
Das 3-Liter-Wohnhaus

Kostengünstiger, qualitätsvoller
und ökologischer Wohnungsbau



Vorwort

Das 3-Liter-Wohnhaus: Ein Schlagwort aus dem Automobilbau für ein sinnvolles Konzept im Wohnungsbau. In der Energiekrise der 70er-Jahre wurde die Idee eines Autos geboren, das nur drei Liter Benzin auf 100 km verbraucht. Es wurde zum Leitbild einer ganzen Generation umweltbewusster Bürger. Da das Beheizen herkömmlicher Wohnhäuser aber deutlich mehr Energie verbraucht und mehr Emissionen verursacht, lag es nahe, auch für Wohnhäuser ein Konzept zu entwickeln, um den Heizenergieverbrauch zu senken. Ziel ist es, den Jahres-Heizenergiebedarf auf $30 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ zu senken, was etwa 3 Liter Heizöl pro Quadratmeter Wohnfläche und Jahr entspricht. Da das Deutschen liebste Kind große Aufmerksamkeit genießt, übertrug man den griffigen Ausdruck des 3-Liter-Autos auch auf das Konzept des Ultra-Niedrigenergiehauses.

Es liegen schon zahlreiche positive Erfahrungen mit Niedrigenergiehäusern in Massivbauweise vor.

Das in der vorliegenden Broschüre beschriebene Projekt in Meschede im Hochsauerland beweist, dass das 3-Liter-Wohnhaus keine Utopie mehr ist. In Massivbauweise lässt es sich wirtschaftlich herstellen. Dabei werden auch die wirtschaftlichen und qualitativen Vorteile einer weitgehenden Vorfertigung genutzt.



Modern, ökologisch sinnvoll und attraktiv: das 3-Liter-Wohnhaus aus massiven Betonbauteilen.



Bewährtes entwickeln

Das Einfamilienhaus ist die beliebteste Wohnform der Deutschen. Hoher Flächenbedarf und ungünstige Energiebilanzen im Vergleich zu Reihenhäusern und dem Geschosswohnungsbau hat das Einfamilienhaus in Verruf gebracht. Doch es geht auch anders. Mit dem 3-Liter-Wohnhaus in Meschede wurde ein zeitgemäßes Einfamilienhauskonzept verwirklicht: es ist ökologisch und energetisch sinnvoll, wirtschaftlich und wird dazu höchsten Ansprüchen an Wohnkomfort gerecht. Grundlage ist die intelligente Verbindung von Architektur, Baustofftechnologie und Haustechnik. Es ist ein modernes Massivhaus aus Beton, das erneuerbare Ressourcen nutzt, ausgestattet mit kontrollierter Lüftung und Instabus EIB Elektrosystem.

Ultra-Niedrigenergiehaus

Ein 3-Liter-Wohnhaus weist einen Jahres-Heizenergiebedarf von 30 kWh/(m²·a) auf. Dies entspricht etwa 3 Liter Heizöl pro m² Wohnfläche im Jahr. Mit einem solchen Ultra-Niedrigenergiehaus werden die geplanten Anforderungen der geltenden Wärmeschutzverordnung um 65 % und der künftigen Energieeinsparverordnung um ca. 45 % unterschritten.

Jahres-Energiebedarf des 3-Liter-Wohnhauses in Meschede:

Flächenbezogener Heizwärmebedarf

$$Q''_h = 18,0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})^{(1)}$$

Flächenbezogener Heizenergiebedarf

$$q_{HE} = 21,6 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})^{(1)}$$

Warmwasserenergiebedarf

$$q_{WE} = 4,4 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})^{(1)}$$

Transportenergiebedarf Lüftungsanlage

$$q_V = 6,0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})^{(1)}$$

Gesamtenergiebedarf

$$q_E = 33,0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})^{(2)}$$

Primärenergiebedarf

$$Q''_p = 50,7 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})^{(3)}$$

Die Amortisation des baulichen und technischen Mehraufwands, bezogen auf den kumulierten Primärenergieaufwand gegenüber Häusern nach geltender Wärmeschutzverordnung, beginnt schon nach fünf Jahren Gebäudebetrieb.

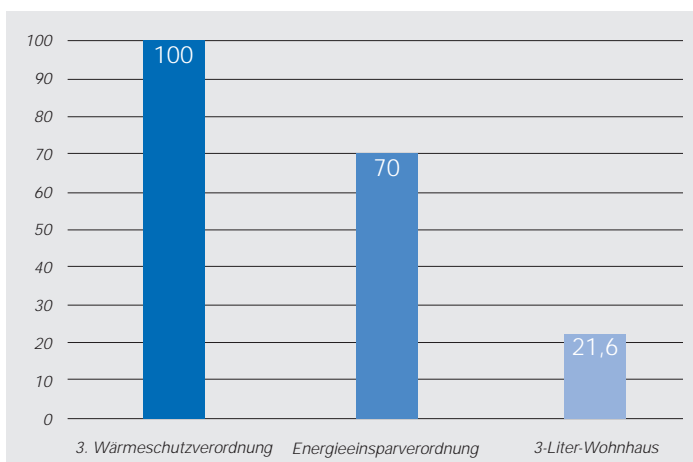
Baulicher Wärmeschutz

Voraussetzung für die gute Energiebilanz des 3-Liter-Wohnhauses sind die Kompaktheit (Verhältnis Umfassungsfläche/Bauwerksvolumen von 0,57) sowie die hoch wärmedämmende und luftdichte Gebäudehülle. Das Gesamtkonzept der Wärmedämmung beinhaltet eine Perimeterdämmung der Bodenplatte, ein Wärmedämmverbundsystem der Beton-Außenwände, eine Voll- und Untersparrendämmung der Holz-Dachkonstruktion und eine Wärmeschutzverglasung. Alle Räume, auch Garage und Abstellräume, liegen innerhalb der wärmedämmten Hülle. Luft- und Winddichtheit werden durch eine wärmebrückenarme und fugenreduzierte Konstruktion gewährleistet.

⁽¹⁾ Berechnung nach DIN 4108-6 und DIN EN 832

⁽²⁾ Berechnung nach DIN 4701-10

⁽³⁾ Berechnung nach Referentenentwurf EnEV vom 29.11.2000



Jahres-Heizenergiebedarf (kWh/(m²·a)) im Vergleich: Ein Zehntel der Werte entspricht etwa dem Energiebedarf in Liter Öl pro Quadratmeter und Jahr.

- Außen- und Innenwände aus vorgefertigten Wandelementen und Ortbetonkern
- Geschossdecken aus vorgefertigten Deckenelementen und Ortbetonschicht



Baustofftechnologie für energiesparendes Bauen: Fertigteile aus Stahlbeton

Nutzung erneuerbarer Energien

Ein wohl abgestimmter Maßnahmenmix sorgt für eine effektive Nutzung von Energie:

- Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und Wärmepumpe
- Erdreichwärmetauscher für die Lüftungsanlage
- Heiztherme mit Gas-Brennwerttechnik
- Solaranlage zur Brauchwassererwärmung

Wohnqualität durch Konstruktion und Technik

Die hoch wärmedämmte und wärmebrückenarme Konstruktion ist ebenfalls Voraussetzung für das gute Raumklima im 3-Liter-Wohnhaus. So liegt selbst bei einer Außentemperatur von -10 °C die Oberflächentemperatur der Außenwand auf der Raumseite bei etwa $+19\text{ °C}$. Bei einer Raumtemperatur von 20 °C entstehen nur geringe Temperaturdifferenzen und folglich keine nennenswerten temperaturabhängigen Luftbewegungen (Zugerscheinungen) im Raum. Geringe Temperaturunterschiede und Luftdichtheit vermeiden größere Luftumwälzungen und sorgen für eine effektive Funktion der Lüftungsanlage. Der kontrollierte und kontinuierliche Luftaustausch gewährt hygienischen Luft-

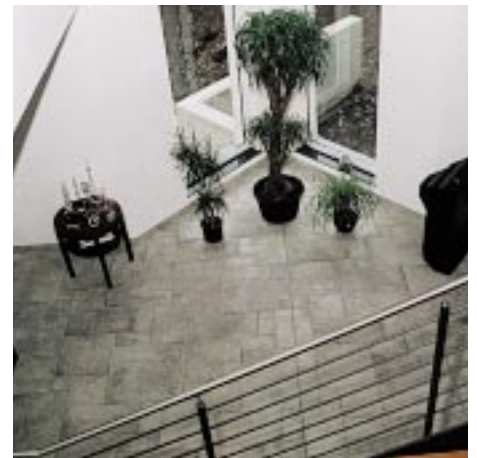
wechsel, verringert die CO_2 -Konzentration und verhindert durch Ausgleich der Luftfeuchtigkeit Probleme durch Kondenswasser oder Schimmelpilz. Damit ergeben sich beste Bedingungen für Behaglichkeit und Wohnkomfort.

Baustofftechnologie mit System

Energiegerechtes, komfortables und gleichzeitig wirtschaftliches Bauen stellt hohe Anforderungen an die Baukonstruktion. Für das 3-Liter-Wohnhaus wurde daher eine Rohbaukonstruktion mit Fertigteilen aus Stahlbeton gewählt. Der Elementbau bietet Passgenauigkeit, einen reduzierten Fugenanteil sowie gute bauphysikalische Eigenschaften bei kostengünstiger Bauweise.



Südansicht



Blick von der Empore ins Erdgeschoss

Bauteilkennwerte: Wandaufbau und Wärmedämmung

Bauteil	Dicke	Wärmedämmung Aufbau	Dicke Dämmung	U-Wert $[\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})]$
Bodenplatte	$d = 20\text{ cm}$	Perimeterdämmung WLG 035 + Trittschalldämmung	$8+7+2=17\text{ cm}$	0,212
Außenwände	$d = 20\text{ cm}$	Wärmedämmverbundsystem mit Polystyrol WLG 035	15 cm	0,219
Außenwände Erdreich	$d = 20\text{ cm}$	Polystyrol als Perimeterdämmung WLG 035	15 cm	0,219
Dachkonstruktion	Sparren $d = 20\text{ cm}$	Vollsparrendämmung 20 cm, WLG 035 Untersparrendämmung 5 cm, WLG 035	$20+5=25\text{ cm}$	0,160
Fenster + Terrassentür		Kunststoffrahmen mit Wärmeschutzverglasung		1,30
Haustüren		Kunststoffrahmen mit Wärmeschutzverglasung		1,50
Dachflächenfenster		Holzrahmen mit Wärmeschutzverglasung		1,50

Bautradition zeitgemäß interpretiert

Im Sauerland gibt es eine lange Bautradition, die sich in drei Punkten zusammenfassen lässt: Fassaden weiß, Dächer schwarz, Satteldach. Ein Bebauungsplan wie der in Meschede, der diese drei Gestaltungsrichtlinien enthält, muss sich keineswegs einschränkend auswirken. So liegt die Gestaltungsqualität des 3-Liter-Wohnhauses gerade in der reduzierten Farbigkeit und der Verwendung weniger Materialien. Die energetisch notwendige Kompaktheit verleiht dem Haus klare Proportionen. Die Kompaktheit nach außen ist jedoch nicht gleichbedeutend mit Enge nach innen. Die Hülle umfasst ein großzügiges, teilweise zweigeschossiges Raumgefüge mit dem offenen Treppenhaus einschließlich Galerie und vier großen Dachflächenfenstern im Mittelpunkt.

Energiegewinn und Aussicht

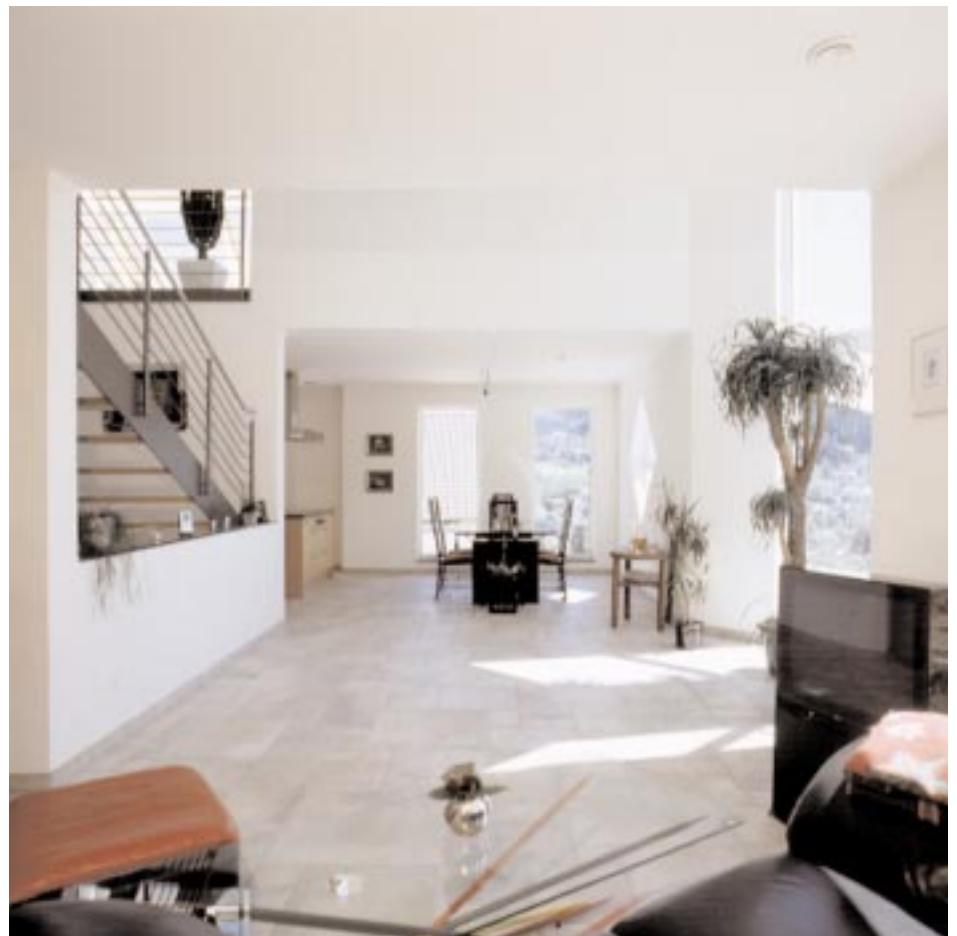
Hanglage und quadratischer Grundriss bieten rundum gute Belichtung – vom Kellergeschoss mit Einliegerwohnung bis zum Schlaf- und Kinderzimmer im Dachgeschoss. Die konsequente Ausrichtung des Gebäudes zur Sonne ermöglicht die passive Nutzung von Sonnenenergie. Dies verdeutlicht die Dreiteilung der Grundrisse: Wohnen nach Süden, Erschließung in der Mitte, Nebenräume nach Norden.

Auch Anordnung und Form der Öffnungen folgen diesem Prinzip. Auf Ost-, Süd- und Westseite befinden sich viele geschosshohe Verglasungen, nach Norden nur relativ kleine Fenster. Die unterschiedlichen Öffnungen schaffen ein differenziertes Maß an Licht und Schatten. Auf Grund der Hanglage bieten die Fenster gute Aussichten, ohne allzu viel Einsicht zu gewähren. Vom Koch- und Essplatz bietet sich ein Blick bis weit ins

Hochsauerland. Der Verzicht auf Sprossen und Rähm hat ästhetische und energetische Gründe. So verringert ein hoher Rahmenanteil nicht nur den Lichteinfall sondern auch den U-Wert. Die weitaus größte Zahl der Fenster besteht aus Festverglasungen. Ein Öffnen ist auf Grund der kontrollierten Lüftung in der Heizperiode weder erwünscht noch notwendig. Die Lüftung kann bei Bedarf auch durch Fenster und Türen erfolgen.



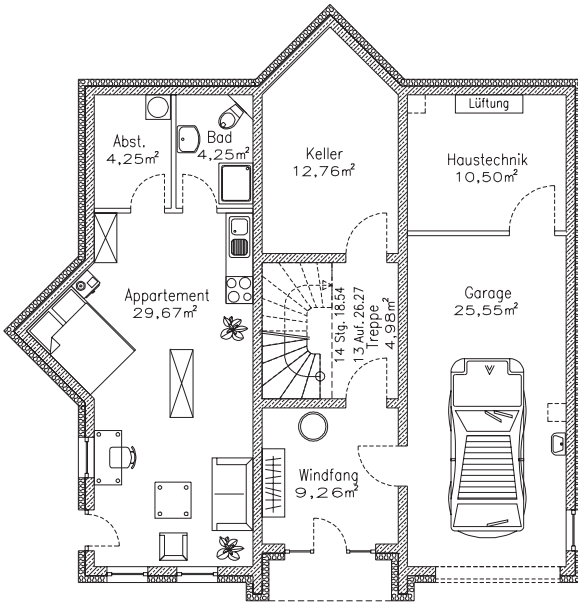
Großzügiges und helles Raumgefüge durch das offene Treppenhaus mit Galerie und Dachverglasung



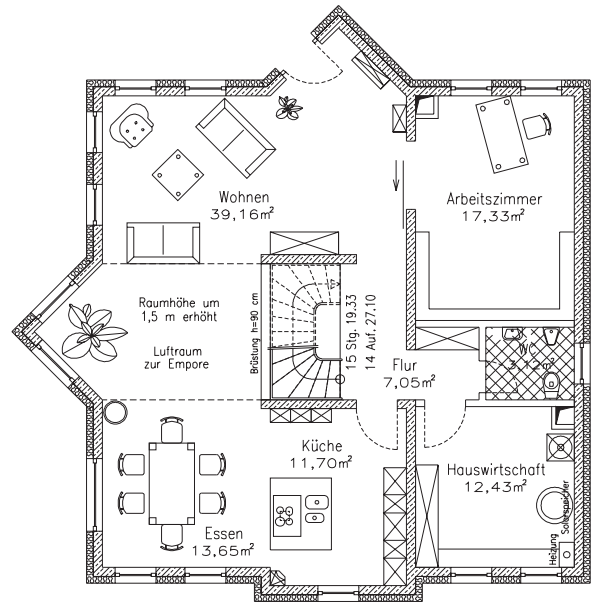
Wohnen mit Beton

Großen Einfluss auf das gute Wohnklima hat der Baustoff Beton. Dessen hohe Wärmespeicherfähigkeit wirkt sich im Sommer wie im Winter ausgleichend auf Raum- und Bauteiltemperaturen und somit die Behaglichkeit aus. Die passive Son-

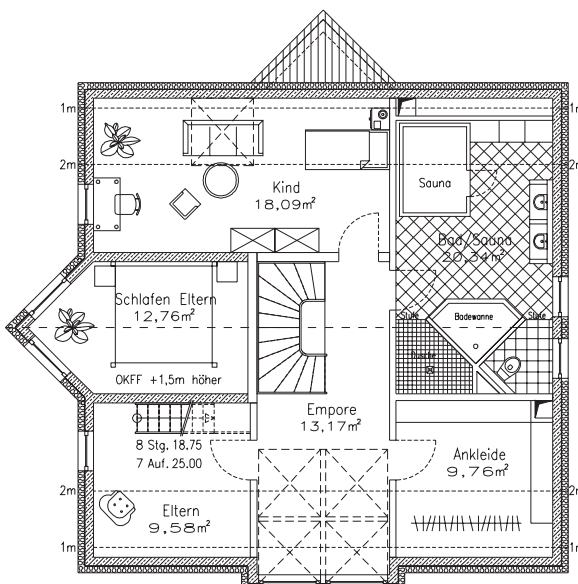
nenenergienutzung wird unterstützt, Überhitzung und Auskühlung vermieden. Der erforderliche Feuchtigkeitsaustausch wird über die kontrollierte Lüftung gewährleistet.



Grundriss Kellergeschoss



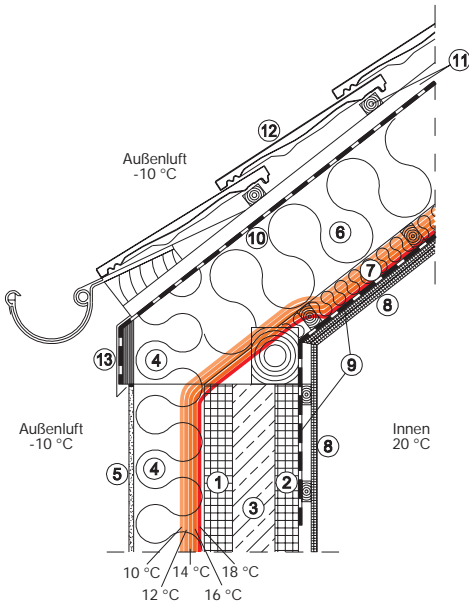
Grundriss Erdgeschoss



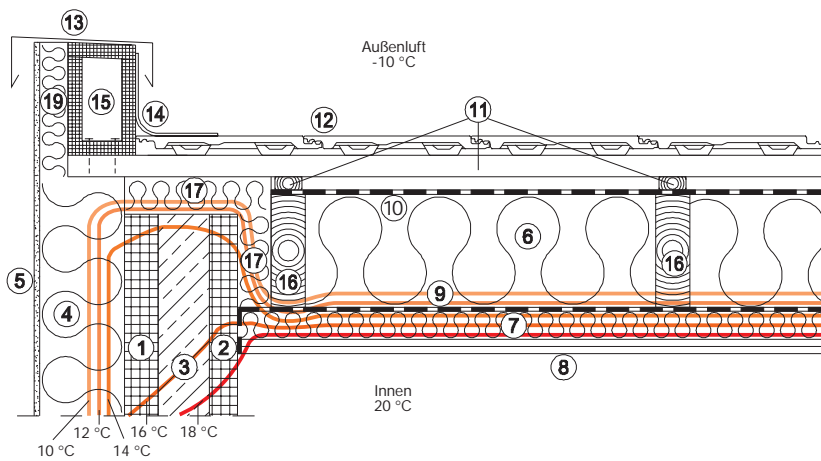
Grundriss Dachgeschoss

Baustoff Beton

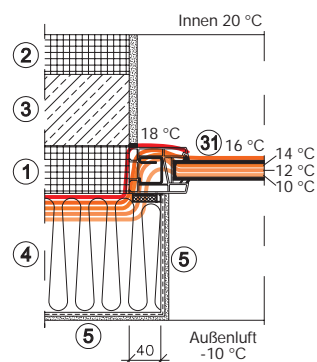
Beton ist ein homogener Massivbaustoff, der im Wesentlichen aus Sand, Kies, Wasser und Zement hergestellt wird. Er ist beständig gegen Witterungseinflüsse, wartungsarm, langlebig und recycelbar. Betonbauteile besitzen ein großes Wärmespeichervermögen und ein geringes Temperaturamplitudenverhältnis. Die Folge sind ausgleichende Effekte auf Temperaturschwankungen.



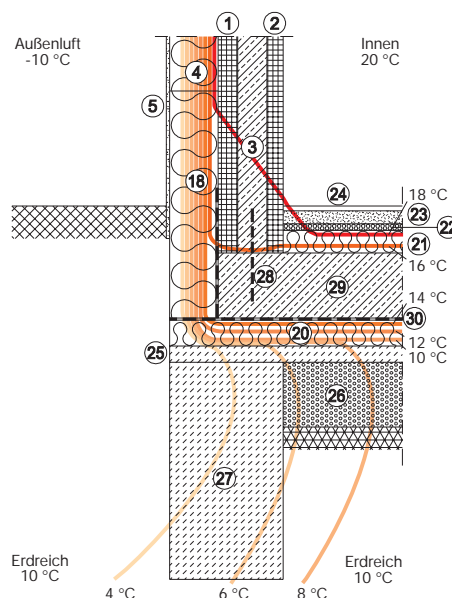
Detail Traufe (Details mit gemeinsamem Index und Isothermenverlauf)



Detail Ortgang



Detail Fensteranschluss



Detail Bodenplatte/Wandanschluss

- 1 Stahlbetonwand Fertigteil, $d = 60 \text{ mm}$
- 2 Stahlbetonwand Fertigteil, $d = 50 \text{ mm}$
- 3 Ortbeton, $d = 90 \text{ mm}$
- 4 Wanddämmung Polystyrol WLG 035, $d = 150 \text{ mm}$
- 5 Armierungsputz + Glasfasergewebe + Siliconharzputz
- 6 Sparrendämmung Mineralwolle WLG 035, $d = 200 \text{ mm}$
- 7 Untersparrendämmung Mineralwolle WLG 035, $d = 50 \text{ mm}$
- 8 Gipskartonplatten, $d = 12,5 \text{ mm}$
- 9 Dampfsperre G+H Difunorm Vario
- 10 Unterspannbahn
- 11 Traglattung + Konterlattung
- 12 Dacheindeckung Dachsteine
- 13 Zinkabdeckung
- 14 Wekaflex-Dichtband
- 15 Holzkasten
- 16 Sparren 60/200 mm, $e = 760 \text{ mm}$
- 17 Dämmung Polystyrol-Hartschaumstoff WLG 035, $d = 60 \text{ mm}$
- 18 Perimeterdämmung Polystyrol WLG 035, $d = 150 \text{ mm}$
- 19 Wanddämmung Polystyrol WLG 035, $d = 50 \text{ mm}$
- 20 Perimeterdämmung Styrodur 4000 CS, WLG 040, $d = 80 \text{ mm}$
- 21 Dämmung Polystyrol-Hartschaumstoff WLG 035, $d = 70 \text{ mm}$
- 22 Gutex-Dämmplatte WLG 050, $d = 20 \text{ mm}$
- 23 Gussasphalt, $d = 40 \text{ mm}$
- 24 Belag aus Fliesen bzw. Naturstein, $d = 15 \text{ mm}$
- 25 Sauberkeitsschicht aus Beton B 15, $d = 50 \text{ mm}$
- 26 Filterschicht aus Kies 4/32 mm, $d = 200 \text{ mm}$
- 27 Frostschürze aus Beton B 15, $b/d = 300/700 \text{ mm}$
- 28 Fugenband oder Fugenblech
- 29 Stahlbeton-Bodenplatte aus B 25 WU, $d = 200 \text{ mm}$
- 30 PE-Folie
- 31 Fenster mit Kunststoffrahmen

Bauteile aus Beton verfügen über sehr gute Schallschutzeigenschaften (Rohdichte zwischen 1.800 und 2.500 kg/m³), sowohl als Innenwände im Haus als auch gegen Außenlärm. Auf Grund geringerer Feuchtigkeitsaufnahme und geringer Temperaturdehnungen sind erhärtete Betonbauteile sehr maßhaltig. Fertigteile kommen „ausgetrocknet“ auf die Baustelle; die Rohbaufeuchte bleibt gering. Hohe Druckfestigkeit und hohe Tragfähigkeit ermöglichen schließlich geringe Bauteildicken. Beim 3-Liter-Wohnhaus betragen die Deckendicken 15 cm.

Individualität mit System

Die Vorteile von Beton können bestens im Elementbau genutzt werden. Vorfertigung heißt dabei keineswegs Uniformität. Mit individuell hergestellten Fertigteilen lassen

sich auch individuelle Architekturen verwirklichen. Die Rohbaukonstruktion besteht weitgehend aus Beton, meist in Form von Teilfertigteilen. Die tragenden Außen- und Innenwände sind nach dem Sandwichsystem hergestellt: beidseitig zwei 5 bis 6 cm dicke Stahlbetonscheiben, verbunden über Gitterträger und nach der Montage mit Ortbeton ergänzt. Nach der Erhärtung wirkt der Gesamtquerschnitt wie eine monolithische Wand.

Der Aufbau der Geschossdecken folgt einem ähnlichen Prinzip. Grundlage sind ebenfalls 5 bis 6 cm dicke Elementplatten, versehen mit statischer Bewehrung und Gitterträgern zur Erhöhung der Montagesteifigkeit, so genannte Elementdecken.

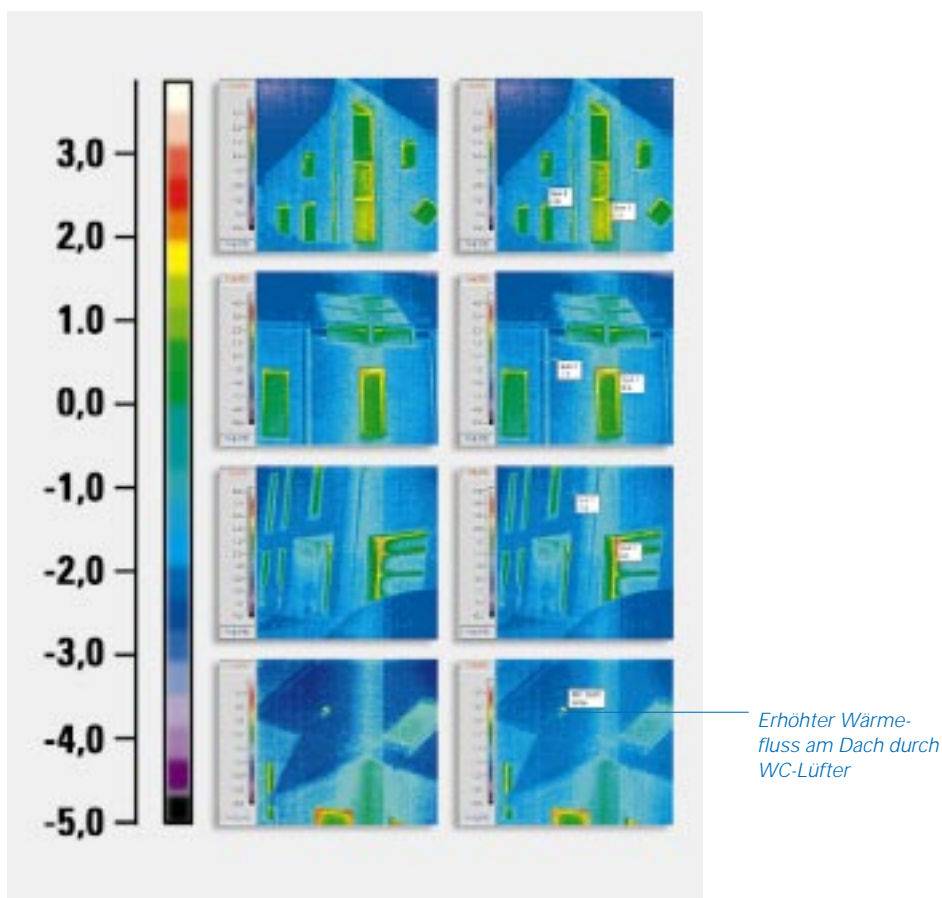
Nach dem Verlegen der oberen Bewehrung und dem anschließenden Aufbetonieren sind ebenfalls monolithische Platten entstanden.

Die Bodenplatte des 3-Liter-Wohnhauses besteht aus Ortbeton, das Satteldach dagegen aus einer Nadelholzkonstruktion. Statisch und wirtschaftlich vorteilhaft sind hier die kurzen Spannweiten und Abmessungen der Pfetten.

Wärmeschutzdetails

Die energetische und bauphysikalische Wirksamkeit des 3-Liter-Wohnhauses beruht auf der sorgfältigen Planung und Ausführung der Details. Gestaltung und Konstruktion werden hier zu einer dauerhaft funktionellen Einheit verbunden. Die Einfachheit der Bauform gewährt Ausführungssicherheit. Wichtig ist die konsequente Beachtung der Konstruktionsebenen: Die Dämmung muss störungsfrei und in hoher Qualität die gesamte Gebäudehülle umschließen. Von großer Bedeutung ist, abhängig von Konstruktionsdicke und Material, eine möglichst geringe Wärmeleitfähigkeit des jeweiligen Dämmstoffs.

Vorteilhaft für die Fugendichtheit und die Ausführungssicherheit ist der mehrschichtige Aufbau. Bei den Außenwänden besteht dieser aus Betonelement, Wärmedämmverbundsystem und Putz, beim Dach aus Unterspannbahn, Zwischen- und Untersparrendämmung sowie einer Dampfsperre. Besonderes Augenmerk gilt den erdberührten Bauteilen. Beim 3-Liter-Wohnhaus liegt in Fortführung des Konstruktionsprinzips die Dämmung energetisch hoch wirksam unter der Bodenplatte. Beispielhaft sind die Fensteranschlüsse. Um einen erhöhten Wärmefluss über die Wärmebrücke des Fensteranschlusses zu vermeiden, sind die Rahmen weitgehend in die Außendämmung integriert. Der Isothermenverlauf und auch die Thermografie belegen rechnerisch und bildhaft Notwendigkeit und Wirksamkeit der Detailplanung.



Thermografie: Die Spezialkamera spürt die kleinsten Wärmeverluste auf.

Rohbaumontage – schnell und zuverlässig

Bauen mit Beton ist ein schneller, aber keineswegs „kurzer“ Prozess. Von der Ausschachtung bis zur Fertigstellung des Rohbaues vergingen beim 3-Liter-Wohnhaus gerade zwei Wochen und bis zum Einzug knapp viereinhalb Monate. Die Vorfertigung spart nicht nur kostenträchtige Baustellenzeiten. Der zuverlässige Bauprozess nach genauem Zeitplan schafft auch Sicherheit für die Finanzierung: von den Baukosten bis zum Einzugstermin.

Der Elementbau mit Betonfertigteilen beschränkt sich beim 3-Liter-Wohnhaus nicht nur auf das Gebäude, sondern umfasst auch die Winkelstützwände für das abschüssige Gelände sowie die Regenwasserzisterne.

Bauzeiten

- Ende Juli 2000 – Ausschachtung
- Anfang August 2000 – Grundleitungen, Frostschutz- und Sauberkeitsschicht,
– Perimeterdämmung unter Bodenplatte
– Betonieren der Bodenplatte
– Kellerwände außen und innen, Decke
- Mitte August 2000 – Erdgeschosswände außen und innen, Decke
– Dachgeschosswände außen und innen
– Dachkonstruktion
- August bis Dezember 2000 – Ausbau und Außenarbeiten: Winkelstützwände
– Gelände, Regenwasserzisterne, Erdreichwärmetauscher
- Mitte Dezember 2000 – Einzug



4. Tag: Bodenplatte



5. Tag: Kellergeschoss



9. Tag: Erdgeschoss



12. Tag: Dachgeschoss



14. Tag: Dachkonstruktion und Richtfest

Nur eine effiziente Vorbereitung aller Bauphasen kann zu einem derart schnellen Vorankommen auf der Baustelle führen.

Haustechnik – Ökotechnik und High-Tech

Kurze Wege, hoher Wirkungsgrad

Energie- und Technikeinsatz auf ein notwendiges Minimum reduzieren – so lautet die Devise des Ultra-Niedrigenergiehauses. Wichtiges Kriterium ist neben dem baulichen Wärmeschutz die effektive Organisation der Haustechnik: kurze Leitungswege und räumlich nahe Anordnung aller Komponenten. So gibt es nur zwei Schächte, in denen alle Installationen gebündelt sind. Lüftungsanlage, Heiztherme und Warmwasserspeicher befinden sich innerhalb der wärmege-dämmten Hülle. Dies bewirkt eine Erhöhung der Wirkungsgrade um entscheidende Prozentpunkte.

Systemtechnik

Die Haustechnik besteht aus einer Reihe von Komponenten, die teilweise – wie Heizungs- und Lüftungsanlage – miteinander verbunden sind, und zentral gesteuert werden. Die Komponenten sind im Einzelnen:

- Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
- Luft-Luft-Wärmepumpe
- Erdreichwärmetauscher für die Lüftungsanlage
- Gas-Brennwerttherme
- Solaranlage zur Brauchwassererwärmung

- Regenwassernutzungsanlage
- Instabus EIB Elektrosystem
- Wetterabhängig gesteuerte Verschattungsanlagen für die Fenster

Heizwärme und Warmwasser

Die Erzeugung des Heizwärmebedarfs des 3-Liter-Hauses erfolgt über eine Gastherme mit Brennwerttechnik und eine Luft-Luft-Wärmepumpe der Lüftungsanlage. Die Brauchwassererwärmung erfolgt über eine thermische Solaranlage, unterstützt durch die Therme. Über das Jahr betrachtet deckt die Solaranlage ca. 65 % des Warmwasserbedarfs. Heizenergie wird indirekt auch über die Wärmerückgewinnung der Lüftungsanlage erzeugt.

Kontrollierte Lüftung

Die Aufgabe der Lüftungsanlage ist zunächst die kontinuierliche Versorgung des 3-Liter-Wohnhauses mit Frischluft. Über eine Wärmerückgewinnung wird der Abluft außerdem bis zu 90 % der Wärme entzogen und der frischen Luft zugeführt. Die Lüftungsanlage saugt Außenluft über einen 45 m langen Erdreichwärmetauscher an. So wird im Winter die Luft vorgewärmt und im Sommer abgekühlt. Im Lüftungsgerät wird die Zuluft über einen Filter und einen Kreuzstromwärmetauscher geführt. Hier erfolgt die erste Wär-

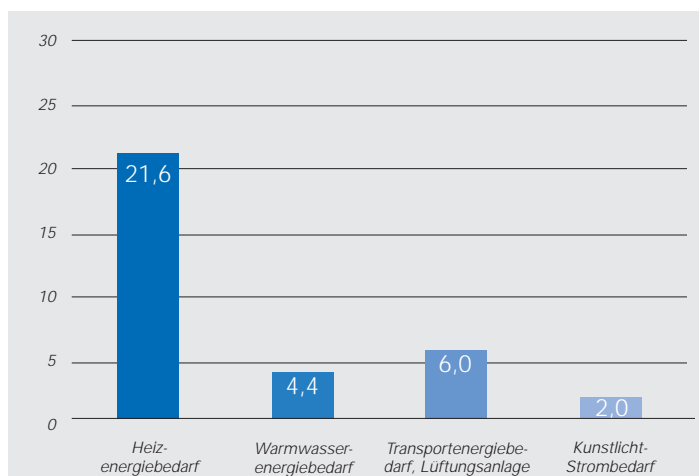
meübergabe von der Abluft. Danach durchströmt die Zuluft den Verflüssiger der Luft-Luft-Wärmepumpe. Hier wird der Zuluft die Wärme zugeführt, die auf der Abluftseite durch den Verdampfer aufgenommen wurde. Gegenüber der unkontrollierten Fensterlüftung werden so ca. 40 bis 50 % Heizenergieverlust vermieden.

Regeltechnik:

Instabus EIB Elektrosystem

Die gesamte Haustechnik wird über einen PC-Server zentral gesteuert. Außerdem ist eine Fernprogrammierung über Telefon und Internet möglich. Zu den Komponenten gehören:

- Steuerung der Lüftungsanlage
- Einzelraumregelung der Heizung
- Beleuchtungssteuerung mit Lichtszenenmanagement
- Steuerung der Verschattungsanlage für die Fenster
- Steuerung der Alarmanlage



Anteile am Gesamtenergiebedarf in kWh/(m² a)



Lüftungsanlage mit Wärmetauscher

- Überwachung der Rauch- und Brandmelder
- Energie- und Lichtmanagement der Endverbraucher
- Betriebsdatenerfassung von Verbrauchswerten wie Strom, Wasser und Erdgas

Regenwassernutzung

Im regenreichen Sauerland lohnt die Installation einer Regenwassernutzungsanlage. Diese versorgt Toiletten, Gartenbewässerung und Teich mit Grauwasser.



Dipl.-Ing. Henrik Brück

An die Zukunft denken

Die zunehmende Verknappung der fossilen Energieträger wird uns in den nächsten Jahren aus ökologischen, volks- und privatwirtschaftlichen Gründen mehr und mehr zwingen, sparsamer mit Energie umzugehen. Geringerer Energieverbrauch reduziert auch den bei der Verbrennung der Energieträger erzeugten CO₂-Ausstoß und vermindert den Treibhauseffekt und die daraus resultierenden Klimaveränderungen.

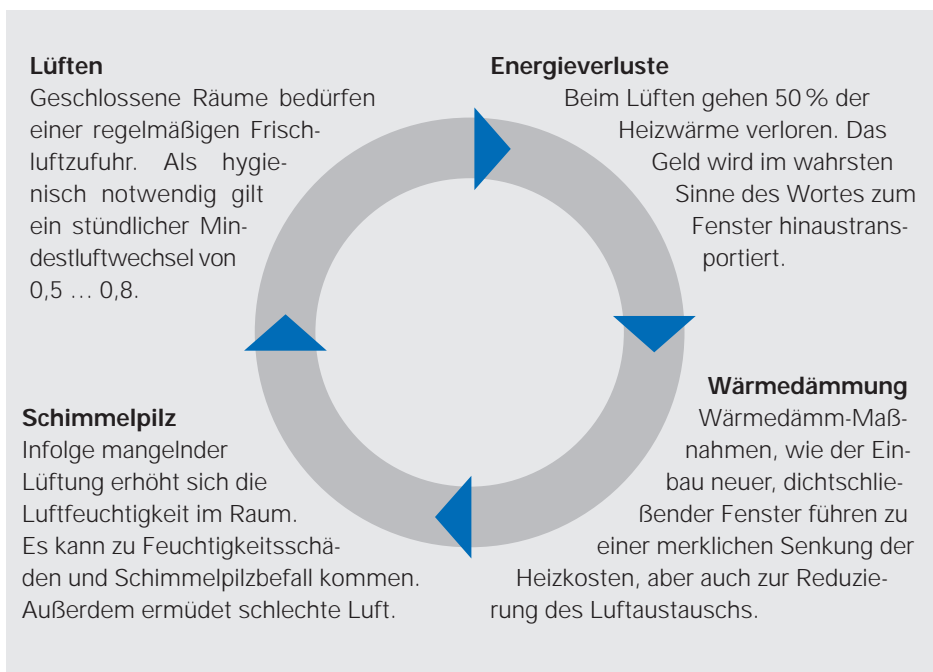
Das dies politisch gewollt ist, wird insbesondere durch das Inkrafttreten der neuen Energieeinsparverordnung EnEV zur Mitte des Jahres 2001 deutlich.

Mit dem von meiner Frau und mir geplanten, gebauten und bereits bewohnten 3-Liter-Wohnhaus haben wir Energie- und Technikstandards der Zukunft bereits in der Gegenwart realisiert.

Die Idee war, ein Wohnhaus zu bauen, welches die folgenden Parameter erfüllen sollte:

- Moderne Architektur mit höchstem Wohnkomfort und großzügigem Raumangebot
- Einfacher und energetisch wirtschaftlicher, quadratischer Grundriss
- Reduzierung des Heiz- und Warmwasserenergiebedarfs unter der Prämisse eines guten Kosten-/Nutzenverhältnisses
- Nutzung erneuerbarer Energien
- Einsatz zukunftsweisender Regel- und Elektrotechnik
- Kurze Bauzeit des gesamten Gebäudes
- Hohe Maßgenauigkeit und geringe Baufeuchte der Baukonstruktion
- Kostengünstiger Rohbau
- Wärmebrückenarme und winddichte Konstruktion

Die ersten praktischen und messtechnischen Erfahrungen seit dem Bezug des 3-Liter-Wohnhauses im Dezember 2000 haben unsere Erwartungen erfüllt und bestätigen das Baukonzept.



Der Lüftungskreislauf



Objektdaten und Beteiligte

Architektur, Statik, Bauphysik, Energiekonzept und Haustechnik

Ingenieurbüro Brück GmbH
Dipl.-Ing. Henrik Brück BDH
Zeughausstraße 14
59872 Meschede
Telefon: (02 91) 5 94 94
eMail: post@3-Liter-Wohnhaus.de
Internet: www.brueck.com

Hersteller Rohbau

Betonwerke Werth

Raum und Flächen

Wohnfläche Wohnhaus:	202,08 m ²
Wohnfläche Appartement:	38,17 m ²
Nutzfläche Keller und Garage:	48,81 m ²
Umbauter Raum:	1.156,00 m ³
Grundstücksfläche:	684,00 m ²
Überbaute Fläche:	130,00 m ²
Grundflächenzahl:	0,19 < 0,40 (zulässig)

Informationen im Internet

www.3-Liter-Wohnhaus.de

Marketinggesellschaften und Bauberatung Zement in den Regionen

BetonMarketing Nord Zementverkaufsstelle Niedersachsen GmbH

Büro Hannover
Hannoversche Straße 21
31319 Sehnde-Höver
Telefon: (0 51 32) 87 96-0
Telefax: (0 51 32) 87 96-15
eMail:hannover@betonmarketing.de

Büro Hamburg
Immenhof 2
22087 Hamburg
Telefon: (0 40) 22 94 69-0
Telefax: (0 40) 22 94 69-20
eMail:betonmarketing_hh@t-online.de

Bauberatung Zement Hamburg

Immenhof 2
22087 Hamburg
Telefon: (0 40) 2 27 68 78
Telefax: (0 40) 22 46 21
eMail:BB_Hamburg@BDZement.de

Bauberatung Zement Hannover

Hannoversche Straße 21
31319 Sehnde-Höver
Telefon: (0 51 32) 60 15
Telefax: (0 51 32) 60 75
eMail:BB_Hannover@BDZement.de

BetonMarketing Ost Gesellschaft für Bauberatung und Marktförderung mbH

Büro Berlin
Luisenstraße 44
10117 Berlin-Mitte
Telefon: (0 30) 2 80 02-300
Telefax: (0 30) 2 80 02-350
eMail:bmo.berlin@t-online.de

Büro Leipzig
Dohnanyistr. 28-30
04103 Leipzig
Telefon: (03 41) 6 02 27 94
Telefax: (03 41) 6 02 27 96
eMail:bmo.leipzig@t-online.de

Bauberatung Zement Ost

Büro Berlin
Luisenstraße 44
10117 Berlin-Mitte
Telefon: (0 30) 2 80 02-400
Telefax: (0 30) 2 80 02-450
eMail:BB_Berlin@BDZement.de

Büro Leipzig
Dohnanyistr. 28-30
04103 Leipzig
Telefon: (03 41) 6 01 02 01
Telefax: (03 41) 6 01 02 90
eMail:BB_Leipzig@BDZement.de

BetonMarketing West GmbH Gesellschaft für Bauberatung und Marktförderung

Annastraße 3
59269 Beckum
Telefon: (0 25 21) 87 30-0
Telefax: (0 25 21) 87 30-29
eMail:betonmarketing@zemnet.de

Bauberatung Zement Beckum

Annastraße 3
59269 Beckum
Telefon: (0 25 21) 87 30-20
Telefax: (0 25 21) 87 30-29
eMail:BB_Beckum@BDZement.de

Bauberatung Zement Düsseldorf

Schadowstraße 44
40212 Düsseldorf
Telefon: (02 11) 35 30 01
Telefax: (02 11) 35 30 02
eMail:BB_Duesseldorf@BDZement.de

Rhein-Main Zement-Marketing GmbH

Friedrich-Bergius-Straße 7
65203 Wiesbaden
Telefon: (06 11) 26 10 66
Telefax: (06 11) 26 10 68
eMail: Beton-Info@RheinMainZement.de

Bauberatung Zement Wiesbaden

Friedrich-Bergius-Straße 7
65203 Wiesbaden
Telefon: (06 11) 18 21 17-0
Telefax: (06 11) 18 21 17-16
eMail:BB_Wiesbaden@BDZement.de

Südwest Zement Gesellschaft für Absatzförderung und Marktforschung mbH

Leonberger Straße 45
71229 Leonberg
Telefon: (0 71 52) 9 79 29-0
Telefax: (0 71 52) 9 77 27-0
eMail:info@suedwestzement.de

Bauberatung Zement Stuttgart

Leonberger Straße 45
71229 Leonberg
Telefon: (0 71 52) 7 10 81-82
Telefax: (0 71 52) 9 77 27-0
eMail:BB_Stuttgart@BDZement.de

Bayern Zement Gesellschaft für Absatzförderung und Marktforschung mbH

Büro München
Rosenheimer Straße 145g
81671 München
Telefon: (0 89) 45 09 84-0
Telefax: (0 89) 45 09 84-45
eMail:beton-info@bayernzement.de

Büro Nürnberg
Bucher Straße 3
90419 Nürnberg
Telefon: (09 11) 9 33 86-0
Telefax: (09 11) 9 33 86-33
eMail:beton-info@bayernzement.de

Bauberatung Zement Bayern

Büro München
Rosenheimer Straße 145g
81671 München
Telefon: (0 89) 45 09 84 90
Telefax: (0 89) 45 09 84 98
eMail:BB_Muenchen@BDZement.de

Büro Nürnberg
Bucher Straße 3
90419 Nürnberg
Telefon: (09 11) 9 33 87-0
Telefax: (09 11) 9 33 87-33
eMail:BB_Nuernberg@BDZement.de

**Internet-Adresse der
Marketinggesellschaften:**
www.betonmarketing.de

**Internet-Adresse der
Bauberatung Zement:**
www.BDZement.de

Überregionale Ansprechpartner

Bundesverband der Deutschen Zementindustrie e.V.

Postfach 51 05 66
50941 Köln
Pferdmengesstraße 7
50968 Köln
Telefon: (02 21) 3 76 56-0
Telefax: (02 21) 3 76 56-86
www.BDZement.de
eMail:BDZ@BDZement.de

InformationsZentrum Beton GmbH

Postfach 51 05 66
50941 Köln
Pferdmengesstraße 7
50968 Köln
Telefon: (02 21) 3 76 56-0
Telefax: (02 21) 3 76 56-49
www.BDZement.de
eMail:IZB@BDZement.de

Verein Deutscher Zementwerke e.V. Forschungsinstitut der Zement- industrie

Postfach 30 10 63
40410 Düsseldorf
Tannenstraße 2
40476 Düsseldorf
Telefon: (02 11) 45 78-1
Telefax: (02 11) 45 78-296
www.vdz-online.de
eMail:info@vdz-online.de

Verlag Bau+Technik GmbH

Postfach 12 01 10
40601 Düsseldorf
Steinhof 39
40699 Erkrath
Telefon: (02 11) 9 24 99-0
Telefax: (02 11) 9 24 99-55
eMail:info@verlagbt.de



InformationsZentrum **Beton**

Herausgeber

InformationsZentrum Beton GmbH
Postfach 51 05 66
50941 Köln
Pferdmengesstraße 7
50968 Köln
Telefon: (02 21) 3 76 56-0
Telefax: (02 21) 3 76 56-42
www.BDZement.de
eMail:IZB@BDZement.de

Konzeption und Realisation

InformationsZentrum Beton
Dipl.-Ing. Uwe Tesch

BetonMarketing West GmbH
Gesellschaft für Bauberatung
und Marktförderung
Dipl.-Bw. H.-Martin Lagrange

Bauberatung Zement Beckum
Dr.-Ing. Matthias M. Middel

Im Auftrag der deutschen
Zement- und Betonindustrie

Gestaltung und Produktion

Verlag Bau+Technik GmbH, Düsseldorf 2001

Beton

Es kommt drauf an, was man draus macht.