

# DBZ

Deutsche BauZeitschrift

## Energie Spezial 5 | 2012

Mit wenig Haustechnikeinsatz den geringst möglichen Energiebedarf erzielen und die Umweltbelastungen während des gesamten Lebenszyklus minimieren, das war die Maßgabe bei der Errichtung der Fachoberschule in Erding.

Das Atrium zwischen den beiden Hauptbaukörpern des Schulgebäudes in Erding bringt nicht nur viel Tageslicht bis hinein ins Untergeschoss, es fungiert auch als Klimapufferzone für das Low-Tech-Energiekonzept



Foto: © Peter Wankler/kplan AG

# Energie Spezial

## 75 Aktuell

News, Termine **75**

## 78 Architektur

**FOS/BOS Erding** **78**  
Architekten: kplan AG, Abensberg

## 82 Technik

**Unter dem Putz liegt die Revolution –  
Monolithische Bauweise für den Mehrschossbau** **82**  
Enrico Santifaller

## 86 Produkte

Neuheiten **86**

### Online

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

### Titel

FOS/BOS Erding/ Foto: ©Peter Wankler/kplan AG

### Bauen für den Klimaschutz

„Klimawandel, Ressourcenverknappung, rapide wechselnde Rahmenbedingungen – angesichts der vielschichtigen Herausforderungen der Gegenwart muss unsere Gesellschaft Verantwortung übernehmen und Probleme jetzt lösen, anstatt sie in potenziierter Form an kommende Generationen weiterzugeben.“

Gerade die Bau- und Immobilienwirtschaft kann und muss hierbei einen entscheidenden Beitrag leisten: Mehr als ein Drittel des Energieverbrauchs, mehr als ein Drittel der Emissionen, mehr als die Hälfte des Ressourcenverbrauchs und mehr als die Hälfte des Massenmüllaufkommens in Deutschland entstehen durch unsere gebaute Umwelt. Eine systematische Reduktion dieser Zahlen ist nur dann möglich, wenn wir unsere Häuser künftig anders entwerfen, bauen und nutzen.

Die Fundamente für einen solchen Paradigmenwechsel sind gelegt – nun gilt es, sie zu nutzen und auf ihnen aufzubauen.“ Wer das genauer liest, weiß, dass in dieser konkreten Aussage und Forderung jemand steht, der für sich und seine Arbeit das Thema Klimaschutz und Nachhaltigkeit besonders ernst nimmt: Prof. Dr. Werner Sobek. Und so begleitet er denn auch eine „Qualifizierungskampagne Erneuerbare Energien“ des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft (UM) in Baden Württemberg, auf der über den Einsatz Erneuerbarer Energien und über Techniken der rationellen Energienutzung informiert werden soll. Prof. Dr., Sobeks Thema: „Warum wir anders bauen müssen“. Nähere Informationen unter [www.energie-aber-wie.de](http://www.energie-aber-wie.de)

In Ergänzung zu dieser Kampagne noch mal der Blick auf die EU-Gebäuderichtlinie, die ab 1.1. 2020 bei allen in Europa entstehenden Neubauten verlangt, dass sie „nearly zero energy buildings“ sind, also hocheffizient sein müssen. Wer Gelegenheit hatte, an der 16. Internationalen Passivhaustagung am 4. und 5. Mai in Hannover teilzunehmen, konnte sicher passende Antworten für die Planungsaufgaben und das Bauen für die Zukunft finden. Die Redaktion wird dieses wichtige Thema des Klimaschutzes weiterhin mit beispielhaften Projekten und Beispielen intensiv begleiten.

Herzlichst Ihr  
**Burkhard Fröhlich**

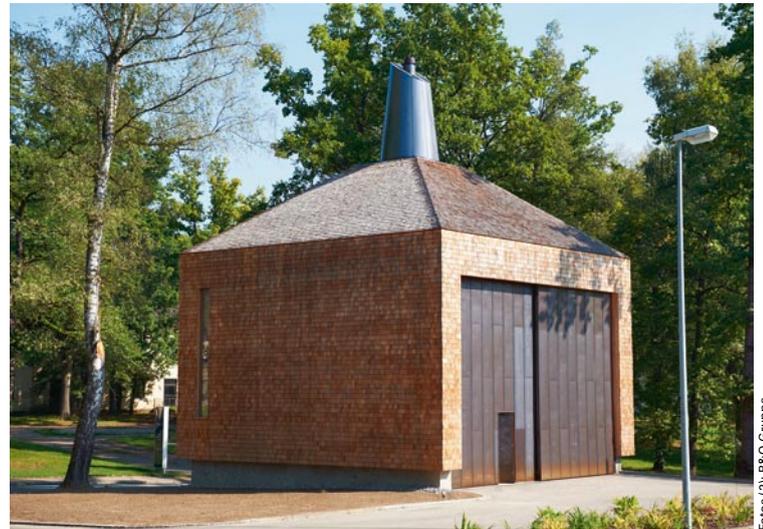
## Heizhaus für eine Stadt aus Holz

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



Der Entwurf für die kleine Heizzentrale in Bad Aibling stammt von dem Architekten Matteo Thun. Mit kompakten Maßen und einer geschlossenen Holzoberfläche aus dicht aneinandergereihten Lärchenschindeln wurde das Thema Biomasse optisch umgesetzt. Matteo Thun zu seinem Entwurf: „Wir wollten kein technisches

Gebäude gestalten, sondern eine Form finden, die an eine Kirche oder einen Monumentalbau erinnert.“ Das Heizhaus steht auf dem Areal eines aufgelassenen US-Kasernen-Stützpunkts in Bad Aibling, der seit 2006 in ein Null-emissionsquartier umgewandelt wird. Hauptthema ist im Moment die City of Wood. Für die Stadt aus Holz wurden in einem Internationalen Architekturwettbewerb Entwürfe für vorbildliches und kostengünstiges Bauen gesucht. Eine Fachjury kürte neben dem Entwurf von Matteo Thun für das städtebauliche Gesamtkonzept drei Gewinner: Matteo Thun und Hermann Kaufmann, Petzenhammer+Petzenhammer und Andreas Hanke wurden für ihre Entwürfe ausgezeichnet. Der Bauherr, die B&O Gruppe, will die City of Woods in insgesamt drei Bauabschnitten in Zusammenarbeit mit den Gewinners Teams im südlichen Teil des Geländes errichten.



Fotos (2): B&O Gruppe

Das kleine Heizhaus wird künftig das gesamte Areal mit regenerativer Wärme aus Biomasse versorgen. Brennmaterial ist Waldrestholz aus der Region in Form von technisch getrockneten Holzhackschnitzeln, flokets®. Mit der sogenannten Heizikone möchte Dienstleister B&O wirtschaftliche Alternativen zu fossilen Energieträgern für die Wohnungswirtschaft und für Kommunen aufzeigen und damit eine zukunftsfähige Lösung zur Wärmeversorgung mit regenerativen Energien anbieten.



Mehr Informationen unter [DBZ.de](http://DBZ.de) Webcode **DBZ1Z2BF**

## DGNB und BMVBS stimmen sich bei künftigen Entwicklungen ab

[www.dgnb.de](http://www.dgnb.de)

Die gemeinsame Entwicklung einer Grundsystematik zur Bewertung der Nachhaltigkeitsqualität von Gebäuden durch BMVBS und DGNB ist ein Meilenstein für das nachhaltige Bauen in Deutschland. Während das BMVBS diese Grundlage für die Eigenbewertung von Bundesbauten präziserte, entwickelte die DGNB daraus das Zertifizierungssystem DGNB. Zur Stärkung der internationalen Verbreitung des jungen Bewertungssystems planen BMVBS und DGNB die Intensivierung ihrer Zusammenarbeit. Ein Beispiel ist die gemeinsame Entwicklung eines neuen Nutzungsprofils für Laborgebäude. Das vor drei Jahren gemeinsam vorgestellte Nutzungsprofil für Büro- und Verwaltungsgebäude wird hinsichtlich Zielen und Methoden harmonisiert und die Anerkennung von DGNB Auditoren für die Nachhaltigkeitsbewertung des Bundes geprüft.



Foto: ©STEP Stuttgarter Engineering Park GmbH

### S2 Energiedach: Das integrierte System

- keine sichtbaren Rahmen
- superschmale Fugen
- Photovoltaik, Thermie und Dachfenster

[fath-solar.com](http://fath-solar.com)

Solar





# Architekten & Planer **Rundgang**

**inter  
solar**

connecting solar business | EUROPE

**13.-15. Juni 2012, Neue Messe München**

Für Architekten und Planer starten wir an drei Messetagen geführte Rundgänge zu ausgesuchten Messe-Highlights der Intersolar Europe 2012.

Die Teilnahme ist kostenfrei.

Infos und Anmeldung unter

[www.architektenrundgang-bauverlag.de](http://www.architektenrundgang-bauverlag.de)

**Für  
angemeldete  
Rundgangsteilnehmer  
ist der Eintritt zur  
Messe frei!**

**bau || || verlag**

Wir geben Ideen Raum

[www.bauverlag.de](http://www.bauverlag.de)

## Impulse zum nachhaltigen Bauen

[www.dgnb.de](http://www.dgnb.de)

Vom 19. bis 20. Juni treffen sich Hersteller und Fachleute zur Messe und dem hochkarätig besetzten Kongress „Perspektive 2020: Herausforderungen und Chancen für die gebaute Umwelt“. Außerdem wird in diesem Jahr der weltweit agierende World Green Building Council mit Experten aus über 80 Ländern auf der Consense zu Gast sein. Zum Auftakt laden DGNB und WorldGBC am Abend des 18. Juni zur internationalen World Green Building Night ein. Im Ausstellungsbereich hat die Sonderschau „Vom Bauprodukt zum nachhaltigen Gebäude“ den Gesamtprozess nachhaltigen Bauens im Blick: Wie beeinflussen Bauprodukte die Nachhaltigkeitsleistung der Gebäude? Wie ist der Weg zu einer Umwelt-Produktdeklaration (EPD) und welche Bedeutung hat sie für die Bewertung von Gebäuden? „Nachhaltig Bauen mit Fenstern und Fassaden“ ist das Thema der ift-Sonderschau. Sie zeigt, wie mit Fenstern, Fassaden, Türen und Toren Energiegewinnhäuser und nachhaltiges Bauen realisiert werden.

## Energiewende auf dem Prüfstand

[www.berliner-energiertage.de](http://www.berliner-energiertage.de)

### Berliner 2012 ENERGIETAGE

Energieeffizienz in Deutschland

Vom 23. bis 25. Mai bieten die Berliner Energiertage einen Überblick über die aktuellen Entwicklungen. 47 Fachveranstaltungen mit über 250 Referenten richten sich an Entscheider aus Politik, Verwaltung, Verbänden, an Experten aus der Energie- und Wohnungswirtschaft oder öffentlichen Einrichtungen sowie an Architekten, Ingenieure und Consultants. Auch die Bundesministerien für Wirtschaft, Bauen und Umwelt sind in diesem Jahr wieder mit eigenen Kongressen vertreten. Auf der begleitenden Fachmesse Energie-ImpulsE präsentieren sich Hersteller und Dienstleister mit Produkten im Bereich Energieeffizienz.

Mehr Informationen finden Sie unter  
[DBZ.de](http://DBZ.de) Webcode **DBZ1Z2AL**

## Intersolar Europe Conference 2012

[www.intersolar.de](http://www.intersolar.de)

In diesem Jahr findet die Intersolar Europe Conference vom 11. bis zum 14. Juni statt und startet damit vor der weltweit größten Fachmesse der Solarwirtschaft, der Intersolar Europe. Über 40 Sessions, Diskussionsrunden und Workshops in den Bereichen Photovoltaik, PV-Produktionstechnik und Solarthermie widmen sich den wichtigen Trends und Themen der Branche. Im Fokus der Konferenz stehen die Themen Grid Integration und Speichertechnologien sowie die Nutzung von Solarthermie-Kraftwerken für die Wärme- und Kälteproduktion. Der Intersolar Award wird 2012 zum fünften Mal vergeben. Für den neuen Bereich „Solare Projekte“ konnten auch Projekte aus der Kategorie „Solares Bauen“ eingereicht werden. Die Messe Intersolar Europe findet vom 13. bis 15. Juni in der Messe München statt.



ken für die Wärme- und Kälteproduktion. Der Intersolar Award wird 2012 zum fünften Mal vergeben. Für den neuen Bereich „Solare Projekte“ konnten auch Projekte aus der Kategorie „Solares Bauen“ eingereicht werden. Die Messe Intersolar Europe findet vom 13. bis 15. Juni in der Messe München statt.



## Alle reden von Nachhaltigkeit. Entwerfen Sie sie!

Für Planer ist die Consense unverzichtbar. Schließlich ist sie der führende Branchentreff für nachhaltiges Bauen. Hier finden Sie die konkreten Produkte und Lösungen, mit denen Sie nachhaltige Gebäude Realität werden lassen:

### Stage

Erleben Sie spannende Diskussionsrunden mit den Vordenkern des nachhaltigen Bauens – wie Dr. Ken Yeang oder Prof. Manfred Hegger – und treffen Sie die Größen der Branche persönlich!

### Forum

Informieren Sie sich über innovative Produkt- und Materialentwicklungen für nachhaltiges Bauen!

### Special Guest: WorldGBC Congress!

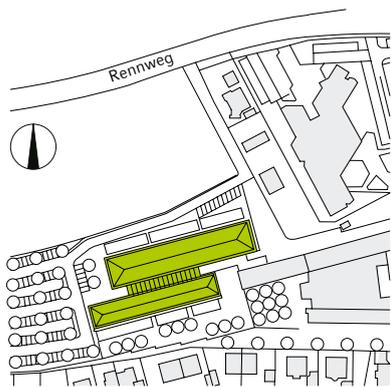
Knüpfen Sie wertvolle Kontakte zu Experten und zu Kongressbesuchern aus über 80 Ländern!




Internationale Fachmesse und Kongress  
für nachhaltiges Bauen, Investieren und Betreiben

**19.–20. Juni 2012**

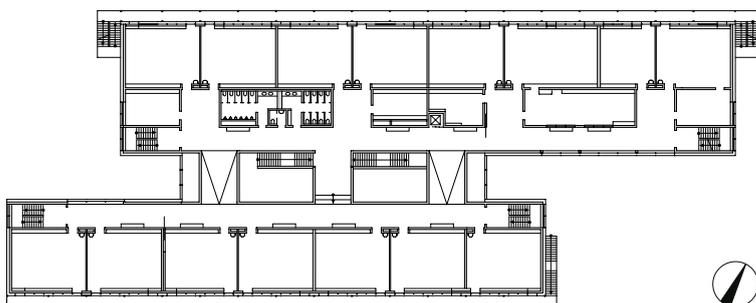
» [www.consense-messe.de](http://www.consense-messe.de)



Lageplan, M 1:4000

# Vorbildliche Musterschule Fachoberschule und Berufsoberschule, Erding

Der Schulneubau für die FOS/BOS Erding setzt als Passivhaus mit einem extrem niedrigen Primärenergiebedarf Standards für die Energieeffizienz im Schulbau und gilt schon jetzt als Vorbild für zukünftige Schulgebäude.



Grundriss, 1.OG M 1:1000



Die FOS/BOS Erding bildet mit der bestehenden Berufsschule und der Kreismusikschule einen städtebaulich zusammenhängenden Komplex als Berufsschulzentrum Erding. Die Architekten der kplan AG setzten auf eine sehr zurückhaltende und einfache Formensprache. Zwei parallele Riegel werden über eine transparente Eingangshalle miteinander verbunden, die mehrere Aufgaben erfüllt. Sie nimmt eine städtebauliche Achse auf und dient der Schule als zentraler Verteiler und als Kommunikationszentrum. Darüber hinaus fungiert das gläserne Atrium im Energiekonzept der Schule als Klimapufferzone. Der Grundriss ist mit einer einfachen Struktur gut organisiert. Die Flure der beiden Hauptbaukörper legen sich an die 500m<sup>2</sup> große Halle an und leiten die Schüler direkt zu den 25 Klassenräumen bzw. Fachkabinetten und Mehrzweckräumen. Wegen des offenen Atriums wurden die Fluchtwege über eine vorgestellte, wärmebrückenminimierte Stahlkonstruktion mit Fluchtbalkonen gesichert. Sie prägen das Fassadenbild, das mit Fensterbändern und weiß lackierter Fichtenschalung sachlich gestaltet ist.

Die Entscheidung für den Passivhausstandard bedingt eine kompakte Bauweise, hohen Dämmstandard, die durch einen Blower-Door-Test nachzuweisende Gebäude-



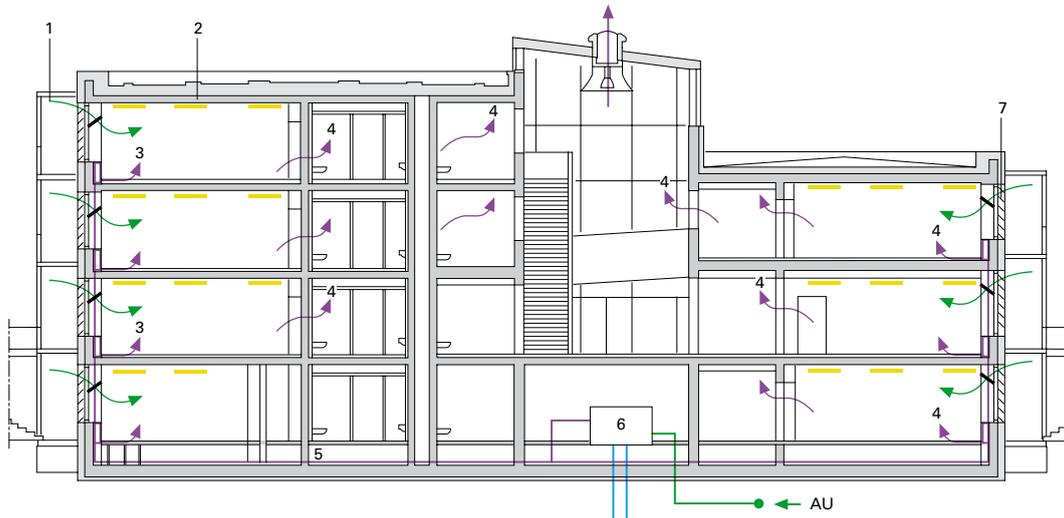
dichtigkeit und eine flächendeckende Lüftung mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung. Die mechanische Lüftungsanlage unterstützt eine gleichbleibend gute Luftqualität und damit die bessere Konzentrationsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler. Die Inkaufnahme von Zugserscheinungen und Wärmeverlusten durch Fensterlüftung gehört damit der Vergangenheit an. Der massive Betonbau sorgt mit der Speichermasse seiner freiliegenden Stahlbetondecken in den Klassenräumen für eine ausgeglichenes Raumklima und die Abmilderung von Temperaturspitzen. Für den geringen Heizwärmebedarf bei Spitzlasten wird das Gebäude an den Rücklauf der geothermiebasierten Fernwärmeversorgung der Nachbarschule angedockt.

Die großen Verglasungsanteile im Atrium sorgen für passive Solargewinne und eine hohe Tageslichtausbeute bis ins Untergeschoss sowie für die zweiseitige Belichtung der Klassenräume. Tageslichtsimulationen ergaben, dass bereits 30% der Dachfläche des Atriums für die Tageslichtversorgung ausreichen, ausgeführt wurde eine 60% opake Verglasung im Dachbereich. Im Sommer werden erhöhte Temperaturen in den Schulräumen mit geringem Aufwand und sehr niedrigem Energieeinsatz über eine mechanisch unterstützte Nachtlüftung herabgesenkt. Der Materialeinsatz der Haustechnik sollte im Gebäude möglichst gering gehalten werden. So strömt die Luft von den Klassenräumen ins Atrium über, das als Abluftplenum genutzt wird. Hier wird die verbrauchte Luft an wenigen Stellen abgesogen –

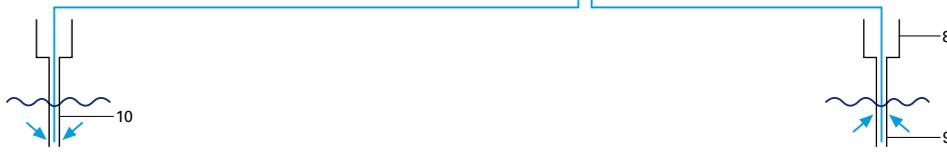
das Abluftrohrnetz beginnt erst bei der Absaugöffnung in der Nähe des Atriumdaches und ist somit gegenüber einer konventionellen Luftführung stark reduziert.

Mit einem baubegleitenden energetischen Controlling wurde von Anfang an ein integraler Planungsprozess gewährleistet. Eine detaillierte Lebenszyklus-Analyse überprüfte sämtliche Materialien für den Bauprozess auf Nachhaltigkeit. Neben dem nutzungsinduzierten Energiebedarf wurde auch der zur Herstellung und Erzeugung der Baukonstruktion und der haustechnischen Anlagen notwendige Energiebedarf und Schadstoffausstoß rechnerisch genau erfasst. Somit konnte gewährleistet werden, dass sich das Gebäude bei Betrachtung des gesamten Lebenszyklus um mindestens 30% besser als vergleichbare Standardgebäude darstellt.

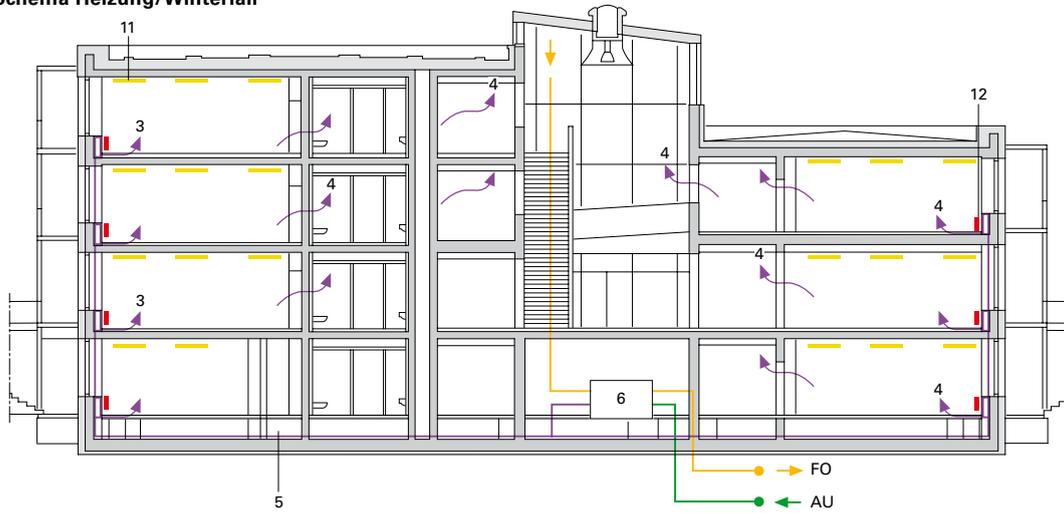
Die Bayerische Zentrum für Angewandte Energieforschung e. V. (ZAE Bayern) führt an der FOS/BOS ein mehrjähriges Monitoring durch. Im Rahmen des Monitorings werden u.a. die Raumluftqualität und die Lichtverhältnisse untersucht. Nutzerverhalten/ Nutzerzufriedenheit und gesundheitliche Aspekte stehen bei einer Befragung von 750 Schülern und ihrer 70 Lehrer im Fokus. Durch das gewonnene Datenmaterial sollen Referenzdaten für die aktuell anstehenden Zertifizierungsprozesse für Schulen generiert werden. Auch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) setzt mit der Förderung des Projektes auf Erfahrungsgewinne für den Schulbau der Zukunft. -in-



- 1 Nachtkühlung
- 2 Freiliegende Speichermasse
- 3 Quellluftauslass
- 4 Überströmung
- 5 Hohlraumboden
- 6 Lüftungsgerät mit Zuluftkühlung
- 7 Sonnenschutz
- 8 Kälteerzeugung über Grundwasser
- 9 Saugbrunnen
- 10 Schluckbrunnen
- 11 Akustiksegel
- 12 Wärmeerzeugung # über Fernwärmerücklauf



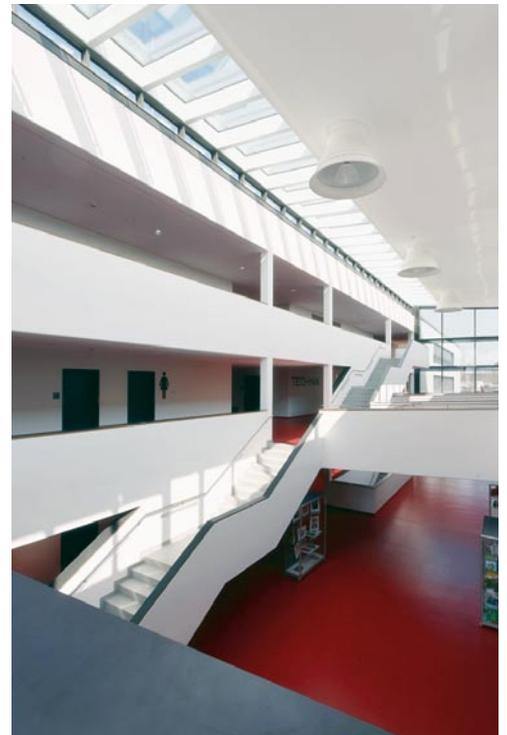
Schema Heizung/Winterfall



- 1 Nachtkühlung
- 2 Freiliegende Speichermasse
- 3 Quellluftauslass
- 4 Überströmung
- 5 Hohlraumboden
- 6 Lüftungsgerät mit Zuluftkühlung
- 7 Sonnenschutz
- 8 Kälteerzeugung über Grundwasser
- 9 Saugbrunnen
- 10 Schluckbrunnen
- 11 Akustiksegel
- 12 Wärmeerzeugung über Fernwärmerücklauf

Schema Lüftung/Sommerfall

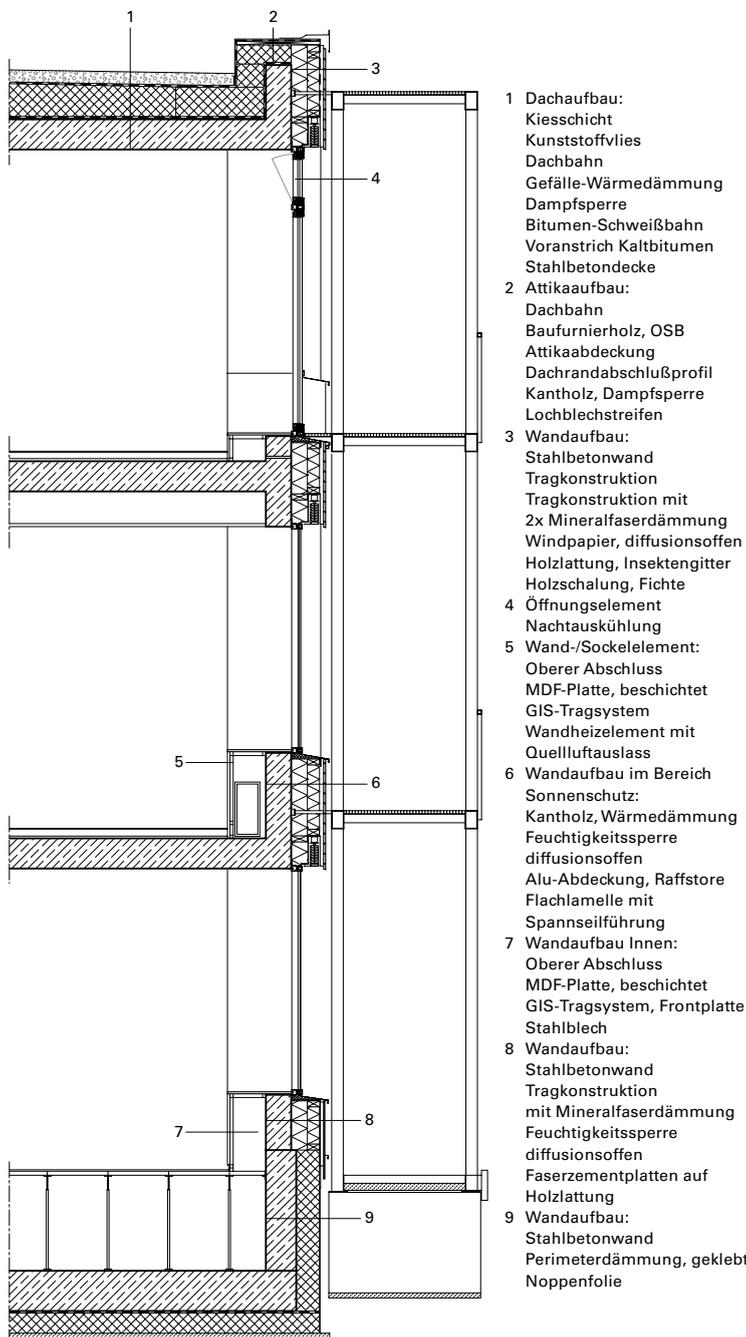
Wegen des anspruchsvollen Primärenergieziels werden die Räume nach dem Quellluftprinzip impulsarm und zugfrei belüftet. Wegen der hohen Lüftungseffektivität dieser Art der Lüftung (die Nutzer befinden sich in einem „Frischlufsee“ mit guter Luftqualität) können im Betrieb die Zuluftvolumenströme ohne Komforteinbußen abgesenkt werden, was eine Verringerung des Ventilatorstrombedarfs und der Lüftungswärmeverluste ermöglicht und so die Primärenergiebilanz weiter verbessert. Die Quelllüftung erfordert eine definierte Zulufttemperatur und somit im Sommer eine Zuluftkühlung. Diese wird durch eine energiesparende Brunnenwasserkühlung realisiert, die auch die Serverraumkühlung versorgt





Fotos (4): © Peter Wankner / kplan AG

Für die Fluchtwege wurden autarke Fluchtbalkone in einer eigenständig tragenden Stahlkonstruktion vor die Fassade gestellt



Fassadenschnitt, M 1:75

**Beteiligte**

**Architekten:** kplanAG, Abensberg, [www.kplan.de](http://www.kplan.de)

**Generalplanung:**  
kplan AG, Aktiengesellschaft für Projektentwicklung und Gesamtplanung

**Bauherren:** Landkreis Erding und Landkreis Ebersberg

**Energieplaner/Fachingenieure:**

**Konzept:** ip5 Ingenieurpartnerschaft, Karlsruhe, [www.ip5.de](http://www.ip5.de), in Zusammenarbeit mit dem Büro Ebök, Tübingen, [www.eboek.de](http://www.eboek.de)

**Energetische Bauleitung:**  
Ingenieurbüro Hausladen GmbH, Kirchheim, [www.ibhausladen.de](http://www.ibhausladen.de)

**Haustechnik:** kplan AG mit IBM (Elektro) und IB Baumann (HLS)

**Nachhaltigkeit:** Ascona König – Jama GBR, Gesellschaft für ökologische Projekte, Gröbenzell, [www.koenig-holger.de](http://www.koenig-holger.de)

**Monitoring:** ZAE Bayern, Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung e.V., Garching, [www.zae-bayern.de](http://www.zae-bayern.de)

**Energiekonzept**

**Außenwand:** 25 cm Stahlbeton, Mineralfaserdämmung 28 cm WLG 032, dazwischen Kanthölzer, Fichtenschalung weiss gestrichen auf UK mit Hinterlüftung 6 cm

**Bodenplatte:** 40 cm Stahlbeton WU, Polystyrolämmung 20 cm WLG 037

**Dach:** 30cm Stahlbeton, Dampfsperre, Polystyrolämmung mittlere Höhe 35 cm WLG 035, Dachbahn Kunststoff, Kiesschicht

**Fenster:** 3-Scheiben-Isolierverglasung, Pfosten-Riegel-Konstruktion Aluminium

U-Wert Außenwand = 0,13 W/(m²K),

U-Wert Bodenplatte = 0,18 W/(m²K),

U-Wert Dach = 0,10 W/(m²K),

U<sub>g</sub>-Wert Verglasung = 0,60 W/(m²K),

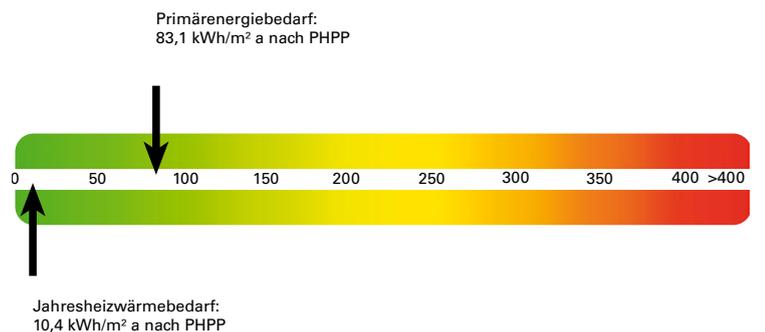
Luftwechselrate = 20 m³/h Person bzw. 2,9facher Luftwechsel

**Haustechnik:**

Rücklauf der geothermiebasierten Fernwärmeversorgung der Nachbarschule für Spitzenlasten, flächendeckende Lüftung mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung, Lüftung nach dem Quellluftprinzip, mechanisch unterstützte Nachtlüftung, Zuluftankühlung durch eine energiesparende Brunnenwasserkühlung, möglichst geringer Materialeinsatz der Haustechnik, Luftkanalreduzierung durch Ablufführung über Atrium baubegleitendes energetisches Controlling, detaillierte Lebenszyklus-Analyse, Blower Door Test (Ergebnis: bei 50 Pascal 0,17 h)

**Zertifikate/Preise:** EON Umweltpreis 2009

**Energiebedarf**



# Unter dem Putz liegt die Revolution

## Monolithische Bauweise für den Mehrgeschossbau

Enrico Santifaller, Frankfurt a. M.

**Mehrgeschoss-Mietwohnungsbau im Passivhaus-Standard funktioniert hierzulande meist mit gigantisch dicken Dämmschichten. In einem Frankfurter Stadtteil versuchten Architekten und Ingenieure einen anderen Weg zu gehen: Dort vereinigt ein neu entwickelter Planziegel tragende und dämmende Funktion.**

Betrachtet man die Entwicklung von ökologisch inspirierten Gebäuden, lassen sich zwei Idealtypen heraus destillieren: Legen die Planer ihren Schwerpunkt auf die Maximierung des solaren Eintrags, so vergrößern sie die Gebäudehülle. Man erinnert sich beispielsweise an Thomas Herzogs spektakuläres

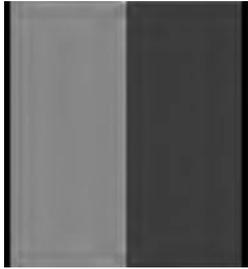
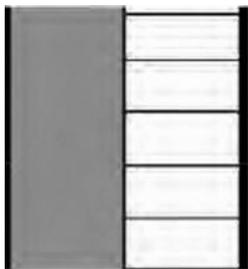
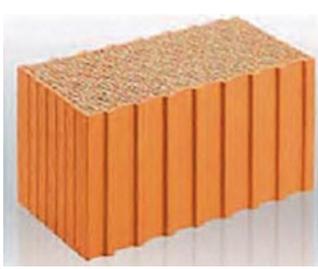
Wohnhaus in Regensburg mit seiner lang gestreckten, extrem flach geneigten Südfassade. Liegt die Priorität hingegen darauf, den Transmissionswärmeverlust zu verringern, so trachten Architekten und Ingenieure, ein möglichst kompaktes Volumen mit minimierter Hülle zu bauen. Die Gebäude sehen aber recht konventionell aus, so als wollte man die Akzeptanz solcher letztlich immer noch im Experimentalstadium befindlichen Bauweisen nicht durch allzu gewagte Formen erschweren. Das erste Passivhaus Deutschlands, eine Anlage von vier Reihenhäusern in Darmstadt-Kranichstein, 1991 fertig gestellt nach Plänen der Architekten Bott, Ridder, Westermeyer, kommt ebenso im herkömmlichen

Gewande daher wie die 1992 errichtete erste Niedrigenergiesiedlung der Republik in Niedernhausen bei Wiesbaden. Dessen ungeachtet hat sich einige Kilometer weiter und gut 15 Jahre später die Stadt Frankfurt a. M. gleichsam zur Passivhauptstadt Deutschlands gekürt. Die Abgeordneten im Römer entschieden, künftig alle öffentlichen Gebäude im Passivhaus-Standard zu bauen. Und das betrifft nicht nur hoch wärmedämmte Amtsstuben, sondern auch Kindergärten, Turnhallen und Jugendhäuser. Sogar die im städtischen Eigentum befindliche ABG Holding, Herrin von über 50 000 Wohnungen und 35 000 weiteren Mieteinheiten, bleibt von diesem Beschluss nicht ausgeschlossen. Sie gilt inzwischen als ein Vorreiter der Passivhausbauweise.

In Kalbach wurde eine Wohnanlage im Auftrag der ABG-Tochter FAAG in diesem Standard realisiert. Für das Dorf, das die Stadt 1972 eingemeindet hatte und das so zur Vorstadt geworden ist, legte der Bebauungsplan traditionelle Gestaltungsmerkmale fest: Das Satteldach war ebenso Bestandteil des B-Plans wie die rote Dacheindeckung, aneinander gereihete, getrennte Gauben oder die auf drei Seiten begrünte Fassade. Es gelang den Architekten Brigitte und Ernst-Ulrich Scheffler und ihrem Team einige Befreiungen – etwa eine durchgehende Dachterrasse oder Spaliere für Obstbepflanzung – durchzusetzen, mit anderen Wünschen bissen sie bei den Behörden auf Granit. Insgesamt wirken diese fünf, zwischen zweieinhalb und dreieinhalb Geschoss hohen Häuser mit ihren 50 Wohnungen wie ein althergebrachtes Weiterbauen am Dorfrand. Ein Stück Gebrauchsarchitektur mit fünf, einen begrünten Hof mit



Die Wohnanlage in Frankfurt-Kalbach wurde im Passivhausstandard errichtet

Variante	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Bezeichnung	Stahlbeton mit Wärmedämmverbundsystem	Mauerwerk mit Wärmedämmverbundsystem	monolithischer Stein
Darstellung			
Aufbau	20 cm Stahlbeton 24 cm Dämmung WLG 035 Putz (innen und außen)	20 cm Kalksandstein 24 cm Dämmung WLG 035 Putz (innen und außen)	49 cm Ziegel, Wärmeleitzahl 0,07 W/mK Putz (innen und außen)
U-Wert [W/m²K]	0,139	0,136	0,137

Spielplatz umschließenden Häusern, unauffällig, orientiert allein am Wohnwert für die künftigen Mieter unter Berücksichtigung der Erstellungskosten. Freilich, das ist nicht alles. Zwar ist unbekannt, ob vielleicht in Kalbach unter dem Pflaster der Strand liegt, doch bei dieser Wohnanlage verbirgt sich hinter der dezenten Putzhaut eine kleine bautechnische Revolution. Ein höchst ambitioniertes, bislang einmaliges Experiment in Deutschland, das den beteiligten Architekten wie Ingenieuren – Bollinger + Grohmann übernahmen die Tragwerksplanung und die bauphysikalische Beratung, die gebäudetechnische Planung kam aus dem Büro Baumgartner - in enger Kooperation nicht nur viel Fleißarbeit, sondern vor allem Erfindungsgeist beim Entwickeln von Großform und Details abverlangte.

Ausgangspunkt war der Wunsch von Scheffler + Partner, den geforderten Standard nicht mit der gängigen additiven Bauweise zu erreichen. Nicht die 17,5 cm Kalksandstein und dann 40 oder gar 50 cm Dämmung – wie sie inzwischen in der Republik üblich geworden sind, sondern ein integriertes Verfahren, das gleichzeitig tragende, wärme-, brand- und schallschützende Funktion in sich vereint. Also einschalig, monolithisch oder – in Anlehnung an Charles Jenks, der von einer semantischen Doppelcodierung als Kennzeichen der postmodernen Architektur sprach - eine technische Multicodierung eines Bauteils.

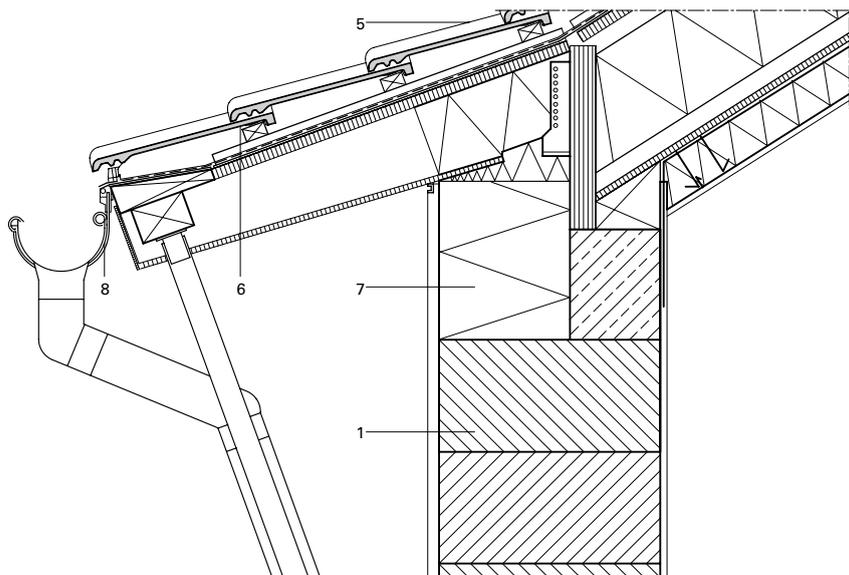
Beim Hersteller Unipor mit seinem neu entwickelten Planziegel Coriso fand man den geeigneten Baustoff, aus dem solche ressourcensparenden Träume sind: ein Leichtlochziegel mit einer feinen, ja fast fragil wirkenden Kammerstruktur, wobei die Kam-

mern mit Basaltwolle gefüllt sind. Der U-Wert beträgt 0,137 W/m²K. Laut Hersteller ist der Stein „ein vollständig unbelasteter und ökologischer Naturstoff“. Bisher wurde der Ziegel nur im Einfamilienhausbau verwendet, im Geschosswohnungsbau fand er noch keine Anwendung. Diese Lücke schließt nun die Wohnanlage in Kalbach, wobei, so die Forschungen von Lamia Messari-Becker, Projektleiterin bei Bollinger + Grohmann, das Mauerwerk aus dem Planziegel nicht nur ökologisch, sondern auch ökonomisch äußerst effizient ist. Bei ihrer Berechnung der Lebenszykluskosten schnitt die monolithische Bauweise gegenüber Stahlbetonwänden mit Wärmedämmverbundsystem bei vergleichbarem U-Wert fast um die Hälfte besser ab.

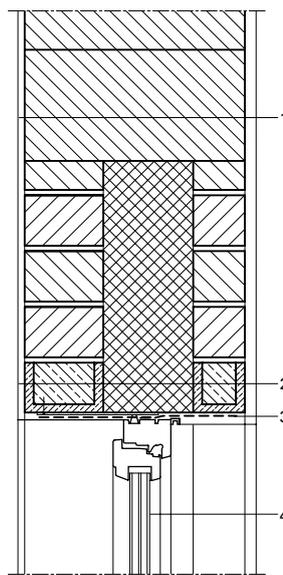
Gebaut wurde trotz Gebäudehöhen von 12 bis 14,6 m ganz einfach. Außenwände einschalig mit einer Dicke von 49 cm, Innenwände bei Treppenhäusern und Aufzügen aus Stahlbeton (bei den Fahrstühlen wegen des Schallschutzes doppelwandig ausgeführt), in den Wohnungen die tragenden Innenwände aus Mauerwerk, die nicht tragenden aus Gipskarton. Die Decken wurden zweifach gespannt und schlaff bewehrt. Bei den Planziegeln mit ihrer geschliffenen Oberfläche verwendet man für die Lagerfugen einen dünn aufzutragenden Spezialmörtel, wodurch sich – die Stoßfugen sind ohnehin verzahnt - die Wärmedämmung verbessern lässt. Allerdings lässt der Ziegel nur einen beschränkten Anteil von Wandöffnungen zu, die Lasten würden bei den verbliebenen geschlossenen Flächen ansonsten zu groß. Das legt eine exakte Planung nahe. Thermische Ungenauigkeiten bzw. die alltäglichen Bautoleranzen lassen sich hier mit einem Mehr an Dämm-

schicht nicht mehr ausgleichen. Die eigentliche Herausforderung bestand darin, die verschiedenen Anforderungen – familien- und seniorengerechter Geschossmietwohnungsbau, barrierefreie Zugänge, Balkone, Terrassen, Satteldach, Tiefgarage, Vollunterkellerung – mit der Passivhausbauweise und dem Baumaterial wärmebrückenfrei zu verbinden. Das ideale Passivhaus ist von der Außenwelt thermisch vollisoliert. Die gänzlich optimierte wärmebrückenfreie Konstruktion, welche die wärmeabgebende Hülle ununterbrochen dämmt, verstößt gegen das Vermummungsverbot: sie kennt weder Fenster, noch Türen, weder Vor-, noch Rücksprünge – und geneigte Dächer mit Gauben schon gleich gar nicht. Jeder Übergang von Warm zu Kalt und umgekehrt bedeutet eine Unterbrechung und damit eine entsprechend größere Anforderung an die Planung, solche Schwächungen der Gebäudehülle auszugleichen.

Um den Passivhaus-Standard zu erreichen, mussten allein 60 konstruktive Details mit Hilfe der Finite-Elemente-Methode thermisch simuliert und der gegebenenfalls erhöhte Transmissionswärmeverlust ermittelt werden. Die thermische Simulation gab darüber hinaus auch Aufschluss über die zielgerechte Entwicklung von Details. Bei den Fensteranschlüssen etwa wurde mit U-förmigen, eine Dämmschicht umschließenden Anschlagsteinen nach einer neuen Lösung gesucht und dann thermisch überprüft. Dass bei diesem Projekt Tragwerksplanung und Bauphysik in einer Hand lagen, bewährte sich. Entscheidungen, die das Tragwerk betreffen, haben vielfach energetische Auswirkungen. Und die Tragwerksingenieure von Bollinger + Grohmann waren bereits bei dem erwähnten



Anschlusspunkt Dachauskrugung über Wand mit Ringbalken, M 1:15



Detail Fensteranschluss, M 1:15

- 1 Wandaufbau:  
Außenputz, Passivhaus-zertifizierter Ziegel, Innenputz
- 2 Sturzausbildung, Giebel:  
Ziegelfertigsturz, Wärmedämmung, Ziegelfertigsturz, Aufmauerung, Ziegelmauerwerk
- 3 Maueranker, thermisch getrennt
- 4 Passivhaus-Systemfenster:  
3-fach Verglasung, Dichtung, Montagewinkel
- 5 Schrägdachaufbau:  
Dachstein, Konterlattung, Unterspannbahn, Unterdeckung, Multiplex FJI-Träger, Zwischenraum Mineralwolle, OSB-Platte, abgehängte Decke
- 6 Dachauskrugung-Aufbau:  
Dachstein, Konterlattung, Unterspannbahn, Windrispenband, Unterdeckung, Multiplex Kragsparren, Randplatte, Trägerplatte
- 7 Sturzausbildung:  
Ringbalken, Kopfplatte, Außenputz, Anputzprofil
- 8 Dachentwässerung

ersten Passivhaus wie bei der ersten Niedrigenergiesiedlung Deutschlands Projekt beteiligte. Wobei, wie man bei Bollinger + Grohmann gerne einräumt, ein Lernprozess zu bewältigen war: von monolithischen Verbindungen, wie sie die Tragwerksplaner lieben, zu thermisch getrennten Konstruktionen, wie sie der Passivhaus-Standard fordert, war es ein arbeitsreicher Weg.

Erläutert sei das am Pfettendach in Kalbach: Ein Satteldach mit Gauben in Holzkonstruktion ist keine große Sache. Erst mit der geforderten Wärmebrücken-Freiheit wird die Sache diffizil. Denn dann kann an die Mittelpfette nicht direkt angeschlossen werden, sonst ergäbe es eine Wärmebrücke. Bollinger + Grohmann entwickelte deshalb eine Konstruktion mit einem zusätzlichen, dreieckigen Kantholz, das die Neigung der Sparren (Doppel-T-Profile aus Kerto-Holz) aufnimmt, und einer zusätzlichen Dämmschicht von 10 cm, um den direkten Übergang vom Warm- in den Kaltbereich zu verhindern.

Das vom Bauherr auferlegte Raumprogramm führte zu einigen Entscheidungen mit erheblichen energetischen Auswirkungen: Wegen der Anforderung nach Barrierefreiheit und der Erschließung über die Tiefgarage, die sich U-förmig vor allem unter dem Hof befindet, aber auch drei direkte und zwei indirekte Zugänge zu den Häusern hat, mussten die Treppenhäuser und die Aufzüge bis ins Untergeschoss und zwar innerhalb der gedämmten Gebäudehülle geführt werden. Außerhalb dagegen sollten die Hauskeller

liegen. Die Konstruktion ist vielfältig: An den Außenwänden ist deshalb der Übergang vom Erd- ins Kellergeschoss perforiert – in Stützen und Bereiche mit Dämmung aufgelöst. Wobei man, erinnert sich schmunzelnd Architektin Brigitte Scheffler, mit den Tragwerksplanern „um jedes Stützchen feilschen“ musste. Waren es also beim Übergang von Ziegel- zu Stahlbetonwänden die Stützen, waren es bei den gemauerten Innenwänden Kimmsteine, die zur geforderten thermischen Entkopplung verwendet wurden. Dagegen wurden die Treppenhaus- und die Aufzugswände nicht aufgelöst, sie gehen durch bis zu der mit einer Dämmung unterfütterten Bodenplatte und werden seitlich gedämmt.

Dass die vorgesetzten Stahlbalkone thermisch getrennt wurden, versteht sich beim Passivhaus-Standard von selbst, bei der Brüstung der Dachterrasse wurden Iso-Körbe verwendet. Beheizt werden alle als Zwei- oder Dreispänner organisierten Wohnungen durch eine kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung. Die Raumtemperatur ist individuell regelbar, in der Nähe der Fenster ist pro Raum ein zusätzlicher kleiner Konvektor angebracht. Die Abluft wird über Küchen, Bäder, WC und Nebenräume abgesaugt, wobei als besonderes Bonbon für die Mieter ein Trockenschrank in den Bädern eingebaut wurde, der über die Abluftanlage funktioniert. Eine solarthermische Anlage auf dem Satteldach erwärmt das Brauchwasser. Die realisierten Komponenten übertreffen insgesamt weit die Passivhaus-Vorgaben in Bezug auf die ener-

getische Qualität der Gebäudehülle und Gebäudetechnik. Die Maßnahmen zur thermischen Trennung waren umfassend und zahlreich. Diese waren allerdings nicht auf die monolithische Bauweise zurückzuführen, sondern viel mehr auf die konstruktiven und raumprogrammtechnischen Vorgaben wie etwa beheizte Treppenhäuser oder die Übergänge in die Tiefgarage. Mit den in Kalbach und in anderen Frankfurter Wohnungsbauprojekten im Passivhaus-Standard gewonnenen Erfahrungen soll nun eben dieser de facto für Reihenhäuser definierte Standard überarbeitet werden.

#### Autor



**Enrico Santifaller M.A.**  
Studium der Geschichte und Soziologie; Redakteur der Frankfurter Neuen Presse und der Offenbach Post. Online-Redakteur der Deutschen Bauzeitschrift DBZ. Seit 1994 freier Architekturjournalist und Autor. 2000 als außerordentliches Mitglied in den Bund BDA aufgenommen. 2005 mit dem DAJ-Literaturpreis Baukultur ausgezeichnet. Seit 2008

Vorstandsmitglied der BDA Gruppe Frankfurt. Seit Mitte 2011 berät Santifaller das Ingenieurbüro Bollinger + Grohmann in Sachen Unternehmenskommunikation.

Informationen: [www.bollinger-grohmann.de](http://www.bollinger-grohmann.de)



# UMWELTINSTITUT

AKADEMIE FÜR ARBEITSSICHERHEIT  
UND UMWELTSCHUTZ

Eintägiger Zertifikats-Lehrgang  
**Energieeffizienz in Gebäuden**  
Einführung in das strategische Energiemanagement

Offenbach: 28.09.12 | 19.04.13 | 25.10.13  
Karlsruhe: 08.05.12 | 15.11.12 | 23.05.13 | 21.11.13

Zweitägiger Zertifikats-Lehrgang  
**Projektmanagement**  
Instrumentarien zur Verbesserung der Projektabwicklung

Offenbach: 28.-29.06.12 | 29.-30.10.12  
21.-22.03.13 | 03.-04.07.13  
28.-29.10.13

**Arbeitsschutzfachliche  
Kenntnisse für geeignete  
SiGe-Koordinatoren**

Viertägiger Zertifikats-Lehrgang zum Erwerb der  
arbeitsschutzfachlichen Kenntnisse nach den  
Ausbildungsanforderungen der RAB 30, Anlage B  
Offenbach: 02.-05.07.12 | 17.-20.12.12

Sicherheits- & Gesundheitsschutzkoordinator  
**SiGe-Koordinator  
nach Baustellenverordnung**

Viertägiger Zertifikats-Lehrgang zum Erwerb der  
Koordinatorenkenntnisse nach den  
Ausbildungsanforderungen der RAB 30, Anlage C  
Offenbach: 09.-12.07.12 | 24.-27.09.12 | 10.-13.12.12  
Berlin: 07.-10.05.12 | 22.-25.10.12



Besuchen Sie unsere Webseite für weitere Informationen oder ihre Anmeldungen:

**[www.umweltinstitut.de](http://www.umweltinstitut.de)**

Umweltinstitut Offenbach GmbH | Frankfurter Str. 48 | 63065 Offenbach a. Main ☎ 069 - 810679 | Fax: 069 - 823493 | mail@umweltinstitut.de



### Fugenlose Sonnenenergie

Immer häufiger entscheiden sich Bauherren für die Nutzung solarer Energie. Fath Solar hat ein Montagesystem entwickelt, das einfach zu montieren ist und eine nahezu fugenlose, homogene Oberfläche schafft. Bei dem S2Energiedach setzt Fath Solar mit der Produktionstechnik für die Rahmung von Photovoltaik-Laminaten auf ein Herstellungsverfahren, das sich in ähnlicher Form in der Automobilindustrie bewährt hat. Diese Produktionstechnik schafft neue Möglichkeiten für ein multifunktionales PV-System. Durch verschiedene Montagemöglichkeiten lässt sich das S2Energiedach an die jeweilige Gebäudesituation anpassen. Es kann voll- oder teilintegriert, aber auch aufdach montiert werden. Das bietet neue Möglichkeiten in der Gestaltung von Gebäuden. Einsetzbar ist es bei Dachneigungen von 18 bis 60°. Bei geringeren Neigungen (6 bis 18°) ist eine Einzelfallprüfung notwendig. Abhängig von der Lage und Höhe des Objektes ist die Montage bei einem Sparrenabstand von maximal 1,2m möglich. Die Photovoltaik-Module von Fath Solar geben eine elektrische Leistung von 214 bis 235 Wp unter Standard-Testbedingungen ab. In das S2Energiedach lassen sich auch das Dachfenstermodul S2Sky sowie das Thermiemodul S2Joule zur Brauchwassererwärmung voll integrieren.

**Fath Solar GmbH**  
 91174 Spalt  
 info.de@fath-solar.com  
[www.fath-solar.com](http://www.fath-solar.com)



### Leicht und effektiv

Mit gleich zwei Neuheiten wird sich Centrosolar auf der Intersolar präsentieren. Das neue Glas-Glas-Modul ist durch ein Dünnglas mit einer Stärke von nur 2,3mm leichter, ist aber trotz des dünnen Glases noch witterungsbeständig und widerstandsfähig gegen Umwelteinflüsse. Zudem ist die Lebensdauer dieser Module höher als bei solchen auf Basis von Folienlaminaten. Durch die mechanische Steifigkeit kann auf Aluminium-Rahmen verzichtet werden. Dadurch rutschen Schnee und Schmutz leichter ab. Ein Modul besteht aus 54 Zellen und hat eine Leistung von bis zu 225 Wp (polykristallin) bzw. 235 Wp (monokristallin). Mit dem neuen Produkt wird das Angebot an Indach-Modulen ausgebaut. Erhältlich ist es ab Oktober 2012. Im zweiten Schritt ist die Entwicklung eines Aufdach-Moduls geplant. Mit dem Cenpilot stellt Centrosolar einen Energieverbrauchsmanager für den Haushalt vor. Das Gerät zeichnet die Erträge der Photovoltaikanlage auf, stellt die Daten visuell dar und informiert den Anlagenbetreiber bei Störungen. Der Energiemanager wertet die Ertrags- und Verbrauchsdaten aus und ermittelt optimale Betriebszeiten der Geräte. Cenpilot ist herstellerunabhängig und arbeitet mit allen gängigen Wechselrichtern. Verfügbar ist es ab September 2012.

**Centrosolar AG**  
 22769 Hamburg  
 info@centrosolar.de  
[www.centrosolar.de](http://www.centrosolar.de)

### Generationswechsel

Die Siemens-Division Building Technologies bringt eine neue Generation Raumthermostate der Typen RAA und RAB auf den Markt. Die Thermostate verfügen über ein ergonomisches Design. Durch ihre Schaltgenauigkeit sorgen sie für eine hohe Energieeffizienz. Die Raumthermostate der RAA-Familie besitzen einen Ein-/Aussschalter und ein großes, Drehrad zur Einstellung der Raumtemperatur. Die Modelle der RAB-Familie, die für den Einsatz mit 2-Rohr-Ventilatorkonvektoren entwickelt wurden, verfügen neben dem Drehrad über einen Moduswahlschalter sowie eine dreistufige Ventilator-schaltung.

**Siemens AG**  
 80333 München  
 contact@siemens.com  
[www.siemens.de](http://www.siemens.de)





## Smarte Haustechnik

Der Rollladen-Hersteller Roma bringt Ende des Jahres das Roma Pad auf den Markt. Hierbei handelt es sich um ein System zur Automatisierung von Rollläden, Raffstores und allen weiteren Sonnenschutzelementen. Die Steuerung des Systems erfolgt über eine Multifunktionssteuerung mit Touchscreen. Die Kommunikation zwischen Fernbedienung und Sonnenschutzelementen erfolgt über Funk und wird durch eine 128-Bit-Verschlüsselung sowie eine individuelle Codierung vor Zugriffen Unbefugter geschützt.

Roma KG, 89331 Burgau  
[info@roma.de](mailto:info@roma.de)  
[www.roma.de](http://www.roma.de)  
[www.heinze.de/63373](http://www.heinze.de/63373)

## Wärmedämmung unter Gussasphaltestrichen



Foamglas® hat eine Broschüre herausgebracht, die die Vorzüge von Gussasphalt in Verbindung mit dem eigenen wärmedämmendem Schaumglasprodukt schildert. Gussasphalt wird bei einer Verarbeitungstemperatur von bis zu 230°C auf die Dämmschicht aufgetragen, für Foamglas® auf Grund seiner Hitzebeständigkeit kein Problem. Die Foamglas® Wärmedämmung ist wasser- und dampfdicht, da sie aus hermetisch geschlossenen Zellen aus reinem Glas besteht. Durch die druckfesten und maßbeständigen Eigenschaften des

Dämmstoffes wird die Ausbildung sehr schlanker Oberflächen ermöglicht, da Deformation, Stauchung und Setzung vernachlässigt werden können.

Die Broschüre zum Download finden Sie unter [DBZ.de](http://DBZ.de)  
 Webcode **DBZ1Z1R9**

Deutsche Foamglas® GmbH, 40699 Erkrath  
[info@foamglas.de](mailto:info@foamglas.de),  
[www.foamglas.de](http://www.foamglas.de)



13.–15. Juni 2012

Die weltweit größte  
 Fachmesse der Solarwirtschaft  
 Neue Messe München

2.200 Aussteller  
 170.000 m<sup>2</sup> Ausstellungsfläche  
 80.000+ Besucher