

Die neue Fachzeitschrift für nachhaltiges Bauen



zeno

Zeitschrift für nachhaltiges Bauen

- Green Building: Lufthansa Aviation Center
- Zertifizierungssysteme: Kriterien für Nachhaltigkeit
- Energiedesign: Planung mit Wetterprognosen
- Primärenergie: Erdpiloten mit Mehrfachfunktion

Willkommen bei zeno!

► Liebe Leser, der Sinn nachhaltigen Bauens ist der Erhalt der Lebensqualität und die Befriedigung der Bedürfnisse nachfolgender Generationen. Nachhaltiges Bauen bedeutet deshalb zukunftsorientiertes Bauen und geht über den Green Building Ansatz hinaus. Neben Klimaschutz und Reduktion des Primärenergie- und Trinkwasserverbrauchs gehört dazu auch die Betrachtung sozialer und ökonomischer beziehungsweise ökologischer Aspekte. Denn im Mittelpunkt des zukunftsfähigen Bauens steht der Mensch. Die Gebäude in denen er lebt und arbeitet sind und bleiben Mittel zum Zweck, allerdings mit einem vollkommen neuen Stellenwert.

Gebäude und ihre Einrichtungen gehören zu den größten Energieverbrauchern und auch zu den größten Energieverschwendern. Die gute Nachricht dabei ist: Sie bieten ein riesiges Einsparpotenzial. Durch Effizienzsteigerung und höhere Effektivität lassen sich trotz gleich bleibender oder sogar verbesserter Lebens- und Arbeitsqualität große Effekte erzielen. Die Energiebilanz von Baustoffen einschließlich der Betrachtung ihrer Recyclingfähigkeit ist ein weiterer Kernpunkt auf dem Weg zum Ressourcenschutz. In der Minimierung des Flächenverbrauchs und der damit verbundenen Notwendigkeit der Revitalisierung und Sanierung vorhandener Gebäudeflächen liegt eine der größten Herausforderungen der Branche. Und nicht zuletzt geht es um den ökonomischen und ökologischen Betrieb von Gebäuden mit der Optimierung ihres Lebenszyklus.

zeno will Sie bei diesen Aufgaben unterstützen. Die neue Fachzeitschrift liefert Planern, Betreibern und Bauverantwortlichen Wissen, Methoden und Produkte zum zukunftsfähigen Bauen. Das Themenspektrum ist bewusst interdisziplinär. Es reicht von energieoptimierter Architektur über Energiedesign, Green Buildings, Energiemanagement, Energieerzeugung, Gebäudebetrieb und Lifecycle-Betrachtungen bis hin zum Rückbau. zeno untermauert die Inhalte mit Beispielen aus der Praxis, gibt Tipps zum nachhaltigen Bauen und stellt Tools und die neuesten Entwicklungen zum Thema vor. Mit diesem Heft halten Sie die Erstausgabe in Händen. In Zukunft werden wir Sie regelmäßig mehrmals im Jahr und mit erweitertem Umfang über alle Themen rund um das nachhaltige Bauen informieren.

Liebe Leser, Planer, Gebäudebetreiber und die Immobilienwirtschaft verantworten weltweit ein riesiges Potenzial der Stoff- und Energieströme. Als Protagonisten für eine neue Philosophie des Bauens und Nutzens haben Sie die Möglichkeit, einen Löwenanteil zur Sicherung einer lebenswerten Zukunft beizutragen. ■

Ulrich Frieß
zeno@callwey.de





EDITORIAL		3
MAGAZIN		5
GREEN BUILDINGS	Lufthansa Aviation Center Effiziente Arbeitswelt	10
	Zertifizierungssysteme Gebäude auf dem Prüfstand	13
ARCHITEKTUR	Nachhaltige Stadtentwicklung in der Schweiz Die 2 000-Watt-Gesellschaft	16
	Energieeffiziente Planung Die Mischung macht's	18
	Tageslichtnutzung Sinnvolle Dachsanierung	20
PRODUKTE		21
ENERGIEDESIGN	Intelligente Anlagensteuerung Effektiver Betrieb mit Meteo-Daten	24
ENERGIEMANAGEMENT	Beleuchtung mit Kunstlicht Effizienz durch Anpassung	26
ENERGIEERZEUGUNG	Geothermie Wärme aus der Tiefe	28
GEBÄUDEBETRIEB	Lebenszyklus Management Betriebskosten voraussagen	30
	Energetische Betriebsoptimierung Performance-Potenziale	32
INTERVIEW	Prof. Brian Cody: Energie und Design	33
VORSCHAU, IMPRESSUM		34

Titelbild
Hochschulerweiterung in Aalen
Fotograf: W. Huthmacher



LUFTHANSA AVIATION CENTER, FRANKFURT AM MAIN

Grüne Lunge

Der Düsseldorfer Architekt Christoph Ingenhoven schuf am Flughafen Frankfurt ein Bauwerk, das nur ein Drittel der Energie eines herkömmlichen Bürogebäudes benötigt.



Die Atrien im Inneren dienen als Lungen, durch die das Gebäude atmen kann. Große Bepflanzungen in Verbindung mit Wasserflächen beleben die hohen Lufträume

► An einem der verkehrstechnisch am besten erschlossenen Standorte in Europa entstand das Lufthansa Aviation Center. Auf der einen Seite erstreckt sich der frequentierte Frankfurter Flughafen, auf der anderen Seite die vielspurige Autobahn und daneben die ICE-Hochgeschwindigkeitsstrecke. Für die Architekten bedeutete es eine besondere Herausforderung mit der belastenden Verkehrssituation umzugehen und an der Stelle ein Bürogebäude zu schaffen, das angenehme Arbeitswelten in Aussicht stellt. Die Vorgabe von Lufthansa war dabei, ein kommunikatives Erscheinungsbild zu schaffen, das die offene Kultur der Unternehmensphilosophie verkörpert. Somit war das vollständig transparente Erscheinungsbild nur eine logische Schlussfolgerung.

Begrünte Atrien

Der Entwurf von Christoph Ingenhoven ging aus einem internationalen Wettbewerbsverfahren hervor. Der erste Bauabschnitt der Hauptverwaltung wurde bis 2006 fertig gestellt. In einem weiteren zweiten Abschnitt können den Komplex bis zu 4 500 Mitarbeiter nutzen.

Auffällig ist vor allem die das längs gerichtete Gebäude bedeckende Dachform. Gewölbte Schalen, die in ihrer Form an Gleitschirme erinnern, überspannen die Geschosse. Hinter der gläsernen Fassade erahnt man bereits die innere Organisation. Entlang einer zentralen Erschließungsachse entwickelt sich die kammartige Struktur. Wie Häuser an einer Straße reihen sich Büroflügel auf und werden von großen Atrien begleitet. Die Passage in der Mitte bildet das Rückgrat des Gebäudes und vernetzt alle horizontalen und vertikalen Wege. Die Einteilung in Bürofinger, Garten und Passage entspricht übersetzt der Struktur von Häusern, Straßen und Plätzen.

Christoph Ingenhoven wollte ein Haus bauen, in dem man sich rund um die Uhr wohl fühlt. Für den Wohlfühlfaktor spielen Luft und Tageslicht eine entscheidende Rolle. So entstanden die Gärten. Sie funktionieren wie Lungen, durch die das Gebäude atmen kann. Alle 1850 Büroarbeitsplätze orientieren sich zu den verglasten Gärten und sind natürlich be- und entlüftet. Große Bepflanzungen, teilweise in Verbindung mit Wasserflächen, beleben die Gärten. Sie lehnen sich an gemäßigte Klimazonen verschiedenster Kontinente an und symbolisieren damit die Weltoffenheit des Unternehmens Luft-hansa. Die Atrien dienen als Puffer gegen Kälte und Wärme. Gleichzeitig schotten sie aber auch Lärm ab. Sie funktionieren wie eine Art Filter und sorgen für angenehme Temperaturen und einen geringeren Lärmpegel. Ihre hervorragende Klimabilanz garantiert die baubiologische Performance. Ein Spiel aus Licht und Schatten prägt die Bürobereiche und die offenen Atrien. Sichtverbindungen und Ausblicke in die vielfältigen, intensiv begrünten Gartenzonen schaffen eine angenehme Büroatmosphäre.

Konstruktion

Große freitragende Konstruktionen überwölben die Gärten. Die tonnenartigen, doppelt gekrümmten Gitterschalen über den Atrien setzen sich aus biegesteifen, verschweißten Rechteckrahmenprofilen zusammen und verbinden mit einer Spannweite von zirka 18 Metern die 25 Meter hohen Gebäudefinger. Über die Verglasungen dringt das für Pflanzen und Menschen notwendige Licht tief in das Gebäude ein.

Die transparenten Dachbereiche werden über den Büros durch Betonschalen abgelöst. Gleichzeitig mit den Stahlbetondecken tragen sie zur notwendigen Speicherkapazität bei. Die Stahlbetonschalen leiten die Auflagerkräfte in einen Stahlverbundträger ein. Ein multifunktionales Konstruktionselement am Tiefpunkt der Schalen dient der Entwässerung der Dachflächen und gleichzeitig der Entlüftung und Entrauchung der Atrien.

Zur Herstellung einer permanent neutralen Druckzone oberhalb des Elementes wurden Spoiler angeordnet. Ohne diese Spoiler würde sich der Wind an die Dach-



Eine Glasgitterschale überwölbt die Gärten. Diese wirken als Kälte- und Wärmepuffer und schützen vor zuviel Lärm



Sichtverbindungen, Durch- und Ausblicke schaffen eine angenehme, kommunikative Büroatmosphäre

flächen legen und die Luft beziehungsweise im Brandfall den Rauch wieder ins Atrium drücken. Das Element kann je nach klimatischen Bedingungen motorisch geöffnet oder geschlossen werden.

Fassadenseitig werden neben dem Betonunterzug die Medien des thermoaktiven Deckensystems, die Elektro- und Sprinklerleitungen und der Sonnen- und Blendschutz geführt. Die Heiz-/Kühldecken liefern den größten Teil des Wärmebeziehungsweise Kältebedarfs des Gebäudes. Die inneren Fassaden der Büroflügel sind raumhoch ausgeführte Holz-Glas-

Konstruktionen mit im Gebäuderaster angeordneten Türöffnungen. Durchlaufende Balkone schaffen die räumliche Verbindung zu den Gärten und dienen der Reinigung der Fassade.

Beleuchtungskonzept

Im Rahmen des Low Energy Gesamtkonzepts kommt der Belichtung und künstlichen Beleuchtung eine besondere Bedeutung zu. Tageslichttechnische Maßnahmen wie ein innen liegender Blendschutz, ein außen liegender textiler Sonnenschutzscreen sowie Licht lenkende

Wetterprognosen

Die Steuerung der Gebäudeautomation mit Hilfe der Integration aktueller Meteor-Daten reduziert den Anlagen-Energieverbrauch.

► Die Forschungsgruppe Nachhaltige Energietechnik an der Hochschule Offenburg arbeitet unter anderem an der Verbesserung der Energieeffizienz von größeren Nichtwohngebäuden. Schwerpunkte sind hierbei nicht die Architektur oder Technologien zur Energieversorgung, sondern der Gebäudebetrieb – das heißt die Steuerung der vorhandenen Anlagen zur Energieerzeugung und -verteilung durch die Gebäudeautomation.

Verbesserte Gebäudeautomation

In den letzten Jahren hielten immer mehr neue Technologien Einzug in die Gebäude um sie mit Wärme, Kälte und Luft zu versorgen. Dazu gehören die Nutzung der Geothermie, solarer Wärme oder solarer Kälte. Auch im Bereich der Energieverteilung gibt es neue Möglichkeiten wie Kühldecken, Betonkernaktivierung oder Wandflächenheizungen. Auf herkömmliche Klimatisierung mittels Kompressionskältemaschinen wird wegen ihrer sehr ungünstigen Primärenergiebilanz immer häufiger verzichtet. Eine Überhitzung von Gebäuden wird durch Nachtlüftung, Betonkernaktivierung oder Kühldecken in Verbindung mit geothermischen Anlagen sichergestellt.

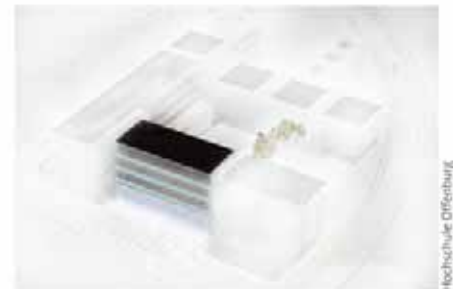
Die Erfahrung zeigt, dass mit den herkömmlichen Verfahren der Gebäudeautomation ein energetisch optimaler Betrieb

häufig nicht realisiert werden kann. Komponenten arbeiten gegeneinander oder werden in einem ungünstigen Arbeitsbereich betrieben. Hier müssen neue Verfahren entwickelt und zur Marktreife gebracht werden, um das Potenzial der neuen Technologien optimal nutzen zu können. Die Integration von Expertensystemen oder mathematischen Optimierungsalgorithmen in die Gebäudeautomation ermöglicht durch die Auswertung von Wetterprognosen und den Einsatz dynamischer Gebäudesimulation einen vorausschauenden, optimierten Anlagenbetrieb.

Expertensystem

Im Sommer 2006 wurde die Nachtlüftung zur Gebäudekühlung des Solar Info Centers in Freiburg mit dem im Rahmen des durch die Landesstiftung Baden-Württemberg geförderten Forschungsprojekts *zafh.net* entwickelten Verfahren der intelligenten dynamischen Betriebsführung (*idB*) betrieben. Das Verfahren wurde erstmals über einen Zeitraum von drei Monaten in der Praxis getestet. Das Solar Info Center ist ein Bürogebäude mit zirka 14 000 Quadratmetern Nutzfläche und einem sehr geringen Primärenergieverbrauch von 45 kWh/m²a.

Um eine sommerliche Überhitzung der Räume zu vermeiden, wird das Gebäude



Prognosegesteuerter Gebäudeteil

Hochschule Offenburg

nachts mit erhöhtem Luftwechsel gespült. Mögliche Einsparpotenziale liegen in Zeiten kühler oder wechselhafter Witterung, in denen die Ventilatoren mit kürzeren Betriebszeiten und verringertem Luftwechsel betrieben werden können.

Auf Basis der Methode des Fuzzy Decision Making wurde ein wissensbasiertes Expertensystem entwickelt, das es ermöglicht, menschliches Expertenwissen in einem mathematischen Algorithmus darzustellen und automatisch auszuwerten. Für jede Zone kann die Lüftungsstrategie variiert werden, abhängig davon, wie hoch die thermische Belastung ist und ob die Lage der Räume Fensterlüftung am Morgen zulässt, oder die Lärmbelastung durch den Autoverkehr geschlossene Fenster erfordert. Auch nicht vermietete Räume können berücksichtigt werden. In einer ersten Phase während des Som-



Solar Info Center Freiburg

SIC GmbH, Freiburg

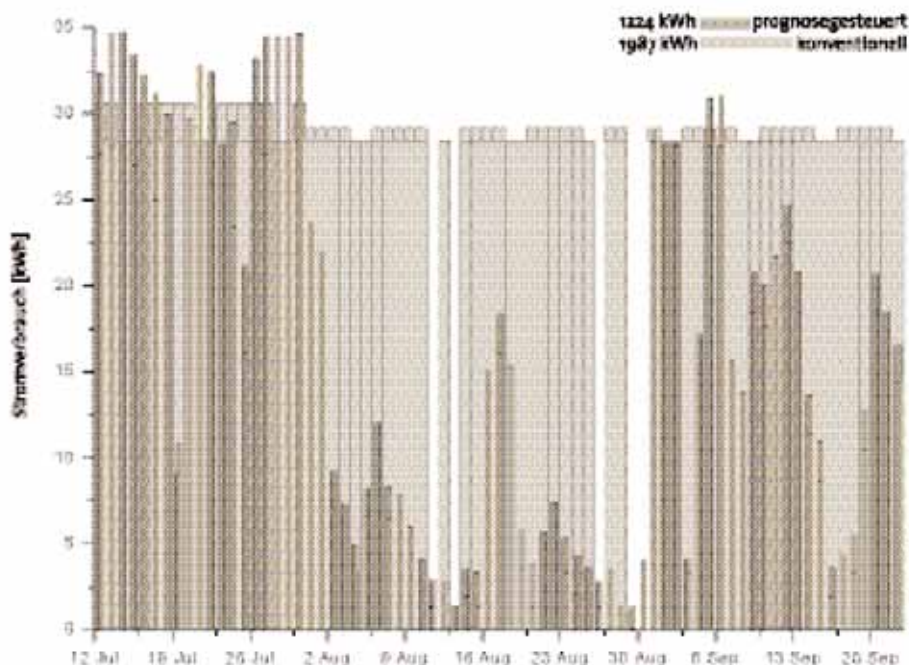
mers 2006 wurde das Expertensystem auf einem Rechner an der Hochschule Offenburg implementiert. Um zu klären, ob die verringerten Laufzeiten und Lüfterdrehzahlen zu höheren Raumtemperaturen in den idB-gesteuerten Zonen geführt haben, wurde der Mittelwert aus allen Raumtemperaturen der Versuchszonen im Bereich C2 gebildet. Dieser wurde dann mit dem Wert der Nachbarzonen im Bereich C1 verglichen. Es zeigt sich, dass durch die verringerten Laufzeiten und Drehzahlen des Abluftventilators keine Verschlechterung des Komforts aufgetreten ist.

Integration von Wetterprognosen

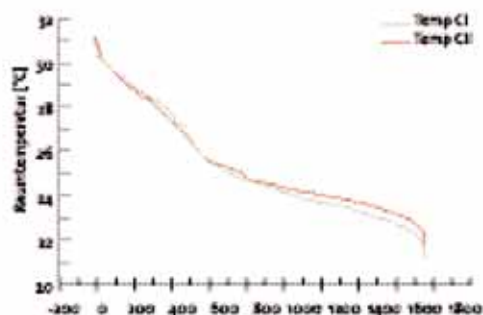
Durch die Auswertung von Wetterprognosen durch das Expertensystem konnten 38 Prozent an elektrischer Energie eingespart werden. Im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Programms Klimazwei wurden im Forschungsvorhaben „Simulationsgestützte Automation



Anbindung der dynamischen Betriebsführung an die Gebäudeautomation



5. OG Westflügel, Zone II: Einsparung durch prognosegesteuerte Nachtlüftung



Dauerlinie Raumtemperaturen Sommer 2006

für die nachhaltige sommerliche Klimatisierung von Gebäuden“ die Funktionen der dynamischen Betriebsführung weiterentwickelt. Vereinfacht konnten sie direkt in die DDC-Steuerungen der Gebäudeautomation implementiert werden. Seit dem Frühjahr 2007 wird die Nachtlüftung im gesamten SIC-Gebäude durch das beschriebene Expertensystem geregelt.

Weiterhin entwickelte man eine neue Methode für den Empfang von Wetterprognosen. In Zusammenarbeit mit einem Wetterdienstleister wurde ein Webservice eingerichtet, der den Empfang stark vereinfacht und standardisierte Schnittstellen für die Integration von Wet-

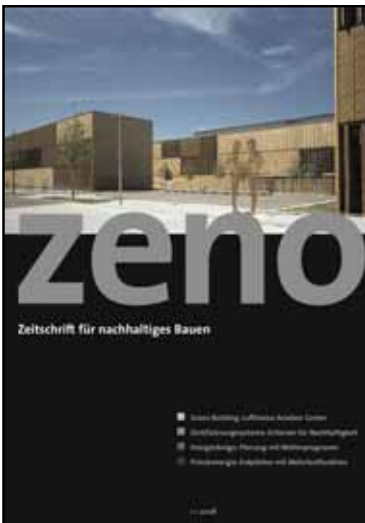
terprognosen in die Gebäudeautomation ermöglicht. Ein Webservice ist ein Protokoll für die Datenbankabfrage über eine Internetschnittstelle, es wird beispielsweise von Firmen wie Google, Amazon oder Ebay verwendet. Für künftige Projekte soll ein neues Verfahren entwickelt werden, das den Empfang von Wetterprognosen per Langwellenübertragung möglich macht. Ein kleiner Chip, wie er zum Beispiel in Funkarmbanduhren eingebaut ist, wird so umfangreiche Wetterprognosen empfangen können. Eine Internetverbindung mit den damit verbundenen Risiken des Missbrauchs wird dann nicht mehr notwendig sein.

Fazit

Die Umsetzung in marktreife Funktionsbausteine ist im Projekt Nachtlüftung erreicht worden, die Energieeinsparung von knapp 40 Prozent macht den Einsatz rentabel. Die ersten DDC-Steuerungen, mit der Möglichkeit Wetterprognosen empfangen zu können, wurden auf der Light & Building 2008 in Frankfurt vorgestellt. ■

Autor

Thomas Feldmann ist Dipl.-Ing. der Technischen Kybernetik und arbeitet an der Hochschule Offenburg in der Forschungsgruppe Nachhaltige Energietechnik.
thomas.feldmann@fh-offenburg.de



■ Konzept

zeno berichtet über energieeffizientes Bauen und Betreiben von Gebäuden mit dem Fokus integrale Betrachtungsweise und Nachhaltigkeit. zeno zeigt und beschreibt Architektur im Kontext mit Gebäudetechnik, Gebäudebetrieb und Life-Cycle-Aspekten unter dem Gesichtspunkt der Zukunftsfähigkeit.

In Objektberichten, Fachartikeln, wissenschaftlichen Studien und Interviews werden vorbildliche Bauten, Technologien und Produkte vorgestellt. Die Spannweite reicht von der Konzeption über Planung und Bau bis zum Betrieb. Die fachlich fundierten Beiträge stammen von Fachautoren, Architekten, Fachplanern, Betreibern, Wissenschaftlern und der Redaktion industrieBAU.

Das Fachmagazin für energieeffizientes und nachhaltiges Bauen informiert Planungsverantwortliche aller Hochbaugewerke und Betreiber über alle Phasen des Lebenszyklus. Die Zeitschrift liefert relevantes Wissen und Fachinformationen zum Thema zukunftsfähiges Bauen – vom Entwurf, über die Planung, den Bau und den Betrieb bis hin zum Rückbau.

■ Zielgruppe

Architektur- und Ingenieurbüros, Gebäudebetreiber und Facility Manager, Fachplaner für Heizung/Lüftung/Klima/Elektrotechnik, Projektmanager und die Immobilienwirtschaft

■ Auflage, Verbreitungsgebiet

13.000 Exemplare
Deutschland, Österreich, Schweiz

■ Vertrieb

Abonnenten industrieBAU 4/2008 (Juli/Aug),
Abonnenten Baumeister B7/2008 (Juli),
Fachzeitschriften-/Buchhandel, Onlineshop

■ Abo-Bestellung

Michael Beielschmidt
Fon: +49 89 / 43 60 05 125
zeno@callwey.de

■ Erscheinungstermin

Juli 2008

■ Anzeigen

Peter Kusterer
Gesamtleitung Anzeigen
Callwey Verlag
Streitfeldstraße 35
D-81673 München

Fon: +49 89 / 43 60 05 143
Fax: +49 89 / 43 61 161

p.kusterer@callwey.de
www.industriebau-online.de

■ Anzeigenpreise

Anzeige 1/1 4c 4.900,- Euro
Anzeige 1/2 4c 2.450,- Euro

■ Themen

Energiekonzepte

- Integrale Planungsansätze
- Energiedesign: Gebäude- und Anlagensimulation
- Konzeption, Planung, Bau, Betrieb und Rückbau

Energieoptimierte Architektur

- Gebäudehülle
- Tageslicht und Beleuchtung
- Arbeitsplatzgestaltung

Energieeffizienter Betrieb von Gebäuden

- Klimatechnik
- Anlagentechnik und -betrieb
- Betriebssicherheit

Energiemanagement

- Energieversorgungskonzepte
- Facility Management
- Energiecontracting

Energieerzeugung

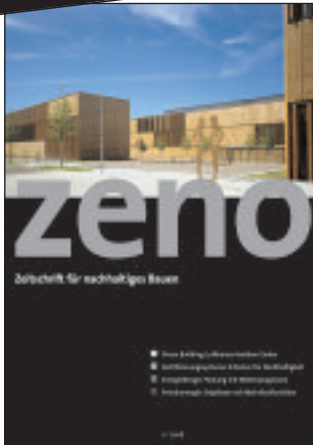
- Optimierte Energieanlagentechnik
- Regenerative Energien
- Energiemix

Die neue Fachzeitschrift für nachhaltiges Bauen

Energieeffizienz und Nachhaltigkeit gewinnen bei Bau und Betrieb von Gebäuden aus wirtschaftlichen, ökologischen, klimatischen und sozialen Gesichtspunkten immer größere Bedeutung.

Das neue Callwey-Fachmagazin liefert Ihnen 4 x jährlich für alle Phasen der Planung und des Lebenszyklus innovative Ansätze und zukunftsfähige Lösungen.

Fordern Sie gleich Ihr **kostenloses Probeheft** an!



Topinformiert über neueste Erkenntnisse und Entwicklungen:

- Energieoptimierte Architektur
- Energiekonzepte und Energiedesign
- Effizienter Gebäudebetrieb
- Energieeffiziente und ökologische Produkte
- Green Buildings
- Energiemanagement und -erzeugung

Jetzt abonnieren und Sie erhalten das erste Heft im Abonnement gratis!

Ja, ich möchte **zeno** kennen lernen. Bitte senden Sie mir die nächste Ausgabe kostenlos zu. Wenn ich die Zeitschrift nach dem Kennenlernen weiterlesen möchte, brauche ich nichts zu tun und erhalte sie im günstigen Jahresabonnement für 72,- EUR, im Ausland für nur 75,- EUR. Alle Preise inkl. MwSt. und Versand, gültig für 2008. Wenn ich **zeno** nicht weiterlesen möchte, teile ich Ihnen dies innerhalb von 14 Tagen nach Erhalt der nächsten Ausgabe schriftlich mit.

Firma	Position
Vorname	Name
Straße	PLZ / Ort
Telefon / Fax	E-Mail
Datum	Unterschrift

Sie können Ihre Vertragserklärung innerhalb von zwei Wochen ohne Angabe von Gründen in Textform (z. B. Brief, Fax, E-Mail) oder – wenn Ihnen unser Produkt vor Fristablauf überlassen wird – durch Rücksendung des Produktes widerrufen. Die Frist beginnt nach Erhalt dieser Belehrung in Textform. Zur Wahrung der Widerrufsfrist genügt die rechtzeitige Absendung des Widerrufs oder des Produktes. Der Widerruf ist zu richten an: Callwey Verlag, Leserservice, Heuriedweg 19, 88131 Lindau, callwey@guell.de oder 01805 / 260 150.

Datum	2. Unterschrift
-------	-----------------

Einfach Coupon faxen an: +49 1805 / 260 150 oder senden an Callwey Verlag, Leserservice, Heuriedweg 19, 88131 Lindau oder Sie bestellen per Telefon: +49 1805 / 260 149 (14 ct pro Min. aus dem Festnetz der Deutschen Telekom, abweichende Preise aus dem Mobilfunknetz)