

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

## **BAUEN UND WOHNEN**

## **СТРОИТЬ И ЖИТЬ**

**Сборник текстов**

**Составитель Н. А. Вишневецкая**



**Волгоград. ВолгГАСУ. 2015**



© Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Волгоградский государственный  
архитектурно-строительный университет», 2015

УДК 69:802.0(075.8)  
ББК 81.432.1-923-3  
В554

**В554**      **Bauen und wohnen = Строить и жить [Электронный ресурс] : сборник текстов /** М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т ; сост. Н. А. Вишневецкая. — Электронные текстовые и графические данные (8,2 Мбайт). — Волгоград : ВолгГАСУ, 2015. — Учебное электронное издание сетевого распространения. — Систем. требования: РС 486 DX-33; Microsoft Windows XP; Internet Explorer 6.0; Adobe Reader 6.0. — **Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета.** Режим доступа: <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line/> — Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-5-98276-738-7

В сборнике представлены аутентичные тексты. Предназначены для студентов направлений «Архитектура», «Дизайн архитектурной среды», «Строительство» и специальности «Строительство уникальных зданий и сооружений». Содержит терминологический словарь.

Сборник может быть использован студентами и аспирантами для самостоятельной работы с целью расширения словарного запаса по специальности.

Для удобства работы с изданием рекомендуется пользоваться функцией Bookmarks (Закладки) в боковом меню программы Adobe Reader.

**УДК 69:802.0(075.8)**  
**ББК 81.432.1-923-3**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

EINLEITUNG.....	4
1. ZIEGEL.....	5
Text 1.1. Nachhaltiger Ziegel.....	5
Text 1.2. Nachhaltige Herstellung von Ziegel .....	7
Text 1.3. Definition der Nachhaltigkeit.....	8
Text 1.4. Behagliches Wohnklima .....	8
Text 1.5. Die geschichtliche Entwicklung der Ziegelsteine.....	10
2. DACH .....	14
Text 2.1. Dach. Vom Ausbau bis hin zur Sanierung.....	14
Text 2.2. Dach und Dachausbau .....	15
Text 2.3. Umwelt und Klimaschützen mit Solarthermie oder Photovoltaik .....	17
Text 2.4. Moderne Dacharchitektur für eine interessante Optik .....	18
Text 2.5. Planungsgrundlagen für nachhaltiges Bauen.....	19
3. HAUSTYPEN.....	22
Text 3.1. Hybridhaus.....	22
Text 3.2. Fertighaus.....	25
Text 3.3. Das Ausbauhaus: Günstige Preise durch viel Eigenleistung .....	29
Text 3.4. Schwedenhaus.....	31
Text 3.5. Städtisches Wohnen im Stadthaus.....	32
Text 3.6. Niedrigenergiehaus .....	34
4. WOLKENKRATZER IN DEUTSCHLAND.....	36
Text 4.1. Die Top 10 der höchsten Gebäude in Deutschland .....	36
Text 4.2. Immer höher hinaus: Ranking der zehn Rekord-Wolkenkratzer der Zukunft .....	39
5. STADT DER ZUKUFT. SO LEBEN WIR MORGEN.....	42
6. SCHÖPFERISCHE LAUFBAHN EINIGER ARCHITEKTEN .....	44
Text 6.1. Kasakow.....	44
Text 6.2. Le Corbusier — der größte französische Architekt .....	45
Text 6.3. Oskar Niemeyer — Baumeister und Mensch .....	46
Text 6.4. Pier Luigi Nervi .....	48
7. LESETEXTE .....	50
Text 7.1. Stahl und Raum Editorial.....	50
Text 7.2. Poröses Metall.....	51
Text 7.3. Experimenthaus in Stahl .....	54
Text 7.4. 16mm-Wände.....	56
Text 7.5. Demokratischer Stahlbaukasten.....	58
Text 7.6. Ein schwebender Spazierweg .....	61
Text 7.7. Speisen mit Weitsicht und Eleganz.....	63
Text 7.8. Wiederentdeckte Avantgarde .....	65
Text 7.9. Zuerst Geld — dann Arbeit! .....	67
ZUM REFERIEREN .....	69
DEUTSCH-RUSSISCHES WÖRTERBUCH .....	71
Библиографический список .....	85

## **EINLEITUNG**

Architektur ist die Kunst, Einzelbauwerke und Ensembles zu errichten. Die Entwicklungsstufen der Gesellschaft, das Niveau der Produktivkräfte, die Form der Produktionsverhältnisse bestimmen die Architektur. Seit jeher baut der Mensch. Er sucht oder schafft sich das Dach und Räume, um sich und seine Familie vor Regen und Wind, vor Hitze und Kälte, vor wilden Tieren zu schützen. Heute ist das Bild der Gebäude vielfältig: Fabriken, Wohnhäuser, Bahnhöfe, Wassertürme, Verwaltungsgebäude, Schulen, Kindergärten, Sporthallen, Theater, Museen und viele andere. Diese Umwelt ist der Wirkungsbereich der Architektur. Das Wort „Architekt“ ist vom griechischen „architekton“ abgeleitet und bedeutet „Leitender Baumeister“. Das ist bis heute geblieben: Architekten und Bauingenieure aller Berufe schaffen den Bauentwurf; auf der Baustelle arbeitet eine Vielzahl gut ausgebildeter Fachkräfte: Maurer, Betonbauer, Zimmerleute, Dachdecker, Elektriker, Tischler und Maler; dazu kommen Kraftfahrer, Gärtner und viele andere.

Während Bildhauer oder Maler selbst Kunstwerke schaffen, erfordert ein Bauwerk die gemeinsame, organisierte Mitarbeit vieler Menschen. Als Grundlage der Bildung der Architektur dienten die Volkskultur und nationale Traditionen. Daraus ergibt sich die enge Verbundenheit der Architektur mit der Geschichte des Volkes.

# 1. ZIEGEL

## Text 1.1. Nachhaltiger Ziegel

Ziegel von Ziegelhaus erfüllen die Ansprüche des Nachhaltigkeitsgedanken und des nachhaltigen Bauens — vom Abbau der Rohstoffe bis zum Recycling.



Abb. 1. Ziegelhäuser

Der Ziegel ist ein reines Produkt der Natur, denn die Rohstoffe sind heimischer Ton, Sand und Wasser — auf chemische Zusätze wird verzichtet. Daher kann Ziegel ohne Gefahr für die Gesundheit verarbeitet werden: Selbst direkter Haut-oder Mundkontakt ist ungiftig und löst keine Allergien aus. Tonziegel enthalten zudem keine alkalischen Bindemittel und sind damit besonders hautfreundlich.

**Die bauphysikalischen Eigenschaften des Ziegels.** Seinem Anspruch, der ökologische Baustoff schlechthin zu sein, wird der Ziegel auch im fertigen Haus gerecht. Dazu kommen hervorragende bauphysikalische Eigenschaften. Sie sind zudem allergenfrei und setzen keinerlei Giftstoffe frei. Ziegel können also als unbedenklich für die Gesundheit des Menschen eingestuft werden.

Im Ziegel entstehen beim Brennen feine luftgefüllte Poren. Da Luft ein guter Wärmedämmer ist, hält der Ziegel die Wärme deutlich besser zurück. Eine Ziegelwand kann sowohl die natürliche Strahlungsenergie der Sonne aufnehmen, als auch Wärme aus dem Innern des Hauses speichern. Da das Mauerwerk die Wärme erst nach und nach an die Raumluft abgibt, lässt sich viel Heizenergie einsparen. Das schont die Umwelt und den eigenen Geldbeutel. Ziegel eignen sich damit hervorragend zum Bau von Energieeffizienz-Häusern und erfüllen die baulichen Anforderungen der Energieeinsparverordnung schon lange. Dabei kann auf teure Dämmmaßnahmen an der Außenwand verzichtet werden. Massives Mauerwerk aus Ziegel ist zudem dauerhaft winddicht.

**Wohngesund bauen mit Ziegeln.** Die Kapillarität des Ziegels wird durch die im Ziegel eingeschlossenen Poren verbessert. Hier ist das Naturprodukt anderen Materialien weit überlegen. Der Ziegel ist diffusionsoffen und verfügt damit über ein ideales Feuchteverhalten. Wenn sich wie etwa im Frühjahr warme Außenluft an der kalten Innenwand niederschlägt, so kann sich dies zu einem Nährboden für gefährlichen Schimmel entwickeln. Der Ziegel jedoch nimmt die Feuchtigkeit auf und gibt sie verzögert wieder ab. Damit bleiben die Oberflächen der Wände zu jeder Jahreszeit trocken. Es herrscht stets ein angenehmes und gesundes Raumklima.

Darüber hinaus besticht der Ziegel durch überdurchschnittliche Eigenschaften im Schall- und Brandschutz. Eine einschalige Wand erfüllt spielend die Mindestanforderungen für ein mehrgeschossiges Gebäude. Höhere Schallschutzwerte erreichen Verfüllziegel oder zweischalige Wandkonstruktionen. Im Brandfall gilt: Ziegel sind nicht brennbar. Durch die hohen Temperaturen bei seiner Herstellung hat er seine Feuertaufe bereits hinter sich.

Viele Wandbaustoffe werden nach ihrer Herstellung und im verbauten Zustand kleiner und hinterlassen Risse. Der Ziegel hingegen schwindet nicht. Er erreicht bereits beim Brennvorgang seine Endform, die sich auch im Laufe von Jahren nicht ändert. Dies gilt sogar, wenn der Ziegel extremer Hitze und Kälte durch Witterung ausgesetzt ist. Gegenüber anderen Materialien führt der Ziegel daher zu den geringsten Bewegungen im Bau. Materialbedingte Risse durch Formänderungen im Mauerwerk sind praktisch ausgeschlossen.

**Nachhaltig und langlebig.** Der Ziegel ist ein langlebiger Baustoff. Ziegelgebäude können über 100 Jahre genutzt werden. Die Umweltverträglichkeit endet jedoch nicht mit der Nutzungsphase des Gebäudes. Beim Abbruch von Ziegelbauten lassen sich die Baustoffe mit geringem Aufwand trennen und aufbereiten. Ziegelbruch ist kein Sondermüll. Grobes Material lässt sich beispielsweise zum Bau von Lärmschutzwällen und als Unterbau für Straßen einsetzen. Zerkleinerter Ziegelbruch kann als Belag für Wege und Sportplätze dienen. Ziegelsplitt findet Verwendung bei der Herstellung keramischer Hauskamine oder als Substrat für Gründächer. Dabei setzen die Ziegelsteine keine Schadstoffe frei und gefährden weder Mensch noch Natur.



Bei einer umfassenden Betrachtung des gesamten Lebenszyklus bietet der Ziegel also einen in sich schlüssigen Öko-Kreislauf von der Tongrube bis zum Recycling.

Als besondere Auszeichnung sind unsere Ziegel und auch die Dämmstoff-Füllung mit Umwelt-Produktdeklarationen (EPD) zertifiziert.

## Text 1.2. Nachhaltige Herstellung von Ziegel

Das Ziegel-Herstellungsprinzip hat sich seit vielen Jahrtausenden kaum verändert, nur die technischen Anlagen sind andere.



Abb. 2. Ziegelherstellung

In modernen Ziegelwerken wird die Rohmasse bei etwa 1000 Grad Celsius in Tunnelöfen gebrannt. Früher musste dafür sehr viel Energie aufgewendet werden. Doch die Ziegelwerke haben einiges getan: So konnte durch den Energieverbund zwischen Trockenkammer und dem sich direkt anschließenden Ofen der Verbrauch an Primärenergie in den letzten 10 Jahren um über 30 Prozent verringert werden.

**Traditionelle Ziegel-Herstellung.** An den ursprünglichen Basis-Bestandteilen hat sich bis heute nichts geändert: Ton, Lehm und Wasser werden vermischt, in Formen gepresst und gebrannt. Die Rohstoffe für den Ziegel werden im Tagebau gewonnen: Lehme und Tone kommen vorwiegend aus Lagerstätten in unmittelbarer Nähe unserer Ziegelwerke. Die kurzen Transportwege verursachen nur geringe Umweltbelastungen. Nach dem Abbau der Rohstoffe werden die Tongruben rekultiviert. Möglich sind eine Neubepflanzung, eine landwirtschaftliche Nutzung oder die Umwandlung in ein wertvolles Biotop. Dabei werden Umweltbehörden sowie Naturschutzverbände eingebunden. In den entstehenden reizvollen Wasserlandschaften mit verschiedenen Tiefenzonen siedeln sich oftmals seltene Tier- und Pflanzenarten an.

**Minimaler Schadstoffausstoß.** In der Vergangenheit wurde häufig über die Emission von Schadstoffen durch industrielle Produktionsanlagen diskutiert. In Ziegeleien wird ihr Ausstoß heute mit regenerativen Nachverbrennungsanlagen auf ein Minimum reduziert. Die Abgase gelangen nach dem Tunnelofen in einen Ka-

talysator und werden dort vollständig verbrannt. Ein Filter hält übrig gebliebene Schadstoffe zurück. Die Abgaswerte betragen im Mittel nur einen Bruchteil der vorgeschriebenen Grenzwerte des Bundes-Immissionsschutzgesetzes.

In den letzten Jahren haben Ziegelwerke zunehmend die Befeuerung ihrer Brennöfen auf Gas umgestellt. Der Vorteil: Erd- und Flüssiggas sind wesentlich emissionsärmer als andere fossile Energieträger. In neu erbauten Ziegeleien werden Blockheizkraftwerke mit kombinierter Strom- und Abwärmenutzung eingesetzt. Damit sind hohe Wirkungsgrade von bis zu 90 Prozent möglich.

### **Text 1.3. Definition der Nachhaltigkeit**

Der Begriff der Nachhaltigkeit gilt seit mehreren Jahren als Leitbild für eine zukunftssichere Entwicklung der Menschheit.

Erstmals wurde das Prinzip der Nachhaltigkeit vor rund 300 Jahren formuliert. Hans Carl von Carlowitz forderte 1713 in seinem Werk „Sylvicultura oeconomica“, dass immer nur so viel Holz geschlagen werden sollte, wie durch planmäßige Aufforstung durch Säen und Pflanzen wieder nachwachsen konnte und gilt deshalb als Schöpfer des forstwirtschaftlichen Nachhaltigkeitsbegriffes.

Die meistgebrauchte Definition von Nachhaltigkeit entstammt dem Brundtland-Bericht der Vereinten Nationen von 1987. Ganz allgemein wird darin nachhaltige Entwicklung als eine Entwicklung beschrieben, die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, und dabei die Möglichkeiten zukünftiger Generation nicht einschränkt.

**Nachhaltigkeit als Leitkonzept.** Auf dem Weltgipfel in Rio de Janeiro 1992 wurde in der Rio-Deklaration und der Agenda 21 die nachhaltige Entwicklung als Leitkonzept der internationalen Staatengemeinschaft verankert. In weiteren Konventionen und Protokollen wurden teils erweiternde Definitionen für Nachhaltigkeit und nachhaltige Entwicklung gegeben. So zum Beispiel in der Klimarahmenkonvention und dem Kyoto-Protokoll.

Nachhaltigkeit befasst sich demnach nicht ausschließlich mit ökologischen Aspekten, sondern hat viel mehr das Ziel, ökologische Aspekte, ökonomische Aspekte und soziokulturelle Aspekte im Gleichgewicht zu halten und aufeinander abzustimmen.

### **Text 1.4. Behagliches Wohnklima**

Ziegel schaffen durch ihre hervorragende Wärmedämmung und die lange Wärmespeicherung ein angenehmes Wohnklima. In einem Ziegelhaus ist es immer schön warm und Sie fühlen sich wohl. Ein behagliches Wohnklima zeichnet sich aus durch:

- angenehme Raumtemperatur;
- ideale Luftfeuchtigkeit;
- trockene Wände;
- gesunde Raumlufte;



Lärmschutz zur Außenwelt;  
Fenster und Lichteinfall;  
Raumgestaltung und Farbe.



Abb. 3. Farbgestaltung und Dekoration der Räume

**Ziegel speichern Heizwärme.** Die Innenwände der Räume sind nicht oberflächencalt, denn Ziegel speichern die Heizwärme und geben diese nur sehr langsam nach draußen ab. Im Gegenzug kann die kalte Außenluft nicht nach innen dringen. Hier zeigt sich die Stärke der vielen Wärmekammern in jedem einzelnen Ziegel (siehe Punkt 4: Wärmedämmung). Auch wenn nachts die Heizung abgesenkt wird, ist es trotzdem noch lange warm und am Morgen wird schnell wieder die gewünschte Temperatur erreicht. Im Sommer funktioniert das Prinzip umgekehrt: Wenn es draußen heiß ist, haben Bewohner eines Ziegelhauses drinnen angenehm kühle Räume.

Ideale Luftfeuchtigkeit ist ein Kriterium für gutes Wohnklima. In den eigenen vier Wänden soll es nicht zu trocken sein, aber auch nicht zu feucht. Für eine wohnliche Behaglichkeit sollte die relative Luftfeuchte zwischen 35 % und 70 % liegen. Am günstigsten sind im Winter 45 % bis 65 % und im Sommer zwischen 40 % bis 55 %, entsprechend der natürlichen Feuchtigkeit der Außenluft. Warme Luft kann mehr Feuchtigkeit aufnehmen als kalte Luft. Die Luftfeuchtigkeit in einem warmen, beheizten und bewohnten Raum ist deshalb feuchter als die kalte und trockene Außenluft. Moderne Ziegel gleichen die Luftfeuchtigkeit in der Wand gut aus: wenn es draußen kalt ist und drinnen die Heizung läuft, ist eine «diffusions-offene» Wand sehr wichtig. Natürlich kann falsches Lüftungsverhalten auch von einer Ziegelwand nicht ausgeglichen werden. Es ist also wichtig, dass die Räume während der Heizperiode regelmäßig und richtig gelüftet werden oder eine auf Ihr Haus abgestimmte automatische Lüftungsanlage diese Arbeit übernimmt.

**Trockene und sichere Wände.** Trockene Wände sind ein wesentlicher Beitrag zum gesunden Wohnklima. Massive Wände aus gebrannten, hochwertigen Ziegeln, verputzt mit mineralischem Außenputz, sind wind- und luftdicht und deshalb garantiert regendicht. Sie bieten sicheren Schutz gegen starke Winde und Schlagregen und lassen erst klar keine Feuchtigkeit ins Bauwerk eindringen. Nasse Ecken,

Schimmelbildung und Wandausblühungen können in einem Ziegelhaus bei richtigem Lüftungsverhalten gar nicht erst auftreten. Gesunde Raumluft ist besonders wichtig. Ziegelwände sind frei von späteren Ausdünstungen irgendwelcher Schadstoffe. Bei über 1.000 Grad im Brennofen gebrannt, ist Ziegel aus natürlichem Ton ein unbedenklicher und sehr empfehlenswerter Baustoff. Die Beschaffenheit der Raumluft, frei von schädlichen CO<sub>2</sub>-Mengen, Wohngiften oder Geruchsstoffen, ist in einem Ziegelhaus vorbildlich.

Mit Planziegel beugen Sie auch dem Außenlärm vor und genießen in Ihrem Haus Ruhe, ohne von Lärmbelästigungen von draußen gestört zu werden. Massive Ziegelwände besitzen einen sehr guten Lärmschutz und erhöhen die Wohnqualität Ihres Hauses nachhaltig. Fensteranordnung, Raum- und Lichtgestaltung wirken sich ebenso positiv oder im ungünstigen Falle negativ auf das Raumklima und die Wohnqualität aus. Hier sollten Sie schon bei der Planung ein großes Augenmerk legen auf die Architektur Ihres Hauses, die Lage und Gestaltung der Räume, die Anordnung und Größe der Fenster und des Lichteinfalles in die Räume.

Wenn die Fensteranordnung stimmt, kann die Sonne in der kalten Jahreszeit die Räume zusätzlich erwärmen. Ziegel speichern diese Wärmeeinstrahlung und geben sie nach drinnen langsam ab. Auch das ist ein wichtiger Faktor zur Einsparung von Heizenergie und Heizkosten. Für den Sommer sollten diese Süd-Fenster Einrichtungen zur Verschattung haben.

**Farbgestaltung und Dekoration der Räume.** Auch die Gestaltung der Innenräume sollte mit „unbedenklichen“ Farben, Stoffen, Teppichen, Möbeln und Materialien vorgenommen werden. Achten Sie darauf, dass Sie nicht die guten Eigenschaften der Ziegelwände durch ungünstige Farben und Materialien zunichte zu machen.

**Ziegelsteine — Die Klassiker im massiven Hausbau.** Wenn es um den Hausbau geht, dann kommt man um ein Material nicht herum — die Ziegelsteine. Sie gehören zu den ältesten Baustoffen für Häuser und dank modernster Neuentwicklungen bieten sie mittlerweile sogar sehr gute Dämmeigenschaften. Für den massiven Hausbau Ziegelsteine oft die Grundlage, werden sie doch immer wieder mit diesen gleichgesetzt. Im Folgenden soll näher auf die Ziegelsteine, ihre Entwicklung, Herstellung, aber auch Vor- und Nachteile eingegangen werden.

## **Text 1.5. Die geschichtliche Entwicklung der Ziegelsteine**

Die Ziegelsteine blicken auf eine extrem lange Geschichte zurück. Erste Vorläufer der heutigen Ziegelsteine fanden sich in Asien und Indien — dort wurden sie schon vor etwa 5.000 Jahren genutzt. Freilich handelte es sich nicht um Ziegelsteine im eigentlichen Sinne, aber sehr wohl um gebrannte Lehmsteine.

Auch die alten Römer kannten die Ziegelsteine. In den Legionen im Feld wurden mit Ziegelsteinen einfache Gebäude errichtet. Dabei waren die Ziegelsteine so ge-

kennzeichnet, dass auf einen Blick ersichtlich wurde, welcher Legion sie entstammten. Insbesondere der Baumeister Vitruv wurde in diesem Zusammenhang sehr bekannt.



Abb. 4. Ziegel ist der beliebteste Stoff für den massiven Hausbau

In Norddeutschland wurden die Ziegelsteine etwa ab dem 12. Jahrhundert verwendet. Man nimmt an, dass sie von Italien aus hierher gebracht wurden, was jedoch nicht eindeutig belegt ist. In den folgenden Epochen, allen voran die Gotik, wurden Ziegelsteine vermehrt verwendet — man sprach deshalb auch von der Backsteingotik. Das Stralsunder Rathaus ist eines dieser Gebäude.

Allerdings nutzte man Ziegelsteine eher gezwungenermaßen, Natursteine waren kaum zu bekommen. Allerdings war man in der Renaissance und im Barock von den Ziegelsteinen wenig begeistert, weshalb man die Ziegelsteine zwar verwendete, sie aber anschließend schnell verputzte oder anderweitig überdeckte. Die Ziegelkunst war erst ab der Mitte des 18. Jahrhunderts wieder auf dem Vormarsch.

Wie werden Ziegelsteine hergestellt? Wer sich mit Ziegelsteinen auseinandersetzt, der sollte auch die Herstellungsverfahren kennen. Unterschieden wird zwischen *manueller Fertigung* und *maschineller bzw. industrieller Fertigung*.

Die manuelle Fertigung ist in Entwicklungsländern sogar heute noch anzutreffen. Dabei geht man wie folgt vor:

1. *Lehm wird in einen Formkasten gepresst.*
2. *Dieser wird an die Luft gestellt, um zu trocknen.*
3. *Die getrockneten Steine werden auf einen Haufen (Meiler) aufgestapelt.*
4. *Zwischen die Ziegel schüttet man Kohle.*
5. *Der Meiler wird abgedeckt.*
6. *Es findet ein Brennvorgang statt — etwa 14 Tage lang.*

Anschließend werden die Ziegel nach Qualitätsstufen auf neue Meiler sortiert. Häufiger findet sich jedoch die maschinelle Fertigung von Ziegeln. Hierbei kommen Strangpressen zum Einsatz. Sie sorgen dafür, dass die Oberfläche der Ziegelsteine sehr glatt wird.

**Je nach Form und natürlich auch nach Herstellungsweise werden mehrere Ziegelarten unterschieden:**

*Weichgebrannte Ziegel werden im Brennofen gebacken, sind dauerhaft fest, aber nicht sonderlich witterungsbeständig, was an der porösen Struktur und der hohen Wasseraufnahmefähigkeit liegt. Sie werden häufig in Innenräumen verwendet. Im Außenbereich angewendet, müssen sie oftmals verputzt werden.*

*Hartgebrannte Ziegel werden zwar ebenfalls gebacken, jedoch bei höheren Temperaturen. Dadurch weisen sie eine höhere Härte auf und kommen vor allem im Außenbereich zum Einsatz. Beispiele für hartgebrannte Ziegel sind Dach- und Vormauerziegel, aber auch Klinker.*

Schließlich gibt es noch luftgetrocknete Ziegel, die als Adoben bezeichnet werden. Sie sind aber kaum in Gebrauch. Unterschieden werden kann aber nicht nur nach der Brennart, sondern auch nach der Ausführung:

1. Lochziegel: Sie sind durchlöchert, wobei gilt, dass Luft ein schlechter Wärmeleiter ist. Durch die Lochung verbessert sich also die Wärmedämmung und es wird an Gewicht eingespart. Bekannt sind heute:

Langlochziegel, bei denen die Lochung waagrecht verläuft und.

Hochlochziegel, wo die Lochung senkrecht verläuft.

2. Planziegel: Hierbei handelt es sich um Ziegel, deren Auflageflächen glatt (plan) geschliffen wurden. Dadurch wird beim Mauern nur wenig Mörtel benötigt (wenige Millimeter dicke Mörtelschicht reicht aus). Somit kann der Mauervorgang schneller vonstattengehen und die schlechten Dämmeigenschaften des Mörtels kommen weniger zum Tragen.

3. Plansteine mit Perlit: Diese sind zu den modernen Entwicklungen zu zählen. Das Vulkangestein Perlit hat hervorragende Dämmeigenschaften und laut Herstellerangaben sollen diese Ziegel auch ohne zusätzliche Dämmung sogar beim Passivhaus eingesetzt werden können.

**Vorteile der Ziegelsteine.** Moderne Ziegelsteine bieten jede Menge Vorteile, die zum Teil klar auf der Hand liegen, zum Teil aber auch überraschend sind. Im Folgenden wollen wir die wichtigsten Vorteile moderner Ziegelsteine kurz vorstellen:

*Moderne Ziegelsteine lassen sich zügig mauern, wodurch die Bauzeit verringert werden kann.*

*Moderne Ziegelsteine bieten hervorragende Schallschutz-Eigenschaften.*

*Moderne Ziegelsteine bieten eine verbesserte Wärmedämmung.*

*Moderne Planziegel sind im Dünnbettverfahren aufzumauern, wodurch die Wärmedämmung noch weiter verbessert wird. Zum Teil sind sie sogar mit wärmedämmendem Perlit verfüllt.*

*Ziegelsteine bestehen aus natürlichen Materialien — chemische Zusätze, die oftmals krank machen können, findet man hier nicht.*

*Ziegelsteine sorgen deshalb auch für ein gutes Raumklima.*

*Ziegelsteine können Feuchtigkeit aufnehmen, geben sie jedoch wieder ab, so dass Schimmelbildung kein Problem ist.*

*Aufgrund des Brennvorgangs bei extrem hohen Temperaturen sind Ziegelsteine sehr trocken. Dadurch ist die Trocknungszeit für das Massivhaus entsprechend kurz.*

*Ziegelsteine halten im Sommer die kühle Luft, im Winter die Wärme lange im Raum — verantwortlich sind die Lufträume in den Steinen.*

*Ziegelsteine sind nicht brennbar und haben deshalb große Bedeutung für den Brandschutz.*

*Ziegelsteinwände lassen sich problemlos herausbrechen, so dass Umbauten kein Problem sind.*

*Massivhäuser aus Ziegelsteinen weisen einen attraktiven Wiederverkaufswert auf.*

**Nachteile der Ziegelsteine.** Den unzähligen Vorteilen der Ziegelsteine stehen natürlich auch einige Nachteile gegenüber. Diese sind jedoch nur in geringer Zahl vertreten. So sind die Wände, die aus Ziegelsteinen gemauert werden, nicht so stark belastbar, wie es bei manch anderen Baustoffen der Fall ist. Insbesondere sehr hohe Wände lassen sich damit nur in bedingtem Maße ausführen. Werden Hochlochziegel verwendet, ist zudem zu berücksichtigen, dass der Schallschutz nicht so stark ausgeprägt ist.

Letzten Endes zeigt das alles aber eines — Ziegelsteine sind immer noch ein beliebter Baustoff für das Massivhaus. Ob in Form klassischer Ziegelsteine zur Aufmauerung oder mit den verzierenden Klinkersteinen — sie beeindrucken nicht nur in der Optik, sondern weisen auch hervorragende Dämmeigenschaften auf.

Zudem sind Ziegelsteine ein werthaltiger Baustoff, so dass das Massivhaus zu einem attraktiven Preis wieder verkauft werden kann. Nicht zuletzt sind die modernen Entwicklungen der Ziegelsteine zu berücksichtigen, die für bestmögliche Dämmwerte, zum Teil sogar ohne Zusatzdämmung, sorgen.



## 2. DACH

### Text 2.1. Dach. Vom Ausbau bis hin zur Sanierung



Abb. 5. Eindeckungsmaterial und Dachform prägen das Gesamtbild eines Eigenheims

Das Dach ist die Krönung eines Hauses — nicht nur das Schutzschild, sondern auch ein charakteristisches Detail neben der Fassade. Ein Dach soll aber nicht nur Witterungsschutz, sondern auch Blickfang sein. Der Einfluss der Dachform macht sich besonders beim geneigten Dach bemerkbar. Der markanteste Punkt ist dabei die Formgebung, die neben dem Eindeckungsmaterial das Gesamtbild des Eigenheims prägt. Bei der Planung, Auswahl oder Sanierung spielen deshalb folgende Punkte eine wichtige Rolle:

**Dachformen.** Bei der Wahl der passenden Dachform sieht sich der Bauherr einer großen Auswahl gegenüber. Vom Satteldach, bis hin zum Pultdach, Zeltdach oder historischen Walmdach: die Variationen sind vielfältig. Die Auswahl ist groß, doch das Gute ist: egal für welche Dachform man sich entscheidet — bis auf gewölbte Dächer wie das Tonnen- oder Bogendach, die nur mit Metall oder Schiefer realisiert werden können — können alle Formen mit den gängigen Dachbaustoffen wie Dachziegel, Dachstein, Schiefer oder Zink eingedeckt werden.

**Allgemeines zum Dachbau.** Damit das Dach perfekt mit dem Rest des Hauses harmoniert, sollte man bei der Planung einige wichtige Faktoren, z.B. Standort, Umgebung oder Baustil des Gebäudes, berücksichtigen.

Das Dach kann in unterschiedlicher Konstruktionsweise ausgeführt werden. So muss eine Entscheidung zwischen Kalt- und Warmdach, der Dämmung, und der Dachform, zum Beispiel ob Walmdach oder Satteldach getroffen werden.

Ist das Dachgeschoss noch ungenutzt oder fristet als dunkler Speicher beziehungsweise Abstellkammer ein trostloses Dasein, dann bietet sich ein Dachausbau an. Großzügige Dachfenster oder Gauben kombiniert mit einer optimalen Dämmung lassen im Dachgeschoss zusätzlichen, günstigen Wohnraum entstehen.

Selbst bei hochwertigen Dächern ist die Lebensdauer begrenzt. Je nach Eindeckungsmaterial ist es jedoch nach durchschnittlich 30 bis 50 Jahren an der Zeit, das Dach gründlich zu sanieren. Für Schieferdächer gelten andere Maßstäbe: das Naturprodukt kann eine Lebensdauer von 100 Jahren und mehr erreichen.

Verantwortlich für den Sanierungsbedarf ist in erster Linie die exponierte Lage des Daches, das wie kein anderer Teil des Hauses Wind, Wasser und Hitze ausgesetzt ist. Die Spuren dieser Belastung sind gerade bei älteren Modellen sichtbar: Moose, Flechten und Algen bedecken hier oftmals das Dach.

Egal ob Schiefer, Zink, Betondachstein oder Dachziegel: Moderne Dachbaustoffe bieten den Bewohnern beständigen Schutz vor Wind und Wetter und fördern zudem ein wohngesundes Raumklima.

Die Dacharchitektur hierzulande bietet eine große Vielseitigkeit. Der Dachstuhl, das Skelett unterhalb der Eindeckung, bildet die Basis für die spätere Wirkung des Dachs. Steht diese Konstruktion einmal, kann das Dach äußerlich nur noch in Details verändert werden.

Nach langen und kalten Wintermonaten ist der Frühling die Zeit für die Dachpflege. Verunreinigungen wie Moose und Algen fügen der Dacheindeckung zwar keinen Schaden zu, sind aber unansehnlich. In den meisten Fällen können sie bereits mit einem Besen und geringer Kraftanstrengung beseitigt werden. Doch Vorsicht: selbst wenn sich dies in der Theorie leicht anhört, Arbeiten auf dem Dach sollte man in jedem Fall dem Profi überlassen, schon allein aus Sicherheitsgründen.

Ein gedämmtes Dach senkt den Energieverbrauch und trägt so zur Nachhaltigkeit bei. Optimal — im Sinne der Nachhaltigkeit und der Energieeffizienz des gesamten Gebäudes — ist, zusätzlich auf die Kraft der Sonne zu setzen und auf dem eigenen Hausdach mittels einer Solaranlage Energie zu produzieren.

## Text 2.2. Dach und Dachausbau



Abb. 6. Ein lichtdurchflutetes Dachgeschoss bietet vielfältige Nutzungsmöglichkeiten

Das Dach ist der Blickfang eines jeden Hauses und trägt zum äußeren Eindruck bei. Es übernimmt verschiedene Aufgaben, schützt das Haus vor Wind und Wetter und leistet einen wichtigen Beitrag zur Energieeffizienz. Daneben machen sich Bauherren beispielsweise Gedanken über die farbliche Gestaltung oder die Sanierung des Daches bei Altbauten.

**Vorschriften bei der farblichen Gestaltung.** Während manche Bauherren ein dezentes Dach vorziehen, darf es bei anderen durchaus farbenfroh werden. Doch wie farbig darf man sein Dach

wirklich gestalten? Grundlage für diese Frage ist der gültige Bebauungsplan. Jede Gemeinde hat Vorschriften für die Bebauung, um die Wohngebiete einheitlich zu gestalten. Das neue Dach muss demnach dem regionaltypischen Charakter folgen. Extravagante Dachformen und selbst Dachfarben sind nicht in jedem Plan vorgesehen. Manchmal wird sogar das Eindeckungsmaterial vorgeschrieben. Hochglänzende Dächer dürfen unter Umständen aufgrund der starken Reflexionen beispielsweise nicht in Flughafennähe umgesetzt werden. Besitzt die Gemeinde keinen Bebauungsplan, sollte man sich an die Bebauung der näheren Umgebung orientieren.

**Schneefangsysteme und Dachentwässerung.** Nicht nur die Eindeckung spielt bei Neubau oder Sanierung des Dachs eine wichtige Rolle. Das Zubehör darf nicht vergessen werden. Schneefangsysteme halten den Schnee zuverlässig ab und schützen die Bewohner vor Dachlawinen. Bei Steildächern mit einer Neigung von 45 Grad gehören die Schneefanggitter sogar zur Pflicht. Schneestopper verhindern das Zusammenrutschen des Schnees und vermeiden damit eine übermäßige Belastung der Dachkante. Bestenfalls werden die Schneeschutzsysteme bereits beim Bau des Hauses mit eingeplant. Bei älteren Dächern lassen sie sich in der Regel problemlos nachrüsten.

Dachrinnen und Fallrohre sind wichtig für die Dachentwässerung und unterstützen die langfristige Haltbarkeit des Daches. Regen und Schnee werden gezielt vom Gebäude weggeleitet und schützen das Mauerwerk vor Feuchtigkeitsschäden. Bei der Dachsanierung oder beim Neubau muss immer darauf geachtet werden, dass die Dachentwässerung richtig bemessen und installiert ist. Das Material sollte funktional und langlebig sein. Dachrinnen gibt es in der klassischen halbrunden Form oder in einer Kastenform.

Ein Dach kann in unterschiedlicher Konstruktionsweise zimmermannsmäßig ausgeführt werden. Das heißt, man errichtet den Dachstuhl Balken für Balken und Sparren für Sparren vor Ort.



Abb. 7. Auf eine stabile Dachkonstruktion kommt es an

**Effiziente und schnelle Lösung mit dem Sparrendach.** Das hölzerne Sparrendach besteht aus mehreren hintereinander in Firstrichtung gestaffelten Paaren aus Sparren. Diese Sparrenpaare bilden zusammen mit einer Konstruktion am Fußpunkt der Sparren einen Dreieckrahmen. Der Abstand der einzelnen Rahmen kann zwischen 70 und 80 cm liegen und sollte nicht größer als 90 cm sein. Diese Konstruktion bildet das Dach und besitzt eine Neigung zwischen 30 und 60 Grad. Am unteren Ende

liegen die Sparren in einem sogenannten Widerlager. Die komplette statische Last leitet diese Konstruktion auf die Außenwände weiter. Ein Sparrendach ist leicht zu errichten und der komplette Innenbereich des Dachs kann genutzt werden. Allerdings gibt es eine statische Begrenzung bei der Belastbarkeit. Sind die Gebäude mehr als acht Meter tief, lässt sich diese Konstruktion nur schwer umsetzen.

Als Kehlbalkendach kann die Spannweite ausgedehnt und erhöht werden. Im oberen Bereich sind dann die jeweils gegenüberliegenden Sparren mit einem Querbalken verbunden. Damit erreicht das Dach mehr Stabilität und eine durchaus größere Spannweite. Der Freiraum über diese Balken ist später der Spitzboden des Dachs. An der Unterseite kann beispielsweise eine Zwischendecke angebracht werden, um die Zimmer nicht zu groß wirken zu lassen.

**Pfettendach für noch mehr Spannweiten.** Beim Pfettendach wird das statische Gerüst durch waagerechte Pfetten gestellt. Auf diesen liegen später die Sparren auf. Dabei tragen die Pfetten die komplette Last, sodass sich die Sparren nicht direkt gegenüberliegen müssen. Die Pfetten müssen durch Stiele abgestützt werden, die auf dem Boden aufliegen. Die Last der Sparren und des Dachs überträgt sich mit dieser Konstruktion nicht nur auf die Außenwände, sondern gleichzeitig auf die Zwischendecke zum darunter liegenden Geschoss. Dadurch lassen sich bei diesem System Dachgauben einfach einbringen.

**Konstruktion beim Flachdach.** Das Flachdach benötigt keine eigene Konstruktion, da die oberste Geschossdecke das Flachdach bildet. Dies hat zur Folge, dass es besonders wichtig und damit kostenintensiv ist das Dach zu dämmen und abzudichten. Werden die Arbeiten nicht fachmännisch durchgeführt kann Feuchtigkeit in das Gebäude eindringen und die Funktionsfähigkeit stark beeinträchtigen.

## Text 2.3. Umwelt und Klimaschutz mit Solarthermie oder Photovoltaik



Abb. 8. Beim Hausbau sollte man auch auf Umwelt und Klima Rücksicht nehmen

Die Sonne liefert das ganze Jahr über ausreichend Energie, die sich mit der richtigen Technik auf dem Dach effizient nutzen lässt. Der Vorteil: Sonnenenergie ist vollkommen kostenlos. Ein kleines Sonnenkraftwerk auf dem Dach deckt nicht nur den Energiebedarf des eigenen Haushalts, sondern speist überschüssige Energie in das Ortsnetz ein. Ökostrom ist außerdem vom Staat bezuschusst und bringt den Nutzern somit doppelte finanzielle Einsparungen. Neben dem finanziellen Nutzen lohnt sich die Anschaffung einer Solaranlage auch unter dem Aspekt des Umweltschutzes. Durch die Kraft der Sonne schont man die fossilen Energieträger und hilft über eine Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen die Umwelt und das Klima zu schützen.

**Photovoltaik oder Solarthermie?** Ob Solarthermie oder Photovoltaik — jedes System bietet seine Vorteile. Photovoltaik steht für die direkte Umwandlung der Sonnenenergie in elektrischen Strom. Die einzelnen Solarmodule sind dabei Kernstück einer solchen Anlage. Sie bestehen aus mehreren Solarzellen, die das Auftreffen der Sonnenstrahlen in Gleichstrom wandeln. Über einen Wechselrichter



erzeugen die Anlagen Wechselstrom, der in das öffentliche Netz eingespeist wird. Der Staat vergütet diese Einspeisung nach einer einheitlichen Tabelle pro Kilowattstunde.

Die Solarthermie ist das zweite System für den Dachausbau. Es besteht aus mehreren Kollektoren, die eine bestimmte Trägerflüssigkeit enthalten. Die Sonne erhitzt diese Flüssigkeit, die später in einen Speicherkessel wandert. Der Kessel sorgt ganzjährig für die Erzeugung von Warmwasser im Haushalt. Der Überschuss der Wärme kann zusätzlich zum Heizen verwendet werden. In Kombination mit einer Wärmepumpe oder einer Geothermieanlage entstehen innovative und vor allem umweltfreundliche Heizsysteme.

Voraussetzungen für Solarthermie oder Photovoltaik

Ausgewogenes Verhältnis zwischen Kollektoroberfläche und Kesselvolumen

Ausrichtung nach Süden

Keine Verschattungen auf dem Dach (bspw. durch Bäume)

Ausreichender Neigungswinkel des Dachs

Robuste Dacheindeckung als Grundlage

## **Text. 2.4. Moderne Dacharchitektur für eine interessante Optik**

Der Baustil des Hauses ist ausschlaggebend für die Wahl der Dachform. Das Dach ist sozusagen das Tüpfelchen auf dem i, das dem Haus seinen besonderen Charakter verleiht. Umso wichtiger also, dass Architektur und Dachform optimal aufeinander abgestimmt sind. Welche Dacharchitektur für das eigene Heim in Frage kommt, hängt natürlich auch von den finanziellen Möglichkeiten und der Umgebung in der man wohnt ab.



Abb. 9. Moderne Dacharchitektur bietet viele Gestaltungsmöglichkeiten

**Der optische Gesamteindruck muss stimmen.** Das Dach ist die Schutzhülle des Hauses und trägt als solches maßgeblich zum harmonischen Gesamteindruck des Hauses bei. Neben klassischen Dachziegeln und Betondachsteinen in Rot gibt es mittlerweile aber eine Vielzahl an Deckungsmöglichkeiten und Farbnuancen, die das Dach in seiner schönsten Form unterstreichen. Wer es auffällig mag, entscheidet sich für ein Dach in Grün, Blau oder Braun. Bei Ziegeln und Dachsteinen gilt: möglich ist, was gefällt. So können auch verschiedene Farben miteinander auf dem Dach kombiniert werden und ganze Muster oder Mosaikanmutungen gestaltet werden.

Altbewährt und stets beliebt sind Schieferdächer. Sie bestechen vor allem durch ihre große Gestaltungsfreiheit was die Deckung angeht. Ob wild, klassisch, altdeutsch, rechteckig oder schuppig — mit dem Baustoff aus der Erde lässt sich jede Dachform elegant eindecken.



Auf Grund seiner blaugrauen Patina ist der Werkstoff Titanzink berühmt geworden. Inzwischen findet man ihn auf zahlreichen Dächern. Besonders beliebt ist dabei die Eindeckung typischer Dachaccessoires wie Kamin, Giebel oder Gaube.

**Dacharchitektur schützt das Haus.** Ob Flach-, Sattel-, Pult-, Walm- oder Mansarddach — die Dachformen sind ebenso unterschiedlich wie die Architektur des Hauses selbst. Dabei passt jedoch nicht prinzipiell jedes Dach auch auf jedes Haus. Wohnt man beispielsweise in einer sehr schneereichen Region, sollte man auf einen flachen Neigungswinkel des Daches achten. Der Schnee kann hier nicht so leicht abrutschen und zur möglichen Gefahr für Fußgänger und parkende Autos werden. Wo dagegen oft und viel die Sonne scheint, dort empfiehlt sich ein Steildach.

Eine historische und außergewöhnliche Anmutung kann dem eigenen Heim durch die Wahl eines Walm- oder Krüppelwalmdaches verliehen werden. Sie sind nach allen Seiten hin ausladend und beanspruchen daher einiges an Platz, dafür sind sie ein garantierter Hingucker. Und die Dachüberstände haben auch ihr Gutes: sie schützen die Fassade vor Wind und Wetter.

Weniger auffällig sind dagegen Pultdächer. Hier gibt es nur eine schräge Dachseite die zur Wetterseite hin ausgerichtet wird. Die weite Fläche bietet Platz für den Einbau besonders großflächiger Dachfenster, die im Inneren für viel Helligkeit sorgen. Mansarddächer findet man zum Teil noch auf Altbauten. Absoluter Klassiker unter den Dachformen ist aber immer noch das Satteldach, mit zwei Dachseiten. Es wirkt solide und hält sich in der Optik zurück. Hier kann die Architektur des Hauses voll zur Geltung kommen.

## Text. 2.5. Planungsgrundlagen für nachhaltiges Bauen

Nachhaltigkeit ist ein derzeit viel gebrachter Begriff. Im Bauwesen setzen Viele nachhaltiges Bauen mit energieeffizientem Bauen gleich. Ganz so einfach ist es allerdings nicht. Natürlich ist die Energieeffizienz beim nachhaltigen Bauen ein großes Thema, doch nicht jedes Passivhaus oder Null-Energie-Haus ist automatisch auch nachhaltig.



Abb. 10. Eine nachhaltige Bauweise sollte bereits bei der Planung berücksichtigt werden

**Was bedeutet nachhaltiges Bauen?** Nachhaltigkeit basiert auf den vier Säulen, Ökologie, Ökonomie, Soziokulturelle Aspekte und technische Leistungsfähigkeit. Wenn man diese vier Faktoren in Einklang bringen kann, spricht man bei einem Gebäude von einem nachhaltigen Gebäude. Nachhaltiges Bauen bezogen auf das Dach, bedeutet in erster Linie, die verwendeten Materialien so auszuwählen, dass das Dach seine Schutzfunktion über

einen möglichst langen Zeitraum mit geringstem Pflegeaufwand gewährleisten kann, im Inneren eine angenehmes, gesundes Wohnklima herrscht, ein geringer Energiebedarf gegeben ist und das Ganze mit dem vorhandenen Budget wirtschaftlich und mit hohem Recyclingpotential umgesetzt werden kann.

**Null-Energie-Haus nachhaltiger als Passivhaus.** Die Energieeffizienz ist ein Faktor des nachhaltigen Bauens, der insbesondere über die Ökologie zum Tragen kommt. Denn nachhaltiges Bauen bedeutet auch, natürliche Ressourcen zu schonen und damit die Umwelt zu schützen. Je weniger Energie das Eigenheim also verbraucht, umso mehr Ressourcen können über die Nutzungsdauer des Gebäudes hinweg eingespart werden. Von diesem Standpunkt aus gesehen, ist ein Gebäude umso nachhaltiger, je energieeffizienter es ist. Das bedeutet, ein Passivhaus ist nachhaltiger als ein KfW-Energie-Haus, ein Null-Energie-Haus ist nachhaltiger als ein Passivhaus und ein Effizienzhaus Plus wäre momentan das nachhaltigste Gebäude, das man realisieren kann.

**Was ist ein Effizienzhaus Plus?** Ein Effizienzhaus Plus beschreibt ein Gebäude, das mehr Energie erzeugt, als es verbraucht. Damit hat es eine positive Energiebilanz. Der Gebäudestandard bzw. die Außenhaut weist einen Wärmeschutz ähnlich



Abb. 11. Badezimmer im Dachgeschoss

einem Null-Energie-Haus auf. Die Energie, die das gesamte Gebäude verbraucht, wird meist über Solarthermische- und Photovoltaik-Anlagen gewonnen. Die Flächen sind dabei so groß berechnet, dass nicht nur der Eigenbedarf gedeckt ist, sondern zusätzlich noch Energie produziert wird, die für den Eigenbedarf genutzt oder in das öffentliche Netz als Ökostrom eingespeist werden kann.

Wohnen unterm Dach bietet unzählige Gestaltungsmöglichkeiten und sorgt für optimalen Platz- und Wohnkomfort. Fenster und Gauben lassen viel Tageslicht unters Dach. Moderne Dämmstoffe schützen im Winter vor Kälte und im Sommer vor Überhitzung. So kann der Bauherr seinen Wohn-Fantasien freien Lauf lassen. Man kann drei Varianten unterscheiden:

**Dachgeschoss: Home-Cinema für Filmfreunde.** Wohl die meisten Filmliebhaber träumen von wahrer Kinoatmosphäre - gemeint ist nicht das heimische Wohnzimmer, sondern ein Ort, an dem sich großes Kino ungestört genießen lässt. Ein hochwertiger Großbildfernseher oder ein Videobeamer nebst Leinwand, hinzu kommt ein DVD-Player samt Surround-Receiver und Lautsprechersystem sowie ein Subwoofer und die Kino-Technik steht. Besonders wichtig sind bequeme Sitzmöbel, die in der Mitte des Raumes aufgestellt werden, um eine optimale Akustik zu erzielen.

**Dachgeschoss: Badezimmer und Wellness-Oase für Genießer.** In der allgemeinen Alltagshektik finden viele Menschen kaum Zeit sich zu entspannen. Warum also nicht den Dachbereich in eine kleine Wellness-Oase verwandeln, in der man in Ruhe genießen kann? Die Größe des jeweiligen Raumes spielt dabei eine eher untergeordnete Rolle — wichtig ist eine ausgewogene optische Gestaltung. Als „Ruhefarben“ gelten Blau- und Grüntöne, die gemeinsam mit Pflanzen ein harmonisches Gesamtbild ergeben. Der Erholungseffekt lässt sich mit verschiedenen Düften zusätzlich verstärken.

In die Schräge eingebaute Dachfenster sorgen auch in den Abendstunden für ein besonderes Flair. Direkt darunter findet eine großzügiger Whirlpool Platz. Wer gern duscht, ergänzt die klassische Nasszelle durch ein Dampfsystem. Für die Möblierung des Wellness-Bereiches bieten sich natürliche Materialien wie Holz oder Bambus an, die nach individuellen Vorlieben platziert werden können.

**Dachgeschoss: Hobby-Raum für Kreative.** Räumlichkeiten für Bastelarbeiten oder kreative Hobbys sind vor allem in der Garage oder im Keller untergebracht. Eine dauerhafte Beleuchtung mit Kunstlicht und ständiger Platzmangel vermiesen vielen Freizeitbastlern schnell ihr Hobby. Ganz anders hingegen unter dem Dach. Allein die Ausleuchtung mit Tageslicht durch Gauben oder großzügige Fensterflächen sowie ein großzügiges Platzangebot sorgen für individuelle Inspiration.

Hier kann man kreativen Tätigkeiten ebenso nachgehen wie aufwändigen technischen Hobbys. Die Einrichtung kann den individuellen Bedürfnissen angepasst werden: Eine Staffelei für Hobbykünstler, ein großer Tisch für Modellbauer und Elektroniker sind ebenso wichtig wie genügend Stauraum zur Unterbringung nicht benötigter Utensilien.

**Das Dachgeschoss bietet attraktiven Wohnraum.** Ein Dachgeschoss lässt sich für die verschiedensten Zwecke ausbauen. Ganz gleich ob als Kinder — oder Gästezimmer, Wellness — oder Hobbybereich: Für die Hausbesitzer entsteht preiswerter und attraktiver Wohnraum, der auf unterschiedlichste Weise genutzt werden kann. Voraussetzung dafür ist eine optimale Wärmedämmung sowie der Einfall von natürlichem Tageslicht über Dachfenster und Gauben. So wird der Verlust von Heizenergie auf einen Bruchteil reduziert und ein angenehm entspannendes Wohngefühl geschaffen.

### 3. HAUSTYPEN

#### Text. 3.1. Hybridhaus

Nullenergiehaus, Passivhaus, Niedrigenergiehaus, KfW-Effizienzhaus 55 / 70-es gibt viele Möglichkeiten, ein Massivhaus mit möglichst geringen Verbrauchswerten zu bauen. Die noch recht unbekannt und junge Form eines extrem energiesparenden Hauses ist allerdings das Hybridhaus.

Hier fallen keine Kosten für:  
den Stromverbrauch;  
die Heizung oder;  
das Warmwasser an.

Grund für diese Null Energiekosten sind moderne, ausgefeilte Techniken, die im Hybridhaus Verwendung finden. So macht sich der künftige Hausbesitzer nicht nur unabhängig von steigenden Strom-, Öl- oder Gaspreisen, sondern erhält ein Massivhaus, das zudem kein CO<sub>2</sub> produziert.

Die Grundlagen beim Hybridhaus sind:  
hochisolierende Wärmedämmung;  
Ausführung als Energiesparhaus;  
Einbau moderner Energiesparfenster;  
Verwendung einer gedämmten Bodenplatte und  
einer kontrollierten Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung;  
Nutzung einer Photovoltaikanlage und  
einer Erdwärmeheizung mit Spiralkollektoren.

Zunächst wird beim Hybridhaus die **Erdwärmetechnik** verwendet. Dafür kommen Wärmepumpen in Frage.

**Diese können als:**  
Luft/Wasser-Wärmepumpe;  
Sole/Wasser-Wärmepumpe oder;  
Wasser/Wasser-Wärmepumpe daher kommen.

Am Beispiel der Sole/Wasser-Wärmepumpe soll verdeutlicht werden, wie die Beheizung im Hybridhaus aussehen kann. Generell arbeiten Wärmepumpen vergleichbar mit einem Kühlschrank. Dieser erzeugt Kälte in seinem Inneren, so dass

die Lebensmittel frisch bleiben. Zeitgleich entsteht Abwärme, die über die Rohre an der Rückseite des Kühlschranks abgeleitet wird. Würde man jetzt die Rückseite des Kühlschranks in den Raum stellen, wäre eine sehr einfache Wärmepumpe damit vorhanden.

Das Prinzip bei der Sole/Wasser-Wärmepumpe sieht natürlich ein wenig anders aus. So werden verschiedene Gase komprimiert, anschließend erhitzt und können sich beim folgenden Abkühlen entspannen. Vergleichbar ist der Vorgang mit einer Luftpumpe, bei der die komprimierte Luft erwärmt wird. Gase können sich entspannen, wenn sie an die Luft gelangen. Beim Feuerzeuggas wird das deutlich, wenn die Füllöffnung nicht getroffen wird. Das entwichene Gas entspannt sich und es bilden sich winzige Eiskristalle. Bei der Wärmepumpe werden dagegen Kühlmittel



Abb. 12. Hybridhaus

statt Gase komprimiert. Diese Kühlmittel haben hervorragende thermische Eigenschaften, so dass es auf der Seite, wo der Druck entsteht, warm wird, auf der anderen Seite dagegen kühl.

Es können dabei verschiedene Arten von Wärme verwendet werden, daher auch die unterschiedlichen Arten der Wärmepumpen. Bei der Sole/Wasser-Wärmepumpe wird die Energie aus dem Erdreich gewonnen. Die Kühlflüssigkeit (Sole) wird durch Spiralkollektoren ge-

pumpt und erwärmt sich dabei auf die Temperatur der Erde. Die in der Sole gespeicherte Wärme wird an die Pumpe weiter gegeben und dort weiter verarbeitet. Die Wärmepumpe kann, sofern sie richtig dimensioniert ist, zur Beheizung des gesamten Hybridhauses dienen und zusätzlich das Brauchwasser erwärmen. Verbessert werden können die Wirkungen mit der Verwendung einer Be- und Entlüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung.

Im Hybridhaus sollen keine Kosten für Heizung, Warmwasser und Strom entstehen. Für Heizung und Warmwasser zeichnet die Wärmepumpe verantwortlich. Im Bereich Strom kommt eine Photovoltaikanlage in Betracht. Sie nutzt die Energie der Sonne, die grenzenlos zur Verfügung steht. Und damit ist ein entscheidender Vorteil gegenüber fossilen Brennstoffen, die bereits in naher Zukunft zur Neige gehen werden, mehr als deutlich.

Die Funktionsweise der Photovoltaikanlage lässt sich dabei einfach erklären:  
*Solarzellen werden auf dem Dach installiert;*  
*Sonne trifft auf die Solarzellen auf;*  
*das auftreffende Sonnenlicht wird von den Solarzellen in Gleichstrom umgewandelt;*

*Über einen Wechselrichter kann der Gleichstrom in Wechselstrom umgewandelt und direkt genutzt werden.*



Ebenfalls von Vorteil: Der Strom muss nicht direkt vor Ort verbraucht werden, was mitunter ohnehin nicht möglich ist. An sonnenreichen Tagen wird mehr Strom produziert, als man verbraucht. Deshalb kann zumindest ein Teil des Stroms (der nicht benötigt wird) in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden. Dafür gibt es eine Einspeisevergütung, die über 20 Jahre garantiert wird.

**Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung.** Entscheidend für ein Hybridhaus sind aber nicht nur Wärmepumpe und Photovoltaikanlage, sondern ebenfalls die Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung. Moderne Massivhäuser, wie es auch das Hybridhaus ist, sind heute luftdicht gebaut. Das bietet den Vorteil, dass keine Wärme entweichen kann und das Haus nicht so schnell auskühlt. Die Überprüfung findet regelmäßig mit dem Blower-Door-Test statt.

Allerdings birgt eine absolute Luftdichtigkeit der Gebäudehülle auch eine Gefahr in sich: Stockflecken und Schimmelbildung kommen häufig vor, insbesondere, wenn nicht ausreichend be- und entlüftet wird. Gerade in den Wintermonaten ist es aber alles andere als angenehm, die Fenster für einige Minuten sperrangelweit zu öffnen, um zu lüften. Die eisige Luft gelangt ins Haus, die aufgewärmte Luft dagegen entweicht nach draußen.

Um dies zu vermeiden, gibt es Entlüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung. Dabei wird warme Luft aus den Wohnräumen abgezogen und an einem Rohrgeflecht vorbeigeführt. Dieses ist auch als Plattentaucher bekannt. In diesem Rohrgeflecht fließt ein Wasser-Glykol-Gemisch, das von der aus dem Haus entweichenden Wärme erwärmt wird.

In Verbindung steht der Vorgang mit der Wärmepumpe. Jeder Arbeitsgang entzieht der Sole Energie und damit Wärme. In einem Teilstrom wird die Sole an den Plattentaucher geleitet. Die entzogene Wärme durch die Arbeitsgänge der Wärmepumpe wird der Sole so zurück gegeben. Dadurch kann auch das Erdreich mit Wärme versorgt werden, so dass die Wärmepumpe auch an warmen Tagen, wenn sie wenig zu tun hat, eine gute Leistung aufweist.

Natürlich können im Hybridhaus auch weitere Maßnahmen durchgeführt werden. Zu diesen zählt etwa die Fußbodenheizung. Sie bietet gleich eine ganze Reihe von Vorteilen:

Eine große Fläche, die Wärme abgibt, bedingt eine geringere Heiztemperatur.

Zudem wird das Raumklima angenehmer.

Staubaufwirbelungen, wie sie bei der klassischen Heizkörperbeheizung auftreten, kommen nicht zum Tragen. Das schützt Hausstauballergiker.

Die Heizwassertemperatur ist wesentlich geringer, wodurch der Anschluss an die Wärmepumpe möglich wird.

Energie kann eingespart, die Umwelt geschützt werden.

Es entsteht mehr Stellfläche für Möbel, da keine störenden Heizkörper im Weg sind.

Zudem kann eine Solaranlage zur Erwärmung des Brauchwassers im Hybridhaus zum Einsatz kommen. Diese kommt bei modernen Hybridhäusern immer dann

in Frage, wenn die Sonne nicht ausreichend auf die Fenster fällt, um die Vorgaben der KfW zu erfüllen. Einige Anbieter für das Hybridhaus bauen in einem solchen Fall eine Solaranlage kostenfrei mit ein, die einen Speicher mit einer Größe von 500 Litern aufweist und das Brauchwasser erwärmen kann. Diese Maßnahme muss nicht durchgeführt werden, ist aber sinnvoll, wenn ohne sie die KfW-Förderung nicht erreicht werden könnte.

Es gibt also viele Maßnahmen im Hybridhaus, die dafür sorgen, dass keine Energie- und Heizkosten entstehen. Diese Maßnahmen gehen allerdings auch mit einem höheren Baupreis einher.

## **Text. 3.2. Fertighaus**

Wer sich für das Fertighaus entscheidet, hofft auf einen besonders schnellen Einzugstermin. **Doch stimmt das tatsächlich? Wie lange dauert die Bauzeit eines Fertighauses wirklich?** Wir wollen diese Frage aufklären und zeigen, welche Faktoren die Fertighaus Bauzeit beeinflussen und warum es eben nicht von einem Tag auf den anderen geht, in das Fertighaus einzuziehen.

**Baugenehmigung verlängert die Bauzeit.** Die Bauzeit des Fertighauses beginnt im Grunde genommen mit dem Antrag auf die Baugenehmigung. Diese muss für jedes in Deutschland errichtete Haus erfolgen. Hier gibt es Wartezeiten von meist mehreren Wochen, die zu berücksichtigen sind. Sie sind also genau so lange, wie bei der Beantragung der Baugenehmigung für das klassische Massivhaus.

Lediglich auf die Planungsphase kann beim Fertighaus verzichtet werden, da die Planungsunterlagen quasi schon „in der Schublade“ bereit liegen. Doch auch diese Aussage muss relativiert werden: Denn vor der Wahl eines Fertighauses müssen die Bauherren sich eine Vorstellung über ihr neues Heim machen können. Unzählige Besuche in Musterhäusern, die oft zeitaufwändige Auswahl und Abänderung von Grundrissen, Materialien für die Fliesen und Sanitäreinrichtungen und Co. sollten dabei nicht unterschätzt werden. Das Genehmigungsverfahren an sich kann beim Fertighaus somit nicht beschleunigt werden.

**Keller oder Bodenplatte?** Ein zweiter wichtiger Faktor, der die Fertighaus Bauzeit beeinflusst, ist die Frage, ob ein Keller oder eine Bodenplatte als Fundament dient. Wer sich für den Keller entscheidet, erlangt damit viele Vorteile, wie zusätzlichen Stauraum, die Möglichkeit der Einrichtung eines Party- oder Fitnessraums usw. Allerdings dauert es auch seine Zeit, bis so ein Keller komplett ausgebaut ist. Zu beachten sind dabei ebenso die nötigen Vorarbeiten.

**Sie bestehen unter anderem aus der:**

*Baustelleneinrichtung;*

*Vermessungsarbeiten und;*

*Erdarbeiten.*

Erst wenn diese Vorarbeiten abgeschlossen sind, kann man mit dem Bau des Kellers beginnen. Inklusive der Herstellung der Kellerdecke sollte man hier etwa vier bis fünf Wochen einplanen.

Wer sich statt des Kellers für die Bodenplatte entscheidet, kann die Bauzeit verkürzen. Inklusiv der Vorarbeiten sollte die Bodenplatte binnen 14 Tagen fertig gestellt sein. Damit ist eine Verkürzung der Fertighaus Bauzeit um zwei bis drei Wochen zu erwarten. Diese Vorbereitungszeit für den eigentlichen Hausbau dauert übrigens beim Bau eines Massivhauses genauso lange.

**Die einzelnen Bauelemente lassen auf sich warten.** Nachdem Keller oder Bodenplatte für das Fertighaus hergestellt wurden, wird üblicherweise der verbindliche Vertrag für das Fertighaus unterzeichnet. Erst mit dieser Unterschrift wird der Auftrag an das Unternehmen weitergegeben und die einzelnen Bauelemente gehen in Produktion. Das ist auch sinnvoll, da bei den modernen Fertighäusern mittlerweile zahlreiche Varianten möglich sind, die mit immer wieder anderen Bauelementen zusammengesetzt werden. Diese auf Vorrat zu produzieren, lohnt sich für das Fertighausunternehmen also nicht, zumal die einzelnen Bauteile optimal aufeinander abgestimmt sein müssen. Bereits wenige Zentimeter können bei einem Bauteil den Unterschied machen und das gesamte Bauvorhaben scheitern lassen. Daher sind millimetergenaue Arbeiten für jedes individuell zusammengestellte Fertighaus unverzichtbar.

Aufgrund der Tatsache, dass mit der Produktion jedoch erst nach Eingang des verbindlichen Auftrags begonnen wird, kann es noch einmal zu einer gewissen Wartezeit kommen. Dies ist abhängig davon, wie viele Aufträge beim Fertighausunternehmen gerade vorliegen. In der Regel wird vom Unternehmen ein konkreter Aufbautermin genannt, an dem das Fertighaus vor Ort ist und aufgebaut werden kann. Dieser liegt im Durchschnitt rund vier Wochen nach der Unterzeichnung des Vertrages. So lange herrscht Ruhe auf der Baustelle.

**Montage des Fertighauses geht zügig voran.** Sind die einzelnen Bauelemente für das Fertighaus erst einmal produziert, geht es recht schnell. Sie werden auf den LKW verladen und zur Baustelle verbracht. Dort können sie direkt aufgebaut werden. Meist erfolgt dieser Aufbau inklusive Dachmontage innerhalb von nur ein bis zwei Tagen, so dass das Richtfest sehr zügig gefeiert werden kann.

Der Innenausbau verzögert die Bauzeit des Fertighauses. Nach der Montage des Rohbaus sind die Innenausbauarbeiten an der Reihe. Das heißt, dass die:

- Elektroinstallationen;
- Sanitärinstallationen;
- Estricharbeiten;
- Putzarbeiten;
- Trockenbauarbeiten;
- Fliesenarbeiten und;
- Malerarbeiten

durchgeführt werden müssen. Hier kommt es darauf an, wie das Fertighaus gekauft wurde. Ein schlüsselfertiges Fertighaus wird erst nach Durchführung all dieser Arbeiten übergeben. Sie nehmen im Schnitt etwa acht bis zwölf Wochen Zeit ein. Damit dauert der Innenausbau im Fertighaus genauso lange wie im Massivhaus.

Wer sein Fertighaus als Ausbauhaus bestellt hat, kann Teile des Innenausbau oder den gesamten Innenausbau in Eigenregie durchführen. Das spart eine Menge Geld. Generell gilt jedoch, dass man nur die Arbeiten selbst ausführen sollte, für die man auch die nötigen Qualifikationen mitbringt. Elektro- und Sanitärinstallationen sollten nur dann in Eigenregie ausgeführt werden, wenn man selbst in diesen Gewerken tätig ist. Andernfalls sollte man diese Arbeiten dem Profi überlassen.

Je nachdem, welchen Anteil des Innenausbau man selbst ausführen will, verlängert oder verkürzt sich die Zeit bis zur Schlüsselübergabe. Doch auch nach dieser ist das Haus oft noch nicht bezugsfertig, weil vielleicht Fliesen noch verlegt, Trockenbauarbeiten noch vorgenommen oder Malerarbeiten durchgeführt werden müssen. Wie lange es dauert, diese Aufgaben des Innenausbau in Eigenregie auszuführen, ist sehr unterschiedlich.

In der Regel sind die Bauherren berufstätig und können daher nur nach Feierabend und an den Wochenenden Aufgaben auf der Baustelle übernehmen. Durch diese recht kurzen Zeitspannen verzögert sich der Innenausbau erfahrungsgemäß um mehrere Wochen. Insgesamt kann es also von wenigen Wochen bis hin zu mehreren Monaten dauern, bis das Fertighaus vollständig aufgebaut und bezugsbereit ist.

**Fertighaus Bauzeit vs. Massivhaus Bauzeit.** Doch welche Bauweise bietet nun die schnellste Möglichkeit, um in das lange ersehnte Eigenheim einzuziehen? Wir machen den direkten Vergleich Fertighaus vs. Massivhaus.

Tabelle 1

**Fertighaus vs. Massivhaus**

	Fertighaus	Massivhaus
Bauplanung	1 Tag (Pläne liegen in der Schublade)	Ca. 4 bis 6 Wochen (Pläne werden nach individuellen Vorgaben erstellt)
Baugenehmigung	Bis zu mehreren Monaten	Bis zu mehreren Monaten
Baustelleneinrichtung, Bau von Keller oder Bodenplatte	2 bis 5 Wochen	2 bis 5 Wochen
Montage des Rohbaus	1 bis 2 Tage	3 bis 4 Wochen
Innenausbau	8 bis 12 Wochen	8 bis 12 Wochen

Diese Aufstellung unterstützt den Gedanken, dass das Fertighaus eine kürzere Bauzeit aufweist. Berücksichtigen muss man dabei jedoch einige Besonderheiten:

**Bauplanung.** Natürlich liegen die Baupläne für das Fertighaus in der Schublade, sie können aber modifiziert werden. Und vor der eigentlichen Planung steht die Inspiration, etwa durch den Besuch verschiedener Musterhäuser und Co. Das kostet Zeit und eventuelle Änderungen am Grundriss können bei der Bauplanung nochmals zu Buche schlagen.

Beim Massivhaus wird die Planung vom Architekten nach den individuellen Vorstellungen erstellt. Die ersten Pläne werden, je nach Auslastung des Architekten, etwa vier bis sechs Wochen nach dem ersten Gespräch vorgestellt. Allerdings müssen diese noch nicht das Endprodukt sein, Änderungswünsche können noch eingearbeitet werden und verlängern die Planungsphase.

**Baugenehmigung.** Das Baugenehmigungsverfahren kann sich über mehrere Monate hinweg ziehen, unabhängig davon, ob ein Fertig- oder Massivhaus gebaut werden soll. Zu beachten ist, dass Baugenehmigungen oft nur für eine bestimmte Frist gewährt werden. Sie liegt häufig zwischen einem und vier Jahren, kann aber bei Bedarf auf Antrag verlängert werden. Da sie nach Ablauf der Frist erlischt, sollte man zügig nach Erteilung der Baugenehmigung mit den Bauarbeiten beginnen.

**Baustelleneinrichtung, Bau Keller oder Bodenplatte.** Die Baustelleneinrichtung inklusive nötiger Erd- und Vermessungsarbeiten sowie die Erstellung der Bodenplatte oder eines Kellers sind in beiden Bauweisen mit gleicher Dauer angegeben. Es geht nun einmal nicht schneller, denn Keller oder Bodenplatte müssen stehen, bevor mit dem weiteren Bau begonnen werden kann.

**Reine Bauzeit (Montage).** Der größte Unterschied zwischen Fertighaus und Massivhaus zeigt sich in der reinen Bauzeit. Diese beträgt beim Massivhaus, wo Stein auf Stein gemauert wird, etwa vier bis fünf Wochen, bis das Richtfest gefeiert werden kann.

Betrachtet man ausschließlich die Montagezeit für das Fertighaus, hat es mit ein bis zwei Tagen klar die Nase vorn. Allerdings trügt der Schein, wie so oft. Denn während das Massivhaus-Bauunternehmen bereits mit Fertigstellung der Bodenplatte oder des Kellers mit dem Aufbau des Rohbaus beginnt, ist das beim Fertighaus nicht der Fall. Hier wird zu diesem Zeitpunkt gerade einmal der Auftrag für die Fertigung der einzelnen Bauelemente ausgelöst. Bis diese gefertigt sind, vergehen noch einmal durchschnittlich vier Wochen.

Erst danach erfolgt die Montage, so dass das Richtfest bei beiden Bauweisen zur gleichen Zeit begangen werden kann. In einigen Fällen kann sogar das Massivhaus schneller stehen, als das Fertighaus. Dies ist der Fall, wenn das Fertighaus-Bauunternehmen sehr viele Aufträge vorliegen hat und mit der Produktion der einzelnen Bauteile nicht hinterher kommt.

**Der Innenausbau.** Bleibt noch der Innenausbau von Fertig- und Massivhaus und hier zeigt sich — es gibt keine Unterschiede. In beiden Fällen sollte man mit acht bis zwölf Wochen Bauzeit rechnen, bevor man tatsächlich einziehen kann, vorausgesetzt, man überlässt den Innenausbau dem Bauunternehmen und führt ihn nicht in Eigenregie durch.

**Fazit: Massivhaus und Fertighaus lassen sich fast gleich schnell erstellen.** Insgesamt betrachtet lässt sich also sagen, dass die Fertighaus Bauzeit, die immer wieder als Vorteil dieser Bauweise deklariert wird, eigentlich nicht kürzer ist, als die Massivhaus Bauzeit. Im Gegenteil, in einem ungünstigen Fall kann das Massivhaus sogar schneller erstellt werden als das Fertighaus, nämlich immer dann, wenn das Fertighaus-Unternehmen sehr viele Aufträge gleichzeitig zu bewältigen hat.



Die zeitlichen Vorteile ergeben sich lediglich bei der reinen Montage, die mit ein bis zwei Tagen tatsächlich extrem kurz ausfällt. Die vorhergehenden Arbeiten, sowie der nachfolgende Innenausbau aber unterscheiden sich hinsichtlich der Zeitspanne kaum.

### **Text. 3.3. Das Ausbauhaus: Günstige Preise durch viel Eigenleistung**

Eine Sonderform des Fertighauses ist das Ausbauhaus — und das bietet Bauherren jede Menge finanzieller Vorteile. Allerdings sollte man sich vor der Entscheidung für ein Ausbauhaus erst einmal gründlicher mit der Materie an sich befassen, um die richtige Wahl zu treffen. Wir zeigen, worauf es beim Ausbauhaus ankommt und was künftige Bauherren unbedingt berücksichtigen sollten.

Das Ausbauhaus, das auch als Mitbauhaus bekannt ist, besticht in erster Linie durch günstige Preise. Diese lassen sich auf zwei Faktoren zurückführen: Zum Einen handelt es sich in der Praxis oft um ein Fertighaus, dessen Einzelteile in der Fabrik vorgefertigt werden können. Zum Anderen werden die Ausbauarbeiten vom Bauherrn selbst übernommen, so dass hier geringere Kosten für die Handwerkerleistungen entstehen. Die Ausbaustufe kann individuell vereinbart werden. Sie sollte dabei in jedem Fall von den eigenen handwerklichen Fähigkeiten abhängig gemacht werden. Zwar gilt pauschal, je mehr Ausbauarbeiten vom Bauherrn selbst durchgeführt werden, desto günstiger ist der Kaufpreis, dennoch sind nicht alle Arbeiten gleichermaßen geeignet, um sie selbst zu erledigen.

**Diese Vorteile bringt ein Ausbauhaus mit sich.** Ein Ausbauhaus bringt angehenden Häuslebauern eine ganze Reihe von Vorteilen. Als wichtigster wird hier natürlich der Ausbauhaus Preis genannt, der besonders günstig ist. Darüber hinaus gibt es aber noch jede Menge weiterer Vorzüge: So lässt sich das Ausbauhaus beim Innenausbau den eigenen Wünschen und Bedürfnissen individuell anpassen. Beim Innenausbau können Bauherren sich ihre Zeit frei einteilen und es gibt eine Reihe verschiedener Ausbaustufen, so dass man wirklich die Stufe finden kann, die man auch realisieren kann.

Durch die Eigenleistungen beim Hausbau ergeben sich für den Bauherrn zusätzlich eine intensivere Verbindung mit dem Eigenheim und ein gewisses Gefühl von Stolz für die eigens geleisteten Arbeiten. Zudem ist das Ausbauhaus wahlweise in Massivhaus — und Fertigbauweise erhältlich, wenngleich das Fertighaus hier doch bevorzugt wird.

Natürlich gibt es auch beim Ausbauhaus einige Nachteile. So ist der komplette Innenausbau sehr aufwändig und dadurch kann sich das gesamte Bauvorhaben zeitlich in die Länge ziehen. Oft überschätzen Bauherren ihre eigenen handwerklichen Fähigkeiten, so dass Komplikationen während des Ausbaus auftreten können.

Zu berücksichtigen ist, dass beim Ausbauhaus die Materialkosten für den Innenausbau (Fliesen, Tapeten, Bodenbeläge usw.) nicht im Kaufpreis des Hauses enthal-

ten sind. Diese müssen zusätzlich eingerechnet werden. Weiterhin kann es bei einigen selbst übernommenen Aufgaben zu Problemen mit der Sicherheit kommen. Dies gilt insbesondere für die Heizung oder die Elektrik im Haus. Diese Baumaßnahmen sollten unerfahrene Bauherren dann trotz Mehrpreis lieber dem Profi überlassen.

Das Ausbauhaus kann in verschiedenen Varianten erworben werden. Die wichtigsten stellen wir im Folgenden kurz vor:

**Bausatzhaus.** Beim Bausatzhaus liefert der Hersteller nur die Einzelteile für den Rohbau an die Baustelle. Der Bauherr muss sich um alles Weitere kümmern, wie etwa die statischen Berechnungen, die Vermessungen und die Baugenehmigung. Auch der Aufbau als solches wird durch den Bauherrn vorgenommen. Dabei wird er vom Hausbauunternehmen betreut, sollte es Fragen geben. Häufig werden Bausatzhäuser aus Ytong-Steinen zusammengesetzt.

**Ausbauhaus.** Bei einem klassischen Ausbauhaus ist der Hersteller für den Rohbau verantwortlich. Er errichtet also das Haus, deckt das Dach ein, setzt die Fenster ein und kümmert sich um den Außenputz. Der Innenausbau vom Heizungseinbau über die Verlegung der Wasser- und Elektroleitungen bis hin zur Verlegung des Estrichs, dem Tapezieren, Streichen und Bodenbelägen, wird vom Bauherrn übernommen. Allerdings können hier einzelne Ausbaustufen auch an den Hersteller ausgelagert werden, die man sich selbst nicht zutraut.

**Schlüsselfertiges Haus.** Wer sich dagegen für das schlüsselfertige Haus entscheidet, kann davon ausgehen, dass der komplette Rohbau inklusive aller Innenausbauarbeiten durchgeführt wird. Man kann direkt in das Haus einziehen. Doch auch hier können noch unterschiedliche Ausbaustufen gewählt werden, so dass der Bauherr etwa die Arbeiten des Bodenverlegens, des Tapezierens und Streichens selbst übernehmen kann.

Ausbauhäuser sind in verschiedenen Preisklassen zwischen 75.000 und über 175.000 Euro erhältlich. Abhängig ist dies davon, welche Ausbaustufe gewählt wird, welches Material verwendet wird und wie groß das Haus sein soll. Durch unterschiedliche Grundstückspreise ist ebenso die Bauregion entscheidend.

Das Sparpotenzial ist enorm. Durch die Übernahme des kompletten Innenausbaus ab dem Rohbau lassen sich etwa 50.000 Euro Handwerkerleistungen einsparen. Wer nur das Tapezieren, die Innentüren, Fußböden und Fliesen, sowie die Gartengestaltung übernimmt, kann trotzdem noch bis zu 25.000 Euro einsparen.

Die Materialkosten sollten bei jedem Ausbauhaus mit kalkuliert werden. Durchschnittlich fallen hier folgende Kosten an:

- Trockenbau = 1.800 Euro;
- Heizung = 18.000 Euro;
- Sanitärausstattung = 8.000 Euro;
- Elektroinstallation = 4.000 Euro;
- Innenputz = 2.100 Euro;
- Estrich = 2.800 Euro;
- Fliesen = 2.600 Euro;

Bodenbeläge = 3.600 Euro;  
Innentüren = 2.000 Euro;  
Haustür = 200 Euro;  
Maler-/Tapezierarbeiten = 2.600 Euro;  
Gesamtkosten = 47.700 Euro.

Diese Kosten können natürlich je nach gewählten Materialien deutlich schwanken. Sie dienen daher nur als Richtwert für die durchschnittlich anfallenden Kosten. So kann ein Bad komplett aus Naturstein deutlich teurer ausfallen. Eine moderne Heizungsanlage mit Holzpellets oder eine Kombination mit Solaranlagen kann ebenfalls weitaus höhere Preise bedingen.

Wer sich für das Ausbauhaus entscheidet, sollte neben den Materialkosten für die einzelnen Ausbaustufen auch den Zeitaufwand nicht außer Acht lassen. Bei einer einigermaßen vorhandenen handwerklichen Begabung sollte man mit folgenden Stundenzahlen für die einzelnen Aufgaben rechnen:

Dachausbau und Dachdämmung = 130 Stunden;  
Maler- und Tapezierarbeiten = 190 Stunden;  
Fliesen verlegen = 100 Stunden;  
Fußböden verlegen = 90 Stunden;  
Zimmertüren einsetzen = 20 Stunden;  
Garten anlegen = 45 Stunden;  
Gesamtzeit = 575 Stunden.

Auch hier können sich natürlich Abweichungen ergeben, etwa bei sehr aufwändigen Bodenbelägen oder bei verringertem handwerklichem Geschick.

Nun stellt sich die Frage, ob sich das Ausbauhaus lohnt. Dazu sollte man sich selbst gut einschätzen können.

Ist handwerkliches Geschick vorhanden?

Reicht die Zeit aus, um nach der Arbeit auf der Baustelle weiter zu arbeiten?

Werden diese Fragen mit Ja beantwortet, kann man sich nach dem passenden Anbieter für das Ausbauhaus umsehen. Fast alle Massiv- und Fertighaushersteller haben ein Ausbauhaus im Angebot. Allerdings ist hier ein Vergleich, nicht nur aus Kostengründen, von Bedeutung.

### **Text. 3.4. Schwedenhaus**

Wen seine Reiseroute schon einmal durch die skandinavischen Länder geführt hat und wer sich gerade in Schweden mit der dort vorherrschenden typischen Bau-landschaft befasste, der wird einen Baueindruck wahrscheinlich niemals vergessen: das Schwedenhaus, welches in Skandinavien die Wohnlandschaft ziert. Fernab des hiesigen üblichen Stein-auf-Stein-Bauens hat man nämlich gerade in Schweden mit dem Schwedenhaus, welches dort natürlich nicht diesen Namen trägt, eine gängige Bauart gefunden und weiterentwickelt, die immer häufiger auch die Herzen der hiesigen Bauherren höher schlagen lässt. Und somit ist die Wunscherfüllung Schwedenhaus mittlerweile für kaum eine Bauunternehmung entbehrlich.

**Das Schwedenhaus und seine Kennzeichen.** Wer noch niemals in Schweden war, der wird sich nur schwer vorstellen können, was er unter einem Schwedenhaus zu verstehen hat. Oder doch? Die Perfektion dieses nordischen Wohnstils wird nämlich gerne in den Kindergeschichten aus der Feder bekannter schwedischer Schriftsteller zum Besten gegeben. Und entsprechend dieses Bildes, das in den dazu gehörenden Verfilmungen gezeichnet wird, fallen auch die Assoziationen mit dem typischen Schwedenhaus aus:

1. Es handelt sich um eine Immobilie, welche sich im Grünen befindet und einen fast schon urigen Standort hat.
2. Das Schwedenhaus ist komplett aus Holz erbaut.
3. Es wird von einem Satteldach geziert.
4. Die Holzfassade des Schwedenhauses ist bunt angestrichen — möglich sind Pastelltöne, knallige Farben oder auch „gewöhnliche“ Anstriche.
5. Die typische Farbgebung ist allerdings ein Schwedenrot, welches mit dem hier bekannten Kaminrot konform geht.
6. Fenster und Türen sind weiß und in Sprossenoptik konzipiert.

Das Schwedenhaus ist die ideale Bauoption für Menschen, die ein Faible für den skandinavischen Wohnstil haben. Denn eine sonnengelbe Holzfassade ist schon etwas für ganz besondere Hausbauvorstellungen. Und dennoch ist das Schwedenhaus auch jenseits der Schwedenliebhaber eine interessante Möglichkeit, ein Haus zu bauen. Schließlich gibt es einige Punkte, die für diesen Baustil sprechen:

1. Schwedenhäuser werden aus Holz gebaut und setzen somit sowohl in der Materialverwendung wie auch im Wohnambiente auf Ökologie.
2. Der Verzicht auf Stein und Beton reduziert die Staubbelastung, was sich gesundheitsfördernd gerade für Menschen mit bronchialen Erkrankungen auswirkt.
3. Holz als Material sorgt für ein gesundes Raumklima.
4. Holz ist zeitlos, so dass Schwedenhäuser keine Modeerscheinungen sind.
5. Schwedenhäuser sind in ihrem Grundriss variabel, so dass sie auf alle erdenklichen Wohnansprüche abgestimmt werden können.
6. Holz ist prinzipiell durch eine gute Dämmeigenschaft gekennzeichnet. In Kombination mit zusätzlichen Isolationsmaßnahmen können die Wärmeverluste im Schwedenhaus minimiert werden.
7. Schwedenhäuser werden in der Regel als Fertighäuser angeboten. Dadurch darf man sich über eine reduzierte Bauzeit sowie geringere Baukosten freuen.

### **Text. 3.5. Städtisches Wohnen im Stadthaus**

Das Leben in der Stadt bietet zweifelsfrei gewisse Vorzüge. Hier ist man immer nah dran am pulsierenden Leben, kann sich die Stadt mit ihrer gesamten Infrastruktur, den Einkaufs- und Freizeitangeboten erschließen und lebt gleichzeitig in einem Gebiet, welches sich in der Regel durch einen großen Arbeitsplatzpool profiliert.

Selbstverständlich gibt es für gut betuchte Personen und Familien die Stadtvilla, die dem Leben in der Stadt einen luxuriösen Charme verleiht. Für Otto-Normalverdiener allerdings ist es wohl eher das Stadthaus, welches sich die Aufmerksamkeit verdient.

**Stadthaus in vielfältiger Erscheinungsform.** Wenn es darum geht, zu erschließen, was eigentlich ein Stadthaus ist, so wird man schnell feststellen, dass es nur wenige Charakteristiken gibt, welche das Stadthaus zwangsläufig von anderen Gebäudearten unterscheiden. Einzig bezüglich der Lage gibt es explizite Definitionsmerkmale, denn der Standort eines Stadthauses befindet sich

- in Stadtzentren;
- in städtischen Randlagen oder;
- in stadtnahen Wohngebieten.

Darüber hinaus ist ein Stadthaus vor allem durch eines charakterisiert, nämlich durch Begriffsflexibilität:

Stadthäuser können Ein-, Zwei oder Mehrfamilienwohnhäuser sein.

Sie können selbst genutztes Wohneigentum oder eine Mietimmobilie darstellen.

Stadthäuser sind zwar häufig von älterem Baudatum, dürfen jedoch gerne auch als Neubau errichtet sein.

Zwar sind sie überwiegend im Stil der vorindustriellen Stadthäuser gehalten, können aber auch gerne mit moderner Architektur aufwarten.

Sie existieren sowohl freistehend, als auch einseitig oder gar doppelseitig angebaut.

**Das vorindustrielle Stadthaus: Der Klassiker.** Stadthäuser von heute dürfen getrost die Wünsche des Bauherren widerspiegeln — allerdings vorausgesetzt dieser findet im städtischen Raum noch eine Parzelle, auf der er ungeniert sein neues Stadthaus errichten kann. Folglich



Abb. 13. Städtisches Wohnen

sind es normalerweise die Gebäude der vorindustriellen Zeit, welche heute als Stadthäuser an den Mann oder die Frau gebracht werden.

Diese Stadthäuser zeichnen sich durch ihre konforme Optik aus — bis auf die Fassadengestaltung scheint jedes Haus gleich zu sein. Insgesamt mutet dieses Stadthaus eher rustikal an und erinnert dabei an seine ursprüngliche Mission, den Arbeiterfamilien eine ansprechende

Unterkunft zu bieten. Im Innenraum erlebt man meist eine angenehme Überraschung mit besonders hohen Decken, großen Fenstern und häufig auch hübschen Stuckornamenten.

Aufgrund des reduzierten Platzangebots in der Stadt sind diese Gebäude häufig zu beiden Seiten angebaut und verfügen nur über kleine Gartenparzellen.

**Stadthäuser und ihre heutige Funktion.** Heute ein Stadthaus zu bauen bedeutet, wirklich tief in die Tasche greifen zu müssen. Denn der nach wie vor begrenzte Platz im städtischen Raum lässt bereits die Grundstückspreise in Schwindel erregende Höhen steigen. Und selbst wer eine Altbauimmobilie erwerben möchte, braucht für ein solches Stadthaus ein großzügiges Budget.



Deshalb ist es heute schwer, Stadthäuser als selbst genutztes Wohneigentum zu finden. Wesentlich häufiger werden die entsprechenden Gebäude als Geldanlageoption erworben. Und dies bedeutet

Stadthäuser werden nur noch selten selbst bewohnt und falls doch, dann nur auf begrenztem Raum.

Im Inneren der Stadthäuser werden Umbaumaßnahmen vorgenommen, so dass einzelne Wohneinheiten entstehen, die vermietbar sind.

Das Stadthaus ist also in der Regel ein Zwei- oder ein Mehrfamilienwohnhaus, in dem mehrere Mietparteien leben.

### Text. 3.6. Niedrigenergiehaus

2002 — auf dieses Jahr datiert das Inkrafttreten der Energieeinsparverordnung (EnEV), jener Gesetzesvorschrift, welche zum Ziel hat, den Energieverbrauch in Privathaushalten zu senken und damit die Energiewende einzuläuten. Dabei mussten



Abb. 14. Niedrigenergiehaus

sich die Bauherren und Hausbesitzer mit einer Trendwende im Bausektor auseinandersetzen, denn seit der EnEV gibt es strikte Energievorgaben, denen ein Haus entsprechen muss. Und dank diesen ist inzwischen jedes Haus zum Niedrigenergiehaus geworden.

Daten und Fakten zum Niedrigenergiehaus.

Wenn man durch Deutschlands Straßen blickt, so wird man garantiert nicht nur Niedrigenergiehäuser finden. Wohl

aber in Neubaugebieten, denn wer heute neu baut, der muss zwangsläufig die Vorgaben der Energieeinsparverordnung einhalten. Und diese besagt nun mal, dass ein Niedrigenergiehaus den Mindeststandard, den Neubauten im energetischen Sinne zu erfüllen haben, bildet.

An dieser Stelle bleibt natürlich die Frage, was denn ein Niedrigenergiehaus ausmacht, sprich, wodurch ein gewöhnliches Haus zum Niedrigenergiehaus wird. Und dafür gibt es eindeutige Kriterien.

Ein Niedrigenergiehaus muss einen deutlich reduzierten Heizwärmebedarf aufweisen. Im Konkreten darf der Heizenergieverbrauch 70 kWh pro Jahr nicht übersteigen:

1. In Zahlen ausgedrückt bedeutet dies, dass in einem Jahr pro Wohnflächenquadratmeter nicht mehr als 7 Liter Heizöl oder 7 m<sup>3</sup> Erdgas verbraucht werden dürfen.
2. Außerdem muss der Transemissionswärmeverlust ebenso reduziert sein wie der Energieverbrauch zur Warmwasseraufbereitung.
3. Zusammengefasst ist der Energiebedarf eines Niedrigenergiehauses um 30 % geringer als bei einer Vergleichsimmobilie, die nicht den EnEV Vorgaben entspricht.

Maximal 70 kWh pro Jahr Heizenergieverbrauch, 30 % weniger Energieeinsatz zur Warmwasseraufbereitung, dazu ein reduzierter Transmissionswärmeverlust — um diese Ziele zu erreichen, reicht ein gewöhnlicher Hausbau nicht aus. Zu hoch sind die Anforderungen, die mit diesen EnEV Vorgaben einhergehen. Es musste folglich ein neues Baukonzept her, welches das Potenzial bietet, genau diese Richtlinien der Energieeinsparverordnung einzuhalten. Das Ergebnis ist eine Hauskonzeption, welche auf zwei Säulen basiert:

1. Dämmung. Das komplette Haus wird in eine Art luftdichte Hülle eingepackt. Extra hierfür entwickeltes Dämmmaterial sorgt dafür, dass über die Hausfassade keine Energie entweichen kann. Mehrfach verglaste Fenster und Türen minimieren den Wärmeverlust über diese Hauselemente und auch der Keller und das Dach sind nach außen hin absolut dicht abgedämmt. Dabei wird besonders großer Wert auf die Vermeidung von Kältebrücken gelegt.

2. Lüftung. Dort, wo keinerlei Energie entweichen kann, bleibt leider auch die abgestandene Luft im Inneren und Frischluft kann nur schwer eindringen. Lüften ist notwendig, aber gerade in diesem Punkt begehen die meisten Menschen schwerwiegende Fehler. Deshalb ist in ein Niedrigenergiehaus ein kontrolliertes Lüftungssystem integriert, welches abgestandene Luft ansaugt und frische, häufig zuvor angewärmte Luft einbläst.

Das Hausheizsystem, welches dem Anwärmen der Frischluft dient, basiert im Niedrigenergiehaus in der Regel auf regenerativen Energien.

## 4. WOLKENKRATZER IN DEUTSCHLAND

### Text. 4.1. Die Top 10 der höchsten Gebäude in Deutschland

Emporis, die Plattform für Gebäudeinformationen und Bauprojekte, hat die Top 10 der deutschen Wolkenkratzer ermittelt. Neun der zehn höchsten Gebäude Deutschlands stehen in Frankfurt am Main.



Abb. 15. Commerzbank Tower; Foto: Ian Lambot Foster + Partners / Emporis

Deutsche Wolkenkratzer sind jedoch im internationalen Vergleich klein: Der höchste Wolkenkratzer Deutschlands ist mit 259 Metern der Commerzbank Tower in Frankfurt am Main. Als einzige weitere Stadt ist Bonn mit dem 163 Meter hohen Post Tower in den Top 10 vertreten. Erst auf Platz 14 folgt ein weiterer Wolkenkratzer außerhalb Frankfurts, der 148 Meter hohe KölnTurm. Der höchste Wolkenkratzer der Welt, der Burj Kalifa in Dubai ist zum Vergleich 828 Meter hoch. International kann selbst Frankfurt am Main, das deutsche „Mainhattan“, mit nur 29 Wolkenkratzern nicht mit den führenden „Wolkenkratzer-Städten“ konkurrieren.

Seit dem Jahr 2000 sind in Deutschland nur 20 neue Wolkenkratzer entstanden. Die neueste Fertigstellung ist mit einer Höhe von 204 Metern der im Januar 2012 in Frankfurt eröffnete Tower 185 von Christoph Mäckler Architekten. Zum Vergleich: Allein in Hongkong sind seit dem Jahr 2000 mit über 550 neuen Wolkenkratzern mehr als 30 mal so viele fertig gestellt worden — in Dubai fast 200.

Die Stadt mit den meisten Wolkenkratzern der Welt ist Hongkong. Dort gibt es aktuell über 1.200 Gebäude mit einer Höhe von über 100 Metern bzw. 40 Stock-

werken. In Berlin und Köln, den Städten mit den zweitmeisten Wolkenkratzern in Deutschland, stehen jeweils 10, in ganz Deutschland 74.

„In Deutschland entstehen unter anderem deshalb so wenig Wolkenkratzer, da die Bau- und Betriebskosten pro Quadratmeter Nutzfläche wesentlich höher sind als bei flacheren Gebäuden“, so Matthew Keutenius, Architektur-Experte bei Emporis. Bauland steht in Deutschland in der Regel ausreichend und im internationalen Vergleich günstig zur Verfügung. Hinzu kommt, dass Deutschland eine strenge Bauordnung hat. So ist beispielsweise in München die maximale Bauhöhe per Volksabstimmung auf 100 Meter begrenzt worden.

Tabelle 2

**Deutschlands höchste Gebäude**

Platz	Gebäudename	Stadt	Höhe	Etagen
1	Commerzbank Tower	Frankfurt am Main	259 m	56
2	Messe Turm	Frankfurt am Main	257 m	64
3	Westendstrasse 1	Frankfurt am Main	208 m	53
4	Tower 185	Frankfurt am Main	204 m	50
5	Main Tower	Frankfurt am Main	200 m	55
6	Trianon	Frankfurt am Main	186 m	45
7	Openturm	Frankfurt am Main	170 m	42
8	Silver Tower	Frankfurt am Main	166 m	32
9	Post Turm	Bonn	163 m	42
10	WestendGate	Frankfurt am Main	159 m	44



Abb. 16. Westendstrasse1; Foto: Michael Hierner / Emporis, Architekten: Kohn Pedersen Fox Associates PC, Nägele Hofmann Tiedemann und Partner GbR



Abb. 17. Tower 185 von Prof. Christoph Mäckler Architekten; Foto: CA Immo / Emporis





Abb. 18. Main Tower von Schweger + Partner; Foto: Michael Hierner / Emporis



Abb. 19. Trianon; Novotny Mähner Assoziierte Gesamtplanungsgesellschaft mbH, Albert Speer & Partner GmbH, HPP Hentrich-Petschnigg & Partner KG; Foto: Michael Hierner / Emporis



Abb. 20. Opern Turm; Prof. Christoph Mäckler Architekten, MOW Architekten Olschok Westenberger + Partner; Foto: Jochen Kratschmer, Frankfurt am Main / Emporis



Abb. 21. Silver Tower; ABB Architekten; Foto: Michael Hierner / Emporis





Abb. 22. Westend Gate; Siegfried Hoyer; Foto: Tom Southall / Emporis

## **Text 4.2. Immer höher hinaus: Ranking der zehn Rekord-Wolkenkratzer der Zukunft**



Abb. 23. Ping An International Finance Center, Copyright KPF

Im weltweiten Wettbauen um den Superlativ-Skyscraper gibt es keine Grenzen — die Gebäude wollen immer höher hinaus. Im Schnitt, nimmt man die zehn höchsten derzeit im Bau befindlichen Wolkenkratzer, auf 566 Meter, 77 Meter mehr als die Durchschnittshöhe der fertig gestellten Bauten der letzten zehn Jahre.

Mit 828 Metern Höhe wird nur das Burj Khalifa seinen ersten Platz im Ranking der höchsten Gebäude der Welt verteidigen können. Das aktuell zweithöchste Gebäude der Welt wird trotz einer Höhe von über 500 Metern in den kommenden Jahren aus den Top 10 verdrängt werden.

Neun der zehn zukünftigen Top 10-Wolkenkratzer befinden sich in Asien. Dabei hat sich China an die Spitze der Investitionen in Wolkenkratzer gesetzt. Dort werden derzeit sechs der zehn Hochhäuser errichtet, gefolgt von Südkorea, mit zwei Superlativbauten.

Die Architekten Kohn Pedersen Fox (KPF) haben das 648 Meter hohe Ping An International Finance Center in Shenzhen entworfen, welches schwindelerregende 116 Etagen hoch sein wird. Nach seiner Fertigstellung 2015 wird es nach dem Burj Khalifa das zweithöchste Gebäude der Welt sein. In Nordchina werden in den nächsten Jahren gleich drei neue Wolkenkratzer gebaut: Das Goldin Finance 117, der CTF Tianjin Tower und das Dalian Greenland Center.

In den südkoreanischen Metropolen Seoul und Pusan werden demnächst zwei neue Wolkenkratzer fertiggestellt. An fünfter Stelle der Top 10 steht der 556 Meter hohe Lotte World Tower von KPF, der den Busan Lotte Town Tower der Architekten Skidmore, Owings & Merrill (SOM) nach seiner Fertigstellung um 46 Meter überragen wird. Der Lotte Town Tower am Busan Harbour wird 510 Meter hoch sein und 123 Etagen umfassen.

In Saudi-Arabien hat der Makkah Clock Royal Tower seine volle Höhe schon erreicht und überblickt die Kaaba, das religiöse Zentrum des Islams. Der 601 Meter hohe Turm der Architekten Dar al-Handasah wird sowohl Hotel als auch Shopping Center sein.

Auf der Nordhalbkugel wird sich nur ein einziger Wolkenkratzer mit einer Höhe von über 500 Metern befinden. Hierbei handelt es sich um das One World Trade Center in Lower Manhattan. Auch wenn das von SOM entworfene Gebäude seine volle Höhe noch nicht ganz erreicht hat, ist es schon jetzt das höchste Gebäude in New York. Der Wolkenkratzer wird auf dem Gelände des ehemaligen World Trade Center errichtet und soll voraussichtlich 2013 fertiggestellt werden. Mit 541 Metern Höhe wird es den sechsten Platz im Top 10-Ranking einnehmen.

SOM und KPF liefern sich ein Kopf-an-Kopf-Rennen im Wettkampf um die Errichtung der höchsten Wolkenkratzer. Beide Firmen sind mit jeweils drei Projekten in den Top 10 vertreten. Zwei Projekte, die hingegen derzeit auf Eis liegen, sind der India Tower in Mumbai, ein voraussichtlich 720 Meter hoher Wolkenkratzer von Foster + Partners, und das Pentominium der Firma Aedas, das 516 Meter hoch werden soll und dessen Baustelle sich in Dubai befindet. Es ist noch nicht klar, wann diese beiden Gebäude fertiggestellt werden.



Abb. 24. Fertigstellung unklar: Pentominium; Copyright Imre Solt



## 5. STADT DER ZUKUNFT. SO LEBEN WIR MORGEN

Im Jahr 2050 werden zwei Drittel der Menschen in Städten wohnen. Nur nachhaltiges Handeln kann die Lebensqualität in Ballungsräumen bewahren und sogar steigern: Wir plädieren dafür, Häuser mit Historie sinnvoll zu sanieren statt Gutes gegen Neues zu tauschen.



Abb. 25. Die alte Textilfabrik am Prenzlauer Berg

Die alte Textilfabrik am Prenzlauer Berg wurde Pilotprojekt für das ganze Spektrum vom Wohnen und Arbeiten der Zukunft. „32 e-Wohnungen“ entstanden: „e“ steht für Erlebnis, Energieeffizienz und Entertainment.

Wer in eine fremde Stadt reist, der schaut sich zuerst die berühmten Sehenswürdigkeiten an — prächtige Schlösser, alte Kirchen, moderne Architekturstreiche, erbeutete Obelisken und mehr. Wenn man schließlich, vom Trubel ermattet, in alte Viertel abseits ausweicht, zeigt sich mal wieder beim Schlendern: Der größte Teil der Städte besteht aus alten Wohnbauten. Und dort pulsiert das richtige Leben.

Das können etwa die Bremer Stadthäuser sein: reich mit Stuck geschmückt und recht schmal zur Straße, dafür sehr tief — woraus sich typische Grundrisse ableiten.

Oder die Reformarchitektur, die Anfang des 20. Jahrhunderts auf den Historismus antwortete mit einfachen, handwerklich soliden, regionaltypischen Bauten — etwa das 1908 entstandene Moltkeviertel in Essen oder die Berliner Reformbauten, die Professor Braum von der Bundestiftung Baukultur sehr am Herzen liegen.

Gebäudesanierung verändert das Stadtbild. Braum ereifert sich: „Gesichtsverlust ist eine Zumutung. Häuser mit Historie, aber ohne Denkmalschutz werden allzu schnell geopfert. Unsensible Energiesparmaßnahmen zerstören Fassaden. Energetische Aufwertung des Bestands muss sein. Aber die Maßnahmen sollten zur Qualität des Hauses passen. Man kann doch auch an verborgenen Stellen dämmen, etwa im Dach oder innen.“



Abb. 26. Theisinger

**Respektieren.** Auf Eckhäuser muss man besonders achten: Sie betonen die Schnittstelle von Gebäudezeilen. Fallen sie, ergibt sich oft ein Domino-Effekt: Schnell klafft eine Riesengrube im Viertel — welche sich häufig füllt mit Ungetümen, massiv wie Gebirge.

Dann haben die Stadt und wir Geschichte verloren. Geschichte lässt sich nicht bauen, nicht herstellen, wie ein Restaurator ein fehlendes Stück ergänzt.

**Renovieren.** Bei vielen 50er-Jahre-Häusern steht ein Eigentümerwechsel an. Die schlichten Bauten werden meist als minderwertig betrachtet und abgerissen, denn sie haben keine Lobby. Schade, denn oft besitzen sie einen besonderen Reiz: gebaute Aufbruchstimmung ins Wirtschaftswunder. Als könne man simple Häuser nicht aufwerten durch Umbauen, Erweitern und Aufstocken. Und mit maßvollen Veränderungen maximale Verbesserung erreichen. Gerade die vielfältigen Chancen, Alt und Neu zu koppeln, gebaute Geschichte zu erhalten und doch Veränderung zu zeigen, sie schaffen wieder eine neue, eigene Identität und erhöhen den vermarkt-baren Gebäudewert.

**Recyclen.** Zum Herstellen, Transportieren und Verarbeiten von Baustoffen und Produkten ist Energie nötig, Fachleute sprechen hier von „grauer Energie“. Wer umbaut und umnutzt, erhält einen Großteil dieser grauen Energie. Ist der Abriss unvermeidlich, dann kann man wertvolle Bauten zerlegen und an anderer Stelle erneut zusammen setzen. Elemente z.B. von Plattenbauten lassen sich sorgsam demontieren, wieder zu neuen Gebäuden fügen. Und schließlich lassen sich Materialien auch recyceln: z.B. Glas wird gemahlen und aufgeschäumt zu hochwertiger Dämmung.

**Bauherren-Aktion.** Kleine Baulücken werden oft von privaten Bauherren gefüllt — eine Chance, die Kleinteiligkeit zu erhalten. Bauen im Bestand heißt weiterentwickeln und eine Brücke zum Alten zu schlagen. Beim Wettbewerb „Das Goldene Haus“ wird nach guten Umbauten oder Lückenfüllern in der Stadt gesucht.



## 6. SCHÖPFERISCHE LAUFBAHN EINIGER ARCHITEKTEN

### Text 6.1. Kasakow

Der große russische Architekt Matwej Fjodorowitsch Kasakow wurde im Jahre 1738 in Moskau geboren. Mit 14 Jahren trat er in die Bauabteilung von Uchtomski ein. Hier begann eine langjährige Freundschaft mit Bashenow, die ihren Höhepunkt in der gemeinsamen Arbeit an Projekt und Ausführung des Moskauer Kremlpalastes fand.

Bashenow und Kasakow sind die Begründer des russischen Klassizismus. Im Unterschied zu Bashenow erhielt Kasakow keine akademische Ausbildung und war auch nie im Ausland.

Seine erste selbständige Arbeit leistete er beim Wiederaufbau der durch Brand zerstörten Stadt Twer.

Im Gegensatz zu den gleichzeitigen Petersburger Klassizisten wie Kokorinow faßten Bashenow und Kasakow den Einzelbau als Teil der gesamten Stadtanlage auf. So erschloss Kasakow mit dem Bau des nach Art eines Moskauer Landsitzes errichteten Krankenhauses (1796—1801) die Kalugaer Chaussee und mit dem anschließenden Park das Gelände bis zur Moskwa. Seine Bauten sind sehr bald durch klare klassizistische Formen gekennzeichnet. In der Mittelachse befindet sich meist eine das Ensemble krönende Kuppel mit darunter liegendem Saal (meist Empfangsaal, aber auch Kirche), deren Vorderfront ein Portikus vorgesetzt ist.

Die Werke Kasakows prägen zusammen mit denen Bashenows in bedeutendem Maße das Antlitz Moskaus des 18. Jahrhunderts.

Unter ihnen ragen hervor: Der Säulensaal im Haus der Gewerkschaften, das Landhaus in Petrowskoje-Aljabino, der Rasumowski-Palast, die Universität in Moskau mit Aula. Ebenso wie Bashenow hat sich Kasakow der altrussischen Monumentalarchitektur zugewandt. Man muß solche Meisterwerke von Kasakow wie Peterspalast nordwestlich von Moskau, Hauptschloß in Zarizyno bei Moskau und Bauten am Tschudowkloster im Moskauer Kreml nennen.

Gegen Ende seines Lebens legte Kasakow die Pläne, seiner eigenen Werke wie auch die seiner Zeitgenossen in Mappen vor, die unter dem Namen „Kasakowsche Architekturnalben“ bekannt geworden und maßgeblich für das Studium der Moskauer Architektur jener Zeit sind.

Sein Werk wurde in den 90er Jahren von seiner Schule, aus der berühmte Architekten hervorgegangen sind, fortgesetzt.

Kasakow starb am 26. Oktober 1812 in Rjasan.

## **Text 6.2. Le Corbusier — der größte französische Architekt**

Le Corbusier wurde in der Schweiz im Jahre 1887 geboren. Er begann seine Laufbahn nach kurzer praktischer Tätigkeit im Atelier von Auguste Perret mit einer Reise. Sie führte ihn durch die Länder des Mittelmeers, deren alte Architektur seine künstlerischen Erkenntnisse entscheidend geformt hat und dann nach Deutschland. Er besuchte Peter Behrens, den berühmten Architekten. Im Jahre 1916 ließ er sich in Paris nieder, das seine zweite Heimat geworden ist. Er experimentierte als Architekt und Maler und gab 1920 zusammen mit seinem Freunde Ozenfant eine Zeitschrift heraus. Die Frucht dieser Arbeit waren einige 1922 bis 1923 erbaute Wohnhäuser und die 1923 erschienene Schrift unter dem Titel „Von kommender Baukunst“. In dieser Schrift sagt er: „Eine neue Epoche hat begonnen. Die Industrie hat die Werkzeuge geschaffen, die dieser Epoche angehören und von einem neuen Geist beseelt sind“.

Die von der Industrie geschaffenen Werkzeuge der neuen Epoche sind für Le Corbusier die Ozeandampfer, Flugzeuge, Automobile, die Stahlskelette amerikanischer Fabrikbauten. Sie bedeuten nicht einfach formale Vorbilder für die Architektur. Er erkennt in diesen Werkzeugen eine neue Schönheit. Le Corbusier besaß die Fähigkeit, seine Ideen in seinen Bauten und Projekten zu verwirklichen. In seinen Entwürfen und ausgeführten Bauten griff er stets neue, unerwartete technische, funktionelle und künstlerische Probleme auf.

Seine Tätigkeit als Architekt begann Le Corbusier zu Beginn der zwanziger Jahre mit einer Reihe von Villenbauten in der Umgebung von Paris. Jeder dieser Bauten bildete für ihn einen Schritt in der Verwirklichung neuer technischer, räumlicher und plastischer Vorstellungen. Zu dieser Zeit suchten die Städtebauer die Lösung der Probleme der Großstadt im Idealbild der englischen Gartenstadt, die Vorstellungen der Bauherren wurden vom handwerklichen Haus mit Backsteinmauern und Steildach beherrscht. Der Beton galt als Material „ohne Seele“. Wenn man von Industrie und Standardisierung sprach, so dachte man vor allem an Möbel und Geräte, aber noch kaum an die Architektur, die Bauwerke. Ein großes Stück Arbeit war also noch zu tun.

Zu den größeren Werken dieser ersten Periode (bis zum Ende des zweiten Weltkrieges) gehören das Schweizer Studentenhaus in Genf (1930 bis 1932), ein erstes als Stahlskelett erbautes Großwohnhaus in Paris, das Zufluchtheim der Heilsarmee in Paris (1933), bei dem er zum ersten Male die Idee der durchgehenden Glasfassade verwirklicht hat, und das Gebäude des Zentrosojus in Moskau, das sein größter Bau geblieben ist.

In derselben Epoche sind auch seine großen städtebaulichen Projekte entstanden, wie der Plan „Voisin“ für die Umgestaltung von Paris (1925), die Pläne für

Algier (1930), Antwerpen und Stockholm (1933) und seine Entwürfe für das „Kooperative Dorf“ (1934 bis 1938), Projekte, die damaligen Städtebauern als völlige Utopie erschienen.

Am Ende des 2. Weltkrieges näherte sich Le Corbusier dem sechzigsten Lebensjahr, und sein Name war in aller Welt bekannt.

Der größte Bau dieser Zeit wurde die 1952 fertiggestellte Großwohneinheit in Marseille, mit der er einen seiner Lieblingsgedanken verwirklichte, der ähnliche Bauten in zwei französischen Städten und in Westberlin folgten. Im Jahre 1950 erhielt Le Corbusier von der indischen Regierung den Auftrag für das Projekt von Chandigarh, der neuen Hauptstadt des Pundschar. Die für 150 000 Menschen in der ersten Etappe berechnete Stadt befindet sich noch im Bau. Dagegen stehen von den Bauten von Kapitol das von Le Corbusier entworfene Justizgebäude und das Sekretariat in der zweiten Ebene am Fuß des Himalaja.

Weitere Bauten der Nachkriegsperiode sind: die Kapelle in Frankreich und das Gebäude der Harvard-Universität, der einzige Bau, den Le Corbusier in den Vereinigten Staaten errichten konnte. Die Projekte für ein großes Krankenhaus in Venedig und für eine Kirche bei Lyon blieben auf dem Reißbrett des toten Meisters liegen.

Le Corbusier starb im Jahre 1965.

#### **Texterläuterungen**

Chandigarh — Гандигарх — административный центр Пенджаба.

Pundschar — Пенджаб — штат на северо-западе Индии.

Voisin — (Plan Voisin de Paris) — План Вуазен — план реконструкции Парижа, предложенный Ле-Корбюзье в 1925 г.

### **Text 6.3. Oskar Niemeyer — Baumeister und Mensch**

Oscar Niemeyer ist allen Architekten als Meister der modernen Baukunst und eifriger Kämpfer für Sozialismus und Frieden bekannt. Er ist einer der zahlreichen hervorragenden Repräsentanten der brasilianischen Intelligenz, der sich voll der Sache des nationalen Befreiungskampfes und den Zielen der Arbeiterbewegung gewidmet hat. Oscar Niemeyer bleibt auch bei seiner künstlerischen Tätigkeit seiner Anschauung treu und ist überzeugt, dass nur unter den Bedingungen einer sozialistischen Ordnung die allseitige Entfaltung der humanistischen Architektur möglich ist. Das ganze Schaffen Niemeyers ist fest mit der Entwicklung der modernen brasilianischen Architektur der letzten Jahrzehnte verbunden.

Die brasilianische Architektur versuchte, aus den reichen nationalen Traditionen, aus der modernen Architektur Europas sich das Beste anzueignen. Vor allem hat Le Corbusier die neue brasilianische Architektur von Anfang an stark beeinflusst. In dieser Periode beginnt Niemeyer seine schöpferische Tätigkeit. Vor der Beendigung seines Studiums trat er in die Werkstatt des Architekten Lucio Costa ein, der einen großen Einfluss auf die weitere Entwicklung des begabten jungen Menschen ausübte. Im Jahre 1936 begann Oscar Niemeyer selbständig zu arbeiten.

Seine erste bedeutende Arbeit war die Beteiligung an dem Entwurf und später an dem Bau des Kulturministeriums in Rio de Janeiro. Danach beteiligte sich Niemeyer zusammen mit Lucio Costa an der Ausarbeitung der Entwürfe für den brasilianischen Pavillon auf der Weltausstellung in New York (1939). Mit diesen Arbeiten trat Oscar Niemeyer in die erste Reihe der brasilianischen Architekten. Für den dreißigjährigen Niemeyer begann eine schöpferische Laufbahn, die, angefangen vom Entwurf für das nationale athletische Zentrum (Sportzentrum) in Rio de Janeiro (1941), ihren Höhepunkt in den Arbeiten für die neue Hauptstadt Brasiliens (1958 bis 1960) erreichte. Zurzeit sind nach den oben genannten Entwürfen von Oscar Niemeyer viele bedeutende Bauwerke und Baukomplexe entstanden. Das Projekt des nationalen athletischen Zentrums in Rio de Janeiro wurde wegen des Krieges nicht ausgeführt, aber es enthält eine Reihe neuer Gedanken. Im Fußballstadion sind die 45reihigen Tribünen von einem horizontalen, konsolartigen Freidach mit einer kastenförmigen Konstruktion überdeckt. An der Hauptseite hat das Dach eine Breite von 80 m, und an der Vorderseite ist es durch Stahlseile an einem Stahlbetonbogen dreieckförmigen Querschnitts mit einer Spannweite von 300 m aufgehängt. Der elegante Stahlbetonbogen bildet die Dominante der gesamten Anlage. Das Projekt hat einen starken Einfluss auf ähnliche Anlagen in Brasilien und anderen Ländern ausgeübt. Oscar Niemeyer hat auch bedeutende Hotel- und Wohnbauten entworfen.

Der Entwurf des Generalplans der Stadt Marino ist die bedeutendste städtebauliche Arbeit des Architekten. Bei seinem Entwurf ist Oscar Niemeyer davon ausgegangen, die Wohnung der Natur anzunähern, das Wohnen zu erleichtern und durch möglichst kurze Wege Zeit einzusparen. Brasilia (1958 bis 1960), so heißt die neue Hauptstadt von Brasilien. Sie verkörpert den Willen des brasilianischen Volkes, eine bessere Zukunft aufzubauen. Oscar Niemeyer wurde mit dem Aufbau der neuen Hauptstadt von dem bürgerlichen Präsidenten Kubitschek beauftragt. Aber er lehnte ab, allein an diese verantwortliche Aufgabe heranzugehen, und schlug die Ausschreibung eines Ideenwettbewerbes für den Generalplan der Stadt vor. In diesem Wettbewerb wurde dem Projekt von Lucio Costa der 1. Preis zugesprochen.

Den Höhepunkt der neuen Hauptstadt bildet der Komplex des „Platzes der drei Gewalten“. Mit diesem Ensemble ist es Niemeyer gelungen, ein eindrucksvolles Bild zu schaffen. Im Kontrast zum formenreichen Regierungszentrum stehen die Wohnviertel und auch das Geschäftsviertel, die sich durch ihre strengen Formen sowohl der einzelnen Baukörper auszeichnen. Jeder Wohnkomplex besitzt eine Fläche von 6 ha und ist für etwa 2000 Einwohner bestimmt. Der Fußgängerverkehr ist vom Autoverkehr getrennt. Das Wohnviertel ist bepflanzt und bietet ausreichende Erholungsmöglichkeiten und Kinderspielplätze. Die Hauptbepflanzung besteht aus einem 20 m breiten Baumgürtel rund um den Wohnkomplex.

Oscar Niemeyer wird die moderne Architektur sicher noch mit mehreren wertvollen Neuschöpfungen bereichern.

## Text 6.4. Pier Luigi Nervi

Der Beginn von Nervis Schaffen fällt in das Jahr 1926. In den bis heute verflochtenen vier Jahrzehnten hat er über sechzig bedeutende Bauten entworfen, konstruiert und verwirklicht, zum Teil in Gemeinschaftsarbeit mit Architekten und Ingenieuren, unter denen sich international berühmte Meister befinden.

Nervi wurde am 21. Juni 1891 in dem kleinen lombardischen Dorf Sondrio geboren. 1913 erwarb er in Bologna das Ingenieurdiplom und war danach bis 1923 in den technischen Büros der Gesellschaft für Betonkonstruktionen tätig, zuerst in Bologna, später in Florenz. Im Jahre 1920 gründete er seine eigene Firma. Nach dem zweiten Weltkrieg, 1946, wurde Nervi an der Fakultät für Architektur der Universität Rom zum Professor ernannt, wo er bis 1961 Vorlesungen über Technik und Technologie der Konstruktionen hielt. Auch jenseits der Landesgrenzen wuchs sein Ansehen. Nervi war Mitglied, beziehungsweise Ehrenmitglied zahlreicher in- und ausländischer Akademien; neben hohen Auszeichnungen des italienischen Staates wurden ihm von traditionsreichen Künstler- und Architektenvereinigungen Medaillen und Diplome verliehen.

Unter seinen wissenschaftlichen Publikationen seien vor allem folgende Bücher zu erwähnen. „Die Kunst und Wissenschaft des Konstruierens“, „Die architektonische Sprache“, „Konstruktion“ und „Neue Konstruktionen“.

Nervis erster Bau ist ein Kino in Neapel (1926/27). Der Zuschauerraum ist ein runder Saal von 30 Meter Durchmesser. Über diesem befindet sich ein Glasdach von 20 Meter Durchmesser zur Belichtung. Dieser Kern des Gebäudes wird im Erdgeschoß von ergänzenden Gemeinschaftsräumen (Vorhalle, Lager usw.) und im Obergeschoss von Büros umsäumt. Die Konstruktion des Gebäudes ist aus monolithischem Stahlbeton, wobei Nervi die Gegebenheiten des runden Grundrisses geschickt ausnutzt. Das nächste, bereits publizierte Werk ist das 35 000 Zuschauer fassende städtische Stadion in Florenz (1930/32). Der längliche Sportplatz des Stadions ist an beiden Enden halbkreisförmig abgerundet. An der einen Stirnseite folgt die Bebauung genau dieser Form, an der anderen nur mit an den Ecken abgerundeten Quadraten. Diese Bebauung besteht oben aus einer umlaufenden Tribüne, im Erdgeschoß befinden sich die ergänzenden Räumlichkeiten, Ankleideräume usw. Das Stadion ist ca 220 m lang, 92 m breit und allgemein 22 m tief. Im etwa 95 m langen Mittelteil befindet sich die überdachte Tribüne. Der ganze Raum besteht aus einem Stahlbetonskelet, das innen die Stufen der Tribünensitze trägt und außen über der geschlossenen ebenerdigen Bebauung frei sichtbar ist. In Rom wurde ein Warenlager mit drei Zentimeter dicken Ferrozement-Schalenwänden und einem Satteldach im Jahr 1945 fertiggestellt. Der Ferrozement stellt eine revolutionierende neue Art des Stahlbetons dar: es ist ein dünner, biegsamer, elastischer und sehr fester Baustoff. Der gewöhnliche Stahlbeton ist eine sehr grobe „Mischung“ von Beton und Stahl; nur ein unbedeutend kleiner Teil der auf Zug beanspruchten Zone besteht aus Stahl, die vom Stahl entfernten Betonteile bekommen daher oft Risse. Ferrozement dagegen enthält eine homogenere, feinere Mischung der beiden Materialien: Die Stahlbewehrung wird in dünneren Fa-



den, aber viel gleichmäßiger in den Beton verlegt, der anstatt Kiessand nunmehr nur Sand enthält, also eigentlich ein Zementmörtel ist. So entsteht aus dem Übereinandersetzen und der Einbettung von zehn bis zwölf Schichten des 0,5...1,0 mm feinen Stahlgewebes in den Zementmörtel der bloß einige Zentimeter dicke frei formbare, vollkommen glatte, in jeder Richtung außerordentlich feste, vollkommen rissfreie und wasserdichte Baustoff Ferrozement.

In Turin konstruiert Nervi zwei Ausstellungshallen. Zu dieser Zeit entwirft er auch eine Flugzeughalle mit 160 m Spannweite für Buenos Aires, bei welcher der Konstruktionsgedanke der Turiner Halle variiert wird. Im Jahre 1953 beschäftigt sich Nervi, mit zwei großartigen Aufgaben. Die eine ist das Projekt der Wiener Sporthalle, die andere — das Projekt für ein Hochhaus. Im gleichen Jahr beginnt Nervi sich mit den Konstruktionsproblemen des Pariser UNESCO-Zentrums zu befassen. Während er damit beschäftigt ist, und während der Komplex zur Ausführung gelangt, fertigt er noch eine Reihe anderer Entwürfe an, die zum Teil auf dem Papier bleiben, zum Teil aber verwirklicht werden. Der Bau des UNESCO-Ensembles ist noch nicht einmal beendet, als Nervi bereits den Entwurf der drei hervorragenden Sportbauten für die Olympischen Spiele 1960 in Rom beginnt; Gleichzeitig mit der Großen Sporthalle erarbeitet Nervi einen Wettbewerbsentwurf für ein Bahnhofsgebäude in Savona und gewinnt damit den ersten Preis.

Der verwirklichte Bau ist eine mächtige, im Grundriss quadratische Halle, deren aus Pfeilern mit wechselndem Querschnitt konstruiertes Skelett eine gefaltete Stahlbetonplatte trägt. Zur Bewältigung des Straßenverkehrs fertigen die Städtebauer Roms den Plan für eine Hochstraße an, deren Konstruktion von Nervi ausgeführt wird. Der aus vorgefertigten Elementen konstruierte, markante und großzügige Straßenbau besteht in jeder Fahrtrichtung aus einer einzigen, mit beiderseitigen Auskragungen versehenen Pfeilerreihe und aus sechs darauf versetzten Balken, die den Straßenkörper tragen. Diese Straße, der Corso Francia, ist eine der Sehenswürdigkeiten des modernen Rom. Eine großartige Leistung Nervis ist auch die Papierfabrik in Mantua. Das Gebäude ist etwas länger als 250 m, breiter als 20 m und etwa 21 m hoch. Zum Teil wurde es aus Stahlbeton, in wesentlichen Konstruktionsteilen jedoch aus Stahl erbaut.

In einer seiner Publikationen schrieb Nervi: „In den letzten Jahrzehnten sind wir Augenzeuge einer Entwicklung, in deren Verlauf die Dimensionen der Bauten und Gebäude ständig zunehmen, infolgedessen nimmt auch die Wichtigkeit ihrer Konstruktionen zu; 200—300 m hohe Bauten, gewölbte Raumdecken mit 100 m und mehr Spannweite, Bogenbrücken mit mehr als 200 m Spannweite, Hängebrücken mit 1500 m Spannweite bestehen bereits, und schon bald werden diese Ausmaße bei weitem übertroffen. Auch die Anzahl dieser kühnen Konstruktionswerke wird ständig anwachsen, weil aus wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Gründen ein enger Zusammenhang zwischen ihnen und der progressiven Entwicklung der modernen Zivilisation besteht“.

Und Pier Luigi Nervi, der Ingenieur, hat gemeinsam mit Architekten, oder auch allein-moderne Baukunst geschaffen.

## 7. LESETEXTE

### Text 7.1. Stahl und Raum Editorial

Charakteristisch für den Stahlbau sind — oder müsste man sagen waren? — die aus schlanken, stabförmigen Elementen gefügten filigranen Strukturen, die erst durch Addition der Wände, Böden und Decken von raumdurchspülten Gebilden zu raumhaltigen Gefäßen werden. Eine konsequente, materialgerechte Anwendung des Eisens führe zu einer „unsichtbaren Architektur“, schrieb Semper im Stil, „denn je dünner das Metallgespinnst, desto vollkommener in seiner Art“. Tatsächlich lässt die hohe Festigkeit des Stahls, seine hervorragendste Eigenschaft, die statisch notwendigen Querschnitte auf erstaunlich geringe Dimensionen schrumpfen.

In diesem Heft geht es jedoch nicht um das Verschwinden, sondern im Gegenteil, um die physische Präsenz des Stahls. So ist auch der Titel aufzufassen: Wir zeigen Bauten und ein Projekt, bei denen Stahl im wörtlichen wie metaphorischen Sinn eine tragende Rolle spielt und für die Raumbildung eingesetzt wird. Am radikalsten diesbezüglich ist zweifellos das Stahlhaus von Kazuyo Sejima, dessen Wände aus nichts weiter als 16 mm dicken Stahlblechen bestehen. Noch dünner sind die Cortenstahlplatten der tragend ausgebildeten Gebäudehülle des Wohnhauses De Jardin-Hendric von Pierre Hebbelinck. Scheibenartig, aber auch abgekantet und zu einer schwebenden Treppenskulptur zusammengesetzt, verwendet Steven Holl patiniertes Stahlblech für die Neubauten der Universität in Iowa. Mit den Gebrauchsspuren gestapelter Container spielen die Brüder Freitag bei ihrem turmartigen Verkaufslokal, und die nur 10 bis 15 cm dicken Zugbänder der Fußgängerbrücke Simone de Beauvoir in Paris lassen die Passerelle elegant und leicht erscheinen. 40 kg leicht ist das Stahlmodul des projektierten Stadthauses in Ora von Riken Yamamoto, das zigfach addiert, auf einfachste Weise mit Stahlbändern zu einer großen Struktur zusammengezurrert werden. Völlig anders wirkt die Chromstahlhülle von UNStudios Teehaus auf einem Bunker im Vergleich zum Edelstahlgewebe, das über die Stahlkonstruktion der beiden fahrbaren Bühnenelemente des Hamburger Spielbudenplatzes gespannt ist.

Glatt und glänzend, rau, samtig oder sandig, kalt und hart, massiv und schwer oder überraschend leicht und fragil: allein die Beispiele in diesem Heft lassen er-

ahnen, wie vielfältig Stahl wirken und erlebt werden kann. Je nach Legierung und Oberfläche erscheint Stahl als ein anderes Material. Dazu kommt die «Allgefügigkeit», auf die schon Semper beim Eisen hingewiesen hatte: Eisen wie Stahl können in nahezu jede beliebige Form gegossen, gewalzt oder geschmiedet werden, ganz zu schweigen von den neuartigen Möglichkeiten der computergesteuerten Fertigung und Bearbeitung. Allen Neuerungen zum Trotz ist die Herstellung ein archaisch anmutender Vorgang geblieben. Funkenstiebend und glühendheiß: Nie ist die Intensität von Stahl überwältigender als bei seiner Entstehung.

## Text 7.2. Poröses Metall

Wenn man von Iowa — das drei Stunden westlich von Chicago liegt — hört, denkt man nicht in erster Linie an seine Architektur. Der Bundesstaat hat allerdings eine lange Tradition hervorragender Gebäude von Architekten wie zum Beispiel Louis Sullivan und Saarinen Vater und Sohn, in jüngerer Zeit sind auch solche von David Chipperfield und Frank Gehry dazu gekommen. Steven Holls neuer Bau für die Departemente Kunst und Kunstgeschichte der Universität von Iowa führt diese Tradition weiter. Er fügt sich in den komplexen Campus am Flussufer ein und definiert in tiefgründiger und vereinnahmender Weise mit Stahlplatten einen programmatischen, formalen und im Kontext gedachten Baukörper.

Die Kunstdepartemente sind von den Hauptgebäuden der Universität durch den Iowa River getrennt. Sie sind ohne klare Ordnung um die großen Parkfelder herum verstreut. Steven Holl erhielt ursprünglich den Auftrag, die Kunstabteilung auf einem freien Bauplatz Straßenaufwärts, in einiger Distanz vom ursprünglichen Bau aus den 30er Jahren zu bauen. Nachdem er aber den Ort gesehen hatte, fragte er nach, ob man den Neubau näher an das bestehende Gebäude heran rücken könne: auf eine „übrig gebliebene“ Stelle am Fuß eines felsigen Steilhangs, gegenüber einem still gelegten Steinbruch. Holls Projektleiter Chris McVoy erinnert sich, dass dieser Ort eine spannendere Herausforderung darstellte und gleichzeitig mehr Bedeutung schuf, da er die Möglichkeit bot, den Raster der Universität den geologischen Formationen gegenüber zu stellen.

**Durchlässigkeit.** Der Bauplatz verlangte nach einem Entwurf, der sich entlang der Fußgängerwege zur Kunstschule, zur Nachbarschaft der Universität oberhalb des Felsabhangs und zur nahe gelegenen Fußgängerbrücke ausrichtet. Ein Anbau an die alte Struktur hatte den Baukörper als Objekt herausgestellt — der Ort aber verlangte viel eher nach einem Gebäude, das sich wie ein Feld verhält, durch das hindurch Bewegungen möglich sind. Dieses Konzept fügt sich bestens in Holls langjähriges Interesse an der „Porosität“, wie er sie bezeichnet. Neuere Arbeiten, die diesen Begriff untersuchen — zum Beispiel das Studentenwohnheim des MIT in Cambridge, Massachusetts — haben eine eher metaphorische Interpretation dieser Idee verfolgt. In Iowa ist es Holl gelungen, ein Gebäude zu entwerfen, das auch in der räumlichen Erfahrung durchlässig ist. Der Entwurf begann mit Experimenten, bei denen die Elemente des Programms — eine Bibliothek, Klassenzimmer,

Ateliers und Büros — auf dem Bauplatz hin und her geschoben wurden, bis eine Konfiguration gefunden war, in der der Plan die Bewegungen über und durch den Bauplatz betonen und verstärken würde. Die so entstandenen Zwischenräume und Wege wurden zur bestimmenden Ausgangslage für das Gebäude.

Die nun gebauten Formen spielen mit der ungewöhnlichen Geometrie des Ortes. Ein Gebäudeteil haftet an der gekurvten Ausbuchtung des Felshangs und erweitert sein Volumen gegen Norden. Im Erdgeschoss sind Büros und kleinere Klassenzimmer, im zweiten die Bibliothek sowie weitere Büros und im dritten Ateliers untergebracht. Die südliche Flanke der Figur öffnet sich mit öffentlichen Räumen und Lesesälen zum Steinbruch, während das nördliche Ende die Teile des Programms unterbringt, welche weiches, diffuses Licht benötigen: Dieses tritt durch das mattierte Glas einer eher städtischen Fassade in die Räume. Zur Seite der Kunstschule baucht der Baukörper aus: Hier sind das grosse Auditorium und ein Designatelier untergebracht, die den darunter liegenden Haupteingang überdecken. Die spektakulärste Form schließlich ist ein langes, auskragendes Volumen, das aus dem zweiten Geschoss über den Steinbruch ragt und Bibliothek und Multi-mediaräume beherbergt. Den Fußgängern und Autofahrern, die alle aus südlicher Richtung ankommen, bietet sie ein dramatisches Erkennungszeichen. Die drei Formen durchkreuzen und überlagern sich in einem Leerraum in der Mitte, der die inneren Grenzen in einander fließen und unscharf werden lässt. Diese räumliche Überlagerung unterstützt die beabsichtigte programmatische Überlappung zwischen den verschiedenen Funktionen. Hier ist auch das Café untergebracht, das für das Gebäude wie für die weitere Umgebung der Kunstdeparternente auf dem Campus einen zentralen Gemeinschaftsraum anbietet.

**Schwere Stahlstruktur und schmale Kanten.** Schon die anfänglichen Entwürfe aus Steven Holls Büro untersuchten die Möglichkeit, Raumvolumen über Flächen, offene Ecken, Kanten und Oberflächen zu definieren, um die Unterscheidungen zwischen einer angedeuteten Form und dem erfahrbaren Zwischenraum herauszustreichen. Sich überlagernde, verschobene Flächen eröffnen Blicke und Verbindungen zur Landschaft, vor allem zum Steinbruch. Diese Flächen begannen dann auch in der Ausformung des im Zentrum gelegenen „Community Forum“ eine Rolle zu spielen. Die schweren Stahlelemente der Tragstruktur waren ein wichtiges Mittel, um das Gefühl von Durchlässigkeit zu erzeugen, welches die Verteilung der Volumina vorsah. Holls Aquarellskizzen sprechen von seiner Faszination für offen liegende Kanten und bewusst herausgestellte starre Flächen, nämlich die der dünnen Stahlplatten. Sie sind zum Prüfstein des Vokabulars dieser flächigen Gestalt mit ihren programmatischen Zwischenräumen und Formen geworden.

An der Gebäudehülle manifestiert sich die Recherche am Metall in einem einzigartigen Verkleidungssystem aus verwittertem Stahl. Die Legierung oxidiert rasch zu einem tiefen Orange-Rot. Dieser Farbton, der intensiver als derjenige von Corten ist, erinnert an die Backsteinfassaden der nahe gelegenen Universitätsgebäude. Im Kontrast zu den Betonelementen und dem Glas erscheinen die Oberflächen



der Stahlplatten als warme und samtige Textur. Sie umranden die unregelmäßigen, schlicht und rahmenlos verglasten Öffnungen. Die Details an diesen Kanten wirken beabsichtigt fragil und unterstreichen die haarscharfen Unterscheidungen des Gebäudes zwischen innen und außen. An der Nordfassade legt ein regelmässigeres Fassadenraster den Hintergrund für große Öffnungen in Profdbauglas, in denen mit Aluminium gerahmte Fenster liegen.

Auch im Innern sind die flächigen Qualitäten und das Zugverhalten des Stahls voll ausgeschöpft. Die ganz aus Stahlplatten konstruierte Haupttreppe durchringt den zentralen Forumsraum prominent. Aus einfachen, abgekanteten Blechen zusammengesweißte Treppenläufe schnellen durch den Raum. Sie werden nur von den Stahlgeländern und Wangen getragen. Diese Gymnastik der Tragkonstruktion, berechnet vom New-Yorker Ingenieur Guy Nordenson mit dem lokalen Partnerbüro SEA, bieten eine beinahe enzyklopädische Demonstration der Stahlbautechnik, während sie den ohnehin schon anregenden Raum durch diesen dramatischen Blickpunkt weiter mit Energie auflädt. Interessanterweise definieren die 150 Zentimeter tiefen Stahlträger der Treppenpodeste ebenfalls Bereiche, die nun zu informellen Konversationsräumen geworden sind. Im Schutz der hohen Stahlpaneele wirken diese Zwischenräume überraschend intim, in einer Art, wie es eine übliche Treppe, wo das Geländer gerade das Baugesetz erfüllt, nicht erreichen würde.

**Enfach, direkt und doch rätselhaft.** In ganzen Gebäude ist der Stahl so detailliert, dass er an den Kanten die Materialstärke bloß legt und in der rohen Struktur der Oberflächen die Spuren der Produktion zeigt. Auch die Verbindungen sind unverrückt belassen, nichts ist auf Gehrung geschnitten oder glatt geschliffen, sogar die Verbindungen der Stahlstruktur zu den vorgefertigten Betonelementen der Boden liegen offen. Über diesen Betonträgern liegt der rollierte Überzugsbelag auf gleicher Höhe wie die sichtbaren oberen Flanschen der tragenden Stahlstruktur.

An der Gebäudehülle ist Holls zielstrebiges Vorhaben, alles als dünne und starre Scheiben zu formulieren, erfolgreich zu konstruktiven Lösungen mit Isolierglas und Isolation (zur Verhinderung von Kältebrücken) übersetzt worden — was in Iowa während des Winters überlebenswichtig ist. Diese Errungenschaft schreibt McVoy auch der aufgeschlossenen und partnerschaftlichen Beziehung zum dem lokalen Büro der HLKB Architekten zu. Das Ergebnis des konsequent umgesetzten Gedankens, diese Details offen zu zeigen, ist ein Gebäude, das seine formale Konzeption und konstruktive Logik öfters in absichtlich roher Weise demonstriert: „ländlich einfache“ Detaillierung nennt man dies in der lokalen Redensart. Es gibt Momente, wo die Unterscheidung zwischen dem einfach Ausgedrückten und dem lediglich Einfachen verschwimmen, aber über das Ganze werden diese in der breiten Palette der aufrichtigen, direkten Materialwahl und Detaillierung absorbiert.

Was resultiert, ist ein Gebäude voller Erlebnisse und Nuancen. Die steifen Flächen scheinen durchgängig gleichzeitig Raum zu beherbergen und Blicke hinaus in die Landschaft zu senden. Man bleibt sich stets der Kanten, Linien und Flächen bewusst, während die Volumen nur selten als Zusammenhang erscheinen. Der all-



gemeine Eindruck ist beachtenswert harmonisch, zwischenzeitlich sogar gelassen: Dies beruht teils auf der roten Farbe der Stahlteile, die eine konstante, ordnende Präsenz schafft und einen eindeutig gesetzten Kontrapunkt zu den rätselhaften Formen des Gebäudes bildet.

Seit der Eröffnung hat sich gezeigt, dass der Bau unter der Professorenschaft und den Studierenden sehr beliebt ist. Neben den grundlegenden Konzepten werden die Qualitäten des Lichts und der behaglichen Gemeinschaftsräume geschätzt. Am treffendsten zeigt sich dies vielleicht darin, dass die Studierenden entdeckt haben, wie ein nasser Finger auf der verwitternden Schicht der Verkleidung bis zum nächsten Regen eine Spur hinterlassen kann; trotz der (vielleicht unvernünftigen) Versuche der Universität, sie auszuwischen oder wegzuputzen, sind diese Nachrichten, Cartoons und philosophischen Epigramme alle schwach in den Stahl eingepägt. „Rostiges Grafetti“, besagt eines, auf das ein nächstes erwidert: „Rechtschreibung!“ Wie das ganze Gebäude lädt auch die Stahlverkleidung zu Berührungen und zum Dialog ein, manchmal in unvorhergesehener Weise.

**Thomas Leslie**, AIA, ist Professor für Architektur an der Iowa State University. Er schreibt oft über Themen aus dem Gebiet von Technologie und Design und war bis 2000 Projektleiter bei Foster and Partners in London und San Francisco.

### **Text 7.3. Experimenthaus in Stahl**

Ein würfelförmiges Haus aus Cortenstahl zeigt neue Wege im Stahlbau auf. Gleichzeitig ist es innenräumlich spannend, trotz minimalster Abmessungen.

Das Haus ist ein Fremdkörper. Rostig rot oder rostig braun, je nachdem ob die Fassaden trocken oder nass sind, steht er da, der zweigeschossige Cortenstahl-Würfel in einem kleinen, beschaulichen Dorf südlich von Liege. Er ist umgeben von den ockerfarbenen Satteldachhäusern aus ordlichem Kalkstein. Die Sicht geht auf die dem mäandrierenden, ruhig dahinfließenden Fluss gegenüberliegende Talseite mit ihrer bewaldeten Kuppe. Es wird nichts unternommen, den scharfen Kontrast abzumildern. Das Haus erweckt den Eindruck, als sei es an diesem Ort einfach abgestellt worden; für unbestimmte Zeit. Das Grundstück wurde kaum angetastet, als müsste es schnell wieder in Ordnung gebracht werden können: die alte Stützmauer gibt dem Hang weiterhin Halt und eine nunmehr obsolete, mit Efeu überwachsene Treppe führt von der Straße her auf die Wiese - der Umgang mit dem halbzerfallenen Bestand erinnert vage an denjenigen der Smithsons beim Upper Lawn Pavilion. Der einzig sichtbare, chirurgisch anmutende Eingriff ins Terrain sind die beiden parallel zueinander verlaufenden, in den Hang eingeschnittenen Mauern aus Zement-Hohlblocksteinen. Auf ihnen liegt der Kubus auf, und ihr Abstand ist so gewählt, dass ein geschützter Eingangsbereich entsteht, der auch als Autoabstellplatz verwendet werden kann.

**Schiffshaus.** Wie „reisefertig“ sähen die modernen Häuser aus, monierte Ernst Bloch in „Das Prinzip Hoffnung“ (1959), und hatten, wie Schiffe, „Lust zu verschwinden“.

Schon in „Erbschaft dieser Zeit“ (1935) findet sich ein kurzer Abschnitt zum „Schiffshaus“, und dort folgende Sätze: „Auch dies Haus hier tauscht nicht mehr vor, zu wurzeln. Treppen von außen, eingienietete Rundfenster verstärken den fahrenden Eindruck: das ganze Haus wird ein Schiff“.

Die Schiffs- und Reisemetapher passt beim Wohnhaus Dejardin-Hendrice in doppelter Hinsicht. Einmal hat es bereits eine Reise hinter sich, denn das Haus wurde in vier Teilen auf die Baustelle geliefert und vor Ort zusammengeschweißt. Überdies erinnern die Materialisierung und die Konstruktionsweise nicht von ungefähr an den Schiffsbau, denn in der elterlichen Industrie-Schlosserei der Bauherrschaft werden neben Stahlplastiken und Silos auch Schiffe gefertigt. Die ökonomisch sinnvolle Ausnützung der familiären Möglichkeiten, gepaart mit dem Pioniergeist des beauftragten Architekten, führte über den Beizug von Spezialisten und eine Modellstudie im Maßstab 1:1 — an der 3 × 3 × 3 Meter großen Stahlzelle wurden beispielsweise Fragen zur Ausdehnung und Dilatation untersucht — zu diesem ebenso eigenständigen wie radikalen Ergebnis. Allerdings ist das Haus mehr als ein sehr gelungenes Experiment in Sachen Stahlbau. Entstanden ist auf kleinster Fläche ein innenräumlicher Reichtum, den das reduzierte Äußere in keiner Weise vermuten lässt.

Die Masse des Würfels von 7,5 × 7,5 × 7,5 Meter Kantenlänge leiten sich ab aus dem Format der Cortenstahl-Bleche. Und sie entsprechen einer Optimierung in Sachen Transportierbarkeit auf der Straße: Im Werk vorgefertigt, wurden die vier gleich großen Teile auf Tiefladern zum Bauplatz gefahren und dort innert sieben Stunden zusammengesetzt. Dann erfolgten der Innenausbau und die Montage der Fenster. Dieser Ablauf, so spektakulär er auch sein mag, ist altbekannt. Ungewöhnlich aber sind der konstruktive Aufbau der Elemente und die Art der Verbindungen.

Die neuen Verhältnisse an den Fassaden anschaulich zu machen, gestaltet sich aber als schwierig, denn die Außenwände müssen gedämmt werden, was wiederum ihre kartonhafte Erscheinung mindert. Dem wirkt Hebbelinck über die Proportionierung und Anordnung der Öffnungen entgegen: das Panoramafenster auf der Aussichtsseite sowie der horizontale Fensterschlitz auf der Rückseite reißen die ganze Breite auf und erstrecken sich bis nahezu an die Gebäudekanten. Dies bedarf einer Anpassung des Tragsystems, die einer Hybridisierung gleichkommt, denn an diesen Stellen werden auch die Sprossen zwischen den Fenstern, mithin die aufgeschweißten Träger, zur Lastabtragung eingesetzt. Auch die Öffnungen des oberen Geschosses sind so weit als möglich nach aussen gerückt und fassadenbündig versetzt. Dadurch zeichnen sich von aussen keine Leibungen ab und die Massivität des Würfels wird in Frage gestellt. Seine Fassaden wirken erstaunlich fragil und dünnhäutig.

Nicht der Monolith von Jean Nouvel für die Expo 02 in Murten kommt einem deshalb in den Sinn, auch nicht die Plastiken von Richard Serra. Am ehesten noch die cremig weiß übermalten Kartonschachteln in Cy Twomblys Skulpturen. Die Fragilität dieser Objekte hat nicht nur mit den verwendeten Materialien (Karton, Holz, Stoff, Gips), sondern auch mit der alles überziehenden Farbe zu tun, die ihnen eine lebendige, auch etwas unfertig anmutende Oberfläche verleiht. Eine ähnlich

starke Präsenz entfalten die Cortenstahl-Fassaden beim Haus Dejardin-Hendrice. Sie fühlen sich sandig rau an. Und bereits nach kurzer Zeit hat der anfallende Rost die Schweißnähte der ursprünglich blaugrauen Stahlplatten nahezu zum Verschwinden gebracht.

**Entmaterialisierung im Innern.** Im Innern ist der Stahl nicht roh verwendet, sondern weiß gestrichen. Die Doppel-T-Träger der Deckenbalken und die charakteristische Untersicht der Trapezbleche, die für die Decke im Wohngeschoss eingesetzt wurden, entfalten mit dem Weiß der gipsverkleideten Wände zusammen eine homogene Wirkung, die den kleinen Raum großzügig erscheinen lässt. Kontrastierend dazu sind die möbelartigen und teilweise verschiebbaren Einbauten der Küche rot gestrichen. Rot ist auch der Boden des Wohnbereichs, der gegenüber der Küche und dem Essplatz um rund einen Meter erhöht ist. Beide Maßnahmen unterstreichen die komplexe Raumkonfiguration des Wohngeschosses, wo Hebbelinck auf wenigen Quadratmetern eine erstaunliche Vielfalt unterschiedlicher Zonen und Lichtstimmungen schafft.

Im Innern ist der Stahl auch über den Klang präsent. Die letzten Stufen der schmalen Treppe, die vom Einsing ins Wohngeschoss hochführen, bestehen aus Stahl und verweisen so hörbar auf den Übergang von der Ortbauweise zur vorfabrizierten Stahlkonstruktion. Auch die Treppe, die den Wohnbereich mit dem Schlafgeschoss verbindet, das in bescheidene Kammern aufgeteilt ist, ist in Stahl ausgeführt. Nicht nur der Klang und das leichte Schwingen beim Begehen und die taktilen Eigenschaften des Handlaufs lassen auch hier an ein Schiff denken: Jeder Zentimeter ist ausgenutzt, der Hohlraum unter dem Wohnbereich ebenso wie Teile des Luftraums über der unteren Treppe, wo die Plattform, auf der ein Computer-Bildschirm steht, nach hinten ausgreift. Die Schiffs und Reisemetapher Ernst Blochs nimmt man zur Charakterisierung dieses Hauses gerne auf, nicht aber dessen kritische Wertung: Zusammen mit der experimentierfreudigen Bauherrschaft leistet Hebbelinck einen äusserst innovativen Beitrag zum Stahlbau, der architektonisch sehr überzeugt.

*Christoph Wieser*

## **Text 7.4. 16mm-Wände**

Türen sind in der Schweiz recht schwer und massiv gebaut. Warum eigentlich? Wahrscheinlich kommt es daher, dass man sich vor dem kalten Klima und vor dem Lärm im Außenraum schützen möchte. Und so bietet das abgeschlossene Innere die Möglichkeit, sich gezielt nach Außen zu öffnen. Welche Eigenschaften hingegen haben die japanischen Türen? Traditionell sind sie sehr leicht gebaut, und es gibt sie in zahlreichen Variationen: Es gibt Holztüren als Witterungsschutz zum Außenbereich, im Innenraum gibt es Schiebetüren, genannt „Fusumas“, die mit dickem Papier oder Tuch beklebt sind. „Shoujis“ sind Holzgitter, die mit dünnem Japanpapier beklebt sind und Licht durchlassen, aber keinen Wind. „Sudares“ oder „Misu“ sind sehr dünne Matten, die aus feinen Holzstreifen bestehen, beispielsweise aus Bam-

bus, die mit Schnur zusammengebunden sind. Sie lassen den Wind durch, erlauben aber nur wenig Durchblick. „Kaya“ sind Moskitonetze.

Je nach Tätigkeit und Klima kombinieren die Japaner solche Schichten in verschiedensten Variationen, die sich nur sehr fein voneinander unterscheiden. Man könnte sagen, dass dieser Umgang mit mehreren Schichten ähnlich der Art ist, wie der Mensch sich kleidet. Entsprechend stark sind die japanischen Türen in der Kultur des Landes verankert. Sie haben einen eigenen Massstab und sind verbunden mit spezifischen Handlungen und Umgangsformen. Man könnte sagen, dass sich in ihrem Wesen der kulturelle und soziale Charakter Japans widerspiegelt.

**Leichte und zerbrechliche Architektur.** In Japan wurden nach dem zweiten Weltkrieg, als die Demokratie eingeführt wurde, viele für die Architekturgeschichte des Landes bedeutende öffentliche Gebäude errichtet, u. a. durch Kenzo Tange. Obwohl Steuergelder eingesetzt wurden, lag dabei die Entscheidungsmacht und Kontrolle völlig bei der Regierung. Daraus entstanden physische Wirkungen wie Großartigkeit, Schwerfälligkeit und Starrheit, die für die traditionelle japanische Architektur sehr fremd sind. Toyo Ito beispielsweise kritisierte in den Fachzeitschriften die Fremdartigkeit und Zwiespältigkeit dieser Architektur.

Toyo Ito, der sich anfänglich mit Wohnhäusern beschäftigte und mittlerweile große öffentliche Gebäude baut, versucht den ursprünglichen Charakter der japanischen Architektur in einer Kontinuität weiterzuentwickeln. Leichtigkeit und Zerbrechlichkeit spielen dabei eine wichtige Rolle, die er auch in der Grossmassstäblichkeit der öffentlichen Architektur zu erreichen sucht, zum Beispiel durch seine Forschung zur Aluminiumarchitektur. Darin sieht er eine lebendige Beziehung zwischen Architektur und Mensch verwirklicht.

**Haus mit harten, dünnen Wänden.** Kazuyo Sejima, die früher bei Toyo Ito gearbeitet hat, fühlt sich wahrscheinlich auch unwohl angesichts der schweren, mächtigen Architektur. Sie versucht eine ganz und gar neue Beziehung zwischen Menschen und Architektur zu schaffen, indem sie auf sehr direkte Art und Weise ihr eigenes Unwohlsein in der schweren Architektur zur Grundlage ihrer Arbeit macht. Ihre Versuche stellen eine gewaltige Herausforderung an die Technik dar und sie erschütterten manche architektonische Überzeugung, aber auch die Gefühle der Menschen.

Die außergewöhnlich dünnen, nur 16 mm starken Wände des Hauses im Pflaumengarten vermitteln ihre Vorstellungen sehr direkt und klar. Der Wunsch des Bauherrn war, dass die Pflaumbäume auf dem Bauplatz möglichst erhalten bleiben. So wurde der äußere Rand des Grundstückes mit den Bäumen frei gehalten. Die Größe der Gebäudegrundfläche beträgt etwa 80 m<sup>2</sup>, angeordnet in der Mitte des Bauplatzes, der etwa 90 m<sup>2</sup> groß ist. Obwohl man sich im Innenraum nicht immer sieht, spürt man die Zusammengehörigkeit aller Zimmer, wobei die Mitglieder der Familie sehr unabhängig voneinander leben können. Man könnte sagen, dass das Haus ein gutes Zusammenleben der Familie unterstützt.

Die Bauherrschaft versteht die Architektur von Sejima, und so entstand automatisch eine vertrauensvolle Beziehung zwischen ihr und der Architektin. Der starke



Wille der Bauherrschaft, dieses Haus gut zu bewohnen, ist sehr gegenwärtig. Dabei zeigt sich eine Interaktion zwischen Bauherrschaft und Architektin, wie sie wohl charakteristisch ist für die heutige Wohnhausarchitektur in Japan.

**Architektur der Stahlplatten.** Mich interessiert, wie man über die gesellschaftlichen Aspekte diskutieren könnte, die sich in der Besonderheit der zeitgenössischen Architektur von Einfamilienhäusern widerspiegeln. Es gibt mittlerweile bereits zahlreiche Gebäude in Japan, die mit Stahlplatten gebaut worden sind. Aber nicht nur der persönliche Geschmack des Architekten, Ästhetik oder Technologie sind wichtig bei dieser Entwurfsarbeit mit Stahlplatten. Man müsste auch die Umweltbedingungen, die Auswirkungen dieser Bauweise und ihre gesellschaftliche Bedeutung im Entwurf integrieren.

Die Neugier, neuen unerschlossenen Raum zu entdecken, und das Gefühl des Unwohlseins im eigenen Körper sind die Antriebskraft der Architektin. Um diese Themen zu vertiefen, wurde dieses Stahlhaus gebaut. Kann es die physische Beziehung zwischen Mensch und Architektur wieder auf ihren ursprünglichen Zustand zurückführen und sie heilen, oder kann es sogar eine Evolution in Gang setzen? Der Versuch wird noch für eine Weile fortgesetzt.

Momoyo Kajjima ist Architektin und leitet zusammen mit Yoshiharu Tsukamoto das Atelier Bow-Wow in Tokio. Zahlreiche Publikationen, u.a. Pet Architecture Guidebook (2001), Made in Tokyo (2001), Bow-Wow from Post Bubble City (2006). Zurzeit unterrichtet sie als Castdozentin an der ETH Zürich.

## **Text 7.5. Demokratischer Stahlbaukasten**

Eine Hand voll japanischer Architekten und Stadtplaner, allen voran Kisho Kurokawa, fanden sich 1959 zusammen, um unter der Bezeichnung des Metabolismus Prinzipien des natürlichen Lebenszyklus von Geburt und Wachstum auf Städtebau und Architektur zu übertragen. Die moderne Stadt, verstanden als lebendiger Organismus, sollte mit flexiblen, additiven wie adaptiven Grobstrukturen architektonisch gestaltet werden. Die meisten Entwürfe kamen bekanntermaßen nicht über den Projektstatus hinaus, die Protagonisten wendeten sich oft kommerzielleren Ausdrucksformen oder der intellektuellen Theorie zu. Eines der wenigen umgesetzten Projekte, Kurokawas Kapselturm in Tokio, steht derzeit in Gefahr, abgerissen zu werden. Der heutige Eigentümer erkennt den symbolischen Wert des renovationsbedürftigen Gebäudes mit seinem für damalige Verhältnisse hyperfuturistischen Innenleben und möchte es durch einen nüchternen aber profitablen Neubau ersetzen. Da Denkmalschutz in Japan bisher auf sakrale Architektur beschränkt ist, scheint der Verlust dieses Meilensteins besiegelt.

Riken Yamamoto, geboren 1945, gehört zu den wichtigsten zeitgenössischen Architekten Japans. Zugleich ist er einer der wenigen, der Ideen des Metabolismus in die Gegenwart überträgt und mit gültigen Antworten auf die aktuellen gesellschaftlichen Herausforderungen zu verbinden versteht. Der in Yokohama lebende Architekt bietet architektonische Modelle an, die innovativ und flexibel auf die pro-



funden Veränderungen in der japanischen Gesellschaft reagieren und sich bewusst vom gegenwärtigen Trend formalistischer Überraschungseffekte absetzen. Das formale und funktionale Vokabular zeitgenössischer Architektur betrachtet er als unzureichend, um brauchbare Antworten für künftige gesellschaftliche Lebensmuster zu entwickeln.

**Partizipativer Entwurfsprozess.** Dieser Entwurfsansatz lässt sich anhand des Projektes für das Rathaus von Ora, das 2002 aus einem von Riken Yamamoto gegen 334 Teams gewonnenen internationalen Wettbewerb hervorging, besonders gut darstellen. Ora liegt zwei Zugstunden nordwestlich von Tokio, in der Präfektur Gunma. Der Komplex umfasst auf zirka 10000 Quadratmetern die administrative Verwaltung der Stadt, ein Bürgerzentrum und mehrere multifunktionale Einrichtungen. Hiroshi Hara, der den Juryvorsitz hatte, definierte in der Wettbewerbsausschreibung den Bedarf einer Architektur, die es ermöglicht, die örtliche Bevölkerung in den Planungsprozess einzubeziehen.

Yamamoto hat ein architektonisches System entworfen, das sein Potenzial aus einem einzigen additiv verwendbaren Element entwickelt, der so genannten ORA-UNIT. Der daraus entstehende Gebäudekomplex gleicht einem biologischen Organismus. Der Wettbewerbsbeitrag wurde präsentiert unter dem Motto „Thinking while Creating, Creating while using“ und reflektiert damit präzise die Essenz der architektonischen Vision: Nicht das bezugsfertige Produkt definiert für ihn die Aufgabe des Architekten, bereits die erste Skizze ist Teil des Prozesses, der auf die Einbeziehung der späteren Nutzer und ihrer spezifischen Bedürfnisse ausgerichtet ist. Beim Ora-Projekt wurden Workshops veranstaltet, die, im spielerischen Umgang mit Modellen der ORA-UNIT, die Suche nach der optimalen Raum- und Funktionskonfigurationen ermöglichten. Der Architekt agierte in diesem Prozess: als Initiator und Mediator in seiner gesellschaftlicher Verantwortung weit über die Rolle des Formgeber: hinaus. Das Ora-Element fungiert damit ähnlich einer gemeinsamen Sprache zwischen Nutzer und Architekt und vereinfachte den Prozess, das Raumprogramm gemeinsam mit den Nutzern zu entwickeln.

**Modularer Aufbau, einfachste Verbindungen.** Die Idee ist überzeugend und in ihrer Radikalität vermutlich einzigartig. Das Grundelement vereint eine Vielzahl von Funktionen: Es fungiert als kommunikatives Tool, welches, ungeachtet der bautechnischen Kenntnisse, jedem Beteiligten ermöglicht, auf einfache Weise am Raumbildungsprozess teilzunehmen, als Design-Element und als modulare Basis, die Änderungen, Erweiterungen und Modifikationen nicht nur während des Bauprozesses selbst, sondern auch zu jedem späteren Zeitpunkt ermöglicht.

Modulares Bauen hat in Japan Tradition. Tatamis, als Grundausstattung der Wohnung und in Ihren Außenmassen standardisiert, werden zum Grundriss adaptiert und arrangiert. Der klassische japanische Innenausbau ist charakterisiert durch Flexibilität, bei dem die räumliche Trennung zwischen verschiedenen Funktionsbereichen durch Shoji und Fusuma, Schiebewände unterschiedlicher Transparenz, erreicht wird. In Ora erweitert Yamamoto diesen Ansatz in die dritte Dimension,

indem die Flexibilität auf die Gesamtheit der raumbildenden Elemente ausgedehnt wird. Die Formensprache entwickelt in ihrer unbegrenzt möglichen Addition weiterer Einheiten eine eigene Faszination und Eleganz. Der einfache Konstruktionsaufbau wirkt dabei resistent gegen schnelllebige Designtrends. Die raffiniert minimalistische Konstruktionslösung garantiert auch für die Zukunft die Möglichkeit wirtschaftlicher Anpassungen. Veränderungen und Erweiterungen lassen sich mit verhältnismäßig geringem Aufwand ausführen. Die Systematisierung der Bauelemente ist, neben den bereits genannten Vorzügen, hervorragend eignet, bei größeren Projekten eine bestmögliche Qualität der Bauteile durch einen hohen Grad der Vorfertigung und Qualitätskontrolle ab Werk zu erreichen.

In Ihren Ausmassen auf  $2,25 \times 2,25 \times 0,75$  Meter standardisiert, sind die geschweissten Elemente mit lediglich 40 Kilogramm Gewicht von einfachen Montagekranen in Position zu bringen, beziehungsweise zu stapeln. Bei Bedarf lassen sie sich auch von zwei Monteuren tragen. In die endgültige Position gebracht, werden die gestapelten Elemente mit dünnen Flachstahlbändern, wie sie in der Verpackungsindustrie üblich sind und beispielsweise bei Paletten eingesetzt werden, miteinander kraftschlüssig verspannt. Zwei U-förmige Bügel aus gefalztem Stahl dienen als Unterlage und verteilen den Kraftfluss der gespannten Bänder gleichmäßig über ihre Kontaktfläche auf die quadratischen Hohlprofile. Der Aufbau ist damit extrem schnell und einfach auszuführen. Bei den vertikalen Elementen erübrigt sich ein separates Baugerüst, da die Konstruktion aufgrund Ihrer Abmessungen während der Montage von innen begehbar ist. Lediglich bei den Decken ist eine temporäre Montageunterstützung notwendig. Eine ursprünglich relativ komplizierte Verbindungslösung der Elemente wurde in verschiedenen Versuchsreihen weiterentwickelt, bis, in Zusammenarbeit mit Arup Japan, diese verblüffend einfache Lösung gefunden wurde. Die gesamte Konstruktion ließe sich auch aus Aluminium ausführen. Stahl wurde schließlich der Vorzug gegeben, aus Gründen der Wirtschaftlichkeit, der hohen Festigkeit und der einfachen Verarbeitung.

Mit einfachen Werkzeugen lassen sich die Elemente im Bedarfsfall voneinander trennen und an anderer Stelle wieder verwenden. Daran befestigte, ebenfalls auf das Raster abgestimmte Elemente bilden die Fassaden, Dachflächen und Innenwände. Durch die Standardisierung der Dimensionen ist eine kontinuierliche technische Weiterentwicklung und Ergänzung um neuartige Paneele, beispielsweise mit Photovoltaik bestückte, denkbar.

**Atmende und beatmende Architektur.** Yamamotos Architektur entzieht sich einer symbolhaften Überfrachtung, wohl aber ist das Projekt selbst symbolhafter Indikator für die gesellschaftliche Befindlichkeit Japans und den Trend weg von einer streng hierarchisch definierten Gesellschaft. So versucht Yamamoto in seinen Entwürfen immer wieder, gesellschaftliche und räumliche Barrieren zu durchbrechen und die Funktionen in neue Bezüge zueinander zu setzen, die auch Unvorhergesehenes stimulieren und damit im besten Falle gesellschaftliche Interaktion unterstützen oder generieren. Die aus dieser Überzeugung heraus entstehenden Gebäude sind

keine hermetischen Solitäre. Sie atmen und beatmen das städtische Gefüge und sind damit in ihr formales und soziales Umfeld eingebunden. Riken Yamamoto dürfte mit diesem Ansatz auch der europäischen Situation interessante Impulse vermitteln, da er demokratische Prozesse durch ein partizipatives Element, physischer wie intellektueller Art, auf essentielle Bereiche des Zusammenlebens ausweitet. In einer Gesellschaft, die sich rapide individualisiert und gleichzeitig die Diskussion um gemeinsame Werte wieder aufkommt, kann dies nicht hoch genug bewertet werden.

Ein politischer Wechsel in der Präfektur hat das Projekt momentan zum Stillstand gebracht: Der derzeitige Bürgermeister hat den architektonischen Entwurf sowie den partizipativen Prozess gestoppt. Inzwischen ist auf dem Reißbrett eines anderen Architekten ein zweites Projekt zur Baureife entwickelt worden, welches herkömmlich auftritt und auf Initiative des Bürgermeisters über die Köpfe der künftigen Nutzer hinweg entstanden ist. Widerstand aus der Bevölkerung formiert sich. Der Architektenvertrag mit Yamamoto läuft bisher offiziell weiter. Ein Gerichtsverfahren, mit Unterstützung durch die japanische Architekturpresse, die lokalen Printmedien und Toyo Ito, der ebenfalls am Wettbewerb teilgenommen hatte, stehen an. Man darf gespannt sein auf den weiteren Verlauf. Der Architekt jedenfalls scheint über das nötige Quantum an Ausdauer zu verfügen, das man bei einem solchen Verfahren benötigt. Bei zwei anderen Projekten konnte er vergleichbare Ansätze bereits in die gebaute Realität umsetzen: Hakodate, eine Universität für neue Technologies deren clusterförmige Raumanordnungen aus modularer Gitterstruktur bei Bedarf rearrangiert werden können, und ECOMS, ein Bausystem aus Aluminium, das inzwischen auf dem Markt ist und sich aus Einzelelementen zu beliebigen Konfigurationen zusammensetzen lässt.

## **Text 7.6. Ein schwebender Spazierweg**

Die Quartiere am Ufer der Seine haben im Osten der Stadt Paris in den letzten Jahren tief greifende Veränderungen erfahren. Am rechten Ufer verdrängte der von aufgereihten Wohnblocks umgebene Park von Bercy die Lagerhäuser des ehemaligen Weinmarktes. Am linken Seineufer entstand um die vier Türme und die Terrasse der französischen Nationalbibliothek ein neues Quartier mit Büros und Wohnungen und griff dabei zum Teil auf das Schienennetz des Bahnhofs von Austerlitz über. Während am rechten Seine-Quai, vom Parc de Bercy durch eine mehrere Meter hohe Terrasse getrennt, sich nach wie vor eine städtische Schnellstraße hinzieht, ist der Quai des linken Seine-Ufers Gegenstand einer Wiedereroberung geworden, die auf Freizeitgestaltung und Spazierwege ausgerichtet ist. Dazu gehört auch die Errichtung eines neuen Schwimmbades im Fluss. Um diese beiden Bereiche miteinander zu verbinden, war schon seit langem eine Fußgängerbrücke vorgesehen. Sieben Jahre nach dem Wettbewerb wurde die Brücke nun eingeweiht. Sie spannt sich über 304 m, davon 194 m freigespannt. Diese recht bedeutende Spannweite und eine straffe Linienführung, erforderten eine besondere technische Planung, für die der österreichische Architekt Dietmar Fichtinger mit dem Ingenieur- und Archi-

tekturbüro RFR zusammenarbeitete, das auf anspruchsvolle Baustrukturen spezialisiert ist. Die Firma Eiffel lieferte mit ihrer großen Brenn-Schneidemaschine von 35 Metern Länge, mit der man Metalle bis zu einer Dicke von 300 mm schneiden kann, ihr Know-how bei der Herstellung groß dimensionierter Elemente.

**Kurzweilige Wegführung.** Ihre besondere Gestalt in Form eines linsenförmigen Trägers — eine Kombination von zwei sich überlagernden Kreissegmenten, eines sehr weit gespannten Bogens mit einem Zugband, findet ihren Ursprung in der topografischen Situation. Die Brücke bietet zwei verschiedene Wege an: Der eine setzt an der Ebene der hohen Terrassen der Bibliothek und des Parks an, der andere fügt sich an die Querstraßen. Die eine wie die andere Flanke der Fußgängerbrücke besitzt je einen dreieinhalb Meter breiten, auskragenden Bereich, der am linken Ufer zur Straße hinunter, am rechten zur Terrasse des Parks hinauf führt. Der mittlere, fünf Meter breite Weg führt von der Esplanade der Bibliothek bis hinunter zum Quai des rechten Ufers. In der Mitte der Brücke bilden die sich durchdringenden Bogen gewissermaßen im Innern des linsenförmigen Schnitts einen gedeckten,  $65 \times 12$  m großen und über der Mitte des Flusses schwebenden Platz, nach dem Vorbild dessen, was auf dem Pont des Arts zwei Jahrhunderte zuvor verwirklicht worden war.

Das Langsprofil dieses Werks wirkt damit wie eine Folge von asymmetrischen Auf- und Abstiegen, die sich aus den Überschneidungen der beiden Bogen ergeben, wobei jeder je einen eigenen Weg schafft, die sich an den Überschneidungspunkten beidseits der „Linse“ treffen. Mit ihrer originellen Form und ihrer neuartigen und variierten Wegführung ist die Fußgängerbrücke Simone de Beauvoir bereits zur Attraktion des Stadterneuerungsprojektes des Pariser Südostens geworden.

**Eine zusammengesetzte Konstruktion.** Im Aufriss zeigt sich die Fußgängerbrücke aus mehreren Teilen zusammengesetzt: An den Ufern ragen an geknickt schrägen Stützen, die mit auf Zug vorgespannten Stäben im Grund verankert sind, dreißig Meter lange Träger über den Fluss hinaus. Der linsenförmige Träger in der Mitte, dessen Spanten jene der Ufer-Brückenträger verlängern, bildet mit den im Bogen eingespannten Stützen einen Semi-Vierendeel'schen Träger. Schliesslich überspannen an beiden Enden der Brücke zwei 35 m lange, eigenständige und flache Bogenträger die Querstraßen und verbinden die oberen Teile der Passerelle mit den beiden Geländeterrassen. Trotz ihres leicht gewölbten Profils schreiben sie sich nicht exakt in die Kontinuität des eigentlichen Brückenschwungs ein. Der leichte Winkel, den sie am Brückenansatz bilden, bricht kaum spürbar die geometrische Reinheit des Ganzen.

Der Bogen besteht aus zwei parallelen Kastenträgern im Abstand von 5,20 m, die untereinander durch Auskreuzungen verbunden sind. Die Zugbänder werden durch zwei massive Bleche von einem Meter Breite und 100 mm Dicke im Bereich der Linse bzw. 150 mm in den seitlichen Bereichen gebildet.

Die Montage der Fußgängerbrücke wurde gleichzeitig von beiden Flussufern aus begonnen, dann setzte man die vorgefertigte zentrale Linse ein. Von den Werk-



stätten der Firma Eiffel in Lauterburg im Elsass war dieser 106 Meter lange Träger mit seinen 510 Tonnen Gewicht auf einem Frachtkahn via Rhein, Nordsee und Seine nach Paris transportiert und des Nachts innert einiger Stunden an Ort und Stelle montiert worden. Eine präzise Laser-Aufnahme der heiklen Verbindungszonen und ein virtueller Montagevorgang auf dem Computer erlaubten, vor Ort die notwendigen Korrekturen an den zusammenschweißenden Enden vorzunehmen.

Die Fußgängerbrücke ist trotz ihrer 1500 Tonnen Stahl (S 355 NL) beschwingt und leicht. Mögliche unangenehme Vibrationen werden von integrierten dynamischen und viskosen Schwingungsdämpfern aufgefangen. Dies bietet den Fußgängern einen höheren Komfort und versichert alle jene, die - zu Unrecht -allfällige Vibrationen der Brücke als Gefahr empfinden könnten. Die Brückengeländer bestehen aus rostfreien Stahlnetzen, die zwischen ein Randprofil im Bereich des Brückendecks und den Handlauf aus eloxiertem Aluminium gespannt sind, in welchen die Beleuchtung integriert ist. Der Boden ist zur Gänze mit Eichenbohlen aus der Ile de France belegt. Zur Rutschfestigkeit ist in jede Bohle eine zentrale Nut gefräst, die mit harzgebundenem Silex aufgefüllt ist. Zum Teil stammt das Holz von Baumen, die dem verheerenden Sturm von 1999 zum Opfer gefallen waren.

Die einfachen, aber gepflegten Details lassen einen die enorme technische Leistung und das komplexe Gesamtkonzept vergessen. Es bleibt das unmittelbare Vergnügen, das einem der Spaziergang über die Brücke bietet. Diese Fußgängerbrücke ist weit mehr als die siebenunddreißigste Brücke von Paris bzw. die vierte Pariser Fußgängerbrücke, welche die beiden Ufer der Seine miteinander verbindet. Sie bietet einen neuen öffentlichen Raum zwischen den beiden Quais — ein szenografisches Erlebnis über dem Wasser, dem von Anfang an ein großer Erfolg beschieden war. Die gelungene Brücke zeigt auch, dass ein anspruchsvolles technisches Konzept, verbunden mit einem architektonischen Projekt, das innig mit dem Geist des Ortes harmoniert, zwei sich noch suchenden Quartieren grundlegend neue Qualitäten verleihen kann. Hier offenbart sich, wie wichtig das Spiel mit den Elementen bei der Gestaltung einer modernen Stadt ist; wie ein sensibles technisches Projekt dazu beitragen kann, neue und bedeutsame Verbindungen herzustellen und dadurch einen Mehrwert zu schaffen.

Betrand Lemoine, geb. 1951, Architekt und Ingenieur, Forschungsleiter am CNRS, Herausgeber der Zeitschrift Architecture. ACIER. Construction.

## **Text 7.7. Speisen mit Weitsicht und Eleganz**

**Restaurant im Turm der Universität Zürich von Stefan Zwicky Zürich.** Außergewöhnlich ist die Lage von Stefan Zwickys neu gestaltetem Restaurant. Es befindet sich im Turm der Universität Zürich, an traumhafter Lage den See und die Stadt überblickend und mit Fenstern in alle vier Himmelsrichtungen. Erst wenn man nach außen schaut, fällt einem auf, dass man sich gewissermaßen in einem Hochhaus befindet. Stefan Zwicky und sein Büro haben zwei Geschosse des Turms in ein Restaurant mit 60 Plätzen, Bar, Lounge, Garderobe, drei Räumen für Sitzungen auf

der Empore, Toiletten und Satellitenküche umgewandelt, das Dozenten, Professoren und ihren Gästen offen steht. Das Projekt ist Teil der in vier Etappen durchgeführten Sanierung der Universität durch das Architekturbüro Roll Wolfensberger.

Was heute so selbstverständlich als Gaststätte und Lounge dient, war vorher ein Fechtsaal. Außer dem Rohbau und der Fensteraufteilung ist alles neu: die Treppe wurde versetzt, Lift und Küche eingebaut und die Terrasse zugänglich gemacht. Der zuständige Projektleiter des kantonalen Hochbauamts Rene Strehler erklärt, der Turm habe mehrfach unterschiedlichem Gebrauch gedient, weil bei seiner Planung keine spezifische Nutzung dafür vorgesehen war. Der Turm musste vor allem repräsentieren und der 1908—1914 neu erbauten Universität eine angemessene Würde verleihen — steht sie doch neben Sempers Hauptgebäude der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH). Der Turm ist heute, fast 100 Jahre nach seiner Fertigstellung, ein Wahrzeichen der Stadt.

Der Standort hat die Raumaufteilung des Restaurants geprägt. Der Speiseraum befindet sich auf Grund der Aussicht und des Lichts im Südwesten des Geschosses. Die Bar und die Lounge, die eher am Abend genutzt werden, richten sich gegen den Sonnenuntergang und sind im nord-westlichen Teil eingerichtet. Zwischen den beiden Bereichen führt eine Tür auf den außen umlaufenden, schmalen Balkon. Im rückwärtigen Teil an der Ostfassade befinden sich die Küche, ein kleiner Lagerraum und das Treppenhaus; im Zentrum schließlich, seitlich leicht versetzt, der Erschließungsgang mit Liften, Empfang und Garderobe. Über eine holzerne Treppe gelangt der Gast in das Galeriegeschoss. Hier befinden sich drei weitere Räume, welche als Seminarzimmer oder für besondere Anlässe genutzt werden können. Zwei Räume können mittels einer Faltwand zu einem großen Raum geöffnet werden. Im rückwärtigen Teil befinden sich wie unten die zudienenden Bereiche. Stefan Zwicky vergleicht die Turmlage und den begrenzten Platz der Gaststätte mit einem Bergrestaurant. Wie auf einem Berg muss hier alles von der Basis via Lift in die Höhe transportiert werden. Im Turm ist zu wenig Platz, um Vorräte zu lagern. Diese werden nun in tiefer gelegenen Lager- und Kühlräumen aufbewahrt und bei Bedarf nach oben befördert. Dies sei eine planerische Knacknuss gewesen, erklärt der Architekt.

**Material und Atmosphäre.** Das Restaurant und die Lounge strahlen eine leichte, warme Eleganz aus. Sie greifen Material und Farbe des bestehenden Baus von Robert Curjel und Karl Moser auf. Mit einer Kantine hat dieser Verpflegungsort für Angehörige der Universität nichts gemeinsam. Im unteren Teil des zweigeschossigen Speiseraums sind die Wände mit rot gestrichenem Rupfengewebe bezogen. Die Wand zwischen dem Restaurant und der Küche birgt ein langes Fensterband, das dem Gast den Blick durch die Küche nach außen gewährt, und so auch hier die Dimensionen des Turms spürbar macht. Einzig die Galerietreppe aus dunklem Holz verweist mit dem Material auf das Obergeschoss. Dort sind Wände und Decke mit Schwarznuss ausgekleidet. Dank der hölzernen Raumkappe entsteht trotz der doppelten Geschosshöhe eine behagliche Atmosphäre. Ausgefüllt wird der großzügige Luftraum über den Sitzflächen von einem Leuchter, der dem Raum Festlich-

keit verleiht. Es ist ein Kubus von 180 cm Länge, Breite und Höhe, der aus etwa 2000 hauchdünnen, quadratischen Porzellanplättchen gefertigt ist, die an Silkfäden hängend, direkt aus der Decke wachsen und die Lichtquellen ganz umhüllen. Die Lichtskulptur stammt von der Keramikerin Madlaina Lys aus Lavin und wurde von ihr eigens für diesen Raum konzipiert. Die äußerste gelungene Kombination von Aufhängung, Material und Form überrascht und ist bei Leuchtern in dieser Art nur selten anzutreffen.

Die von Stefan Zwicky ausgewählten Materialien und Farben spielen gut zusammen. Ihre Vielfalt und Kombinationen erfreuen und verleihen dem Ort, in dem gleichermaßen Strenge und Fülle walten, eine angenehme, gelassene Üppigkeit. Der Architekt betont mit seiner Raumaufteilung die Einzigartigkeit der Lage und gewährt in alle vier Himmelsrichtungen Sicht und somit den Bezug nach außen.

## **Text 7.8. Wiederentdeckte Avantgarde**

**Asmara-Afrikas Hauptstadt der Moderne.** Mit ihren weit gespannten Flügeln erinnert die ehemalige Fiat-Tagliero-Werkstatt an ein Flugzeug kurz vor dem Start. Fast dreißig Meter kragen ihre stützenfreien Seitendächer aus, und auch in der Seitenansicht sprüht das 1938 nach einem Entwurf des italienischen Architekten Giuseppe Pettazzi errichtete Gebäude nur so vor futuristischer Dynamik. In eleganten Schwüngen und Stufen türmt sich sein Mittelteil empor, um schließlich in zwei schlanken Fahnenmasten dem Himmel entgegen zu streben. Nur der ausgeblichene rote Schriftzug des norditalienischen Automobilkonzerns, der in großen Lettern auf dem Turm prangt, und der bröckelnde weiße Putz erinnern daran, dass das heute als Tankstelle genutzte Gebäude schon einmal bessere Zeiten gesehen hat. Doch in den Zentren der italienischen Moderne, in Mailand oder Turin, sucht man diese noch heute beeindruckend avantgardistisch anmutende Werkstatt vergebens. Stattdessen gehört sie zu dem reichen architektonischen Erbe der Moderne, das der eritreischen Hauptstadt Asmara ihren einzigartigen Charakter verleiht. Eine Metropole, die selbst für viele Architekturhistoriker eine Entdeckung bedeutet.

Weder durch den Zweiten Weltkrieg noch durch die Auseinandersetzungen während des eritreischen Befreiungskrieges gegen Äthiopien beschädigt, gilt Asmara heute als eines der am vollständigsten erhaltenen Ensembles der Moderne — vergleichbar mit Tel Aviv. Kein Wunder also, dass die Hauptstadt Eritreas Teil des Weltkulturerbes werden soll, in dem die Architektur des 20. Jahrhunderts derzeit deutlich unterrepräsentiert ist.

Einblicke in die faszinierende Architekturwelt der ostafrikanischen Stadt bietet die Wanderausstellung „Asmara-Afrikas heimliche Hauptstadt der Moderne“, die bis zum 15. April 2007 im Deutschen Architekturmuseum in Frankfurt a. M. zu sehen ist und im Juli 2008 auch in Turin auf UIAWeltkongress gezeigt werden soll. Entstanden auf Initiative der Projektgruppe Asmara — eines Zusammenschlusses von Eritreern sowie äthiopischen und deutschen Architekten in Zusammenarbeit mit dem Verein Solidarisch Leben Lernen e.V. wurde die Ausstellung am Bauhaus

in Dessau entwickelt. Zahlreiche Fotografien und die anschaulich geschriebenen Texte der Ausstellungstafeln führen die Besucher in dieses weitgehend unbekanntes Kapitel der Architekturgeschichte ein. Dabei macht die Ausstellung mit der Entstehungsgeschichte Asmaras vertraut und eröffnet zugleich einen Einblick in die Vielfalt der italienischen Moderne während der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts: Ihr weiter stilistischer Bogen spannte sich vom Jugendstil über die Architektur des Novecento, die den Rückbezug zur Klassik suchte, bis zu Futurismus, Art Deco und Razionalismo.

**Italienische Eroberung.** Asmara ist nicht nur ein Ort der architektonischen Moderne. Zugleich ist die Stadt ein wichtiges Zeugnis für die aggressive italienische Kolonialpolitik in Afrika, die ihren Höhepunkt unter Benito Mussolini erlebte. Bereits 1889 besetzten Italiener Eritrea, doch vor allem in den Jahren zwischen 1934 und 1940 wurde Asmara von der faschistischen Regierung mit hohem finanziellem Engagement systematisch ausgebaut, um als Brückenkopf für die italienische Eroberung Äthiopiens 1935 zu dienen. So entstand mit Asmara ein „Piccolo Roma“, dessen italienische Bevölkerung innerhalb weniger Jahre von 4000 auf 70000 Einwohner wuchs. Dem entsprach eine Verdoppelung der einheimischen Bevölkerung auf 200000 Einwohner.

Bis heute ist das ostafrikanische Asmara auf den ersten Blick als eine Stadt zu erkennen, die nach den Konzepten der europäischen Moderne errichtet wurde. Doch zugleich spiegelte sich in der Architektur auch die faschistische Politik der Rassentrennung wider. Das zeigte sich an den niedrigeren Wohnstandards für die einheimische Bevölkerung, der die enorme Bautätigkeit während der dreißiger Jahre kaum zu gute kam. Mit der Übernahme Asmaras durch britische und äthiopische Streitkräfte endete 1941 die italienische Kolonialzeit und mit ihr das rasante Wachstum der Stadt. Sie fiel stattdessen in eine Art Dornröschenschlaf, der bis zur Unabhängigkeit Eritreas 1993 andauerte. Heute präsentiert sich Asmara als ein einzigartiges Freiluftmuseum moderner Architektur, dem bröckelnder Putz und verblichene Farben wenig von seinem Charme und seiner Einzigartigkeit rauben können.

**Eine Vielfalt von Bauten.** Zu den beherrschenden Bauten der Stadt zählt die große Kathedrale von 1895, die Oreste Scanavini entworfen hat. Die historisierende Formensprache des Ziegelbaus erinnert an Vorbilder aus der norditalienischen Lombardei. Bereits in den 1920er Jahren wurde sie durch einen größeren Neubau im gleichen Stil ersetzt und mit einem Campanile versehen.

Doch es sind vor allem Gebäude wie das um 1938 entstandene rationalistische Tourismusministerium, die den Charakter Asmaras ausmachen. Bereiche mit einer Lochfassade und Abschnitte, die ein Raster aus rechteckigen Balkonen zeigen, fügen sich zu einer abwechslungsreichen und differenzierten Gestaltung. Seine besondere Dynamik erhält das Ministerium jedoch durch die abgerundete Ecksituation, die fast vollständig verglast ist.

Das Selam Hotel, das Rinaldo Borgnino und Ugo Rame 1937 entworfen haben, präsentiert sich als ein reduzierter rationalistischer Baukörper, eine pure zweige-



schossige „Kiste“ mit schlichter vertikaler Gliederung. Weit stärker dem Art Deco verpflichtet ist dagegen das Kino Impero mit seinen drei Reihen runder Lampen, die jeweils von massiven Rahmen eingefasst sind und die der dunkelbraunen Fassade eine zusätzliche Schwere verleihen.

Abgerundete Ecken, runde Fenster, mutig auskragende Vordächer und langgestreckte Fensterbänder fügen sich in Asmara allerorten zu einem Festival modernistischer Formen. So auch bei „Mai Jah Jah“, einer ursprünglich lediglich „als La Fontana“ bezeichneten Brunnenanlage. Zu beiden Seiten von einer Treppe flankiert, bildet ihre Kaskade als abstrakte Plastik das Zentrum einer städtischen Platzanlage.

**Zwei Bücher als Aufruf zum Engagement.** Zusätzlich zur Ausstellung ist neben dem kleinen Buch aus dem Berliner Jovis-Verlag die Veröffentlichung von Edward Denison, Guang Yu Ren und Naigzy Gebremedhin zu Asmara empfehlenswert. Sie bietet neben einer Einführung in die Planungs- und Baugeschichte der Stadt auch zahlreiche ausgezeichnete Abbildungen. Hinzu kommt eine Auswahl historischer Fotografien, ergänzt um Entwurfszeichnungen einiger Bauten Asmaras. In diesen Zeichnungen sind Radikalität und Dynamik der Entwürfe unmittelbar zu spüren und unterstreichen erneut, welches hochrangige bauliche Erbe Asmara besitzt. Darüber hinaus wirft das chronologisch aufgebaute Buch einen kurzen Blick auf die Architektur nach dem Ende der italienischen Kolonialzeit 1941. An die Stelle der Moderne trat ein malerischer Traditionalismus. Die Architekten freilich blieben dieselben, die bereits während der faschistischen Epoche gebaut hatten. So etwa im Fall von Roberto Capellano: In seinen rustikalen Villen setzte er nach 1941 an die Stelle der futuristischen Dynamik einen heimeligen Rundbogentraditionalismus.

Abschließend blicken Denison, Yu Ren und Gebremedhin zudem auf die Zukunft Asmaras, dessen kostenintensive Erhaltung und Restaurierung als Afrikas heimlicher Hauptstadt der Moderne schwerlich allein auf Eritrea abgewälzt werden kann. Zudem gilt es, der Stadt auch bei anderen Problemen Hilfestellung zu leisten, wie der Versorgung der Bevölkerung mit Frischwasser. Die Wiederentdeckung des architektonischen Erbes Asmaras ist also gleichbedeutend mit der Aufforderung, sich für Erforschung und Schutz dieses Denkmals zu engagieren.

*Jürgen Tietz*

## **Text 7.9. Zuerst Geld — dann Arbeit!**

Mängel an einem Bauwerk kommen leider vor. Doppelt unangenehm ist die Situation für den Bauherrn dann, wenn sich der Unternehmer nicht in der Lage sieht, den Mangel zu beheben. Damit der Bauherr in derartigen Situationen nicht dreifach bestraft ist, kennt die Lehre und Praxis die Ersatzvornahme durch einen Dritten auf Kosten des untätigen Unternehmers. Das Bundesgericht verpflichtet säumige Unternehmer zudem, die Kosten der Nachbesserung durch Dritte dem Bauherrn vorzuschießen (BGE 128 III 416 fJ).

Dem Entscheid lag folgender Sachverhalt zu Grunde: Der Bauherr engagierte einen Unternehmer zur Beschichtung des Daches seiner Industriehalle. Der Werklohn betrug 108 000 Fr. Der Unternehmer gab eine zehnjährige Haltbarkeitsgarantie ab. Nachdem innert der Garantiefrist Mängel aufgetreten waren, rügte ihn der Bauherr und verlangte eine fachgerechte Neubeschichtung. Der Unternehmer lehnte ab. Im darauf folgenden Prozess bejahte das Gericht den Anspruch des Bauherrn, das Dach durch einen Dritten beschichten zu lassen und verpflichtete den Unternehmer, für die Sanierungsarbeiten einen Kostenvorschuss von 180 000 Fr. zu leisten. Bei der Durchsetzung des Anspruches auf Nachbesserung ist sich die Lehre und Rechtsprechung nach wie vor nicht restlos einig, ob das Recht des Bestellers zur Beseitigung des Mangels auf Kosten des Unternehmers einer richterlichen Ermächtigung bedarf oder nicht. Zwar hat das Bundesgericht eine solche bereits vor 30 Jahren nicht mehr verlangt, gemäß SIA-Normen ist sie ohnehin nicht erforderlich. Dennoch blieb dieser Grundsatz in der Lehre bis heute nicht kritiklos. In jedem Fall wird verlangt, dass dem Besteller eine angemessene Frist zur Abhilfe angesetzt worden ist und diese ungenutzt verstrichen ist.

Mit dem vorliegend kommentierten Entscheid hat das Bundesgericht erstmals seine Überlegungen dargelegt, welche den Unternehmer zur Bevorschussung der Kosten für die Ersatzvornahme verpflichten. Primär stellt es auf die Vertrag-untreue ab, welche es dem Unternehmer zumutet, die Kosten vorzuschießen. Sodann wird nur dadurch der Unternehmer, der sogleich und selbst erfüllt nicht schlechter gestellt, als sein nachlässiger Kollege. Schließlich hat der Besteller ein evidenten Interesse an der finanziellen Absicherung der Ersatzvornahme.

Immerhin hat das Bundesgericht in seinem Entscheid die Vorschusspflicht an Modalitäten geknüpft:

Der Besteller ist nicht frei in der Verwendung des Kostenvorschusses. Dieser muss ausschließlich für die Finanzierung der Ersatzvornahme verwendet werden.

Der Besteller ist verpflichtet, über die Kosten der Ersatznachbesserung abzurechnen und dem Unternehmer einen allfälligen Überschuss zurückzuerstatten.

Der Besteller muss den gesamten Betrag zurückerstatten, wenn er die Nachbesserung nicht innert (angemessener) Frist vornehmen lässt.

Der Besteller kann allerdings den vorgeschossenen Betrag unter Umständen behalten, obwohl er die Nachbesserung unterlässt oder diese günstiger ausfällt, wenn er nämlich eine eigene Schadenersatzforderung gegen den Unternehmer zur Verrechnung bringt oder wenn er einen Überschuss zum Ausgleich eines Minderwertes verwendet, der ihm trotz Nachbesserung endgültig verbleibt.

Der Bundesgerichtsentscheid betrifft in erster Linie die Interessenlage im Werkvertragsrecht. Die hochstrichterlichen Überlegungen lassen sich aber verallgemeinern und auch vom Mieter, der Mängel beseitigen lassen will, welche der Vermieter nicht in Ordnung bringt, in Anspruch nehmen. Zweckmässigerweise werden der Grundsatz und die Modalitäten zum Anspruch der Nachbesserung, zur Kostenvorschusspflicht und zur Abrechnung darüber bereits im Vertrag geregelt — das OR ist ja auch in diesem Bereich dispositiver Natur.

*Thomas Heiniger*

## ZUM REFERIEREN

Der Titel des Textes ist ...

Der Autor dieses Textes ist ... (unbekannt).

Der Autor beginnt mit der Behauptung, dass ...

Dann kritisiert er

Dabei bringt er Beweise dafür, ...

Er weist daraufhin, dass...

Um die Leser von der Richtigkeit seiner Meinung zu überzeugen, bringt der Autor ein konkretes Beispiel.

Die Information dieses Textes regt zum Nachdenken an.

Völlig unverständlich finde ich die Einstellung ... — Я совершенно не понимаю точку зрения ...

Der Text ist aus der Zeitung/Zeitschrift (dem Buch) ... genommen.

Meiner Meinung nach ist das Thema dieses Textes ...

Der Inhalt des Textes ist nützlich (interessant, aktuell, notwendig für mich...).

Ich denke, dass ...

Die Abbildungen 1 und 2 ... vermitteln — Рисунки 1 и 2 иллюстрируют ...

Schliesslich möchte ich sagen, dass ...

Anschliessend sei noch einmal betont, dass ... — В заключении следует еще раз подчеркнуть, что ...

Man vergleiche — Сравним...

Es sei bemerkt, dass... — Следует заметить, что...

Es sei hervorgehoben, dass... — Следует подчеркнуть, что ...

Es sei erwähnt, dass... — Следует упомянуть, что...

Es sei angenommen, dass... — Следует предположить, что ...

Es sei darauf hingewiesen, dass... — Следует указать на то, что...

Der Optimist

Es ist durchaus möglich...

Diese Problem lässt sich auf folgende Weise lösen: ...

Ich glaube daran ...

Ich bin fest davon überzeugt ...

Dafür gibt es ganz einfache Lösung...

Jeder wird einsehen — Осознать

Der Pessimist

Ich habe Angst, dass...

Ich befürchte wirklich...

Ich halte es für unmöglich... Aus ... gibt es keinen Ausweg. Es ist doch höchst gefährlich...  
Ich sehe keine Chance...  
Man müsste ... verbieten...  
Ich denke, dass ...  
Annehmen — предполагать  
Antworten — отвечать  
Behaupten — утверждать  
Betonen — подчеркивать  
Hervorheben — подчеркивать  
Beweisen — доказывать  
Befürchten — опасаться  
Denken — думать, полагать  
Glauben — думать, полагать  
Meinen — думать, полагать  
Hoffen — надеяться  
Mitteilen — сообщать  
Schliessen — заключать, делать выводы  
Vermuten — предполагать  
Zusammenfassen — обобщать, резюмировать



## DEUTSCH-RUSSISCHES WÖRTERBUCH

### A

- Abbinden n, -s схватывание  
Abbindezeit f, -en время схватывания  
Abfallprodukt n, -(e)s, -e продукт отхода  
abheben (o, o) vt приподнимать, снимать  
Abflußleitung f, -en сточный трубопровод, канализация  
Absperrventil n, -s, -e запорный клапан, запорный вентиль  
Absperrvorrichtung f, -en запорное устройство  
Abwasser n, -s, -wässer сточные воды  
abwechslungsreich разнообразный  
abzweigen vt ответвляться, разветвляться  
Altertum n, -(e)s, -tümer древность, древние века  
Alu-Belag m -(e)s, ..läge облицовка из алюминия  
Aluminiumlegierung f -, -en алюминиевый сплав  
Anbau m -(e)s, -ten пристройка, флигель, навес  
Anfahrt f -, -en подъезд здания, подъездной путь  
Anlage f -, -n устройство, сооружение, план, композиция, планировка  
Anordnung f -, -en расположение, размещение  
Anschluß m ..schlusses, ..schlüsse соединение, присоединение, подключение, стык  
Anschlußleitung f, -en соединительный трубопровод  
Anstrich m -(e)s, -e окраска  
Appartementhaus n -es, -häuser многоквартирный жилой дом  
Aquädukt m -(e)s, -e акведук  
Arbeitsgang m -(e)s, -gänge операция, ход работ, рабочий процесс  
Arbeitsaufwand f -(e)s затрата труда  
Aufbau m -(e)s, -ten строительство, сооружение, структура, строение, надстройка, сборка элементов сооружения, конструкция  
aufbereiten vt обогащать, очищать (воды)  
aufgelockert рассредоточенный (о застройке)  
aufnehmen (a, o) vt принимать, воспринимать  
Auftrag m -(e)s, -träge поручение, задание, нанесение  
Aufzug m -(e)s, ..züge лифт (грузовой)  
Ausbauarbeit f -, -en архитектурно-отделочные работы, отделочные работы  
ausbauen vt отстраивать, выстраивать, расширять (предприятие)  
Außengestaltung f, -en наружная отделка, внешнее оформление

Außenlängswand f -, ..wände наружная продольная стена  
Außenmauer f, -n наружная стена  
Außenwandplatte f -, -n наружная стеновая панель  
Ausfachung f, -en решетка фермы, заполнение каркаса или фахверка  
ausführen vt исполнять  
Ausfallstraße f, -n главная дорога, ведущая из центра города к пригородам  
Ausgrabung f, -en раскопки, выемка котлована, котлован, траншея  
Auskleidung f -, -en облицовка  
Auskragung f, -en выступ, свес  
Auslastung f, -en загрузка, полнота использования, коэффициент использования  
Ausleger m -s, стрела, консоль, кронштейн, подкос  
Ausrüstung f -, -en оборудование, оснащение  
Ausstattung f -, -en оформление, оборудование, оснащение

## **B**

Badestube f, -n ванная  
Bauart f, -en вид (тип) постройки, конструкция  
Bauausführung f -, -en производство строительных работ  
Baudenkmal n -(e)s, ..müäer памятник архитектуры  
Bauflicht f, -en линия застройки, красная линия, архитектурная анфилада  
Baugrund m -(e)s, ..gründe строительный грунт, грунтовое основание сооружения  
Bauherr m -n, -en заказчик, застройщик  
Baukasten n -s, - ...kästen унифицированный, типовой элемент  
Baukastensystem n -s, -e система унифицированных элементов  
Baukörper m -s, корпус здания  
Baumeister m -s, архитектор, зодчий  
Baustelle f, -n строительная площадка  
Baustelleneinrichtung f -, -en оборудование строительн. площадки  
Baustoff m -(e)s, -e строительный материал  
Baustraße f, -n дорога, построенная во время строительства  
Bauteil m -(e)s, -e строительная деталь, элемент здания, конструкция  
Bauweise f -, -n способ, метод строительства, способ производства строительных работ  
Bauwerk n -(e)s, -e сооружение, здание  
Bauwesen n -s, строительное дело, строительство  
Bauzelle f, -n объёмный блок, (типовая) секция, (типовой) блок  
Beanspruchung f, -en напряжение, нагрузка  
Bebauung f -, -en застройка  
Beimengung f -, -en примесь, добавка, примешивание  
Befestigungsanlage f, -n оборонительное сооружение, укрепление  
Befestigungsmauer f -, -n крепостная стена  
Behandlung f, -en обсуждение, трактовка, обработка  
beheizen vt отапливать, обогревать, нагревать  
Belastung f -, -en нагрузка  
Beleuchtung f -, -en освещение  
beplanken vt обшивать (обивать) досками (деревом)  
Bereich m -(e)s, -e область, район, сфера  
Beschaffenheit f -, -en качество, состав и свойство (например, сточных вод)  
Besonnung f инсоляция

Beständigkeit f стойкость, устойчивость, постоянство  
 Bestandteil m -(e)s, -e составная часть, компонент  
 Betonbauer m -s, бетонщик  
 Betonung f, -en архитектурная акцентировка, подчёркивание  
 Betreuung f, -en обслуживание населения  
 Bewässerungsleitung f, -en водопровод  
 Bewässerungssystem n, -s, -e оросительная система  
 Bewehrung f -, -en арматура, армирование  
 Beziehung f -, -en отношение, связь  
 Bezirk m -(e)s, -e район  
 Biegemoment n -s, -e изгибающий момент  
 Bildhauer m -s скульптор  
 Binder m -s стропильная ферма, тычок  
 Bindemittel n, -s вяжущее, (связующее) вещество  
 Binnenhof m -(e)s, ..höfe внутренний двор  
 Blockbauweise f, -n метод блочного строительства  
 Boden m -s, -u, Böden грунт, земля, почва, основание, дно, пол  
 Bodenauftrag m -(e)s, ..träge подсыпка грунта, насыпь  
 Bodenabtrag m -(e)s, ..träge выемка грунта, срез  
 Bogenbau m -es строительство арок, арочное сооружение  
 Bogenbrücke f, -, -n арочный мост  
 Brauchwasserverbrauch m -(e)s расход (потребление) хозяйственной воды  
 Brandschutz m -(e)s противопожарная защита  
 Branntkalk m -(e)s, -e негашёная (жжёная) известь  
 Brennpunkt m -(e)s, -e узел транспортных дорог  
 Brennstoff m -(e)s, -e топливо  
 Brunnen m колодец  
 Burg f -, -en замок  
 Bürogebäude n -s, конторское (административное) здание

## D

Dach n -(e)s, Dächer крыша, кровля  
 Dachbinder m -s, стропильная ферма  
 Dachboden m -s, böden чердак  
 Dachdecker m -s, кровельщик  
 Dachpappe f -, n кровельный картон  
 Dachplatte f -, -n кровельная плита, кровельная панель  
 Dämmschicht f -, -en изоляционный слой,  
 Dämmstoff m -(e)s, -e изоляционный материал  
 Decke f -, -n перекрытие, потолок  
 Deckplatte f, -n плита (панель) перекрытия  
 Deckschicht f, -en дорожная одежда  
 Dienstleistung f, -en коммунальные услуги  
 Dienstleistungsgebäude n -s комбинат бытового обслуживания  
 Dienstleistungswesen n -s бытовое обслуживание  
 dreidimensional трёхмерный, объёмный  
 Druckfestigkeit f прочность на сжатие  
 Druckspannung f, -en сжимающее напряжение

Druckwasserleitung f, -en напорный водовод  
Durchgangsverkehr m -(e)s транзитное сообщение  
durchgehend сплошной, непрерывный  
Durchlauferhitzer m -s проточный водонагреватель  
Durchmesser m -s диаметр durchschnittlich в среднем

## E

Ebene f -, -n уровень, плоскость  
Eigenmasse f, -en собственный вес  
Eigenschaft f -, -en, качество, свойство  
Eigentümlichkeit f -, -en своеобразие  
einbauen vt встраивать, вмонтировать, заделывать, укладывать (например, бетон)  
Einbaustelle f -, -n место установки, оборудования  
Einbauküche f -, -n встраиваемый комплект кухонного оборудования, сборный кухонный узел  
einbetten vt заделывать, укладывать, запрессовывать  
einbeziehen (o, o) vt включать, вписывать  
Einebnen n -s выравнивание  
Einfamilienhaus n -es многоквартирный дом  
einfilgen вписывать, включать  
eingebaut вмонтированный, встроенный, заделанный  
Einkaufszentrum n -s, ..tren торговый центр  
Einkornbeton m -s, -e бетон с монофракционным заполнителем  
Einordnung f, -en расстановка, расположение  
einrichten, vt устраивать, оборудовать, обставлять (квартиру)  
Einrichtung f, -en учреждение, оборудование, сооружение  
Einsatz m -es, ..sätze применение, использование, вставка  
einschließen (o, o) vt включать  
Einspanner m s-, жилой дом с многоквартирными секциями на каждом этаже  
Einwohnerdichte f плотность населения  
Einzimmerwohnung f, -en однокомнатная квартира  
Einzelteil m -(e)s, -e деталь, конструкция (отдельный элемент)  
Emission f -, -en эмиссия, излучение  
entflammbar воспламеняемый  
Entwässerungsleitung f -, -en канализационный трубопровод  
Entwurf m -(e)s, ..würfe проект  
Erdbau m -(e)s земляные работы  
Erdbewegung f, -en землеройные работы  
Erdgeschoß n -sses, -sse нижний этаж, первый этаж  
Erdstoff m -(e)s, -e грунт  
Erholungsanlage f, -n санаторное сооружение, сооружение для отдыха  
Erholungsstätte f -, -n зона отдыха  
errichten vt сооружать  
Erschließung f, -en обеспечение дорогами, подготовка территории к застройке  
erstarren vi (s) застывать, затвердевать, схватываться

## F

Fachwerkn (e)s, -e фахверк, каркас, решётчатая (сквозная) система  
Fachwerkhaus n -es, ..häuser дом с несущим каркасом



Faden m -s, Fäden волокно, нить  
 Fahrbahnbreite f -, -n ширина проезжей части дороги, ширина полотна проезжей части  
 Fahrstraße f -, -n магистральная, проезжая дорога, шоссе  
 Fahrstuhlschacht m -(e)s, ..schachte шахта лифта  
 Fahrzeug n -(e)s, -e транспортное средство  
 Farbgebung f -, окраска  
 Fassungsvermögen n -s, ёмкость, вместимость, объём  
 Feinkornbeton n -s, -e мелкозернистый бетон  
 Fensterwandplatte f -, -n стеновая панель с оконным проёмом  
 Fernheizung f -, -en централизованное теплоснабжение  
 Fernheizungsanlage f -, -n система централизованного теплоснабжения  
 Fernheizleitung f -, -en трубопровод централизованного теплоснабжения  
 Fernheizwerk n -(e)s, -e теплоцентр  
 Fernstraße f -, -n магистраль, дорога дальнего сообщения  
 Fernwärmeversorgung f -, централизованное теплоснабжение  
 Fertighausbau m -(e)s строительство сборных домов  
 Fertigung f, -en изготовление, производство  
 Fertigungsbahn f -, -en конвейер  
 Fertigungsstraße f -, -n поточная линия  
 Fertigungsstrecke f -, -n участок поточной линии  
 Fertigteile m -(e)s, -e готовая конструкция, сборный элемент  
 Fertigteilegebäude n -s, сборное здание  
 Festigkeit f -, прочность, предел прочности  
 Festung f -, -en крепость (фортификационное сооружение)  
 Festungsanlage f -, -n крепость, расположение крепости  
 Flachbau m -(e)s одно- или двухэтажное здание  
 Fläche f -, -n площадь, плоскость, поверхность  
 Flachdach n -(e)s, ..dächer плоская крыша, плоская кровля  
 Flachstahl m -(e)s, ..stänle полосовая сталь  
 flankieren vt фланкировать, стоять по бокам  
 Flexibilität f -, гибкость  
 fließend проточный, водопроводный  
 Fließfertigung f -, -en поточное производство  
 Flur m -(e)s, -e коридор, передняя, вестибюль, холл  
 Förderturm m -(e)s, ..türme башенный подъёмник, надшахтный копер  
 formbar пластичный, поддающийся формовке  
 Formgebung f -, формование  
 Freifläche f -, -n свободная (незастроенная, открытая) площадь, (незастроенное, открытое) пространство  
 Freitreppe f -, -n наружная лестница  
 Frontwand f, ..wände наружная стена, фасадная стена  
 Fuge f -, -n шов  
 Fundamentsohle f -, -n подошва фундамента, основание фундамента  
 Fuß m -es, Füße база, основание (колонны), плоская подошва трубы  
 Fußboden m -s, -u, Böden пол  
 Fußbodenbelag m -(e)s, ..läge покрытие пола, настил  
 Fußbodenplatte f -, -n плитка для настила пола, половая плитка  
 Fußgänger m -s пешеход  
 Fußweg m -(e)s, -e тротуар, пешеходная дорожка

## G

Gang m -(e)s, Gänge проход, коридор, галерея  
Gasanschluß m ..Schlusses. ..Schlüsse присоединение к газовой сети  
Gasherd m -(e)s, -e газовая плита  
Gaststätte f -, -n ресторан, столовая, кафе  
gebrannt обожженный  
Gehsteig m -(e)s, -e тротуар, пешеходная дорожка  
Gelände n -s местность, территория  
gelocht дырчатый, перфорированный (о трубе)  
Gemenge n -s смесь  
Gemeinschaftseinrichtung f -, -en коммунально-бытовое учреждение  
Gemisch n -(e)s, -e смесь  
Generalverkehrsplan m -(e)s, ..pläne генеральный план территории  
Gepräge n -s наружный вид, отпечаток  
Geräusch n -(e)s, -e шум  
Gerippe n -s каркас.  
Geschäftsviertel n -s деловой квартал  
Geschoß n -sses, -sse этаж  
geschoßhoch высотой с этаж  
Geschwindigkeit f -, -en скорость  
Gesellschaftsbau m -(e)s строительство общественных зданий  
Gesellschaftszentrum n -s, ..tren общественный центр  
gestalten vt оформлять  
gestalterisch архитектурно-планировочный, изобразительный, художественный  
Gestaltung f, -en оформление, архитектурное решение, облик, форма, вид, очертание  
Gestaltungsmittel n -s средство оформления  
Gewölbe n -s свод  
Gewölbekuppel f, -n купол  
Giebelhaus n -es, häuser здание с фронтоном, обращенным на фасад  
Giebelwand f -, wände фронтонная стена  
Gitter n -s решетка  
Glasfaser f -, -n стекловолокно  
glasfaserverstärkt армированный стекловолокном  
Glasseeide f -, -n тонкое стекловолокно  
Gleistransport m -(e)s, -e рельсовый транспорт  
Gleitschalbauweise f -, -n метод непрерывного бетонирования с применением скользящей (подвижной) опалубки  
Gleitschalung f -, -en скользящая опалубка  
Großwohnhochhaus n -es, ..häuser крупный высотный жилой дом  
Grundleitung f -, -en (домовой) ввод, канал (домовой) выпуск  
Grundmauer f -, -n фундаментная стена  
Grundriß m -sses, -sse план, горизонтальная проекция  
Grundstück n -(e)s, -e земельный участок  
Gründung f -, -en основание, возведение фундамента, закладка города  
Grünfläche f -, -n площадь зелёных насаждений, озеленённая площадь  
Grüngürtel m -s зелёный пояс  
Grünstreifen m -s разделительная полоса автомагистрали с озеленением, зелёная зона  
Gußbeton m -s, -s, -e литой бетон  
Güte f качество

## Н

Halbzeug -(e)s, -e полуфабрикат  
Hallenbauten pl здания павильонного типа  
Hallenschwimmbad n -es, ..bäder крытый (зимний) плавательный бассейн  
Haltestelle f -, -n остановка (городского транспорта)  
Hängebrücke f -, -n висячий мост  
Hänger m -s прицеп, подвеска  
härten vt твердеть, закаливать  
Hartfaserverbundplatte f -, -n твёрдая многослойная комбинированная (волоконистая) плита  
Hauptnetzstraße f -, -n магистральная улица, магистраль  
Heißwasserleitung f -, -en водяное отопление (высокого давления)  
Heizkessel m -s отопительный котёл  
Heizkörper m -s радиатор, калорифер  
Heizung f -, -en отопление, топка, обогрев, нагрев  
Heizungsanlage f -, -n отопительная установка, система отопления  
Heizwerk n -(e)s, -e теплоцентраль, центральная котельная  
Herd m -es, -e плита (кухонная)  
hervortretend выступающий  
Hintergrund m -(e)s фон, задний план  
Hochbahn f -, -en надземная железная дорога  
Hochbau m -(e)s надземное строительство, строительство надземных сооружений, высотное здание  
Hochdruckheizung f -, отопление высокого давления  
Hochhaus n -es, häuser высотный дом  
homogen однородный  
Hubsystem n -s, -e система подъёмных механизмов

## I

Inbetriebnahme f -, ввод в эксплуатацию  
Industrieanlage f -, -n промышленное сооружение  
Innenarchitektur f -, архитектура интерьера  
Innenraumgestaltung f решение интерьера  
Innenwand f -, wände внутренняя стена  
Innenwandstärke -f, -n толщина внутренней стены  
Installation f -, -en оборудование (санитарно-техническое или электрическое), монтаж (оборудования), установка  
Installationsraum m -(e)s, ..räume санитарно-техническая кабина  
Installationswand f -, ..wände санитарно-техническая панель  
Investitionskosten pl капиталовложения  
Isolierfaser f -, -n изоляционное волокно  
Isolierglasscheibe f -, -n стекло с изоляционной прокладкой

## К

Kalk m -(e)s, -e известь, известняк  
Kalkmörtel m -s известковый раствор  
Kalksandstein m -(e)s, -e известково-песчаный камень, силикатный кирпич

Kathedrale f -, -n собор  
Kellerdecke f -, -n перекрытие подвала  
Kies m -es, -e гравий, галька  
Kirche f, -n церковь  
Kläranlage f, -n очистные сооружения, станция очистки сточных вод  
Kloster n, -s, Klöster монастырь  
Kompaktbau m -(e)s заблокированное сооружение  
kontinuierlich непрерывно  
Kragträger m -s консольная балка, ферма, консоль  
Kreislauf m -(e)s циркуляция  
Kreuzung f -, -en перекрёсток, пересечение  
krönen vt увенчивать  
Kuppel f -, -n купол

## L

Laden m -s, - и Läden магазин, лавка  
Lagerraum m -(e)s, ..räume складское помещение  
Landhaus n -es, ..häuser дача, загородный дом  
Lärmbelästigung f -, -en шумовая нагрузка, шумовые помехи  
Lehm m -(e)s, -e глина, суглинок  
Lehmofen m -s, ..öfen глиняная печь  
leistungsfähig с достаточной пропускной способностью, производительный  
Leistungsfähigkeit f, -en работоспособность, пропускная способность  
lichtdurchlässig светопроницаемый, светопропускающий  
Lichtgestaltung f -, -en световое решение, решение освещенности  
Linienführung f, -en разбивка линий, трассирование  
Lochziegel m -s дырчатый (пустотелый) кирпич  
Lösung f -, -en решение, раствор (хим.)  
Luftheizgerät n -(e)s, -e воздухонагреватель, калорифер  
Luftheizung f воздушное отопление  
Lüftung f -, -en вентиляция

## M

Markt m -(e)s, Märkte рынок  
Massenwohnungsbau m -(e)s массовое жилищное строительство, типовой дом для массового жилищного строительства  
Materialzusammensetzung f -, -en состав (например, смеси)  
Mauer f, -n (кирпичная или каменная) стена  
Maurer m -s каменщик  
Meisterwerk n -(e)s, -e шедевр  
Meßeinrichtung f, -en измерительное устройство  
Mischung f, -en смесь  
Mittelalter n -s средневековье  
Mittelganghaus n -es, ..häuser дом коридорного типа  
Mobildrehkran m -es, -e, ..kräne самоходный поворотный кран  
Montagebauweise f -, -n сборное строительство, строительство из сборных элементов  
Montagestrecke f -, -n монтажная площадка, монтажный путь



Mörtel m -s раствор, строительный раствор  
Muffe f -, -n соединительная муфта (для труб с гладкими концами), раструб  
Muffendruckrohr n -(e)s, -e раструбная напорная труба  
Müllabfuhr f -, вывоз (удаление) мусора

## N

Nebenanlagen f, pl вспомогательные здания  
Nebenfläche f -, -n вспомогательная площадь  
Nebenstraße -n дорога второстепенного значения, боковая дорога, объезд, подъезд, переулок  
Nennwerte f -, -n номинальный внутренний диаметр, диаметр условного прохода (трубы)  
nichttragend ненесущий  
Niederdruckheizung f -, отопление низкого давления  
Nutzfläche f, -n полезная площадь

## O

Oberfläche f, -n поверхность, математическая площадь поверхности  
Obergeschoß n -sses, -sse верхний этаж  
ÖI-Heizwerk n -(e)s, -e теплоцентраль, центральная котельная на жидком топливе  
Ordnung f, -en организация, архитектурный ордер  
Ortbetonbauweise f, -n способ строительства из монолитного бетона

## P

Parken n -s стоянка автомобилей  
Parkplatz m -es, ..platze место стоянки автомобилей  
Parzelle f -, -n мелкий участок земли  
Pfeiler m -s колонна, столб  
Platte f, -n панель, плита, плитка, пластинка  
Plattenbauweise f -, -n способ крупнопанельного строительства, панельное (строительство) домостроение  
Plattenbelag m -(e)s, ..läge облицовка плитами  
Plattenwagen m -s панелевоз  
Podesttreppe f -, -n лестница с площадками  
Porenbeton m -s, -s, -e пористый бетон  
Produktionsabteilung f-, -en производственный цех, отдел  
Pultdach n -es, ..dächer односкатная крыша  
Pulver n -s порошок  
Punkthaus n -es, ..häuser одиночный высотный дом, дом-башня, «точечный дом»  
Putz m -es, -e штукатурка

## Q

Quader m -s, тёсанный камень плитняк, квадрат  
Qualität f -, -en качество  
Quelle f -, -n источник

Querkraft f ...kräfte поперечная сила, поперечное усилие  
Querschnitt m -(e)s, -e поперечное сечение, поперечный разрез  
Querwand f -, ..wände поперечная стена, поперечная перегородка

## R

Randbebauung f -, -en застройка по периметру кварталов  
Raum m -(e)s, Räume пространство, помещение, комната, объём, район, зона, территория  
Raumelement n -(e)s, -e объёмный элемент  
raumgroß величиной с комнату  
Raumheizung f -, внутреннее отопление  
räumlich пространственный  
Raumluftverhältnis n -ses, -se вентиляционные условия  
Raumzelle f -, -n объёмный (строительный) элемент, блок-квартира  
Raumzellenbauweise f, -n строительство из объёмных элементов, крупно-объёмное домостроение  
Reihenhaus n -es, ..häuser дом рядовой застройки, сблокированный дом  
Reparaturarbeit f, -en ремонтные работы  
Ringstraße f, -n кольцевая улица, кольцевая дорога  
Rippenplatte f, -n ребристая панель, ребристая плита  
rißfrei без трещин  
Rohbau m, -(e)s здание без отделочных работ, здание из неоштукатуренной кладки  
Rohr n -(e)s, -e труба  
Rohrleitung f -, -en трубопровод  
Rohrleitungsbetrieb m -(e)s, -e трубопрокатный завод  
Rohrstrecke f -, -n участок трубы или трубопровода, линия (труб)  
Rohstoff m -(e)s, -e сырьё  
Rost m -es, -e колосник, ростверк, коррозия, ржавчина  
Rücklaufleitung f -, -en обратный трубопровод

## S

Sand m -(e)s, -e песок  
Sandwichkonstruktion f -, -en многослойная конструкция  
Sanitärzelle f, -n санитарно-техническая кабина, санитарная ячейка  
satt насыщенный  
Satteldach n -(e)s, ..dächer двускатная крыша  
Satellithaus n -es, ..häuser дом-спутник  
Saugbrunnen m -s всасывающий (поглощающий) колодец :  
Säule f -, -n колонна, столб, стойка .  
Säulengang m -(e)s, ..gänge крытая галерея, колоннада  
Säulenreihe f, -n колоннада  
Schalenwand f, ..wände ограждающая конструкция, стена  
Schalldämmung f -, звукоизоляция  
schallschluckend звукопоглощающий  
Schallschutz m -(e)s см. Schalldämmung  
Schallwand f, ..wände акустическая стена  
Schalung f -, -en опалубка  
Schaumbeton m -s, -s, -e пенобетон

Schaumplast m -es, -e пенопласт  
 Schaumstoff m -(e)s, -e пеноматериал, пенопласт  
 Scheibe f -, -n блок, оконное стекло  
 Schicht f -, -en слой, смена  
 Schieber m -s задвижка, заслонка, шибер  
 Schießloch n -(e)s, ..löcher бойница  
 Schlaffbewehrt слабо-армированный  
 Schloß n -sses, Schlösser замок  
 schlüsselfertig готовый к сдаче, полностью завершённый  
 schmelzen (o, o) vt плавить, расплавлять, варить (стекло)  
 Schnellbahn f -, -en скоростная дорога, городская железная дорога  
 Schnellbinder m -s быстросхватывающееся вяжущее  
 Schnellverbindungsstraße f, -n скоростная трасса  
 Schotterbeton m -s, -s, -e бетон с щебёночным заполнителем  
 Schwerbeton m -s, -s, -e тяжелый бетон  
 Schwerpunkt m -(e)s, -e главный узловой пункт  
 Segment n -(e)s, -e секция  
 Seil n -(e)s, -e канат, трос  
 Sektionshaus n -es, ..häuser дом протяжённого типа, многосекционный дом  
 Senkung f, -en понижение, оседание, осадка  
 Sichtfläche f -, -n лицевая (фасадная) поверхность  
 Sintern n -s спекание  
 Skelett n -(e)s, -e каркас  
 Skelettbau m -(e)s каркасное здание (сооружение)  
 Skelettgeschoßbau m -(e)s каркасное многоэтажное здание  
 Sonnenschutzvorrichtung f, -en солнцезащитное устройство  
 Sozialeinrichtung f -, -en учреждение социального назначения  
 Spannbeton m -s, -s, -e предварительно-напряжённый железобетон  
 Spannplatte f -, -n натяжная плита, упорная плита (при натяжении), упругая рельсовая про-  
 кладка  
 Spannweite f -, -n пролёт, ширина пролёта, расстояние между опорами  
 Sparren m -s стропильная нога, стропилина  
 speisen vt питать  
 Sperrholz n -es, ..hölzer (клееная) фанера  
 Sperrholztafel f -, -n лист (клеёной) фанеры  
 Springbrunnen m -s фонтан  
 Stadtbebauung f, -en застройка города  
 Städtebau m -(e)s градостроительство  
 Städteplanung f, -en планировка городов  
 Stadtkern m -(e)s, -e центр города  
 Stahlbeton m -s, -s, -e железобетон  
 Stahlbetonbogen m -s железобетонная арка  
 Stahldraht m -(e)s, ..drähte стальная проволока, арматура  
 Stahleinlage f, -n стальная арматура  
 Stahlgewebe n -s арматурная сетка, стальная сетка  
 Stahlgitter n -s стальная решетка  
 Straßenban m -(e)s дорожное строительство  
 Straßendecke f -, -n дорожное покрытие, дорожная одежда  
 Straßenführung f -, -en трассирование (прокладка) дороги  
 Straßenpflaster n -s мостовая

Straßenverkehrsknotenpunkt m -(e)s, -e транспортный узел, пересечение (внутригородских) дорог  
Streifenfundament n -(e)s, -e ленточный фундамент  
Stützelement n -(e)s, -e опорный элемент  
Stützenfeld n -(e)s, -er опорная плита

## T

Takt m -(e)s, -e ритм  
Tapete f, -n обои  
Tempel m -s храм  
Ton m -(e)s, Töne глина  
Tonerde f -, глинозем  
Tor n -(e)s, -e ворота  
tragend несущий  
Träger m -s балка, прогон, ферма, несущий элемент  
Tragnetz n -es, -e несущая сеть  
Tragfähigkeit f, -en несущая способность, грузоподъемность  
Tragkraft f -, ..kräfte см. Tragfähigkeit  
Tragschicht f -, -en несущий слой  
Tragwerk n -(e)s, -e несущая конструкция, несущая схема, каркас  
Transportkübel m -s ковш  
Transportwagen m -s панелевоз  
Traufseite f, -n скатная сторона  
Trennwand f -, ..wände перегородка  
Treppe f -, -n лестница  
Treppenhaus n -es, ..häuser лестничная клетка  
Treppenlauf m -(e)s, ..läufe лестничный марш  
Trinkwasserverbrauch m -(e)s расход питьевой воды  
trocknen vt высушивать  
Türgewände n -s дверная коробка, дверная рама  
Türsturz m -es, -e дверная перемычка, дверной архитрав  
Turm m -(e)s, Türme башня  
Turmdrehkran m -es, -e, ..kräne башенный поворотный кран  
Turmhaus n -es, ..häuser дом-башня, многоэтажный односекционный дом  
Typung f -, -en типизация

## U

Überbevölkerung f -, перенаселение  
überspannen vt перекрывать (пролет), перенапрягать, перегружать  
übertragen (u, a) vt передавать  
Umfang m -(e)s, ..fänge объем  
Umgebung f, -en окрестность, среда, окружение  
Umgestaltung f -, -en преобразование, реконструкция  
Umhüllungskonstruktion f -, -en ограждающая конструкция  
Umlaufsystem n -s, -e циркуляционная система  
Umwälzung f -, -en циркуляция  
Unterbau m -(e)s основание



unterbringen (a, a) vt размещать  
untergehängt подвесной  
Unterzug m -(e)s, ..züge балка, прогон, нижний пояс (фермы), нижний дымоход

## V

Verankerung f -, -en анкерование, анкерное крепление  
Verästelungssystem n -s, -e разветвленная (тупиковая) система (водопроводной сети)  
Verbindung f -, -en соединение, перевязка, связь, сообщение  
Verbraucher m -s потребитель  
verdichten vt уплотнять  
verglasen vt стеклить  
Verkaufsstelle f -, -n магазин, торговая точка  
Verkehr m -(e)s транспорт, движение, сообщение  
Verkehrsbau m -(e)s транспортное строительство  
Verkehrsbeziehung f -, -en транспортная связь  
Verkehrerschließung f -, -en транспортное обслуживание  
Verkehrsknotenpunkt m -(e)s, -e транспортный узел  
Verkehrslast f -, -en подвижная (временная) нагрузка  
Verkehrsmittel n -s транспортное средство  
Verkehrsstraße f -, -n транспортная улица (улица с интенсивным движением)  
verkleiden vt облицовывать, обшивать  
verladen (u, a) vt грузить, производить нагрузку, производить перегрузку (например, на другой вид транспорта)  
Vermörteln n -s заполнение раствором (шва), замоноличивание, заливка раствором  
verputzen vt штукатурить  
Verschiebung f -, -en перемещение, передвижка, сдвиг  
Versorgungsgebiet n -(e)s, -e район водо-, газо-, тепло- или электроснабжения  
Versorgungsgeschoß n -ses, -sse технический этаж  
Versorgungsleitung f -, -en трубопровод, наружный водопровод  
Verteilung f -, -en разводка  
Verteilungsleitung f -, -en распределительный (разводной) трубопровод  
Verwaltungsgebäude n -s административное здание  
Verwaltungstrakt m -(e)s, -e административный корпус  
Vibro-Walzstraße f -, -n вибропрокатный стан  
Vielfalt f -, многообразие, разнообразие  
vielschichtig в разных уровнях (о развязке дорог)  
Viertel n -s квартал  
Volumen n -s объём, ёмкость  
Vorarbeit f -, -en изыскания  
vorfabriziert заранее изготовленный, сборный, заводского изготовления  
Vorfertigung f -, -en предварительное изготовление  
Vorfertigungsanlage f -, -n предприятие предварительного изготовления  
Vorfertigungsgrad m -(e)s, -e степень предварительной готовности  
Vorfeuerung f -, -en топка  
Vorhaben n -s замысел, проект  
Vorhalle f -, -n вестибюль, прихожая  
Vorhang m -(e)s, ..hänge занавес, штора  
Vorhangplatte f -, -n навесная панель

Vorhangwand f -, ..wände стена с навесными панелями  
Vorlaufleitung f, -en подающий трубопровод  
Vorraum m -(e)s, ..räume передняя  
vorspannen vt предварительно напрягать

## W

Wandbaustoff m -(e)s, -e стеновой материал  
Wandbauweise f, -n метод возведения стен  
Wandmalerei f, -en настенная живопись  
Wandplatte f, -n стеновая панель  
Wärmedämmung f -, теплоизоляция  
Wärmedämmvermögen n -s теплоизоляционная способность  
wärmedicht теплонепроницаемый  
Wärmeschutz m -(e)s, -e теплоизоляция, тепловая защита  
Warmwasserheizung f -, водяное отопление (низкого давления)  
Warmwasserleitung f -, -en горячий трубопровод  
Wasserverbrauch m -(e)s потребление воды  
Wasserversorgung f-, -en водоснабжение  
Wasserwerk n -(e)s, -e водопроводная станция  
Wendeplatz m -es, ..plätze разворотная площадка  
Werkstatt f -, ..stätten мастерская, цех  
Werkstein m -(e)s, -e тесаный камень, штучный камень  
Werkstoff m -(e)s, -e материал  
Winkel m -s, - угол  
Winkelstahl m -(e)s, ..stähle угловая сталь  
Wirkungsweise f -, -en принцип действия  
Witterungseinfluß m ..flusses, ..flüsse атмосферное воздействие  
Wohngebiet n (e)s, -e жилая зона, жилой район  
Wohnungsbau m -(e)s жилищное строительство  
Wölbung f -, -en свод  
Wohnblock m -(e)s, -s жилой квартал, жилой блок  
Wohneinheit -en жилая единица, условная квартира  
Wohnfläche f -, -n жилая площадь

## Z

Zaun m -(e)s, Zäune забор, ограда  
Zellef -n ячейка, клетка, камера, объёмный блок  
zellenartig ячеистый  
Zeltdach n -(e)s, ..dächer шатровая крыша  
Zementbrei -(e)s, -e цементное тесто  
Zementmörtel m -s цементный раствор  
Zementsilo m -s, -s цементный бункер  
Zentralsiedlung f, -en центральная усадьба  
Ziegel m -s кирпич  
Ziegelbauweise f, -n метод строительства из кирпича  
Ziegelsplitt m -(e)s, -e кирпичный щебень, кирпичный бой  
Ziegelsplittbeton m -s, -s, -e бетон с заполнителем из кирпичного щебня

Zusammenbau m -(e)s сборка, монтаж  
Zusammenhang m -(e)s, ..hänge связь  
Zusatz m -es, Zusätze добавка, примесь  
Zuschlagstoff m -(e)s, -e заполнитель  
Zustand m -(e)s, ..stände состояние  
Zwischendecke f -, -n промежуточное перекрытие, черный потолок, балочный настил  
Zwischenwand f -, ..wände перегородка, простенок

### **Библиографический список**

1. *Kusnetsowa, N.* Deutsch für Architekten / N. Kusnetsowa, M. Löschmann. — Томск : Печатная мануфактура, 2006. — 247 с.
2. *Иоффе, Е. А.* Пособие по немецкому языку для строительных и архитектурных вузов / Е. А. Иоффе. — М. : Высшая школа, 1977. — 145 с.

BAUEN UND WOHNEN  
СТРОИТЬ И ЖИТЬ

Сборник текстов

Составитель Вишневецкая Наталья Алексеевна

Начальник РИО *М. Л. Песчаная*  
Редактор *И. Б. Чижикова*  
Компьютерная правка и верстка *Ю. С. Лозовицкая*

Минимальные систем. требования:  
PC 486 DX-33; Microsoft Windows XP; Internet Explorer 6.0; Adobe Reader 6.0.

Подписано в свет 13.05.2015.  
Гарнитура «Таймс». Уч.-изд. л. 5,5. Объем данных 8,2 Мбайт.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет»  
Редакционно-издательский отдел  
400074, Волгоград, ул. Академическая, 1  
<http://www.vgasu.ru>, [info@vgasu.ru](mailto:info@vgasu.ru)