

PASSIVHÄUSER BRENNEN ANDERS

[Text: Marlene Markert, Werner Miller, Fotos: Thomas Kunz

BESONDERHEITEN ZUM BRANDSCHUTZ BEI PASSIVHÄUSERN

Ein Passivhaus erfordert u.a. Lüftungskanäle und eine hochgedämmte Gebäudehülle, zusätzlich besitzt es oft eine PV-Anlage. Dass diese eigentlich »gut gemeinten« Maßnahmen aber neben vielen positiven Aspekten negative Auswirkungen auf das Brandverhalten haben und daher weitere, wenn auch gesetzlich nicht vorgeschriebene Brandschutzvorkehrungen und eine behutsame Planung sinnvoll sind, ist bislang nur wenig bewusst.

Häuser werden mit einer Dämmschicht ummantelt, damit die Gebäudehülle eine möglichst geringe Wärmeleitfähigkeit besitzt. So können Wärmeverluste minimiert und Energie und Kosten gespart werden. So weit, so gut. Kommt es allerdings zu einem Brand in einem hochgedämmten Gebäude wie etwa einem Passivhaus, folgt als Konsequenz, dass auch hier die Wärme im Gebäude bleibt. Es bildet sich ein Wärmestau, der mehrere negative Folgen nach sich zieht: Zum einen wird die mögliche Einsatzdauer der Feuerwehr aufgrund der hohen thermischen Belastung verkürzt, zum anderen hat dies auch Auswirkungen auf die Einrichtungsgegenstände. Bei einem brandschutzsicheren Tresor z.B. wird die Feuerwiderstandsdauer bei einer Temperatur von ca. 1090 °C geprüft. Das bedeutet, dass sie bei noch höheren Temperaturen nicht mehr unbedingt die ausreichende Sicherheit bieten können.

Die dritte, weitaus größte Gefahr ist jedoch die einer Rauchgasdurchzündung (»roll-over«) oder einer Rauchgasexplosion (»backdraft«). Unter ersterem versteht man das plötzliche Durchzünden und Abbrennen, unter letzterem das explosionsartige Entzünden sogenannter Pyrolysegase. Dieses Gasmisch entsteht immer dann, wenn Stoffe so lange erhitzt werden, dass sie brennbare Gase absondern, die – erst recht bei einem Wärmestau – schon bald ihre Zündtemperatur erreichen. Ist genügend Sauerstoff vorhanden, kommt es zum roll-over, herrscht ein Sauerstoffmangel, glimmt das Feuer herunter und explodiert schließlich bei plötzlicher Sauerstoffzufuhr.

Ist die Gebäudehülle nicht komplett luftdicht, kann durch Ritzen und Spalten Rauch und somit auch Wärme entweichen und Sauerstoff nachströmen. Die Verhinderung eines Wärmestaus wirkt einer Durchzündung und das Nachströmen des Sauerstoffs einer Explosion entgegen. Herrscht im Innern hingegen Sauerstoffmangel, wie es bei luftdichten Gebäuden bei einem Brand der Fall ist, kann das Feuer auch wieder herunterglimmen. Die Feuerwehr, aufgrund des fehlenden Rauchaustritts oft erst spät alarmiert und folglich erst in fortgeschrittenem Stadium vor Ort, muss dann ggf. anders handeln als bei einer sichtbaren Flamme. Denn durch das Öffnen einer Tür oder eines Fensters – Dreifachverglasungen zerplatzen bei Bränden oft nicht von selbst – und somit einer schnellen Sauerstoffzufuhr ist die Gefahr einer plötzlichen Rauchgasdurchzündung oder gar einer Rauchgasexplosion hoch. Kommt es zu letzterem,

spielt die Feuerwiderstandsklasse der Bauteile, die die Standsicherheit einer Konstruktion für eine bestimmte Zeit gewährleisten soll, eine untergeordnete Rolle – die Verpuffung bzw. der Feuerball allein, mit Temperaturen bis zu 2500 °C, kann schon lebensgefährlich sein. Und selbst wenn glücklicherweise keine Explosion entsteht: Der fehlende Rauchabzug führt zu einer stärkeren Verrauchung und damit zu einer verschlechterten Sicht, erschwert die Orientierung und macht somit, neben der immensen Hitze, den Einsatz wesentlich komplizierter.

Um einer erst späten Brandentdeckung entgegenzuwirken und somit eine frühe Personenrettung zu gewährleisten, ist die Installation von Brandmeldern wichtig, auch wenn diese noch nicht in allen Bundesländern vorgeschrieben sind. Außerdem sollte darüber nachgedacht werden, alternativ auch bei Einfamilienhäusern einen Rauch- und Wärmeabzug einzuplanen.

LÜFTUNGSLEITUNGEN ALS RAUCHLEITER

Eine Lüftungsanlage dient der Verteilung eines gasförmigen Mediums, was aber auch auf den Rauch und somit die Wärme während eines Gebäudebrands zutrifft. Bei öffentlichen Bauten oder Mehrfamilienhäusern greift die Musterlüftungsanlagen-Richtlinie, die entsprechende Brandschutzmaßnahmen wie etwa Brandschutzklappen vorsieht. Betrachtet man allerdings die Lüftungsanlage in einem Einfamilienhaus, stößt man selten auf Brandschutzklappen – schließlich wird es vom Gesetz-



geber bei Gebäudeklasse 1 nicht gefordert. Während eines Brands kann sich der Rauch folglich über die Kanäle und über Überstromöffnungen in andere Zimmer verteilen und sich somit vergleichsweise schnell ausbreiten. Die Lüftungskanäle können sich unter der Hitzeeinwirkung verformen und weitere Öffnungen freigeben. Auch die Löschwassererschäden können höher ausfallen, wenn beispielsweise beim Löschen das Wasser durch die Kanäle in eigentlich unbetroffene Bereiche gelangt. Dennoch ist es sinnvoll, auch in Einfamilienhäusern Brandschutzklappen einzuplanen, um die Verteilung des Rauchs zu unterbinden und dadurch für eine längere Zeit unverrauchte Bereiche zu erhalten, über die man sich retten kann.

PHOTOVOLTAIK-FALLE?

Von einer PV-Anlage, wie sie meist auf Passivhäusern verwendet wird, gehen mehrere brandschutztechnische Gefahren aus. Im Bereich der elektrischen Lei-

tungen können aufgrund eines Defekts Brände entstehen. Bei einem Brand im Bereich der Anlage entstehen Atemgifte, es kommt zu einer Gefährdung durch zerplatzendes Glas und herabstürzenden Anlagenteilen. Die Anlage kann aber auch bei der Brandbekämpfung hinderlich sein: Brennt z.B. die Dachhaut unter den Modulen, kann der Brandherd nicht gezielt gelöscht werden und sich somit ungehindert weiter ausbreiten. Dieses Problem tritt auch bei der solarthermischen Anlage auf. Die größte Gefahr birgt jedoch die elektrische Spannung einer PV-Anlage. Denn die Module produzieren Strom, sobald Licht auf die Zellen fällt. Dies ist auch bei einem Brand der Fall, es herrscht also ständig eine lebensgefährliche Spannung. Für die Feuerwehr bedeutet dies erschwerte Löscharbeiten. Lösungsansätze wie etwa das Abdecken der Module scheiterten bislang an den glatten Oberflächen. Eine Möglichkeit, die Gefahr etwas einzuschränken, ist der Einsatz eines automatischen oder ferngesteuerten DC-Freischalters, >

[1/2] Im Sommer 2011 fachte in einem Freiburger Kindergarten in Passivbauweise ein Brand, mit dem hartnäckigen Glutnestern der Feuerwehr auch am nächsten Morgen noch zu kämpfen. Brände wie diese bergen Risiken für die Feuerwehr selbst: Ihre Schutzkleidung ist für Temperaturen über 1000 °C, wie sie durch Wärmestau aufgrund der gedämmten Gebäudehülle entstehen, nicht ausgelegt.

› der die Anlage vor einer Überhitzung schützt, indem er die Stromzufuhr zwischen Modulen und Wechselrichter unterbindet. So kann der Strom auch im Brandfall gekappt werden. Der Anlagenabschnitt von den Modulen bis zu diesem Schalter steht allerdings weiterhin unter Spannung. Es ist also wichtig, den Schalter möglichst direkt hinter den Modulen zu positionieren.

MASSIV ODER HÖLZERN?

In der Massivbauweise werden meistens nicht brennbare Materialien eingesetzt. Das bedeutet, dass die Gesamtstruktur eines Massivbaus eine größere Standsicherheit als die Holzbauweise (deren Werkstoffe der Brandschutzklasse B2 zugeordnet sind) gewährleisten kann und im Gegenteil zu dieser nicht zur Brandlast beiträgt. Auch kann eine massive Wand in der Regel mehr Wärme aufnehmen und speichern als eine Holzständerwand, d. h. massive Wände verzögern im Brandfall eher einen Wärmestau im Gebäudeinnern. Allerdings geben massive Bauteile nach den Löscharbeiten länger Wärme ab als Holzbauteile.

Die Bauweisen unterscheiden sich auch bezüglich ihrer verwendeten Dämmstoffarten: Bei massiven Wänden wird häufig ein WDVS mit Polystyrol eingesetzt. Polystyrol ist brennbar und besitzt ein negatives Brandverhalten: Ab ca. 100 °C fängt es an zu schmelzen, abzutropfen und neben einer starken Rauchentwicklung gefährliche Atemgifte zu produzieren, die sich bei ca. 500 °C entzünden. Wenn sich das Polystyrol während eines Brandes hinter dem nichtbrennbaren Putz auf 100 °C aufheizt und anfängt zu schmelzen sowie Gase zu entwickeln, kann sich ein Überdruck hinter dem Putz bilden. Durch diesen kann sich das WDVS teilweise von den Dübeln oder Klebungen lösen und den Pyrolysegasen somit den Weg freigeben, sich auszubreiten.

Neben der Gefahr herabstürzender Fassadenteile steht die Feuerwehr aber auch vor erschwerten Löscharbeiten: Um den Brandherd gezielt löschen zu können, muss sie die Brandherde zunächst lokalisieren und anschließend das System öffnen, um effektiv löschen zu können. Dies nimmt vergleichsweise viel Zeit in Anspruch. Aus rein brandschutztechnischer Sicht ist es also ratsam, auf andere Dämmungen umzusteigen wie etwa Mineralwolle. Auch wenn eine positive Wirkung der nicht zerplat-

zenden Dreifach-Verglasung die Verhinderung der vertikalen Brandausbreitung über die Fassade ist: Der Schwachpunkt bei der Massivbauweise mit WDVS sind dennoch Öffnungen in der Außenwand, da hier die Wärme oder aber auch Feuer über den Sturz schnell ins WDVS gelangen kann. Eine Möglichkeit, der vertikalen Brandausbreitung entgegenzuwirken, ist der Einsatz von Brandriegeln aus Mineralwolle. Diese werden beispielsweise direkt über dem Fenster oder bei anderen Gebäudetypologien auch jeweils nach dem zweiten Geschoss eingesetzt.

Bei der Holzbauweise kommen dagegen oft natürliche Faserdämmstoffe zum Einsatz. Ohne Beimengungen sind diese leicht entflammbar. Während eines Brandes heizt die Wärmestrahlung die Dämmung hinter der nichtbrennbaren Gipskarton- oder Putzebene bis auf ihre Zündtemperatur auf und es entstehen Brandnester, die ebenfalls schwer zu lokalisieren und zu löschen sind. Auch können unentdeckte Glutnester einen Brand noch nach mehreren Stunden erneut entfachen. Inzwischen setzt die Feuerwehr aber immer häufiger Wärmebildkameras zum Lokalisieren der Glutnester ein.

Eine weitere Gefahr der Holzbauweise ist gegeben, wenn die Putzebene durch den Brand beschädigt wird. Das Feuer kann dann ins System gelangen, sich mithilfe des Kamineffekts schnell vertikal ausbreiten und auch die darüberliegenden Geschosse gefährden. Die Sogwirkung kann durch einen horizontalen Riegel unterbunden werden.

MIT KLEINEN MASSNAHMEN ENTGEGENWIRKEN

Durch die luftdichte, gut gedämmte Gebäudehülle haben sich das Verhalten und die Auswirkungen eines Brandes negativ geändert. Diese negativen Folgen kann man jedoch auch schon mit kleinen Mitteln kompensieren. Wenn man Mehrkosten auf sich nimmt, um ein Passivhaus zu bauen, sollte man keine 15 Euro für einen Rauchmelder scheuen. Auch der Preis für einen Brandriegel liegt wohl deutlich unter dem, welchen die negativen Folgen eines Brandes hervorrufen würden. *

[1] s. www.badische-zeitung.de/freiburg/passivhaeuser-stellen-die-feuerwehr-vor-neue-herausforderungen--47386245.html



JETZT DIE db ABONNIEREN UND GRATIS DANKESCHÖN SICHERN!



Magazinständer WIRES

Der **Magazinständer WIRES** von **Blomus** archiviert Zeitungen und Zeitschriften auf Zeit.

Mit dem **Blomus** Zeitschriftensammler **WIRES** lässt sich das Chaos durch herumliegende Zeitungen oder Zeitschriften optimal lösen und der Lesestoff ist immer griffbereit. **Blomus** Produkte aus der Serie **PURE HOME WORK** sind zeitlose Accessoires für das Arbeitszimmer.

- Farbe: silber
- Material: Metalldraht (verchromt)
- Maße: ca. 34 x 31 x 27 cm (BxHxT)

blomus®

ARCHITEKTEN LIEBEN db

Ja, ich nutze das Angebot

Ich bestelle 12 Ausgaben der **db deutsche bauzeitung** zum Jahrespreis von 144,- € (Ausland 149,40 € / 236,40 CHF) inkl. MwSt. und Versand. Dazu erhalte ich als Dankeschön den **Magazinständer von Blomus** nach der Rechnungszahlung. Kündigungsfrist: erstmals 4 Wochen zum Ende des ersten Bezugsjahres, danach jeweils 4 Wochen zum Quartalsende.

db Leserservice
Ernst-Mey-Straße 8
70771 Leinfelden-Echterdingen
Phone: +49 711 7594-302
Fax: +49 711 7594-221
Online bestellen:
www.direktabo.de/db/angebote

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

Widerrufsrecht: Mir ist bekannt, dass ich die Bestellung innerhalb von 14 Tagen bei db Leserservice widerrufen kann. Die Frist beginnt mit Absendung der Bestellung (Poststempel). Verlag: Konradin Medien GmbH, Ernst-Mey-Str. 8, 70771 Leinfelden-Echterdingen, Geschäftsführer Peter Dilger, Amtsgericht Stuttgart HRB 222257

Vorname, Name _____

Firma, Funktion _____

Straße, Nr. _____

PLZ, Ort _____

Phone, Fax _____

E-Mail _____

Durch Angabe meiner Telefonnummer und E-Mail-Adresse erkläre ich mich einverstanden, dass meine Daten Werbezwecken durch uns oder befreundete Dritte genutzt werden. Sollten Sie künftig keine Informationen erhalten wollen, können Sie jederzeit der Verwendung Ihrer Daten durch uns oder Dritte für Werbezwecke v

Geburtsdatum _____

Beruf, Branche _____

Datum, Unterschrift _____

Jetzt auch als DIGITAL-Abo

Für nur 115,20 € statt 144,- €

Top-Angebote auf direktabo.de

db DIGITAL



GENF, LOGISTIKKOMPLEX DES IKRK (S. 18)



{group8
2000 Gründung des Architekturbüros durch neun Partner. Zusammenarbeit mit in Genf ansässigen internationalen Auftraggebern wie WTO und Rotem Kreuz. 2007 Gründung von group8asia in Hanoi (Vietnam).

~Christophe Catsaros
1973 geboren. Chefredakteur der Zeitschrift Tracés für Architekten und Ingenieure, Lausanne. Lehrtätigkeit an der Kunsthochschule Cambrai (F).

GENF, STUDENTENWOHNHEIM (S. 26)



{Charles Pictet Architecte
Charles Pictet
1963 geboren. Architekturstudium in Genf, 1996 Diplom. 1992-97 Mitarbeit als Projektleiter bei Klaus Theo Bremner, Berlin. Seit 2002 eigenes Büro in Genf. Seit 2003 Lehrtätigkeit in Genf, Zürich, Lausanne, 2011-12 Gastprofessuren in Stuttgart und Lausanne.

~Danielle Fischer
1965 in Satigny (Genf) geboren. Bürolehre, 1991 Abitur. 1992-98 Architekturstudium an der ETH Zürich. Mitarbeit beim Aga Khan Trust for Culture, Beraterin bei Pro Senectute, Zürich. 2001-08 Redaktion beim Archithema Verlag, Zürich. Seit 2008 Architekturprojekte in Sansibar und Daressalam (Tansania). 2011 Buchprojekt mit Enzmann Fischer Architekten. Seit 2011 Mitarbeit bei TEC21, seit 2012 als Korrespondentin.

RICHTPLAN LAUSANNE-WEST (S. 32)

~Lorette Coen
1943 geboren. Literaturstudium an der Universität Lausanne, Diplom. Fachjournalistin für Architektur, Kunst und Urbanismus.

Carole Lambelet
1943 geboren. Studium der Wirtschaftswissenschaften an der Universität Lausanne, Diplom. Wirtschaftsjournalistin.

MONTHEY (S. 36)



{bonnard woefrayer architectes
Geneviève Bonnard
1961 in Lausanne geboren. 1986 Diplom an der EPFL Lausanne. 1990 Gründung von bonnard woefrayer architectes in Monthey. 2004-05 Gastprofessur an der EPFL.

Denis Woefrayer
1959 in Les Evouettes (Wallis) geboren. Ausbildung zum Technischen Zeichner. 1983 Architekturdiplom an der ETS Biel/Bienne. 1990 Gründung von bonnard woefrayer architectes in Monthey. 2004-05 Gastprofessur an der EPFL.

~Mathieu Jaccard
1970 geboren. 1992-95 Architekturstudium an der Ecole d'ingénieurs et d'architectes, Fribourg. 1995-97 Mitarbeit bei Jacques Gross, Lausanne, und BNB Architekten, Berlin. 1997-2008 Studium der Archäologie und Kunstgeschichte in Lausanne. Seit 2005 Jurymitglied der Werkschauen »Distinction Romande d'Architecture« 2007 und 2010.

APPLES (S. 42)



{Graeme Mann & Patricia Capua Mann
Graeme Mann
Architekturstudium an der EPFL Lausanne, 1987 Diplom bei Luigi Snozzi und Aurelio Galfetti. Mitarbeit bei Vincent Mangeat, Nyon (Waadt). Seit 1990 gemeinsames Architekturbüro mit Patricia Capua Mann. 2006-07 Gastprofessur an der EPFL.

Patricia Capua Mann
Architekturstudium an der EPFL Lausanne, 1987 Diplom bei Luigi Snozzi und Aurelio Galfetti. Mitarbeit bei Vincent Mangeat, Nyon. Seit 1989 Lehrtätigkeit an der EPFL und der ETL. Seit 1990 gemeinsames Architekturbüro mit Graeme Mann. 2000 Gründung des Forum d'Architectures Lausanne. 2006-07 Gastprofessur an der EPFL.

~Tilo Richter
1968 in Karl-Marx-Stadt geboren. 1991-98 Studium der Kunstgeschichte, Klassischen Archäologie und Afrikanwissenschaften in Leipzig und Basel. 2004-08 Promotion an der ETH Zürich, Departement Architektur. 2008-09 Assistenz am Institut für Geschichte und Theorie der Architektur der ETH Zürich. Seit 1995 freiberufliche Tätigkeit als Fachjournalist und Herausgeber. Seit 2011 im Stiftungsrat der Stiftung Architektur Dialoge Basel.

RIVAZ (S. 50)



{Fournier-Maccagnan
Pascal Fournier
1972 in Nendaz (Wallis) geboren. Bauzeichnerlehre. 1993-97 Architekturstudium an der Ingenieurschule Fribourg. 1997-99 Mitarbeit bei Lorenz & Musso, Sion, und bei 0/815 hymo, thalman, schmidt, Fribourg. Seit 1999 eigenes Büro, seit 2000 mit Sandra Maccagnan.

Sandra Maccagnan
1975 in Bex (Waadt) geboren. Bauzeichnerlehre. 1994-97 Architekturstudium an der Ingenieurschule Fribourg. 1997-2002 Mitarbeit bei Simonet & Chappuis in Fribourg. Seit 2000 gemeinsames Büro mit Pascal Fournier.

~Achim Geissinger (~ge)
1971 bei Stuttgart geboren. Architekturstudium in Stuttgart. Mitarbeit in verschiedenen Architekturbüros. Nach Erfahrungen in Fernsehen und Theater freie Mitarbeit in der db-Redaktion. Seit 1998 Online-Redakteur, seit 2004 Redakteur der db.

ENERGIE (S. 62)

~Arne Steffen
1961 in Braunschweig geboren. Studium der Architektur an der TU Darmstadt. 1992 Diplom. Verschiedene selbstständige Tätigkeiten. 1995 partnerschaftliche Gründung von werk.um architekten. Engagement im Arbeitskreis Ökologischer Holzbau (AKÖH) und DGNB. Studium Nachhaltigkeitsmanagement an der Leuphana Universität Lüneburg, 2010 MBA-Abschluss.

TECHNIK AKTUELL (S. 66)

~Werkgruppe Freiburg
Werner Miller
1962 in Rottweil geboren. 1988 Architekturdiplom an der FH Koblenz. Mitarbeit in verschiedenen Architekturbüros, u. a. 1991-97 bei Rolf Disch. 1998 Gründung der Werkgruppe Freiburg.

Marlene Markert
1987 in Freiburg i. Br. geboren. 2006-11 Architekturstudium an der HTWG Konstanz. Seit 2011 Mitarbeit bei der Werkgruppe Freiburg.

{Bildnachweis

S. 1: Roger Frei, Zürich
S. 4: Thomas Jantscher, Colombier
S. 6-10: (1, 2): Zapco Ltd., Zug/Basel / Fotos: Tonja Gnannt; (3, 4): Jan Bitter, Berlin; (5, 6): Sakiko Kohashi, London; (7-9): Ben Buschfeld, Berlin; (10): Franken Maxit, Kasendorf; (11, 12): SOFTTECH, Neustadt a. d. Weinstraße / Foto: Sven Paustian, Pirmasens; (13, 14): Lignotrend, Weilheim-Bannholz
S. 12-14: (1, 4): Uta Winterhager, Bonn; (2): Haus der Architektur Köln / Foto: Christian Wendling; (3): KAP Forum, Köln; (5): Lepel & Lepel Architektur Innenarchitektur, Köln; (6): Rheinisches Bildarchiv Köln / Foto: Marion Mennicken; (7): Stefan Müller, Berlin
S. 16: Tourismus Biel Seeland, Biel
S. 18-24: (alle): group8, Genf / Fotos: Régis Golay, FEDERAL studio, Genf
S. 26-30: (1, 5, 7): Stéphane Pecorini, Genf; (2): Laurent Mäusli, Aigle; (3, 4, 6): Thomas Jantscher, Colombier

S. 32-34: (1): adr architectes, Genf; (2): Matthieu Gafsou, Lausanne; (3): SDOL / Farra & Fazan, Le Baron, Citec, Lausanne und Genf, 2009; (4): SDOL, Renens; (5): Bauart Architectes et Urbanistes, Neuchâtel
S. 36-41: (alle): Hannes Henz, Zürich
S. 42-48: (alle): Thomas Jantscher, Colombier
S. 50-55: (alle): Thomas Jantscher, Colombier
S. 56: (von links): Verner Pantton, Stapelstuhl Pantton Chair, Hersteller: Horn GmbH & Co KG, Deutschland. Die Neue Sammlung München / Foto: A. Laurenzo; David Hockney, Collection: Tate Gallery, London, 2011
S. 58, 59: (von links): Ulrich Schwarz, Berlin; Garmendia Arquitectos, Bilbao; Dorf Müller | Kröger | Klier, Hamburg
S. 62-64: (1): Bruno Klomfar, Wien; (2): Christian Gahl, Berlin; (3): poolima/Werner Huthmacher, Berlin; (4): Arne Steffen, Darmstadt; (5, 6): Wolf-Dieter Gericke, Waiblingen
S. 66-68: (alle): ddpimages/dapd/Thomas Kunz

Beilagenhinweis:

Der Gesamtauflage dieser Ausgabe liegt folgender Prospekt bei:

• Saint-Gobain Weber GmbH, Düsseldorf

Einer Teilaufgabe liegt ein Prospekt der

• Schlagmann Baustoffwerke GmbH & Co.KG, Zeilarn

bei.

Wir bitten unsere Leser um Beachtung.

RhinoCeros®
3D-CAD für Architekten
www.flexiCAD.com 089/75940506

ORCA Ihr Kostenmanager!
Jetzt gratis testen!
Weitere Information unter: www.orca-software.com/kostenm

VARIOTEC
Produkte • Konzepte • Erfolge

Außen-, Spezial- und Funktionstüren
Türrohlinge mit/ohne CNC-Bearbeitung oder als All-inclusive Bausatz

Fenstersysteme IV90 - IV110
aus Holz und/oder Holz-Alu

Einfach - Sicher - Dämmen
Vakuum-Isolationspaneele und QASA-Bauteile

VARIOTEC GmbH & Co. KG
Weißmarterstr. 3-5
D-92318 Neumarkt i.d.OPf.
Telefon: ++49 (0) 91 81 / 69 46-0
Telefax: ++49 (0) 91 81 / 69 46-50
E-Mail: info@variotech.de

VARIOTEC www.variotech.de

next_room
archbau für Smartphone
Mit archbau bringen Sie Website jetzt simultan auf Laptop und Smartphone. Pro Sie von der Anbindung an next_room Netzwerk, zahlreiche Features und große Reichweite garantiert.
archbau.net

mobiles Bautagebuch • Mängelverfolgung • Bauzeitenplan • SIGE-Plan • iGAEB-LV-Vollversion!
Wer schreibt, der...
intelligente BAUsoftware..
mobile Werkzeuge für ALLE Bauberechtigten für iPhone | iPad für Android und Ph...
IMMER ALLES und AKTUELL zur Hand:
Kontrolle Terminplan
Fotos Notizen Dokumente
Beteiligte GAEB-LVs mit Pläne Adressen Diktiergerät
pro-Report und pro-Plan sind von führenden Bausoftware-Herstellern empfohlen!

Optigrün-Systemlösung „Retentionsdach Mäander“ www.optigruen.de

- Extreme Minderung des Spitzenabflusses (C=0,01!)
- Geringes Gewicht (ab 90 kg/m²)
- geringe Aufbauhöhe (9 cm)
- geringe Pflege (Sedum-Vegetation)

OPTIGRÜN DIE DACHBEGRÜNER