunächst 400 Mörtelpfähle eingebracht werden, um die Tragfähigkeit des Bodens zu verbessern. Eine wirtschaftliche Stahlbetonkonstruktion aus Stahlbetonstützen und -decken mit gemauerten Flur- und Außenwänden aus Porenbeton dient als primäres Tragssystem. Lediglich im Bereich des Entrees wurden die Wände aus Stahlbeton erstellt. Die Büroräume erhielten Trennwände in Trockenbauweise. Alle Außenwände wurden zusätzlich mit einem Wärmedämmverbundsystem gedämmt. Die Pfosten-Riegel-Konstruktion der Fensterbänder besteht aus festverglasten Elementen mit schmalen Öffnungsflügeln für jeden Büroraum.

Energiekonzept

Dreifachverglasungen, Rund-Um-Wärmedämmung der Gebäudehülle und eine wärmebrückenminimierte Konstruktion sind die wesentlichen Bausteine des Energiekonzepts eines Passivhauses. In den Büroräumen der Stadtwerke regelt eine zentral gesteuerte Komfortlüftung den Austausch von verbrauchter Büroluft durch die Zufuhr von vortemperierter Frischluft. Durch das Prinzip der Wärmerückgewinnung wird dafür gesorgt, dass die in der Abluft enthaltene Wärmeenergie nicht verloren geht. Aus arbeitsmedizinischer Sicht empfiehlt sich diese Art der Komfortlüftung wegen der beständig guten Luftqualität. Das angenehme Raumklima ist mitarbeiterfreundlich und der hohe Frischluftanteil fördert konzentriertes Arbeiten.

Beim Neubau der Stadtwerke werden zusätzlich die unverkleideten Betondecken des Bürohauses für die Temperierung der Büroräu-



Fotos(2): hsd-architekten

me als thermische Speichermasse genutzt. Dem kommt zugute, dass bei einem Bürohaus die in der Regel gleichbleibende Nutzerfrequenz der Räume einen konstanten, gut zu regelnden Temperaturbedarf garantiert. Das System der Betonkernaktivierung wird sowohl zum Kühlen als auch zum Heizen bei Spitzenlasten herangezogen. Die dafür notwendige Energie wird im Falle der Kühlung über zehn Erdsonden, im Heizfall über die Fernwärmeleitungen der Stadtwerke bereitgestellt. Präsenzmelder erfassen, ob sich Personen im Raum aufhalten und messen den Tageslicheinfall. Bei entsprechenden Lichtverhältnissen wird das Licht automatisch ein- bzw. ausgeschaltet. Die Stromgewinne aus der auf dem Dach aufgestellten Photovoltaikanlage werden in das Netz eingespeist. Sie sorgen rein rechnerisch dafür, dass das Gebäude als Nullenergiehaus eingestuft werden könnte.

Wie schon bei der Gestaltung der Fassade legten die Architekten viel Wert darauf, die technischen Bauteile in die Architektur zu integrieren. In den Bürotrakten sind alle Technischelemente in dem 25cm hohen Doppelboden verborgen. Alle Steckdosen für Strom und EDV befinden sich im Fußboden. In jedem Büroraum sorgt ein Drallausschlus im Boden für die Versorgung mit Zuluft. Die Abluft wird durch schmale Überstromschlitze über den Türen abgeführt und in der Wand durch Entschleunigung schallgedämmt. Aus einer gegenüberliegenden Schlitzöffnung strömt die Luft dann in den Flur und wird dort über eine Schattenfuge zwischen Wand und Decke abgesaugt. Von dort geht die Abluft durch Kanäle zum Wärmeübertrager im Technikraum und schließlich als Fortluft nach draußen.

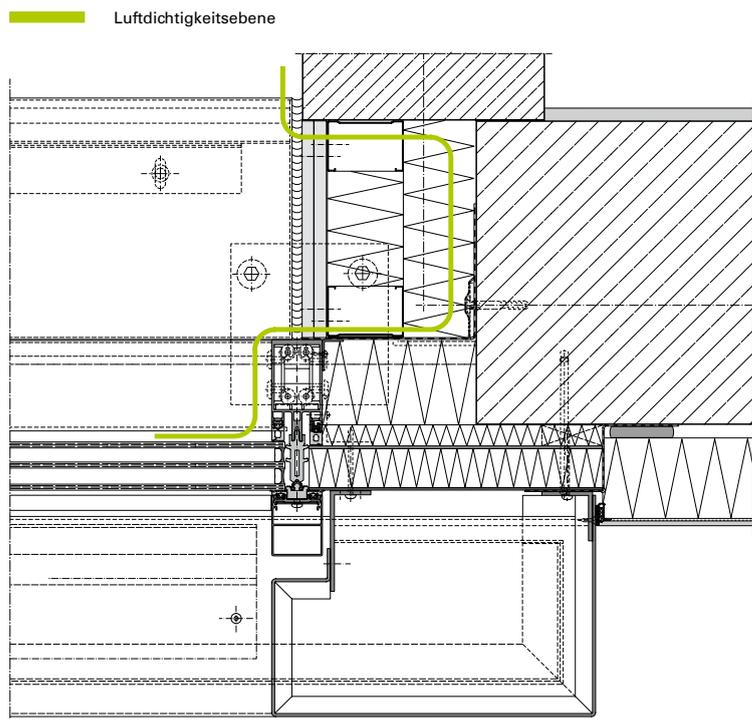
Problematisch für die Energieeffizienz und die Zertifizierung als Passivhaus erwiesen sich allein die Kontoauszugsdrucker und Geldautomaten im Kundencenter der Sparkasse im Erdgeschoss. Noch sind offensichtlich keine stromsparenden und passivhaustauglichen Geräte auf dem Markt. Die High-End-Stromverbraucher sollen bei sich bietender Gelegenheit gegen effizientere Geräte ausgetauscht werden. Trotzdem versprechen die Berechnungen schon jetzt ein gewaltiges Energieersparnis – der Neubau wird nur 10% vom Energiebedarf des Altbaus benötigen. *Inga Schaefer*



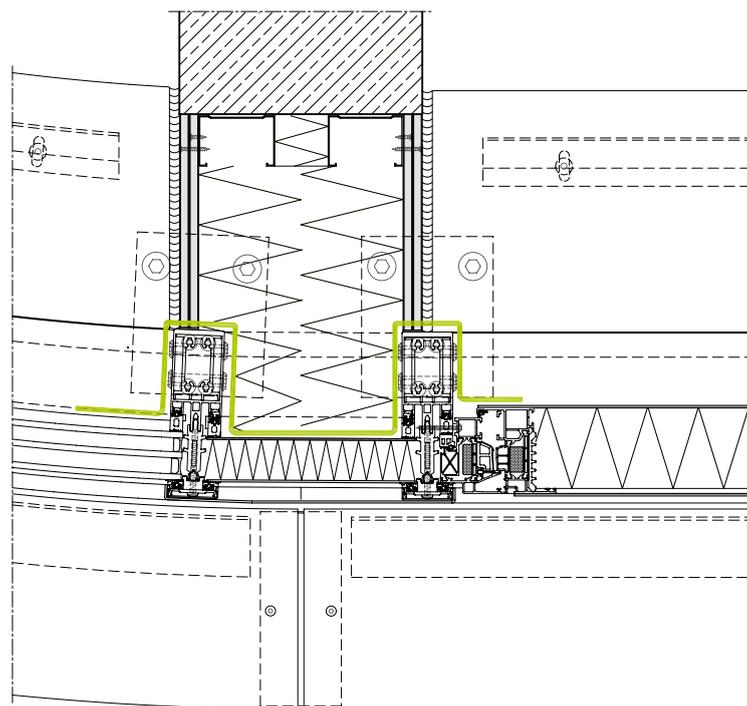
Hersteller:

Außenwandfarbe, Putzgrundierung: Brillux GmbH & Co. KG, www.brillux.de
Mauersteine: Wüpor-Porenbeton, www.wueseke.de
WDVS: Brillux GmbH & Co. KG, www.brillux.de
Dämmmaterialien: Ursa Deutschland GmbH, www.ursa.de; Deutsche Foaminglas GmbH, www.foamglas.de; Philippine GmbH & Co. Dämmstoffsysteme KG, www.philippine.de, Saint-Gobain Isover G+H AG, www.isover.de
Abdichtung: Paul Bauder GmbH & Co. KG, www.bauder.de
Fenster: Schüco International KG, www.schueco.com
Glas: HoffmannGlas GmbH & Co. Glasgroßhandlung KG, www.hoffmannglas.de
Sonnenschutz: Warema Renkhoff SE, www.warema.de
Erdwärmesonden: HakaGerodur AG, www.hakagerodur.ch
Lichtkuppeln/RWA: Skyline Tageslichtsysteme GmbH, www.skyline-tageslichtsysteme.de; JET Tageslicht & RWA GmbH, www.jet-gruppe.de
Türen/Türtechnik: heroal - Johann Henkenjohann GmbH & Co. KG, www.heroal.de; Geze GmbH, www.geze.de
Lüftungsgeräte: Hansa Ventilatoren und Maschinenbau, Neumann GmbH, www.hansa-klima.de

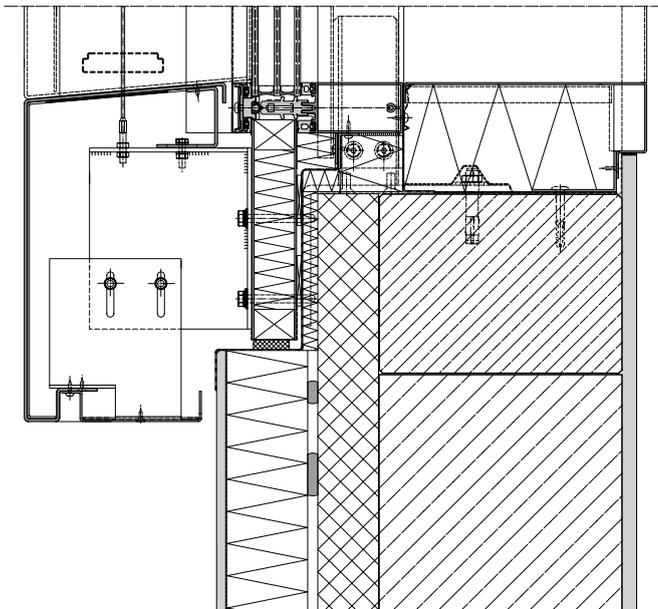
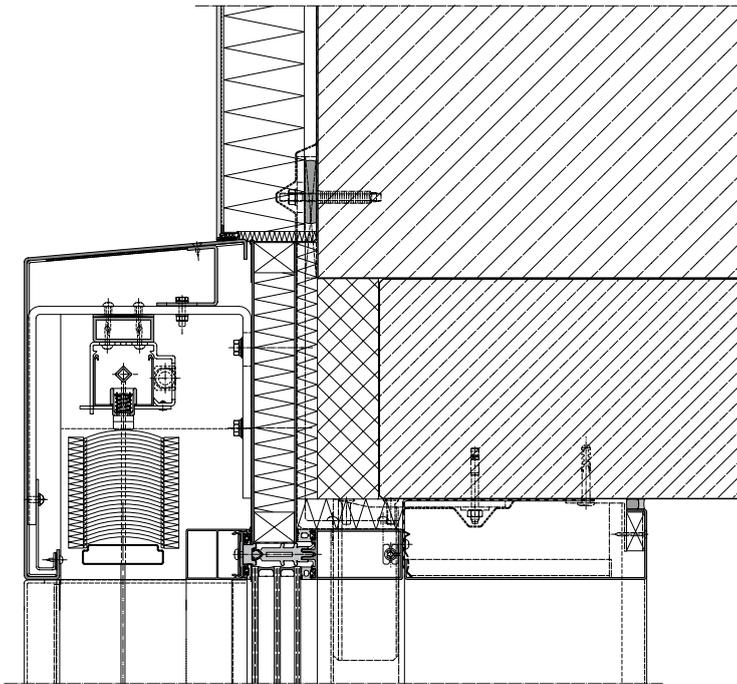
Die abgerundeten Ecken mit den gebogenen Scheiben geben dem Gebäude eine weiche und plastische Form, die durch die Fensterbänder mit ihren breiten weißen Rahmen betont wird



Seitlicher Endanschluss rechts, M 1:7,5



Pfostenanschlüsse Bogenfassade, M 1:7,5



Fassadenschnitt, M 1:7,5



Beteiligte

Architekten:

h.s.d. architekten BDA Habermann.Decker, Lemgo, www.hsd-architekten.de

Bauherren: Stadtwerke Lemgo

Ausführungsplanung:

Dälken Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG, www.daelken.de

Generalunternehmer: Köster GmbH, Bielefeld, www.koester-bau.de

Energieplaner/Fachingenieure

Tragwerksplanung, Bauphysik:

Lingk & Partner, Ingenieurbüro für Baustatik, Lage, www.ib-lingk.de

Haustechnik: IBN Passivhaus Technik- Institut für Bauen und Nachhaltigkeit, Köln, www.ibn-passivhaus.de, Ingenieurbüro Nolting für Haustechnik GmbH, Kalletal, www.nolting-haustechnik.de

Messungen/Auswertungen:

Kieback & Peter GmbH & Co. KG, www.kieback-peter.de, IBN Passivhaus Technik – Institut für Bauen und Nachhaltigkeit

Blower Door Test:

Ian Jack Blower-Door-XXL GmbH & Co. KG, www.blower-door-xxl.de

PH-Consulting: IBN Passivhaus Technik - Institut für Bauen und Nachhaltigkeit

Energiekonzept

Gebäudehülle:

Dach: Stb.-Decke 24 cm, Dampfsperre-Schweißbahn, Gefälledämmung EPS WL35, mittlere Dämmstoffdicke ca. 40 cm, Bitumendachbahn

Außenwand:

Innenputz, Porenbeton 30 cm, WDVS 8 cm WL35, Außenputz bzw. Innenputz, Stb.-Wand 24 cm, WDVS 24 cm WL35, Putzträgerplatte bzw. Innenputz, Stb.-Wand 24 cm, WDVS EPS WL35, 20 cm

Bodenplatte: Innenputz, Stb. Wand 24 cm, Perimeterdämmung XPS WL38, 20 cm;

Fenster: 3-Scheibenisolierverglasung, passivhauszertifizierte Pfosten-Riegel-Konstruktion mit Aluminiumprofil, Dämmblock im Glasfalz

U-Wert Außenwand = 0,191 W/(m²K),

U-Wert Fassadenpaneel = 0,30 W/(m²K),

U-Wert Bodenplatte = 0,166 W/(m²K),

U-Wert Dach = 0,088 W/(m²K),

U_w-Wert Fenster = 0,91 W/(m²K),

U_g-Wert Verglasung = 0,48 W/(m²K),

U_g-total (mit Sonnenschutz) = 0,05 W/(m²K),

Luftwechselrate n₅₀ = 0,31 1/h

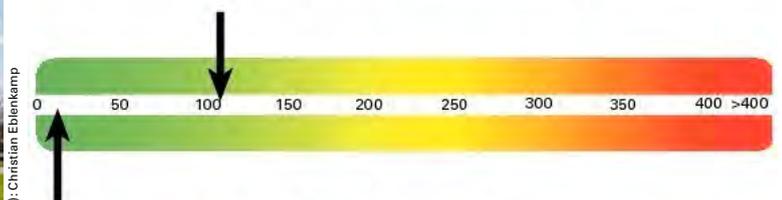
Haustechnik:

Zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, für Spitzenlasten Nieder-temperaturheizung über Betonkernaktivierung (Fernwärme), Kühlung über Geothermie, 10 Erdwärmesonden á 99 m, Sonnenschutz, Tageslichtsteuerung über Präsenzmelder, PV-Anlage auf dem Dach (20 kWp)

Zertifikate/Preise: PHI - Zertifiziertes Passivhaus

Energiebedarf

Primärenergiebedarf Q_p: 107,85 kWh/ (m²) nach PHPP



Jahresheizwärmebedarf Q_h: 12,32 kWh/ (m²) nach PHPP

Schlanke Problemlöser Dämmung mit Vakuum- Isolations-Paneeelen

Sören Fuchs, Ludwigshafen

Die Vakuum-Dämmtechnik eröffnet neue Möglichkeiten überall da, wo besonders raumsparende und effiziente Dämmlösungen gefragt sind – zumal mit der Energieeinsparverordnung (EnEV) von 2009 auch die Anforderungen an den Wärmeschutz noch einmal gestiegen sind. Der Einsatz der Hochleistungsdämmstoffe stellt allerdings an den Planer wie an den Verarbeiter höhere Anforderungen als eine konventionelle Dämmung. Werden die entscheidenden Punkte jedoch beachtet, können Vakuum-Isolations-Paneele (VIP) überzeugende Lösungen für Einsatzbereiche bieten, bei denen andere Dämmkonstruktionen aus Platzmangel oder aus gestalterischen Gründen nicht infrage kommen.

Die Thermoskanne bedient sich seit mehr als hundert Jahren der wärmedämmenden Eigenschaft eines künstlich erzeugten Vakuums. Heutzutage wird das Vakuumprinzip in großem Umfang zur Dämmung von Kühl- und Gefriergeräten eingesetzt, ebenso wie für den Transport temperaturempfindlicher Arzneimittel. In der Bauwirtschaft ist die Anwendung der Vakuumtechnik dagegen noch relativ jung. Die ersten Produkte für den Hochbau erhielten in den Jahren 2007 und 2008 bauaufsichtliche Zulassungen und wurden anschließend von einigen Pionieren der Bauwirtschaft aufgegriffen und im Markt vorangetrieben. Mittlerweile haben auch große Dämmstoffhersteller das Potenzial erkannt und bieten praxistaugliche Lösungen basierend auf der Vakuumtechnik an.

VIPs für Anwendungen im Hochbau sind mehrschichtig aufgebaut. Der Kern besteht aus einem porösen, offenporigen Material,

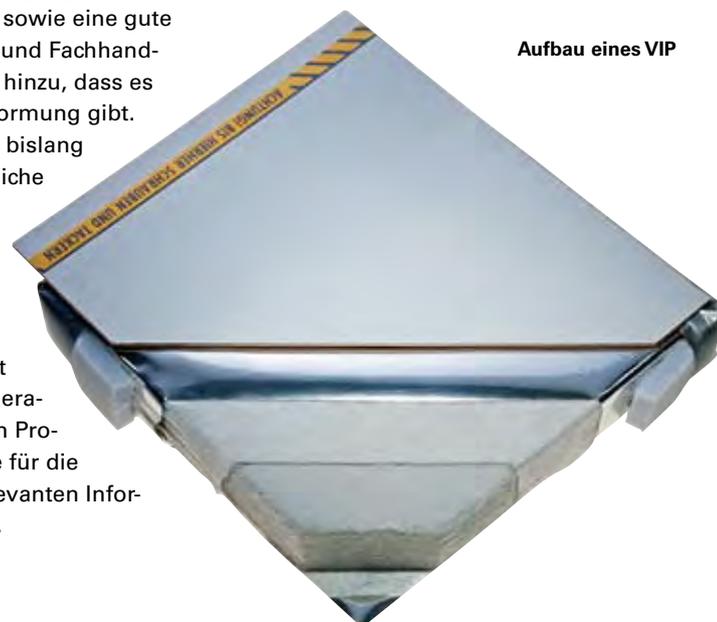
das zu einer Platte verpresst ist. Meist handelt es sich um pyrogene Kieselsäure, ein Siliziumdioxidpulver. Das ungiftige und recycelfähige Produkt wird unter anderem auch in Pharmazeutika, in kosmetischen Produkten und in der Lebensmittelindustrie eingesetzt. Der Plattenkern eines Vakuum-Isolations-Paneels wird von einem Vlies umhüllt, welches das Austreten von Staub während des Evakuierungsvorgangs verhindert. Alles zusammen wird in eine mehrschichtige Aluminium-Kunststoff-Folie eingeschweißt, anschließend in einer Vakuumkammer luftleer gepumpt und dauerhaft gasdicht verschlossen. Das Ergebnis ist eine steife, extrem dünne Dämmplatte.

Nischenprodukte als clevere Problemlöser

VIPs führen derzeit noch ein Nischendasein in der Bauwirtschaft. Dies liegt zum einen daran, dass die Highend-Dämmstoffe deutlich teurer sind als konventionelle Materialien. Zum anderen erfordert der Umgang mit ihnen ein gewisses Know-how sowie eine gute Zusammenarbeit von Planer und Fachhandwerker. Erschwerend kommt hinzu, dass es für VIPs derzeit noch keine Normung gibt. Die Vakuumprodukte werden bislang über allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) geregelt, die jeder Hersteller für den Verkauf in Deutschland nachweisen muss. Dieser Umstand macht es den Baubeteiligten nicht gerade einfach, die verschiedenen Produkte zu vergleichen und alle für die Planung und Ausführung relevanten Informationen zu berücksichtigen.

Für den Einsatz von VIPs spricht, dass sie hocheffizient sind – die Dämmleistung der schlanken Platten ist deutlich höher als die konventioneller Materialien. Während sich die Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit von Dämmstoffen wie Mineralwolle, Polystyrol und Polyurethan im Bereich von 0,024 bis 0,040 W/(m²K) bewegen, erreichen die effizientesten heute auf dem Markt erhältlichen VIPs einen Wert von L=0,007 W/(m²K). Das heißt, dass VIPs bei gleicher Schichtdicke rund fünf Mal so gut dämmen, oder andersherum, dass eine Vakuumplatte bei gleicher Dämmleistung etwa fünfmal schlanker ist. Der in der bauaufsichtlichen Zulassung angegebene Bemessungswert berücksichtigt sowohl den Alterungsprozess des Paneels als auch die Wärmebrücke der Hüllfolie. Ein Sicherheitsbeiwert für die neue VIP-Technologie ist ebenfalls bereits eingerechnet – andernfalls wäre der L-Wert eines Vakuumpaneels noch deutlich besser.

Aufbau eines VIP





Mögliche Einsatzbereiche von Dämmungen mit Vakuumsulationspaneelen (VIP)

Chancen und Einsatzbereiche von VIP

Gerade im stark wachsenden Markt der Modernisierung bietet die Vakuumdämmung Chancen, durch minimalen Raumverlust bei der Innendämmung wertvollen Wohn- und Nutzraum maximal zu erhalten und zugleich die Anforderungen der EnEV zu erfüllen bzw. sogar die Energieeffizienz von Gebäuden im Hinblick auf künftige Standards zu verbessern. Anwendungsbereiche sind daher:

- Innendämmung von Gebäuden im Bestand, z.B. denkmalgeschützte Altbauten
- platzsparende Dämmung im Dachgeschoss bei niedrigen Raumhöhen und gering dimensionierten Sparren
- Dämmung von Heizkörpernischen, Fensterlaibungen und anderen Wärmebrücken
- raumsparende Dämm Lösungen für Fußböden, Terrassen, Decken und Flachdächer
- Dämmung von Kellerdecken bei niedrigen Raumhöhen

Nicht für jedes Gebäude und für jede Situation ist eine Innendämmung das Mittel der Wahl. Um spätere Bauschäden zu vermeiden, müssen alle Faktoren in Betracht gezogen werden. Speziell die Wärmebrückenproblematik erfordert beim Einsatz von VIPs besondere Aufmerksamkeit – wie generell bei jeder Innendämmung.

VIPs für verschiedene Anwendungen

Auf dem Markt gibt es mittlerweile Vakuumdämmplatten für fast alle Anwendungsbereiche im Bau. Ausgenommen sind nur Einsatzgebiete mit extremen Belastungen, etwa durch sehr hohen Druck oder Temperatur. Je nach Hersteller stehen verschiedene Systeme zur Auswahl. VIPs werden unkaschiert, kaschiert und in Fertigteile integriert angebo-

ten. Für den Einsatz unkaschierter Paneele spricht neben der geringen Stärke, dass sie sich – mindestens bis zum Einbau – gut kontrollieren lassen. Einzelne Platten können notfalls ausgetauscht werden, defekte VIP lassen sich sortenrein entsorgen und vergleichsweise einfach recyceln.

Der Nachteil der ungeschützten Paneele besteht darin, dass die Beschädigungsgefahr während des Transports und auch auf der Baustelle sehr hoch ist. Einige Hersteller bieten ihre VIPs daher nur kaschiert an, d.h. sie stellen die Platten beidseitig mit robusten und anwendungsoptimierten Oberflächen aus, um den empfindlichen Vakuumkern vor Beschädigungen beim Verlegen zu schützen und die Verarbeitung zu erleichtern. Je nach Anwendung sind VIPs mit Deckschichten beispielsweise aus MDF, Gummigranulat, Polystyrol-Schaumstoff, Gipskarton oder Polyesterfaserplatten auf dem Markt erhältlich. Auch bei der Kantenausbildung, den Formaten und Dicken sind die Paneele für den jeweiligen Einsatzbereich optimiert.

Wärmebrücken und Bemessungswert

Der Einsatz von VIPs stellt den Planer vor einige Herausforderungen, die ihm bei konventionellen Dämmstoffen nicht begegnen. Zu Beginn der Planung sind die bereits erwähnten bauphysikalischen Aspekte zu bedenken – Stichworte Wärmebrücken, Dampfdiffusion und U-Wert. Bei einer Hochleistungs dämmung durch VIPs fallen Wärmebrücken noch stärker ins Gewicht als bei anderen Materialien. Ein erhöhter Wärmedurchgang ist an den Stoßfugen und im Bereich von Befestigungen und Anschlüssen zu erwarten. Angrenzende Bauteile wie etwa in die Außen-

wand einbindende Decken sind ebenfalls Wärmebrücken und müssen gegebenenfalls mitgedämmt werden.

Soll ein vorgegebener U-Wert erreicht werden, ist zu beachten, dass der effektive, über die Fläche gemittelte Wert aufgrund der Wärmebrückeneffekte höher liegt als der in der bauaufsichtlichen Zulassung der VIPs angegebene Bemessungswert des Wärmedurchlasswiderstandes.

Anders als bei der Dämmung mit konventionellen Materialien ist bei der Vakuumdämmung prinzipiell keine zusätzliche Dampfbremsschicht erforderlich. Da Vakuumpaneele viel dichter sind als solche Folien, müssen nur die Anschlüsse an andere Bauteile und die Stoßstellen abgedichtet werden. Wichtig ist zudem, dass Fenster, Durchbrüche, Gauben und Erker luftdicht angeschlossen sind. Grundsätzlich wird bei der Planung einer Innendämmung empfohlen, einen Fachplaner zu Rate zu ziehen, der die geplante Konstruktion mit Hilfe einer bauphysikalischen Simulationssoftware analysiert und bewertet.

Unerlässlich: ein exakter Verlegeplan

Das Zuschneiden von Vakuumsanierungsplatten vor Ort ist nicht möglich, da sonst der Vakuumkern zerstört würde. Ein genauer Verlegeplan, der auf einem exakten Aufmaß auf der Baustelle basiert, ist daher ein Muss. Es gilt, einen Plan auszuarbeiten, bei dem ein möglichst großer Anteil der Fläche mit Vakuumsanierungs-Paneelen in Standardformaten abgedeckt werden kann. Einige Hersteller bieten Software-Tools an, die das Erstellen eines Verlegeplans vereinfachen.

Da es oft nicht möglich ist, die komplette zu dämmende Fläche mit Paneelen in den



Fußbodendämmung mit Vakuumisulationspaneelen als Dämmung des Fußbodens unter Trockenestrich in einem Wohnhaus aus den 1960er Jahren



Aus Platzgründen wurde statt der Kellerdecke bei dieser Sanierungsmaßnahme der Erdgeschossboden der Doppelhaushälfte gedämmt

von den Herstellern vorgegebenen Formaten abzudecken, gibt es zwei Möglichkeiten: Die Restfläche kann zum Einen mit VIPs in Sonderformaten belegt werden. Nachteilig sind bei dieser Lösung die längeren Produktions- und Lieferzeiten von individuell angefertigten Panels. Ein weiteres Problem: Aufgrund von Toleranzen in den Plattenabmessungen oder Ungenauigkeiten bei der Vermessung der zu dämmenden Fläche kann es sein, dass sich

auf der Baustelle herausstellt, dass die eigens angefertigten Elemente doch nicht genau passen.

Die andere Möglichkeit bietet mehr Flexibilität und eine einfachere Handhabung für den Verarbeiter: Ergänzungsflächen, die nicht mit VIPs in den vorgegebenen Formaten abgedeckt werden können, werden mit herkömmlichen zuschneidbaren Materialien gedämmt – je nach Anwendungsbereich emp-

fehlen sich z. B. Mineralwolleprodukte oder Polystyrol-Schaumstoffe. Ein weiterer Vorteil: Es werden nur wenige unterschiedliche Paneelgrößen verlegt, das „Puzzle“ auf der Baustelle entfällt.

Bei einem optimalen Verlegeplan sollten die Ergänzungsflächen möglichst klein ausfallen. Zudem muss die Anordnung der Vakuum-Paneele unter bauphysikalischen Gesichtspunkten derart sinnvoll gewählt werden, dass

Praxisbeispiel 1: Modernisierung einer Doppelhaushälfte in Münchberg

Das Wohnhaus aus den 1960er Jahren wurde nach dem KfW-Effizienzhaus 70 Standard gedämmt. Da der Keller für eine Deckendämmung zu niedrig war, entschieden sich Bauherr und Planer dafür, den Boden des Erdgeschosses zu dämmen. Dafür wurden Vakuum-Isolations-Paneele unter Trockenestrich verlegt.

Der Aufbau im Einzelnen: Nivellierung des Betonbodens mittels Fließausgleichsmasse. PE-Folie als Schutz gegen aufsteigende Feuchtigkeit. Darauf 3 mm dicke Estrichdämmbahn aus extrudierten Polyethylen-Schaum. Darauf Akustic EVP 007 Estrich VacuPads – speziell für die Fußbodendämmung optimierte VIPs in einer Stärke von 40 mm, beidseitig mit Polyesterfaserplatten kaschiert. Für die Ergänzungsflächen: extrudierter Polystyrol-Hartschaumstoff. Auf der Vakuumdämmschicht dann eine Lage 2 mm starke Estrichdämmbahn aus Polyethylen-Schaum als zusätzlicher Schallschutz. Darauf Rigidur Estrichelemente (2 x 10 mm), verleimt und verschraubt. Im Küchenbereich wurden als oberste Deckschicht noch einmal Rigidur Estrichelemente in 10mm Stärke verlegt, um darauf Fliesen verlegen zu können. Im Wohnbereich war keine zweite Schicht Estrichplatten erforderlich.

Praxisbeispiel 2: Aufstockung eines Mehrfamilienhauses in Frankfurt a.M.

Ein zusätzliches Stockwerk wurde in Holzrahmenbauweise auf ein bestehendes Gebäude mit Flachdach aufgesetzt. Da bei der neu entstehenden Terrasse nicht genügend Aufbauhöhe für eine konventionelle Dämmkonstruktion zur Verfügung stand, wurde die Dämmung als Vakuumdämmung unter der Abdichtung realisiert.

Der Aufbau im Detail: Massivholzdecke. Bitumen-Dampfsperrbahn. Darauf Universal-Vakuumdämmplatten VacuPad Metac UVP 007 mit Kaschierung aus Polyesterfaserplatten. Ergänzungsflächen mit Styrodur 3035 CS gedämmt. Fixierung der Dämmplatten mittels Vario MultiTape Klebeband. Rhenofol Dachbahn kalt verschweisst, Kiesschicht 5 mm, Holzpaneel 28 mm als Terrassenbelag.

Praxisbeispiel 3: Modernisierung eines Bürogebäudes in Mannheim

Das Gebäude hat eine schützenswerte Klinkerfassade, daher entschieden sich Bauherr und Planer für eine Innendämmung. Vakuum-Isolations-Paneele wurden hier als Wärmebrückendämmung in den Fensterlaibungen und bei der Dämmung der Außenwand von innen eingesetzt. Durch den schlanken Aufbau wird der so genannte Schießcharteneffekt vermieden.

Der Aufbau: Laibung aus verputztem Mauerwerk. Vakuumpaneel Kontur LVP 007 in 31 mm, mit zementgebundenem Kleber Webertherm 370 geklebt. Die für Laibungen optimierten VIPs haben einen zuschneidbaren Styrodurrand, der einen flexiblen Zuschnitt ermöglicht. Fugen verspachtelt mit Fugenfüller Super.



Wegen der geringen Aufbauhöhe konnte diese Außenterrasse bei einer Gebäudeaufstockung nur mit Vakuumisulationspaneelen gedämmt werden



Laibungsdämmung als Wärmebrückendämmung in der Fensterlaibung bei einer Sanierung mit Innendämmung

Fotos (6): Isover

sie insbesondere die Flächen mit hohem Wärmebrücken-Risiko abdecken und damit die Randbereiche sowie die an Fenster und Türen angrenzenden Bereiche. Durchdringungen und Befestigungspunkte sind bereits in dieser Phase in Abstimmung mit den beteiligten Gewerken festzulegen.

Eventuell sollten Planer und Bauherr bei Modernisierungen auch vorab in Betracht ziehen, den Baubestand so anzupassen, dass

eine optimale Verlegung der Vakuumpaneele möglich ist (z. B. nicht tragende Wände oder Wandvorstöße entfernen, Steckdosen verlegen etc.).

Sorgfalt auf der Baustelle und bei der späteren Nutzung

Beim Transport, der Lagerung und der Montage besteht die Gefahr, die Vakuum-Platten zu beschädigen – dies gilt insbesondere für „nackte“ VIPs ohne Kaschierung. Herumliegende Nägel, Steinchen oder schon ein Stoß gegen eine VIP-Ecke können die Hüllfolie verletzen. Daher ist es ratsam, auf der Baustelle entsprechend gekennzeichnete, sichere Lagerflächen bereitzustellen und die Platten bei der Anlieferung visuell und haptisch zu überprüfen.

Je nach Aufbau der Paneele haben sich bis zu zwei Prüfschritte in der Praxis bewährt: Kaschierte VIPs mit harten Deckflächen kann man mittels „Klopftest“ einzeln überprüfen, etwaige Unterschiede sind am Klopfon recht einfach zu hören. Ein intaktes kaschiertes VIP hat in der Regel einen hellen und „hohlen“ Klang. Beschädigte VIPs mit weicher Deckschicht sind leicht an der fehlenden Stabilität zu erkennen. Fallen beim Klopftest Platten mit einem dumpfen Klang auf, müssen diese nicht unbedingt beschädigt sein. Hier ist nun ein zweiter Prüfschritt sinnvoll: Die geklebte Deckschicht ist vorsichtig von einer Seite zu lösen. Das nun nackte Paneel ist intakt, wenn die Barrierefolie in Falten liegt – wie man es von einer vakuumierten Kaffeepackung kennt. Ist die Folie dagegen glatt und faltenlos, ist das VIP belüftet und damit beschädigt.

In diesem Zusammenhang ist der Hinweis wichtig, dass sich VIPs, deren Vakuumkern beschädigt wurde, nicht reparieren lassen. Allerdings verfügen auch belüftete Paneele immer noch über sehr gute Dämmeigenschaften, die etwa bei einem Wert von $L=0,020$

$W/(mK)$ liegen – damit dämmen sie immer noch um den Faktor 2 besser als andere Materialien.

Für das Anbringen der Panels werden spezielle Kleber oder Schienensysteme verwendet. Unebenheiten der zu dämmenden Fläche können durch eine dünne Zwischenlage eines weichen, flexiblen Materials ausgeglichen werden, z. B. mit Polystyrolschaum oder Faserdämmstoff. Alternativ sind die Untergründe speziell plan vorzubereiten. Sind die Sanierungsplatten verlegt, ist es wichtig, nachfolgende Handwerker auf die Empfindlichkeit der Panels hinzuweisen. Auch Eigentümer bzw. Mieter sollten informiert werden, beispielsweise durch Warmaufkleber, die auf den empfindlichen Inhalt der Konstruktion hinweisen, damit nicht ein eingeschlagener Nagel oder eine Schraube das Vakuum im verbauten Zustand zerstört.

Leistungen der Hersteller

Schulungen: Gemäß der bauaufsichtlichen Zulassung des DIBt dürfen VIPs nur von zertifizierten Verarbeitern eingebaut werden. Die Hersteller bieten entsprechende Schulungen an.

Software: Einige Hersteller bieten kostenfreie Hilfsprogramme zur Erstellung eines Verlegeplans an. Die Planungs-Tools ermitteln die erforderliche Menge an Platten und machen einen Verlegevorschlag für die optimale Ausnutzung der Flächen bzw. die Größe der Ergänzungsflächen, die mit anderen, zuschneidbaren Dämmstoffen gedämmt werden müssen.

Technische Beratung: Die Hersteller bieten in der Regel Hotlines für den technischen Support an. Aufgrund der Komplexität des Themas Innendämmung im Allgemeinen und Vakuumdämmung im Besonderen sollten Architekten und Fachhandwerker im Zweifelsfall die Beratung durch die Hersteller oder durch unabhängige Fachplaner in Anspruch nehmen.

Systemaufbau-Empfehlungen: Zur Risikominimierung und auch aufgrund der Komplexität sind bei Planung und Verarbeitung die empfohlenen und getesteten Systemaufbauten zu berücksichtigen.

Autor



Sören Fuchs arbeitete während und nach seinem Studium zum Diplom-Bauingenieur für ein Ingenieurbüro mit Schwerpunkt im Mobilfunkanlagenbau. Seit 2007 ist er bei der Saint-Gobain Isover G+H AG tätig. Nach seinem Start in der Anwendungstechnik wechselte er 2008 in das Produktmanagement von Isover und ist seitdem

zuständig für die Dämmstoffanwendungen an der Außenwand und für die noch recht neue Hochleistungsdämmstoffsparte VacuPad 007.

Informationen: www.isovert.de



Flexibel

Die projektspezifischen eForm Solarstrom Module kommen unter anderem als Solarfassaden, solare Überdachungen oder Verschattungslösungen zum Einsatz. Die Module werden als Glas-Glas-Verbund (eForm Crystal) oder als Glas-Kunststoff-Verbund (eForm Hybrid) angeboten. Beide Bauarten betten die empfindlichen Zellen in einem Mehrkomponenten-Gel dauerelastisch ein. Die Schichten der eForm Module werden in einem kalten Verfüllprozess flexibel miteinander verbunden. Dadurch wird nicht nur Energie für das Aufheizen der Gläser eingespart, es sind auch deutlich mehr Varianten in der Zellbelegung und Modul-Geometrie realisierbar. In diesem Verfahren ist es Mage Sunovation möglich, auch Kleinserien in unterschiedlichsten Ausführungen herzustellen. Die Gestaltung der Module kann in Form, Farbe, Zellfarbe, Zellbelegung sowie Wölbung variiert werden. Befestigt werden sie wie ein gewöhnliches Fassadenglas in einer Pfosten-Riegel Konstruktion oder mit einer Punktbefestigung in einer vorgehängten Fassade. Optional ist bei den Glas-Glas-Modulen auch die Befestigung mit unsichtbaren Hinterschnittankern möglich.

Mage Sunovation GmbH
 63820 Elsenfeld
 info@mage-sunovation.de
www.mage-sunovation.de



Solarunterkonstruktion

Die Miralux Solarunterkonstruktionen aus Aluminium oder feuerverzinktem Stahl sind in zwei Varianten erhältlich. Hintereinander montierte Module werden durch Windleitbleche versteift, die die Aerodynamik der Unterkonstruktionen optimieren. Die Miralux 3 Solarunterkonstruktion ermöglicht eine Ost-West-Ausrichtung der Module. Beide Konstruktionen bestehen aus vorgestanzten Klappenelementen und lassen sich schnell aufbauen. Außerdem sind sie leicht, die Flächenlast ist um bis zu 75% minimiert. Mit Schraub- und Klappverbindungen kann das System in seiner Aufbaugröße reduziert werden, was den Transport sowie die Lagerung erleichtert. Durch den aerodynamischen Aufbau des Systems ist seine Standsicherheit auch bei hohen Windgeschwindigkeiten gewährleistet. Die Befestigung der Module erfordert keine Durchdringung der Dachhaut, daher entsteht für den Nutzer keine Gewährleistungspflicht der Dachflächen. Integrierte Kabelkanäle sichern die zuverlässige Verkabelung der Solarmodule. Eine nachträgliche Erweiterung ist durch die modulare Bauweise der Solarunterkonstruktionen problemlos möglich.

Richard Brink GmbH & Co. KG
 33758 Schloß Holte-Stukenbrock
 info@richard-brink.de
www.richard-brink.de

Komplettsystem



Für gewerbliche Dächer – unabhängig von Größe und Dachform – bietet Conergy eine Komplettlösung mit System. Das leichtballastierte Komplettsystem benötigt keine Dachdurchdringung und eignet sich daher besonders für Folien- oder Leichtbaudächer. Von einem Flugzeugingenieur entworfen hält es seine Position auf dem Dach durch Aerodynamik und Eigengewicht. Die Komplettlösung für Flachdächer ab 30 kW enthält mit dem PowerControl Pake zudem serienmäßig bereits alle geforderten Komponenten zur ferngesteuerten Leistungsreduzierung und -überwachung und erfüllt damit sowohl die Nieder- als auch Mittelspannungsrichtlinie. Durch den GridControl ist die ferngesteuerte Regulierung der Anlagenleistung durch den Netzbetreiber gegeben.

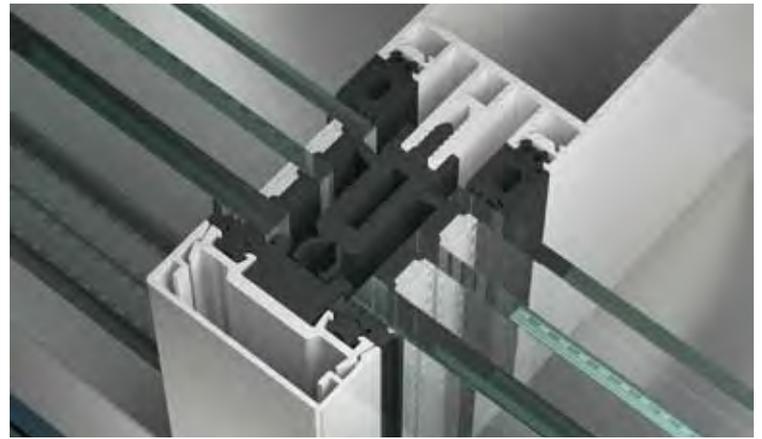
Conergy AG
 20537 Hamburg
 info@conergy.de
www.conergy.de



Energie Manager

Das Home Energy Management System (HEMS) von Würth Solar unterstützt private Solarstromproduzenten bei der Nutzung gewonnener Solarenergie. Das HEMS speist den Strom zunächst von der PV-Anlage direkt in das interne Hausnetz ein. Ein interner Stromspeicher liefert Strom auch nach Sonnenuntergang. Das HEMS arbeitet mit einer hocheffizienten, wartungsfreien Blei-Gel-Batterie „Made in Germany“, die auf 3000 Zyklen getestet wurde. Dies entspricht einer durchschnittlichen Lebensdauer von ca. 10 Kalenderjahren.

Würth Solar GmbH & Co. KG
74523 Schwäbisch Hall
wuerth-solar@we-online.de
www.wuerth-solar.de



Zertifizierte Fassadenkonstruktion

Die wärmedämmte Pfosten-Riegel-Systeme aus Aluminium FW 50+.SI und FW 60+.SI sind vom Passivhaus Institut (PHI) Darmstadt zertifiziert. Zusätzlich erhielten beide vom ift Rosenheim ausgestellte Passivhauszertifikate. Dabei wurde den Systemen in 50 und 60 mm Bautiefe mit U_{cw} 0,64 W/m²K eine Wärmedämmung im Passivhaus-Standard bescheinigt. Zur weiteren Verbesserung der Ökobilanz steht für die FW 50+.SI eine Schüco Systemlösung zur Verfügung, die eine Verarbeitung von gebäudeintegrierter Photovoltaik ermöglicht.

Schüco International KG
33609 Bielefeld
info@schueco.com
www.schueco.com

**Fantasie ist
grenzenlos.
Star Favorit
ebenfalls.**



**for
people
who
create**

Mehr Raum für Ideen – mehr Ideen für Räume: Die FunderMax Interior Kollektion beweist, dass nicht weniger, sondern mehr mehr ist. Denn Star Favorit ist jetzt noch vielfältiger und in allen Uni-Farben sowie Holzdekoren erhältlich. So entstehen grenzenlose Kombinationsmöglichkeiten, die jeden Raumraum Wirklichkeit werden lassen.

Mehr Informationen auf www.fundermax.at/interior-kollektion

FUNDERMAX®

Tel.: +43 (0) 5/9494-0
www.fundermax.at

Ein Unternehmen der Constantia INDUSTRIES AG