



DBZ

Deutsche BauZeitschrift

Energie Spezial 7|2013

Die Idee, Server dezentral zu platzieren und ihre Abwärme zur Heizung von Passivhäusern zu nutzen, ist so einfach wie einleuchtend. Durch das „Heizen mit der Cloud“ wird der Energieaufwand für den Betrieb moderner Cloud-Rechenzentren reduziert und gleichzeitig das Abfallprodukt Serverabwärme genutzt.

Kein neues Heizkessel-design, sondern eine neuartige Wärmequelle: Heizen mit der Abwärme von dezentral aufgestellten Servereinheiten



Foto: Steffen Spitzner

Energie Spezial

61 Aktuell

News, Termine **61**

62 Architektur

Wohnhaus, Dresden **62**
Architekten: Reiter Architekten, Dresden

66 Technik

Sicher und (energie-)effizient – Fenstermontage der neuen Generation **66**
Frank Unglaub, Köln

69 Produkte

Neuheiten **69**

Online

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

Titel

Foto: Steffen Spitzner

Gute Bilanz

Gleich mehrere Effizienzwohnhäuser im Plusstandard sind gebaut und probegewohnt (Plusenergiehaus und LichtAktiv Haus nachzulesen in DBZ 1/2011, energy+ Home in DBZ 1/2012 und Effizienzhaus plus mit Elektromobilität in DBZ 4/2012). Die Testfamilien und die Wissenschaftler haben in den meist mehrjährig angelegten Monitorings wertvolle Erkenntnisse gewonnen und zum Teil auch schon ausgewertet. Optimierungen wurden vorgenommen und werden in der Praxis überprüft.

Die ersten Ergebnisse stimmen durchaus optimistisch: Im LichtAktiv Haus in Hamburg-Wilhelmsburg z. B. liegen die Erträge der regenerativ erzeugten Energie höher als vorausberechnet. Der Heizwärme- und Warmwasserbedarf fiel trotz harter Winter geringer aus als erwartet. Die Familie verbrauchte weniger Strom als die Maßgabe des BMVBS für EffizienzPlus Häuser vorgibt. Nur der Stromverbrauch für die Anlagentechnik im modernisierten Siedlerhaus lag über den Berechnungen, sodass das angestrebte Ziel „Energieautarkie“ nicht ganz erreicht werden konnte. In den kommenden Monaten werden Experten die Regelung der Anlagentechnik zur Wärmebereitstellung optimieren. Parallel wurden die Erfahrungen der Bewohner unter die Lupe genommen und der subjektiv empfundene Wohnwert evaluiert. Die Ergebnisse helfen bei der Beantwortung der Frage nach Wohnqualität in Zeiten des Klimawandels und „erlauben wertvolle Rückschlüsse für die Forschung und Lehre in der Architektur“, so Prof. Manfred Hegger. Die Testfamilien jedenfalls äußern sich durchweg positiv über das Wohnen im Energieplus-Standard, auch über den ungewohnten Umgang mit der Technik und die willkommene Sensibilisierung für die eigenen Verbrauchsgewohnheiten.

Wir sind gespannt auf weitere Ergebnisse und werden hier darüber berichten.

Ihre DBZ-Redaktion

Einen Bericht über das Monitoring des LichtAktiv Hauses mit vielen Grafiken sowie Filme mit einem Rundgang finden Sie auf DBZ.de Webcode **DBZ3Q3KR**



Internationaler Passivhaus Award 2014

www.passivehouse-award.org

Das Passivhaus-Institut hat zum zweiten Mal den Internationalen Preis für energieeffiziente Gebäude und Regionen ausgelobt. Der „Passive House Award 2014“ soll zeigen, wie architektonisch hochwertig und vielseitig im Bereich des energieeffizienten Bauens international gearbeitet wird. Gewürdigt wird dabei auch die zunehmende Kombination von Effizienzgebäuden mit regenerativer Energie.

Schirmherr des Wettbewerbs im Rahmen des EU-Projekts PassREg (Passive House Regions with Renewable Energies) ist das Bundesmi-



nisterium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Voraussetzung ist bei Einzelgebäuden die Zertifizierung als Passivhaus sowie der Einsatz erneuerbarer Energien – bei Sanierungen sind die EnerPHit-Kriterien der Maßstab. Bei Quartieren, Städten, Straßenzügen muss mindestens ein Gebäude zertifiziert sein. Beiträge können bis zum 30. September 2013 unter www.passivehouse-award.org eingereicht werden. Die Gewinner werden auf der 18. Internationalen Passivhaustagung vom 25. bis 26. April 2014 in Aachen präsentiert.

Sommerakademie „Architektur mit Energie 2013“

www.enob.info

Vom 17. bis 26. September 2013 veranstaltet die Forschungsinitiative EnOB auch in diesem Jahr wieder eine Sommerakademie in Wuppertal. Unter dem Motto „Transformation gestalten – Architektur mit Energie“ richtet sich die Weiterbildungsveranstaltung an Studierende der Fachrichtung Architektur ab dem 4. Fachsemester und an Absolventen und Berufseinsteiger, die ihre Kenntnisse vertiefen wollen. Am konkreten Beispiel ei-

ner stillgelegten Textilfabrik arbeiten die Teilnehmer mit modernen Planungswerkzeugen und können sich vertraut machen mit dem Entwurf und der Planung eines energieoptimierten Bestandsgebäudes. Konzipiert und organisiert wird die Veranstaltung von den Architekturfakultäten der Universitäten Wuppertal, Karlsruhe und Kassel. Michael Müller vom Architektur Contor Müller Schlüter betreut die Teilnehmerentwürfe.



Anmeldungen bis 9. August 2013.
Infos unter DBZ.de Webcode **DBZ3Q3S8**

Energieplanung von Stadtteilen

www.district-eca.de



Die Software „Energiekonzept-Berater für Stadtquartiere“ des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik IBP unterstützt bei der Planung von neuen Stadtquartieren als auch bei der Renovierung von bereits bestehenden Stadtteilen. Das kostenlose Planungstool ermöglicht verlässliche Aussagen zu energetischen Potentialen von unterschiedlichen Gebäude- und Versorgungsstrategien. Mit vor-konfigurierten Gebäudetypen ist die energetische Bewertung des Quartiers leicht umsetzbar. Dafür ist in den Bibliotheken für jeden Gebäudetyp eine Geometrie, ein Nutzerprofil und U-Werte für die Gebäudehüllfläche in Abhängigkeit zum Gebäudealter definiert. In der deutschen Version werden zudem die energetischen Eckdaten grafisch dargestellt, sodass eine Einschätzung möglich ist, ob es sich um ein end- oder primärenergetisch neutrales Quartier handelt oder um einen CO₂-äquivalent-neutrales bzw. gar um ein Plusenergiequartier. Im Quartier erzeugte Wärmeenergie aus erneuerbaren Energien wird nur bis zur Eigennutzung angerechnet.

Die Software „Energiekonzept-Berater für Stadtquartiere“ des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik IBP unterstützt bei der Planung von neuen Stadtquartieren als auch bei der Renovierung von bereits bestehenden Stadtteilen. Das kostenlose Planungstool ermöglicht verlässliche Aussagen zu energetischen Potentialen von unterschiedlichen Gebäude- und Versorgungsstrategien. Mit vor-konfigurierten Gebäudetypen ist die energetische Bewertung des Quartiers leicht umsetzbar. Dafür ist in den Bibliotheken für jeden Gebäudetyp eine Geometrie, ein Nutzerprofil und U-Werte für die Gebäudehüllfläche in Abhängigkeit zum Gebäudealter definiert. In der deutschen Version werden zudem die energetischen Eckdaten grafisch dargestellt, sodass eine Einschätzung möglich ist, ob es sich um ein end- oder primärenergetisch neutrales Quartier handelt oder um einen CO₂-äquivalent-neutrales bzw. gar um ein Plusenergiequartier. Im Quartier erzeugte Wärmeenergie aus erneuerbaren Energien wird nur bis zur Eigennutzung angerechnet.

Eine Reise wert

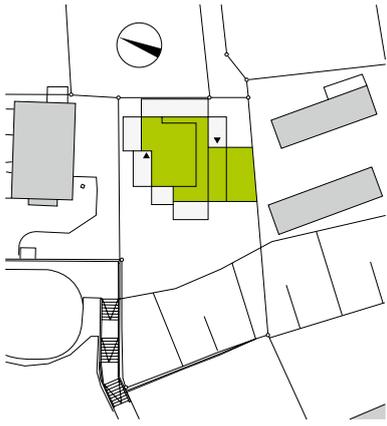
www.klimaschutzstadtplan-frankfurt.com

Die Stadt Frankfurt a. M. gilt mittlerweile als Hauptstadt des Passivhausbaus und gehört in ganz Europa zur Topliga in Sachen Klimaschutz. Mit ihrem Masterplan „100% Klimaschutz“ entwickelt Frankfurt sein Klimaschutzkonzept weiter und strebt bis zum Jahr 2050 eine möglichst vollständige Versorgung mit erneuerbaren Energien an. Der Reiseführer „Das energieeffiziente Frankfurt“ führt auf fünf Routen fußläufig durch die Stadtteile, entlang an Bürobauten, Wohnanlagen sowie kulturellen Einrichtungen mit bemerkenswerten Energiesparmaßnahmen und hochwertiger Architekturgestaltung. Beschrieben werden auch Exkursionen mit Bus und Bahn, die zu weiteren Energiehighlights und architektonischen Sehenswürdigkeiten führen.



Das energieeffiziente Frankfurt. Reiseführer. Energiereferat der Stadt Frankfurt am Main, Smart Skript und der Weststadt Verlag (Hg.), Texte Bettina Gehbauer-Schumacher Weststadt Verlag 2013 160 Seiten, 18 cm x 11,5 cm, 9,95 € ISBN 978-3-940179-15-9

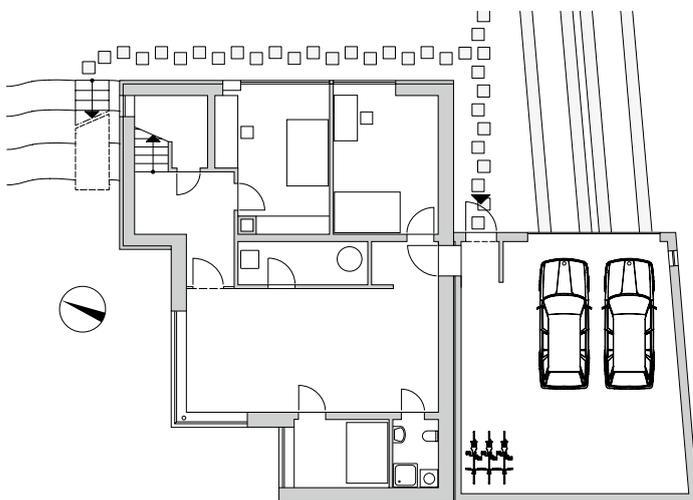
Das energieeffiziente Frankfurt. Reiseführer. Energiereferat der Stadt Frankfurt am Main, Smart Skript und der Weststadt Verlag (Hg.), Texte Bettina Gehbauer-Schumacher Weststadt Verlag 2013 160 Seiten, 18 cm x 11,5 cm, 9,95 € ISBN 978-3-940179-15-9



Lageplan, M 1:1250

Heizen mit der Cloud Wohnhaus in Dresden-Plauen

Wenn ein Informatiker über die Temperierung seines Passivhauses nachdenkt, kann man ungewöhnliche Lösungen erwarten. Der von Reiter Architekten geplante Neubau in Dresden wird mit der Abwärme von Servern beheizt.



Untergeschoss, M 1:250



Das Wohnhaus liegt inmitten einer kleinen Neubausiedlung in unmittelbarer Nähe zu den Gebäuden der Technischen Universität Dresden. Das Baugebiet ist durch seine Hanglage geprägt, die einen freien Blick auf noch unbebaute Grünflächen und das Max-Planck-Institut gewährt. Nach Osten ist das Gebiet durch eine 2-spurige Straße mit Stadtbahntrasse begrenzt, Richtung Westen schließt die Siedlung an ein Wohngebiet mit mehrgeschossigen Wohnhäusern und Villen aus der Gründerzeit an.

Das zu bebauende Grundstück liegt mittendrin und fällt nach Osten hin stark ab. Diese topographische Besonderheit nahmen die Architekten auf und schufen ein 3-geschossiges Gebäude mit 259 m² Wohnfläche, das von zwei Ebenen aus erschlossen wird. Das aus kubischen Elementen zusammengesetzte Haus erinnert mit seinen klaren weißen Formen und der Dachreling an den Stil der Meisterhäuser der Bauhaus-Architekten. Die Öffnungen folgen den Anforderungen und Funktionen der Innenräume und sind als unterschiedlich lange und breite Fensterbänder teilweise um die Gebäudecke herum konstruiert. Das Erdgeschoss öffnet sich nach Süden und Westen mit



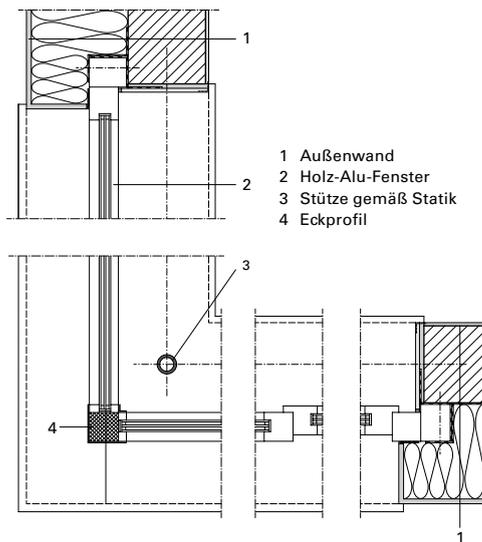
einer raumhohen Fensterfront zum Garten und zur Terrasse auf dem Garagendach. Wohn- und Essbereich gehen fließend ineinander über. Die offene Küchenzone wird zusätzlich durch ein schmales Fensterband direkt über der Küchenzeile natürlich belichtet. Eine Treppe an der Nordseite erschließt Ober- und Untergeschoss. Das Staffelgeschoss beherbergt auf der obersten Ebene Bibliothek und Elternschlafzimmer mit einer offenen Badelandschaft. Ein umlaufender Dachbalkon und breite Großflächenfenster zollen der Aussicht Tribut und sorgen für viel Tageslicht.

Der Ostteil des Erdgeschosses beherbergt ein Kinderzimmer mit Bad, zwei weitere befinden sich direkt darunter im Untergeschoss mit Blick in den großen Vorgarten. Die hinteren Räume (Gästezimmer und Hobbyraum) im Untergeschoss liegen aufgrund der Hanglage im Souterrain und werden über schmale Fensterschlitze in Kopfhöhe belichtet. Der Treppenturm im Norden des Hauses wird von einer eindrucksvollen Treppenskulptur aus Holz und Stahl dominiert. Er ist über die gesamte Raumhöhe geöffnet und wird von einem schmalen senkrechten Fensterschlitz belichtet.

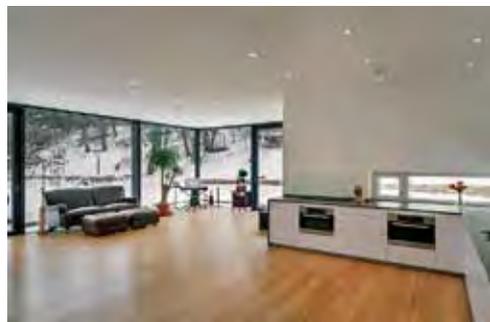
Das Haus wurde im Passivhausstandard errichtet und mit einem Blower-Door-Test auf Luftdichtigkeit getestet. Die Wände aus einer 24 cm starken KS-Mauerwerkswand wurden mit einer 30 cm dicken EPS Dämmung eingepackt, der mineralische Außenputz mit einem

weißen Anstrich versehen. Die passivhaustauglichen Holz-Alu-Fenster wurden hinter der Dämmebene ohne Wärmebrücken verbaut. Durch die großen Südfenster kann in den meisten Wochen des Jahres mit angenehmen Wärmeeinträgen gerechnet werden. Für den Sommer wurden außenliegende Raffstores eingebaut, die für eine ausreichende Verschattung sorgen.

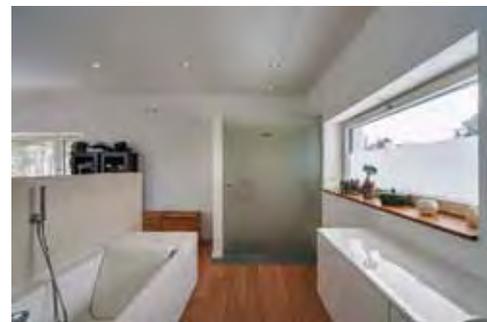
Für die Wärmegewinnung des geringen Heizwärmebedarfs, der gemäß der Passivhausbau-Regularien $15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ nicht übersteigt, wurde eine außergewöhnliche Lösung gefunden. Der Bauherr lehrt Informatik an der TU Dresden und hat dort zusammen mit seinem Kollegen Dr. Jens Struckmeier ein Konzept entwickelt, das Passivhäuser mit dezentral aufgestellten Servern beheizt. Dafür wurde extra eine spezielle Gehäuseeinheit entwickelt, die die Sicherheitsanforderungen für die Aufstellung der Server hinsichtlich Brandschutz und Zugriffskontrolle erfüllt. Dieses Gehäuse wird anstelle einer konventionellen Heizungsanlage in die Heizungstechnik des Passivhauses integriert. Über einen Schichtenspeicher wird die Abwärme an einen Pufferspeicher abgegeben und von dort bedarfsgerecht im Gebäude verteilt. Die Einbindung erfolgt dabei energetisch optimiert ohne Leitungsverluste und ohne jede zusätzliche Verwendung von Wärmepumpen oder anderer technischer Hilfsenergiesysteme.
Inga Schaefer, Bielefeld



Detail Eckfenster, M 1:25

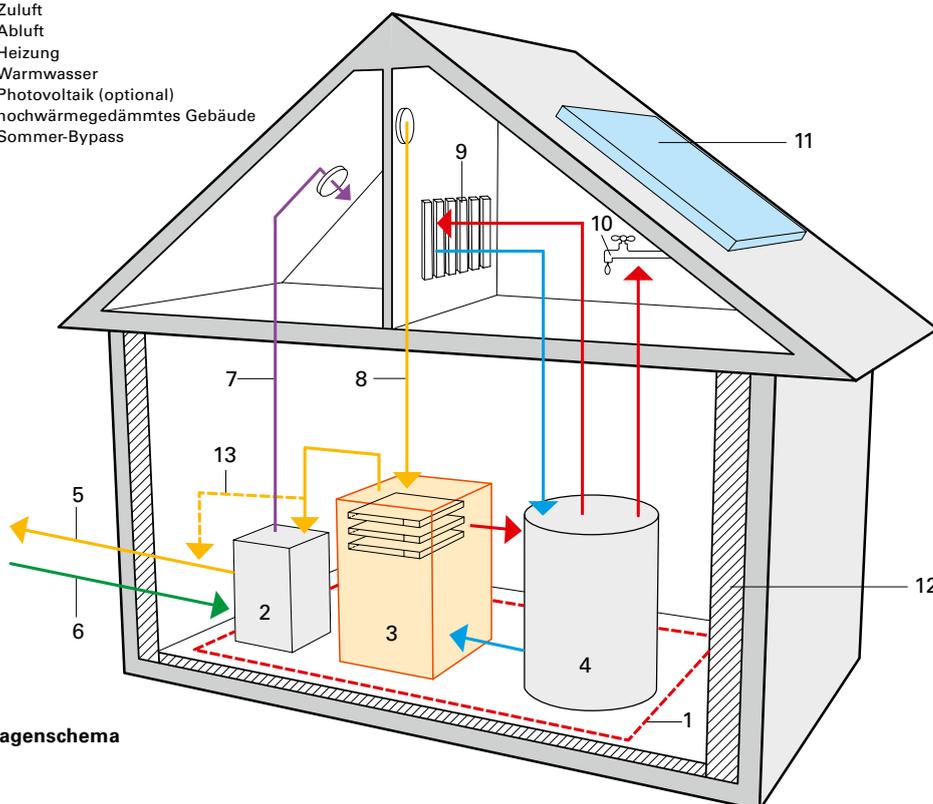


Fotos (4): Steffen Spitzer



Die offene Wohnlandschaft wird von schmalen und breiten Fensterbändern belichtet. Im Sommer sorgt ein außenliegender Sonnenschutz für die Vermeidung von unerwünschten Wärmeeinträgen

- 1 Heizungssystem zur Gebäudeheizung
- 2 Abluft-Wärmetauscher
- 3 Server
- 4 Pufferspeicher
- 5 Fortluft
- 6 Frischluft
- 7 Zuluft
- 8 Abluft
- 9 Heizung
- 10 Warmwasser
- 11 Photovoltaik (optional)
- 12 hochwärmegedämmtes Gebäude
- 13 Sommer-Bypass



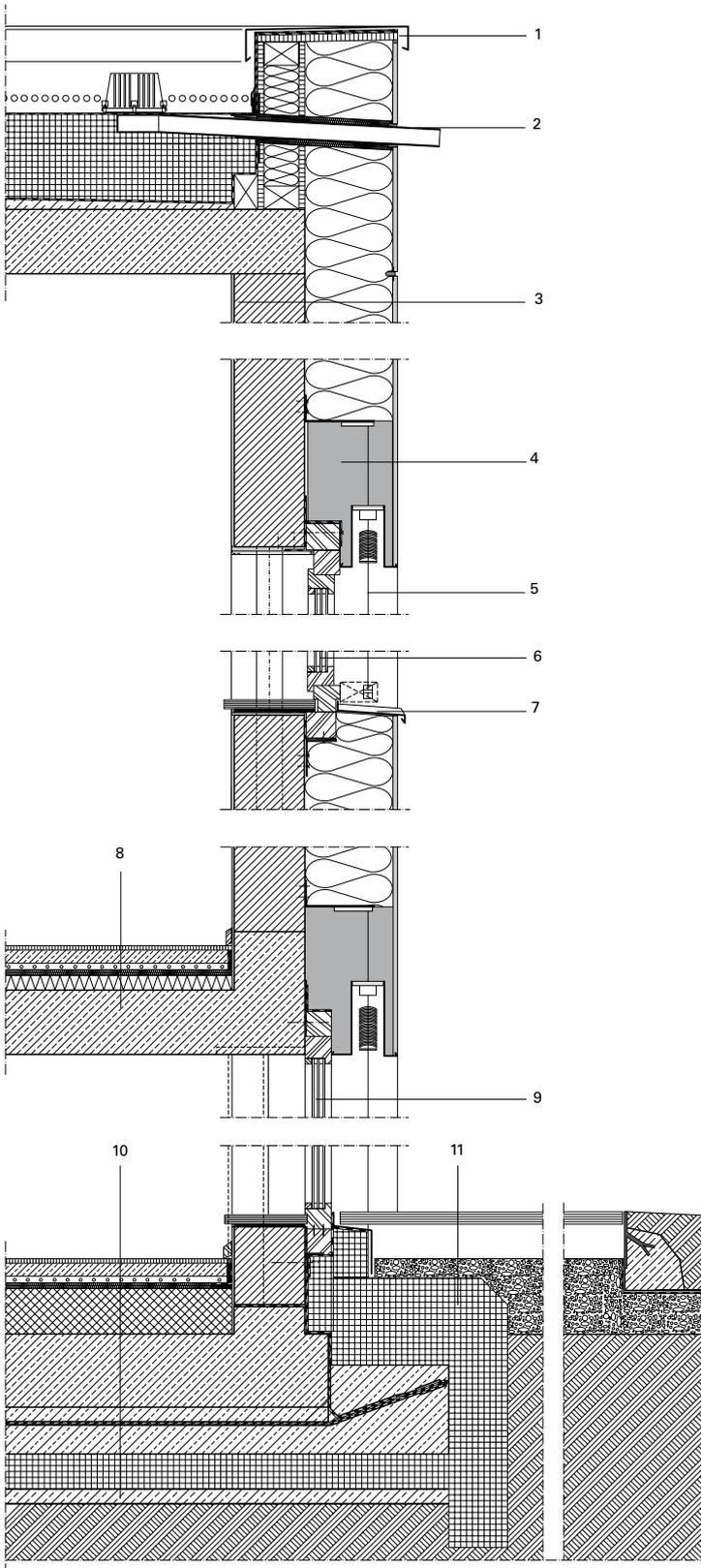
Anlagenschema

Heizen mit Server-Abwärme

2011 verbrauchten Rechenzentren weltweit mit 7,8 TWh fast soviel wie die Leistung von vier Kohlekraftwerken. Die benötigte Energie wird von den Servern in Wärme umgewandelt, führt zu erheblichen Kühllasten und schlägt in der CO₂-Bilanz negativ zu Buche. Die Idee, Server dezentral zu platzieren und ihre Abwärme zur Heizung von Passivhäusern zu nutzen, ist so einfach wie einleuchtend. Durch das „Heizen mit der Cloud“ kann der Energieaufwand für den Betrieb moderner Cloud-Rechenzentren reduziert und das Abfallprodukt Serverabwärme für die Gewinnung von Heizungs- und Warmwasserenergie direkt vor Ort genutzt werden. Die Server werden anstelle eines Heizkessels in einer speziell konfektionierten Gehäuseeinheit aufgestellt, die die Sicherheitsfunktionen der Rechenzentren hinsichtlich Brand- und Zugriffsschutz übernimmt. Die dezentral auf viele Einzelhaushalte verteilten Serverrechner werden via Internet zu einem virtuellen Rechenzentrum zusammengefasst. Die Wärmegewinnung erfolgt über einen Wasser- und einen Luftkreislauf. Die Prozessoren werden mit einer Hochtemperaturwasserkühlung gekühlt, die Wärmeenergie an einen Schichtenspeicher abgegeben. Über das Puffersystem kann die Wärme nach Bedarf im Gebäude verteilt werden. Neben dem Wasserkreislauf sorgt der Luftkreislauf für die Kühlung von Rechnerkomponenten. Die Luft wird über die Lüftungsanlage angesaugt und erwärmt sich in der Serveranlage auf 30 bis 35 °C. Über Wärmerückgewinnung wird im Winter die Zuluft der Lüftungsanlage mit der herausgefilterten Wärmeenergie temperiert. Wegen ihres geringen Heizwärmebedarfs eignen sich Passivhäuser für das System am besten.



Energiekonzept



- 1 Attika
- 2 Flachdachgully als Notüberlauf mit Anstauement
- 3 Außenwand
- 4 Neoporkasten für Raffstore vollflächig verklebt mit Polystyrolschaumstoff, keine Schrauben o.ä. im Schacht, Montagewinkel thermisch getrennt
- 5 Raffstore mit Flachlamellen, geöst und motorbetrieben
- 6 Holz-Alu-Fenster, passivhaustauglich, luftdichter Anschluss gemäß DIN 1408-7
- 7 Titanzinkblech auf Vorstoßblech, Antidrönbelag,
- 8 Bodenaufbau Geschossdecke
- 9 Pfosten-Riegel-Konstruktion mit 3-Scheiben-Isolierverglasung, winddichte Anschlüsse, Eckanschluss mit Dämmpaneel
- 10 Bodenaufbau Kellergeschoss gegen Erdreich
- 11 Perimeterdämmung

Fassadenschnitt, M 1:25

Beteiligte

Architekt: Reiter Architekten, Dresden, www.reiter-architektur.de

Bauherr: Familie Fetzer, Dresden

Fachplaner/Fachingenieure

Haustechnik: Ingenieurbüro Kunkel (Lüftung), Zwickau, www.ibkunkel.de

Statik: Michael Bendin Ingenieurbüro für Statik, Klipphausen

Blower-Door-Test:

natürlich Dämmen GmbH, 01109 Dresden,
www.natuerlich-daemmen.de

Energiekonzept

Außenwand: 1,5 cm mineralischer Außenputz mit Anstrich, 30 cm WDVS EPS WLG 032, geklebt, 24 cm KS-Mauerwerk, 0,8 cm Kalk-Gips-Putz
Bodenplatte: 25 cm Bodenplatte Stb., 16 cm EPS 40 Deo, WLG 040
Flachdach: 20 cm Filigrandeckenplatte Stb., 30 cm EPS 035, WLG 035, im Gefälle verlegt und verklebt

Gebäudehülle

U-Wert Außenwand =	0,111 W/m ² K
U-Wert Bodenplatte =	0,111 W/m ² K
U-Wert Dach =	0,134 W/m ² K
U _w -Wert Fenster =	0,780 W/m ² K
U _g -Wert Verglasung =	0,600 W/m ² K
Luftwechselrate n ₅₀ =	0,570/h

Haustechnik:

Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung, Beheizung über Serverabwärme

Herstellernachweis

Glasfassaden und Fenster: Gutmann AG, 91781 Weißenburg, www.gutmann.de

Fliesen: Kerlite von Cotto d'Este, I-41049 Sassuolo, www.cottodeste.it/de

Betonfertigteile: Dressler Bau GmbH, 01187 Dresden, www.dressler-bau.de

Treppen:

Nautilus Treppen GmbH & Co. KG, 07937 Zeulenroda-Triebes,
www.nautilus-treppen.de

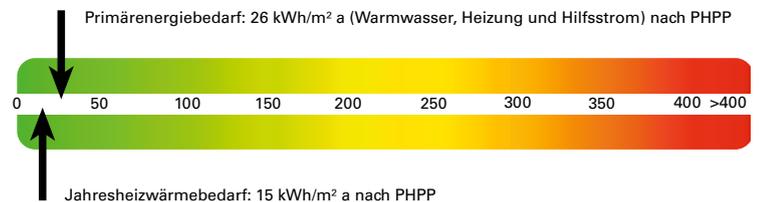
Heater: Aoterra, 01187 Dresden, www.aoterra.de

Lüftungsanlage:

Paul Wärmerückgewinnung GmbH, 08141 Reinsdorf,
www.paul-lueftung.info

WDVS: Keimfarben GmbH, 86420 Diedorf, www.keimfarben.de

Energiebedarf



Sicher und (energie-)effizient Fenstermontage der neuen Generation

Frank Unglaub, Köln

Das Fenster ist einer der neuralgischen Punkte in der Fassade – u. a. auch, weil die Bautechnik der Gesetzgebung hinterherhinkt. EnEV und EU-Gebäuderichtlinie fordern luftdichte Gebäude und bis 2050 das Passivhausniveau für alle Bauten, während auf der Baustelle noch viel zu häufig mit handgestrickten Konstruktionen versucht wird, dem gerecht zu werden. Mit solchen Konstruktionen wird es immer schwieriger, die Anforderungen an Befestigung, Lastabtragung, Luftdichtheit und Schallschutz zu erfüllen. Die Vermeidung von Wärmebrücken stellt dabei besondere Herausforderungen an den Planer. Es war also an der Zeit, ein System zu entwickeln, das diese Schlüsselpunkte vereint, die Planung vereinfacht und in der Praxis leicht umzusetzen ist: ein kleb-basiertes System für Fenster und Türen in der Dämmebene, bei dem ein Spezialkleber die Befestigung, die Lastabtragung und die Abdichtung zum Baukörper übernimmt.

Ein Fenster ist einer Vielzahl von Einflüssen ausgesetzt: Bewegungen des Gebäudes und des Fensters selbst, Einwirkungen von Schlagregen und Wind, von Sonneneinstrahlung, Temperaturdifferenzen und Raumluftfeuchte. Außerdem soll es gegen Lärm von außen schützen. Die Fensteranschlussfuge ist dabei ein wesentlicher Faktor in der Vermeidung von Wärmebrücken, Schallbrücken und Schimmelbildung durch Dauerfeuchte.

Gleichzeitig steigen die gesetzlichen Anforderungen an den Wärme-, Feuchte- und Schallschutz von Gebäuden. Die wesentlichen Regelwerke sind etwa die DIN 4108 Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden, die EnEV, die DIN 4109 Schallschutz im Hochbau und die EU-Gebäuderichtlinie von 2010. Letztere etwa fordert ab 2020 „klimaneutrale Gebäude“ und ab 2050 für alle Gebäude Passivhausstandard. Fazit: Die Anforderungen an Fenster werden sich weiter verschärfen.

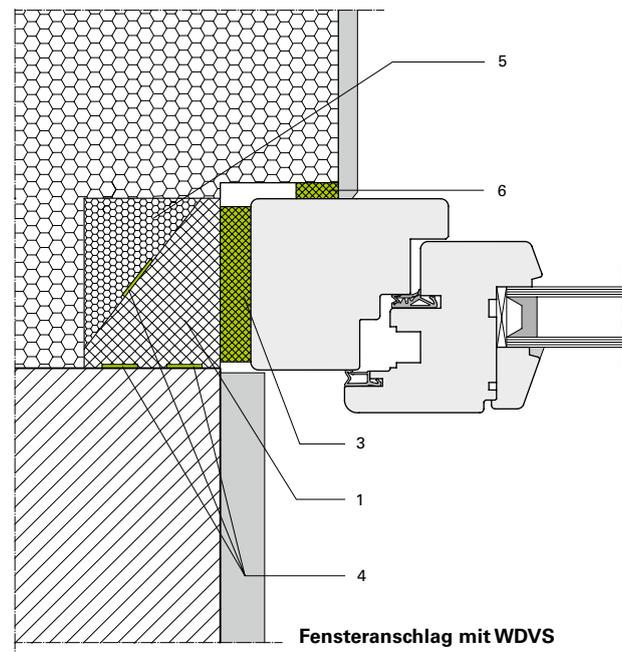
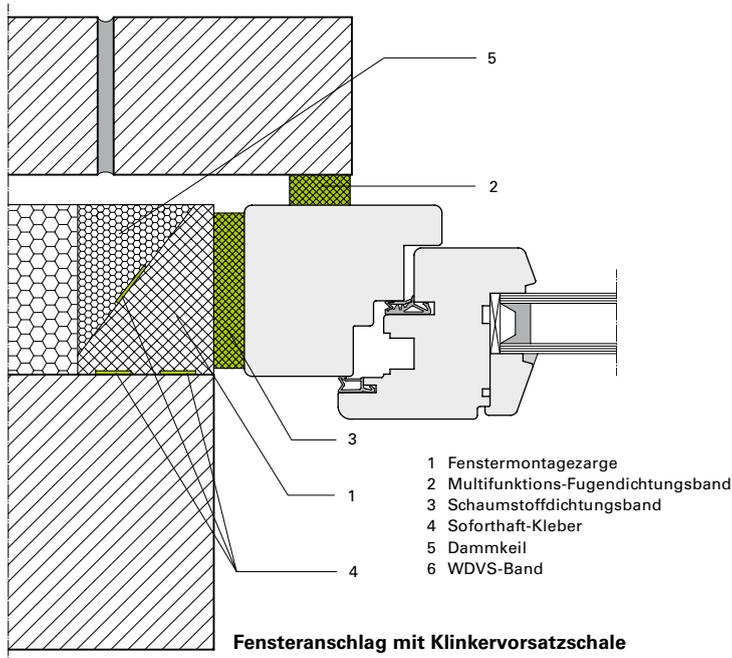
Konstruktionen sind oft hoch fehleranfällig

Eine der gängigen Maßnahmen zur Erfüllung der energetischen Anforderungen ist das Aufbringen eines WDVS mit hohen Dämmstärken auf die Außenwand. Bei einem solchen Fassadenaufbau liegt die optimale Einbauebene des Fensters in der Dämmebene, auch um in einer Lochfassade mit großen Dämmstärken sogenannte Schießschartenfenster zu vermeiden. D. h., die Fenster sitzen nicht mehr in der Wand, sondern davor. Dadurch kommen zu den bauphysikalischen auch statische Anforderungen, nämlich an die Befestigungsmittel und das Mauerwerk. Die schweren Isolierglasfenster müssen so sicher befestigt werden wie in der Laibung – und dabei stellen sich einige Probleme.

Bei Vorwandkonstruktionen ist die Befestigung mit Winkeln, Dübeln und Schrauben üblich, die allerdings in gedämmten Hochlochziegeln kompliziert werden kann. Die Abdichtung wird meist mit Folien ausgeführt, was sich bei der klassischen Befestigung mit Konsolen in der Regel als schwierig erweist. Scharfkantige Befestigungsmittel, Versatz in den Abdichtungsebenen und fehlende Überlappungen der Folienabdichtung sind Fehlerquellen, die den Erfolg der Montage schmälern können. Planer und Bauherren sind hierbei auf die Erfahrung und das Geschick der ausführenden Handwerker angewiesen, denn diese Montageweise ist weder genormt – das kann sie aufgrund der vielen Unwägbarkeiten auch nicht – noch ist das Ergebnis bezüglich Schallschutz, Wärmeschutz und Luftdichtheit vorhersehbar. Nicht zuletzt kostet dieser „Trial and Error“-Einbau viel Zeit und kann auf auf lange Sicht zu dramatischen Schäden führen. Ein weiteres Manko dieser Ausführungsweise ist der unzureichende Schallschutz: Im „RAL-Leitfaden zur



Bei dem Bau des Motel One in Dresden wurden die Fenster mit einem Vorwandmontagesystem eingesetzt



Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren“ wird die Einbauvariante mit einer Position vor der Fensteröffnung grundsätzlich als ungünstig für die Schallschallung eingestuft.

Alle Probleme auf einmal gelöst

Die entscheidenden Punkte bei einer Vorwand-Fenstermontage sind:

- planbare Sicherheit und einfache praktische Ausführbarkeit
- statische Nachweise für Befestigung und Lastabtragung
- Vermeidung von Wärmebrücken (Wärmebrückennachweis)
- Erfüllung der Luftdichtheit
- Erfüllung des Schallschutzes
- optimaler Isothermenverlauf
- optimaler Feuchteschutz
- einfache und zeitsparende Montage

- Gewährleistung eines späteren Fenstertauschs ohne Zerstörung der Fassade

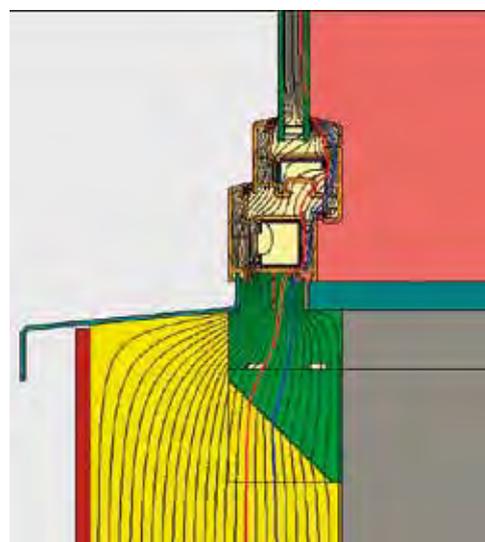
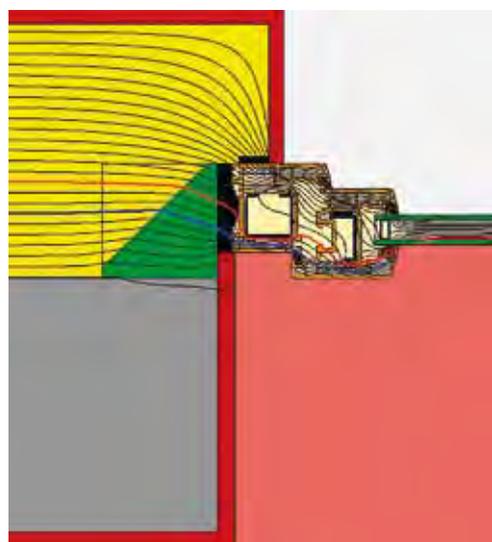
Neues System aus fünf Komponenten

Der Abdichtungshersteller Tremco illbruck hat ein System für Neubauten und Sanierungen entwickelt. Dessen Komponenten hat das ift Rosenheim mit guten Ergebnissen geprüft und vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt), Berlin mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (abZ) versehen. Das illbruck-Vorwandmontage-System ist ein Gesamtsystem aus Abdichtung und Befestigung. Es besteht aus fünf Komponenten: Fenstermontagezarge, Fenstermontageplatte, Hochleistungskleber, Multifunktions-Dichtungsband und Dämmkeil. Die Montageplatte dient zur Ergänzung bei größeren Dämmstärken, zusätzlich erfüllt ein Hochleistungs-dichtstoff erhöhte Schallschutzanforderungen.

Planungssicherheit unter bauphysikalischen und statischen Aspekten

Die Fenstermontagezarge besteht aus recyceltem Hartschaum-Polyurethan, ist dreieckig geformt und 1400 mm lang. Sie wird auf die Außenwand um die Fensterlaibung geklebt und schafft eine Situation wie bei einem Lochfenster, sodass das Fenster in gewohnter Weise eingesetzt werden kann. Da die Fenster wie in einer glatten Laibung in der Zarge befestigt und abgedichtet sind, können sie bei einem späteren Austausch problemlos herausgenommen werden. Die Fassadenkonstruktion, sei sie als WDVS oder mehrschalig ausgeführt, bleibt intakt.

Befestigt wird die Zarge mit einem Hybridkleber. Der Soforthaft-Kleber besteht aus einem 1-komponentigen, feuchtigkeits-härtenden, elastischen Klebstoff. Er übernimmt die ausschließliche Lastabtragung, indem er sie gleichmäßig auf die Oberfläche der Steine verteilt. Selbst schwere Fenster mit 3-fach-Verglasung können sicher an der Außenwand angebracht werden. Komplizierte Befestigungsmittel oder Spezialdübel sind nicht mehr notwendig. Drei Sicherungsschrauben in der unteren Zarge geben die nötige Anfangshaftung. So kann die Montage ohne Verzögerung weitergeführt werden, während der Klebstoff seine endgültige Festigkeit erreicht.



Bauphysikalisch beste Isothermenverläufe im illbruck Vorwandmontage-System (grün-gelbes Quadrat): Sowohl die 10°- als auch die 13°-Isotherme befinden sich im sicheren Bereich

Geprüft und abgesichert

Vor der Einführung wurde das neue Vorwandmontage-System vom ift Rosenheim nach der ift-Richtlinie MO-01/1 geprüft, die die Gebrauchstauglichkeit von Abdichtungsverfahren regelt. Insgesamt wurde das System 180 Einzelprüfungen unterzogen, worin der speziell entwickelte Hybridkleber die Hauptrolle übernahm. Er wurde auf fünf verschie-



Die Zargenelemente werden nach der Vorbehandlung der Klebeflächen mit einem Primer verklebt und mit einer Distanzschraube gesichert



Der Dämmkeil wird auf die Schrägfläche der Zarge geklebt. Die gute Anbindung an das Folgeraster erhöht die Wärmedämmung

Fotos: (5): Tremco Illbruck + Zeichnungen

denen Untergründen – von Holz über Porenbeton, Poroton, Ziegel, Kalksandstein bis Beton unter Praxisbedingungen getestet. Der schwächste Untergrund war dabei das weiche Material Porenbeton. Auch hier hielt die Klebeverbindung der Belastung stand.

Fugenabdichtung: zeitsparend und fehlerfrei

Nach der Befestigung der Montagezarge auf der Wand wird das Fenster mit einem vorkomprimierten Multifunktions-Dichtungsband ausgerüstet und wie gewohnt in den Rahmen eingesetzt und abgedichtet. Das Band versieht das Fenster in nur einem Arbeitsgang mit Wärmedämmung, Schlagregenschutz und Luftdichtheit bei gleichzeitig abnehmenden Dampfdruckgefälle von innen nach außen. Von anderen unterscheidet sich das Multifunktionsabdichtungsband durch sein integriertes Stufenband und die patentierte Seitenimprägnierung, was für passivhaustaugliche Luftdichtheit und besondere Sicherheit sorgt. Die anschließende Befestigung der Fenster mit den üblichen Distanzschrauben ist sehr einfach.

Schalldämmung wie in der Laibung

Den Nachweis für die Schalldämmung erbrachte ein weiterer Test beim ift Rosenheim mit vier verschiedenen Einbauvarianten (Prüfbericht 12-000746-PR01). Die im Fensterbau übliche Montage mit Folie und Ankern im WDVS erreichte einen Wert von nur 19dB und bestätigte damit die oben angeführte Einschätzung. In der herkömmlichen Variante ist ein erhöhter Schallschutz nur mit hohem Montageaufwand zu erfüllen, der eine detaillierte Planung bedingt. Mit Montagezarge, Multifunktions-Dichtungsband und dem raumseitig aufgetragenen, emissionsfreien Hochbau- und Anschlussfugen-Dichtstoff

wurde im Test der Referenzwert von 43dB erreicht. D. h., mit dem Vorwandmontage-System gibt es keine Reduktion des bewerteten Schalldämmmaßes des Fensters, oder mit anderen Worten: Die Ausführung bietet den gegenwärtig maximalen möglichen Schallschutz bei vor der Wand montierten Fenstern.

Wärmeschutz und Statik

Der vierte Bestandteil des Vorwandmontage-Systems ist ein dreieckiger Dämmkeil. Er dämmt die Zarge zusätzlich und bildet zusammen mit ihr ein Rechteck. Damit bietet das System also eine gerade Außenkante. Das bietet auch für die nachfolgenden Gewerke Vorteile, weil z. B. die Dämmung glatt und lückenlos angeschlossen werden kann.

Das Vorwandmontage-System lässt sich in energetische Berechnungen einbeziehen. Das Multifunktions-Dichtungsband hat je nach Profiltiefe einen geprüften U-Wert von $<0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ und ist damit passivhaustauglich. Die Fenstermontagezarge hat eine Wärmeleitfähigkeit von $\lambda=0,078 \text{ W/mK}$ und der Dämmkeil von $\lambda=0,032 \text{ W/mK}$. Darüber hinaus liegen statische Berechnungen vor, die die 8-fache Sicherheit des Systems belegen. In seinem Planungsteam Bauanschluss führt der Hersteller u. a. diese Berechnungen für seine Auftraggeber durch.

Servicekonzept für das Bauprojekt

Architekten und Ingenieure werden angesichts der wachsenden Komplexität von Bauvorhaben durch kommende Gebäuderichtlinien, EnEVs und Normenverschärfungen mit wachsender Komplexität von Bauvorhaben konfrontiert, wobei sie von Tremco Illbruck bei der Entwicklung und Umsetzung fachgerechter Details unterstützt werden. Zu dem Servicekonzept gehört das Planungs-

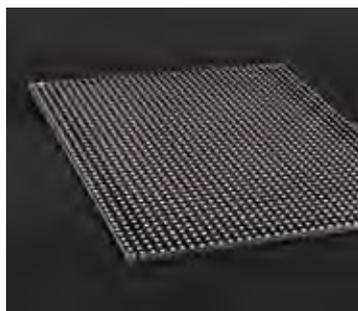
team Bauanschluss, das Planer bei ihren Bauvorhaben umfassend begleitet, von der Planung über die Ausschreibung bis zur Umsetzung. Das Kompetenzteam setzt sich zusammen aus einem Architekten für die Planung, technischen Fachberatern und Anwendungstechnikern für die Baustelle. Deren Leistungen umfassen die Bestandsaufnahme des Ist-Zustandes am Rohbau oder Bestandsgebäude, die Planung von Anschlussdetails, Isothermen- und Feuchtigkeitsberechnungen sowie 3D-Details. Diese sind sowohl auf die aktuellen Anforderungen als auch auf spezifische Projektvorgaben abgestimmt. Hinzu kommen die Vorgaben von Materialkennwerten für die Abdichtung sowie Sonderlösungen bei kritischer Geometrie. Die Einweisung der Verarbeitungsfirma bei Baubeginn, Mustermontagen auf der Baustelle sowie die Koordination der an der Anschlussfuge zusammen treffenden Gewerke gehören ebenso zum Leistungspaket. Je nach Wunsch erfolgt die Planung produktneutral oder mit Angabe von Referenzprodukten.

Autor



Frank Unglaub ist gelernter Stuckateur und war lange im Außendienst mit Schwerpunkt Putz- und Dämmsysteme sowie Fassadensanierung tätig. Seit 1998 bei Tremco Illbruck in der Architekten- und Projektberatung für gewerkeübergreifende Schnittstellenlösungen im Bauanschluss, seit 2009 Leitung der Abteilung

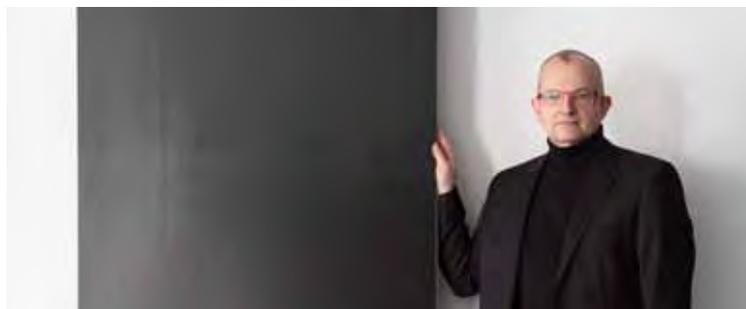
Informationen unter: www.tremco-illbruck.de



Photovoltaik für zeitgemäße Architektur

Ertex Solar bemüht sich mit Spezialisten aus der Architekturbranche und Experten aus dem Glas- und PV-Bereich um das Erscheinungsbild von PV-Modulen. Dabei handelt es sich vorwiegend um Module auf Basis kristalliner Solarzellen in unterschiedlichen Farben und mit optischer Homogenität. Für die Gestaltung eines Architekturmoduls stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung, da jede Ebene, von der vorderen Glasfläche bis zum rückseitigen Glas, strukturiert und eingefärbt werden kann: u. a. siebbedruckte Frontgläser mit unterschiedlichen Mustern und Transparenzgraden, siebbedruckte Rückseitengläser, farbige Frontgläser und Einkapselungsfolien, strukturierte Frontgläser, farbige und semitransparente Solarzellen und gefärbte Lötverbinder.

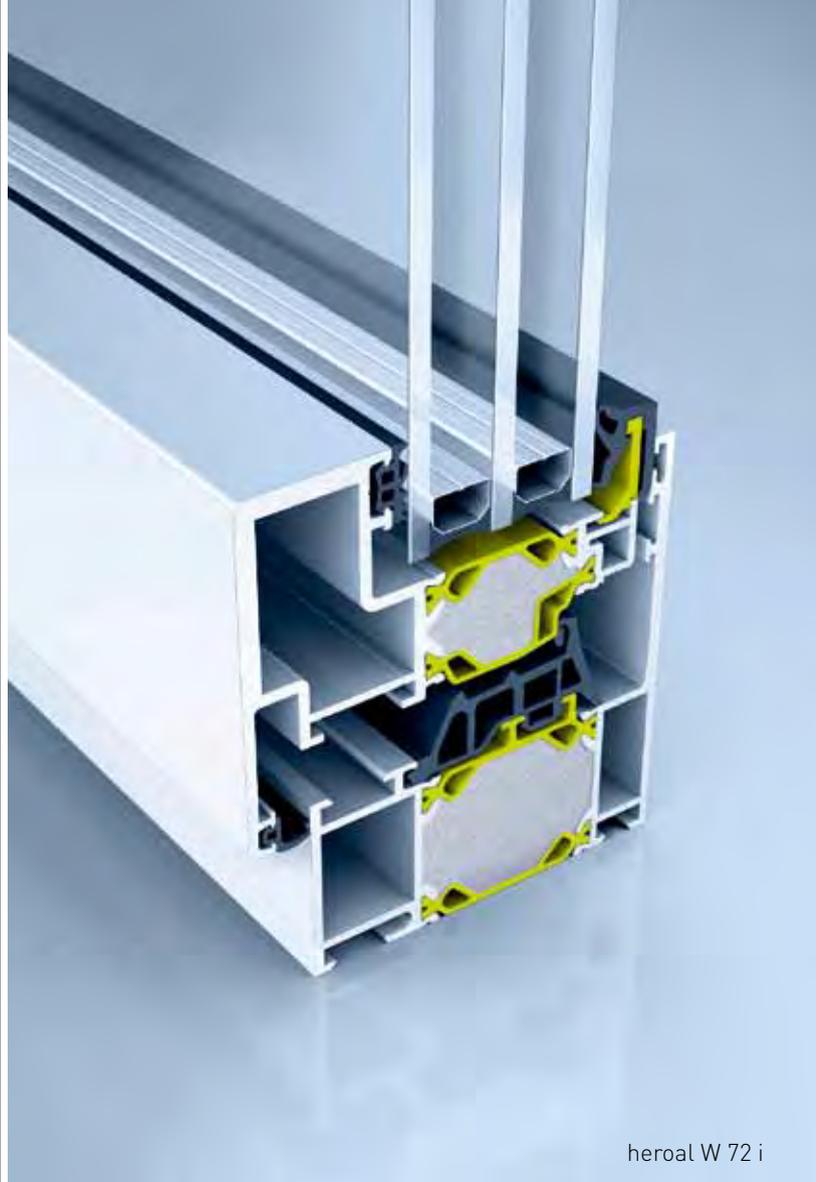
Ertex Solartechnik GmbH
 A-3300 Amstetten
 info@ertex-solar.at
 www.ertex-solar.at



PV-Module in XXL-Size

Mit den neuen ATF Black Line Modulen zeigt Antec Solar GmbH die Möglichkeiten, die in der Dünnschicht Photovoltaik stecken. Konzipiert ist das XXL-Modul mit einer Breite von bis zu 230 cm und einer Höhe von bis zu 360 cm vor allem für den Einsatz in Großfassaden. Durch die Verwendung von Pyramidenglas, Laminierung, intelligenter Zellverstringung und durch den innovativen Produktionsprozess entsteht ein sicheres Doppelglasmodul. Die tiefschwarze, samtig-matte Oberfläche erzielt eine moderne und ästhetische Wirkung. Die Oberflächenstruktur ist reflexarm und verhindert so Spiegelungen und Blendungen ohne Leistungseinbußen. Geeignet sind die Module vor allem dort, wo solaraktive Fassaden ohne störende Reflexionen und Spiegelungen genutzt werden sollen, wie z. B. an Hochhäusern, Flugzeughallen, Firmengebäuden und Schallschutzwänden.

Antec Solar GmbH
 99310 Arnstadt
 info@antec-solar.de
 www.antec-solar.de



heroal W 72 i

Das elegante Blockfenster – heroal W 72 i

Das Blockfenstersystem heroal W 72 i kombiniert höchste Funktionalität mit überzeugendem Design. Es verbindet architektonische Gestaltungsmöglichkeiten mit größtmöglicher Transparenz und hoher Wärmedämmung. heroal W 72 i besticht durch seine Vielseitigkeit – zum Beispiel auch als Fassadeneinsatzelement.

heroal – Johann Henkenjohann GmbH & Co. KG
 Österwieher Str. 80
 33415 Verl (Germany)
 Fon +49 5246 507-0
 Fax +49 5246 507-222
 www.heroal.com

