

Michael Hladik (Hrsg.)

Gebäudehülle im Fokus

Planung
Konstruktion
Ausführung
Technologie
Bauschäden



Fraunhofer IRB  Verlag

Michael Hladik (Hrsg.)

Gebäudehülle im Fokus

Michael Hladik (Hrsg.)

Gebäudehülle im Fokus

Planung
Konstruktion
Ausführung
Technologie
Bauschäden

Autoren:

Engin Bagda, Heinz Bangerter, Thomas Bidner, Michael Burkhardt,
Uwe Erfurth, Erhard Fischer, Horst Gamerith, Michael Hladik, Jürgen Knopp,
Martin Krus, Ulrich Lachmuth, Ernst Lexe, Walter Lüftl, Bernhard Nydegger,
Sylvia Polleres, Hansruedi Preisig, Herwig Ronacher, Horst Rusam,
Philipp Rück, Walter Schläpfer, Helmuth Venzmer,
Norbert Wicki, Kurt Zeus u. a.

Fraunhofer IRB Verlag

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN (Print): 978-3-8167-8166-0

ISBN (E-Book): 978-3-8167-8744-0

Layout: Sonja Frank

Satz: BW-Medien GmbH, Leonberg

Herstellung: Tim Oliver Pohl

Umschlaggestaltung: Martin Kjer

Druck: Westermann Druck Zwickau GmbH, Zwickau

Für den Druck des Buches wurde chlor- und säurefreies Papier verwendet.

Alle Rechte vorbehalten

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Fraunhofer IRB Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z. B. DIN, ÖNORM, SIA, VDI, VDE) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert werden, kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.

© by Fraunhofer IRB Verlag, 2012

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB

Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart

Telefon (07 11) 970-2500

Telefax (07 11) 970-2508

E-Mail irb@irb.fraunhofer.de

<http://www.baufachinformation.de>

Vorwort des Herausgebers

Auch wenn man von vier Jahrzehnten Berufserfahrung im Bauwesen mehr als die Hälfte davon zusätzlich in der bauberuflichen Fortbildung aktiv war und ist und auch selbst schon unzählige Vorträge, Seminare und Firmenschulungen gehalten hat, ist es etwas ganz Neues, ein gedrucktes Werk zu gestalten, zu formen, herauszugeben. So war es schon ein besonderer Tag, als mich der Chefredakteur des Fraunhofer IRB Verlages, Dipl.-Ing. Thomas Altmann, während einer Tagung auf der Ostseeinsel Usedom ansprach, ob es denn denkbar wäre, vor allem Fachbeiträge mit anhaltender Aktualität aus jenen internationalen Fachtagungen, die von mir organisiert oder mitgestaltet wurden, der Bauwelt in Buchform nachhaltig zu vermitteln. Ich spielte schon lange zuvor mit einem ähnlichen Gedanken, aber ich wollte ein Buch der anderen Art herausgeben. Kein Lexikon, kein Nachschlagwerk, kein »Was mache ich wie«-Buch, kein trockenes Fachbuch, deren nicht zählbare Ausgaben zwar so manche Literatursammlungen zum Überquellen bringen, sonst aber wenig nachhaltiges Interesse geweckt haben.

Es sollte ein Buch werden, das informiert und zugleich auch entspannt, das zum Denken anregt und auch unterhält. Ein Buch, das zum Nachdenken verleitet, aber auch vermitteln soll, dass man vieles nicht nur hinterfragen, sondern auch hinterdenken kann. Ein Buch, das den bauschaffenden Geister gleichermaßen anspricht, wie den bauschaffenden Handwerker.

Die Gebäudehülle hat sich zu einem komplexen High-Tech-Bauteil entwickelt, bei dem alle Schritte der Entstehung bis zum Bestand, von der Planung bis zur Wartung stimmig sein müssen. Fachgerechte Ausführung verlangt gleichermaßen nach abgestimmten Materialien und Systemen, wie geprüfte Materialien nach qualifizierter Ausführung.

In den Beiträgen befassen sich die Autoren mit dem weiten Bereich des Ausbaus und der Fassadengestaltung, hinterleuchten kritisch gegenwärtige Konstruktionen und Ausführungspraktiken und geben Tipps und Ratschläge zu mehr Qualität.

Beispiele möglicher Bauschäden/Oberflächenschäden und Mängel werden aufgezeigt, vom klassischen Riss bis zum mikrobiellen Befall und zu Blasen und Pusteln. Die Ursachen werden analysiert, Sanierungsmöglichkeiten beschrieben und Tipps zur Vermeidung dieser Schäden gegeben.

Die Karikaturen von Gesa, die weisen Sprüche von bedeutenden und weniger wichtigen Menschen, Lüftls BAUernregeln und Gameriths 100+1 Hochbauregeln mögen Anregung sein, über sein berufliches Umfeld nachzudenken

und das eine oder andere zu fokussieren, zu analysieren und gegebenenfalls auch nachhaltig zu verändern.

Möge dieses Buch dem Leser Mehrwissen und Freude bringen. Es möge prophylaktisch, also vorausschauend und positiv wirken und der Mängelminimierung, der Schädenvermeidung und der Qualitätssteigerung gleichermaßen dienlich sein und zu einer wichtigen Informationsquelle werden für alle, die sich mit der Planung und Ausführung oder als Sachverständige mit dem Bereich Ausbau & Fassade befassen.

Wenn ich auf insgesamt 22 Mit-Autoren aus Deutschland, aus der Schweiz und aus Österreich verweisen darf, so bin ich darauf nicht nur mächtig stolz, sondern fühle mich geehrt und sehe damit auch meine langjährige Arbeit für mehr Qualität am Bau gewürdigt. Die Autoren sind allesamt bestqualifizierte Experten der genannten Länder, die es verstehen, Wissenschaft und Praxis, Theorie und langjährige Berufserfahrungen für die tägliche Praxis anwendbar zu vermitteln.

Den Autoren gilt mein besonderer Dank, weil sie sich ja auch auf eine neue Art von Fachbuch eingelassen und darauf vertraut haben, dass qualifizierter Wissenstransfer, mit heiteren Seiten gewürzt, insgesamt ein qualifiziertes Fachbuch ergeben kann. In aller Bescheidenheit darf ich nun feststellen: Das Werk ist gelungen!

Die am Ende des Buches angegebenen Kontaktdaten sollen dem Leser auch die Möglichkeit eröffnen, sich ggf. mit dem Autor auf kurzem Wege und direkt verständigen zu können.

Neben den bemühten Verlagsmitarbeitern, danke ich auch meinen Kollegen des Internationalen Sachverständigenkreises Ausbau & Fassade (ISK, D-A-CH), die die Aufnahme zahlreicher Beiträge dieses Buches aktiv unterstützten. Herzlichen Dank auch meiner Mitarbeiterin Doris Stetter, die in den zurückliegenden Monaten der organisatorische Mittelpunkt dieses Werkes war.

Michael Hladik
Herausgeber

Natters-Innsbruck, im März 2012

Inhaltsverzeichnis

I Allgemeines – Grundsätzliches

Horst Gamerith	
Das Verhältnis Planender zu den Ausführenden gehört neu geordnet!	15
Hansruedi Preisig, Katrin Pfäffli	
Nachhaltigkeit im Hochbau – Theoretisch sind sich alle einig	23
Michael Hladik	
Lebensdauer von WDVS-Fassaden	39
Horst Gamerith	
Bauschäden und ihre Verursacher	57
Walter Lüftl	
Baumängel und Bauschäden zahlt der Steuerzahler!	69
Horst Gamerith	
Grundprinzipien guter Hochbaukonstruktionen	75

II Planung – Konstruktion

Horst Gamerith	
Ein kleiner Auszug aus den 100 + 1 Hochbauregeln	79
Herwig Ronacher	
Konstruktiver Bautenschutz – über den Sinn des Vordaches	95
Michael Hladik	
Was trocken bleibt, bleibt algenfrei!	105
Erhard Fischer	
Qualitätsstufen bei Putzoberflächen	117
Michael Hladik	
Schnell bauen heißt feucht bauen – feucht bauen heißt schadensträchtig bauen!	127
Ernst Lexe	
Statische Rissursachen	141
Heinz Bangerter	
Innendämmung: Womit und wie viel?	155

III Bauen – Ausführung – Details

Sylvia Polleres	
Forschungsprojekt: Architektur versus Technik – Sockel- und Fensteranschluss	171
Kurt Zeus	
Zum Einfluss der Mauersteinart, des Formats und der Fugenausbildung auf den Risswiderstand von Mauerwerk	185
Michael Hladik	
Wärmedämmverbundsysteme – Der Teufel steckt im Detail	195
Jürgen Knopp	
Besondere Putzoberflächen wie Stucco auf Kalk-, Lehm- oder Acrylbasis, Tadelakt	209
Bernhard Nydegger	
Außenputz in Sockelzonen	219
Horst Rusam	
Putze und Beschichtungen auf Gipsbauplatten	229
Michael Hladik	
Beurteilung von Putzstrukturen	237

IV Regeln

Walter Lüftl	
BAUern-Regeln	255

V Technologie – Bauphysik

Uwe Erfurth	
w-Wert, s_d -Wert, v-Wert nach EN 1062, was ist das?	261
Bernhard Nydegger	
Hydrophobierte Mörtel – Fluch oder Segen	267
Uwe Erfurth	
Der Feuchtehaushalt von Fassadenbeschichtungen	275

VI Mängel – Schäden – Analyse


Engin Bagda	
Zur Verschmutzung von Fassaden	289
M. Burkhardt, S. Zuleeg, T. Marti, R. Vonbank, H. Simmler, M. Boller	
Auswaschung von Bioziden aus Fassaden und Vorkommen im Regenwasserabfluss	305
Michael Hladik	
Hinternässe Fassaden – Planungs-, Produkt- und Ausführungsmängel	313
Martin Krus, Doris Rößler, Cornelia Fitz	
Oberflächenfeuchte als Voraussetzung für mikrobiellen Befall	333
Helmuth Venzmer, Julia von Werder, Natalia Lesnych, Lev Koss	
Fassadenbiofilme	
Schadensbilder – Ursachen – diagnostische Möglichkeiten	343
Phillipp Rück	
Einschichtputze: Blasen, Pusteln, Striemen und Einschlüsse	355
Michael Hladik	
Spechtschäden an Fassaden	371
Ulrich Lachmuth	
Schädlinge und Lästlinge an und in Fassaden	385
Norbert Wicki	
Mauerspinnen	399
Walter Lüftl	
Schadensquotelung nach dem Goldenen Schnitt	411

VII Sanierung – Hege – Pflege

Uwe Erfurth	
Renovation verputzter Außenwärmedämmung	425
Walter Schläpfer	
Alte Putztechniken	
Sanierung von und mit Kalkmörtel	435
Thomas Bidner	
Dürfen alte Bauwerke feucht bleiben?	451
Walter Schläpfer	
Fassadenhege/Fassadenpflege – die Instandhaltungsanleitung von Fassaden in der Schweiz	463

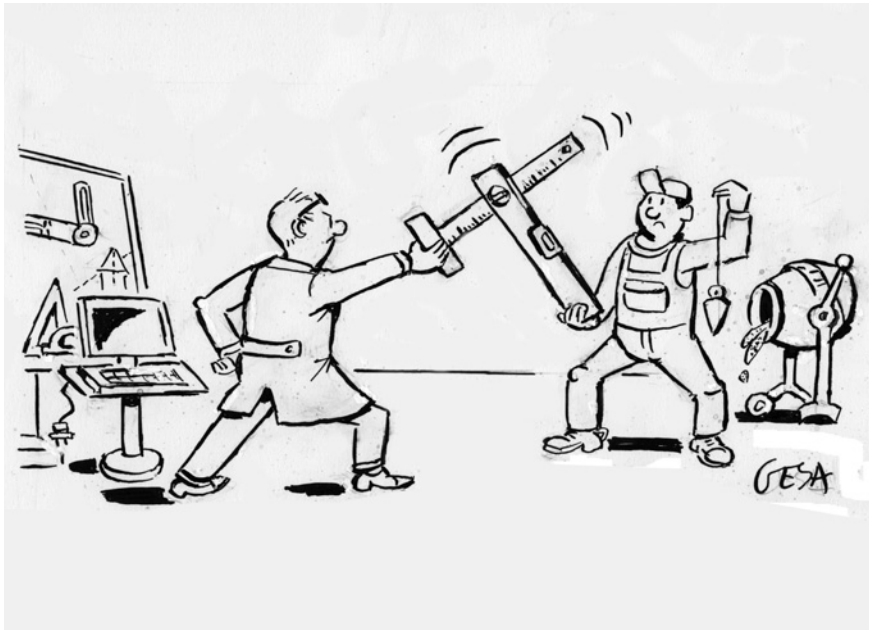
VIII Autoren

Autoren	479
---------	-----



*»Ein Bauwerk ist nicht das Werk eines Einzelnen, sondern ein Organismus,
der durch planhaftes Zusammenwirken vieler Beteiligter entsteht.
Ohne die Arbeit jedes Einzelnen ist ein solches Bauwerk nicht möglich.«*

Architekt Kampits, Graz



Theorie versus Erfahrung:

»Nicht immer sind bauschaffende Geistwerker und bauschaffende Handwerker einer Meinung!«

Das Verhältnis Planender zu den Ausführenden gehört neu geordnet!

1 Die Bauweisen haben sich geändert

Bedenke, im Wandel der Zeit verlagert sich der Trend im Bauwesen nun immer weiter weg vom »Mauern zum Montieren«, von der »Vor-Ort-Arbeit in die Vorfertigung«.

LEICHT statt SCHWER
TROCKEN statt NASS
SCHNELL statt LANGSAM

sind nun im Bauwesen als die Erfolgsthemen der Zukunft angesagt.

Ich stelle die Frage: Ist das auch alles sinnvoll?

Dabei wird die Kreislaufgeschwindigkeit immer schneller. Da das Bauen unter anderem auch nichts anderes ist als ein Kampf gegen die Kräfte der Erosion, sind Konstrukteure aufgefordert diese nach den Grundsätzen allen Seins »WOHER-WOZU-WOHIN« möglichst geordnet zu führen.

WOHER kommt die Vielzahl der für ein Bauwerk verwendeten Baustoffe, sind sie ökologisch vertretbar?

WOZU setzt man sie ein – bezogen auf eine oder mehrere vorgegebene Nutzungsphasen?

WOHIN gehen sie am Ende ihrer Gebrauchstauglichkeit?

Werden sie einst wie wir dem »Erdboden gleich«, sind sie recycelbar oder gar Sonderabfall?

Das sind die entscheidenden Fragen einer geordneten Kreislaufwirtschaft. Die wir in Zukunft aus Rücksicht auf unsere Nachkommen sehr ernst zu nehmen haben! Ein ökologischer Rationalismus, aufbauend auf solchen Grundsätzen, soll den kommenden Baustil prägen.

»Qualität im Vergänglichen«, wie es uns die Natur in vielen Bereichen oder auch z. B. bereits die Autoindustrie vorexerziert (durchschnittliche Nutzungsphase eines Pkws bei uns von der 1. Zulassung bis zur Verschrottung: 13 Jahre). Nachzulesen im SV-Nutzungsdauerkatalog 2006, z. B. Isolierglas: 20–40 Jahre [1].

So haben auch alle Bauwerksteile, je nach Belastung, nur eine bestimmte Gebrauchstauglichkeit.

Bedenke, die periodische Erneuerung einzelner Bauwerksteile leistet einen entscheidenden Beitrag in Zukunft zur Erhaltung unserer Arbeitsplätze. Tatsache ist, dass wir vor allem bei den trocken-montierten Bauweisen (raumbildenden u. techn. Ausbau) in der Zeitspanne der letzten 30 Jahre bei uns einen immensen Reparaturrückstau erzeugt haben. Diesen geordnet aufzuarbeiten, bedarf vieler Hände Arbeit. Arbeit, die wir derzeit auch dringend benötigen.

Bedauerlicherweise sind dabei viele Konstruktionen aus kurzfristigen Überlegungen heraus nicht so einfach instandsetzungsfreundlich konzipiert worden. Unter diesen Aspekt ist auch die Mode einzuordnen »die Mode ein vorzeitiger Altmacher«: Was heute modern ist, ist morgen oft uninteressant.

2 Bauen nach einfachen Konstruktionsprinzipien

Es muss der Grundsatz gelten: Wer montiert, muss auch ans Demontieren denken. (Darauf zu achten, wäre eine der wichtigen Aufgaben des Planungs- bzw. Baustellenkoordinators)

Bauwerke nach solchen zukunftsweisenden Konstruktionsprinzipien zu entwickeln, ist Aufgabe aller Bauschaffenden. Dazu wird es erforderlich sein, wieder eine schärfere Trennung zwischen Grundkonstruktion, also im ursprünglichen Sinn dem Rohbau, und Ausbau anzustreben. Ein Rohbau sollte in der Regel zwei bis drei Ausbauten überdauern. Ich bevorzuge daher für

nachhaltige Bauweisen, einen Rohbau aus mineralischen Substanzen, vorwiegend hergestellt in Nassbauweise. Dies deshalb, weil solche Baustoffe nachweislich eine lange Bestandsdauer haben und sich unproblematisch entsorgen lassen.

Unter Ausbau sind dabei vor allem »Verschleißteile« zu verstehen. Darunter sind der gesamte raumbildende Trockenausbau, der Bereich der montierten Leichtfassaden und der technische Ausbau zu subsumieren. Für diese Teile ist eine mittlere Nutzungsphase von ca. 30 Jahren, was etwa einem Generationssprung entspricht, anzustreben. Beschränke auch hier die Materialvielfalt im Sinn eines ökologischen Bewusstseins. Bedenke dazu, dass die Herstellungskosten der gesamten Ausbauteile gegenüber den Rohbaukosten je nach Gebäudetyp bereits zwischen 50–70 % liegen.

Konstruiere dabei nach dem Grundsatz, was schneller unbrauchbar wird, muss leichter beschaffbar, ausbaubar und problemlos entsorgbar sein. Diese Prinzipien sind vor allem für die Teile des technischen Ausbaues gültig, die meist kürzere Nutzungsphasen als 30 Jahre aufweisen.

Daher gehört der technische Ausbau in die Baustruktur konstruktiv integriert aber gestalterisch integriert.

3 Der Architekt und die Konstruktion

Eine solche Entwicklung hat auch auf das Leistungsbild des Architekten wesentliche Auswirkungen. Vor allem im Fassadenbau und raumbildenden Ausbau sind solche Prinzipien bereits in den Entwurfsüberlegungen anzustellen und danach in den Detaillösungen konsequent zu verfolgen.

Besonders bei Leichtfassaden treten heute oftmals mehr Maschinenbauprobleme als traditionelle Bauprobleme auf. Manche Architekten beschränken sich in solchen Fällen neben ihren formalen Vorstellungen nur noch darauf, die gewünschten bauphysikalischen Anforderungen vorzuschreiben. Die konstruktiven Ausbildungen dazu werden zu oft den ausführenden Firmen überlassen. Jedoch kann und soll dies nicht vorwiegend Aufgabe der Ausführenden sein, all die dabei unter anderem anstehenden, bauphysikalischen und konstruktiven Probleme, womöglich erst nach Auftragserteilung oder gar zuletzt auf der Baustelle, zu lösen. Solche dann weitgehend »handgestrickte« Konstruktionen sind oft nicht nachvollziehbar, kostspielig und in der Regel schadensanfällig.

4 Derzeit ist der Architekt in Sachen Konstruktion überfordert

Was soll sich daher ändern? Mein Lösungsvorschlag dazu ist: In Zukunft dem planenden Architekten ein sogenannter Fachmann für Hochbaukonstruktionen zur Seite zu stellen. Also einen Hochbauingenieur, der fundiert in Baustoffkunde, Bauphysik und Statik ausgebildet ist. Der in Vernetzung dieser Kenntnisse fähig ist, zu den gestellten Aufgaben auch die entsprechend praktischen Konstruktionen zu entwickeln. Solche Konstruktionstätigkeiten vorwiegend einzelnen ausführenden Metallbau- bzw. Ausbaubetrieben zu überlassen, halte ich für den falschen Weg.

Diese Betriebe haben vielmehr die Aufgabe, nach realistischen Vorgaben, bestehend aus ausführungsfähigen Planvorgaben und nachvollziehbaren Positionsbeschreibungen, dann eine qualitätsvolle Leistung, termin- und kostengerecht zu erbringen.

Selbstverständlich muss so ein Betrieb in der Lage sein aus den neutralen Ausführungsplänen des Architekten, welche er in Zusammenarbeit mit einem Hochbaukonstrukteur erarbeitet hat, entsprechend seiner betrieblichen Möglichkeiten, diese dann in eigene Werkpläne umzusetzen und zeitgerecht zur Ausführungsfreigabe dem Architekten und dem zuständigen Hochbauingenieur vorzulegen. Bei einer solchen Vorgangsweise ist eine nachvollziehbare Trennung zwischen Planungs- und Ausführungsmängeln weitgehend gegeben, was bei der derzeitigen »Verwässerung« der Zuständigkeiten oft schwer möglich ist.

Derzeit läuft es in der Regel doch ganz anders ab. Die Architekten erwarten von den Ausführenden eine kostenlose Beratung, die in der Regel, weder neutral noch allumfassend ist und setzen selbstverständlich voraus, dass die Ausführenden alle die dazu erforderlichen Detailzeichnungen, auf Basis der ihnen übermittelten Ideenskizzen, selbst anfertigen und deren Inhalt, inklusive aller bauphysikalischen Vorgaben, auch alleine zu verantworten haben.

Diese Vorgehensweise darf in Zukunft nicht Schule machen, denn zu den Pflichten eines ordentlichen Architekten gehört es, eindeutige, vollständige und neutrale kalkulierbare Bauangaben in Form von Plänen zur Verfügung zu stellen, in denen die konstruktiven Lösungen der gestellten bauphysikalischen Anforderungen enthalten sind. Dazu passend sind die Leistungsbeschreibungen gemäß ÖNORM A 2050 Pkt. 5.2 [2] anzufertigen.

Doch für die umfassende Erfüllung dieses Leistungsbildes in einer Qualität, die Planer und Ausführende gemäß Vertrag dem Bauherrn schulden, ist der Architekt mit der derzeitigen Ausbildung doch weitgehend überfordert.

Soll doch ein Bauwerk mehr als nur die Summe von aneinandergereihten Einzelteilen, nämlich ein geordnetes Ganzes sein, so sind vor allem die Anschlussdetails zwischen den einzelnen Gewerken in diesem Sinn zu lösen.

Diese Gesamtsicht, ein geordnetes Ganzes durchzusetzen, ist und soll auch in Zukunft die ureigenste Aufgabe des Architekten bleiben.

Da Bauen stets auch ein kultureller Auftrag ist, sind vorwiegend die Bauherren aufgefordert die Architekten mit ihren Teams vertraglich an ihre ureigensten Verpflichtungen zu binden. Dabei sind sie gut beraten, wenn sie einerseits die dafür angemessenen Gebühren auch bezahlen würden, aber andererseits das volle Leistungsbild, gemäß den Gebührenvereinbarungen und Vertragsnormen auch einzufordern, um dieses dann auf Vollständigkeit von ihren Projektsteuern prüfen zu lassen.

Tatsache ist, dass auch die Anforderungen in Sachen Wärme-, Feuchte-, Schallschutz, aber auch Brandschutz, durch verdichtete Vorschriften verschärft wurden. Hand in Hand wurden dazu die Möglichkeiten des bauphysikalischen Prüfwesens ausgebaut. Die logische Folge daraus ist, dass nun auch kleinere Ungereimtheiten aufgedeckt werden. Die Gerichte wissen davon ein Lied zu singen. Vor allem die sogenannten »innovativen Leichtbauweisen« sind davon vorrangig betroffen.

5 Eine klare Trennung in Planung und Ausführung ist angesagt

Es soll, wie es stets einst üblich war, als das Bauen nur selten die Gerichte beschäftigte, wieder eine klare Trennung zwischen Planenden und Ausführenden angestrebt werden. Wobei die Ausführenden darauf zu bestehen haben, vom Architekten Planungs- und Ausschreibungsunterlagen, welche dem Leistungsbild der Gebührenvereinbarungen und der Normen entsprechen, zeitgerecht einzufordern.

Was das Planwerk betrifft, ist zu unterscheiden zwischen den Detailplänen betreffend Büroleistung eines Planungsbüros und den Werkstattplänen einer ausführenden Firma.

Die Detailpläne, welche in der Verantwortungssphäre des Architekten liegen, haben im Wesentlichen zu enthalten: Die Gestaltungsabsicht aller spezifischen Bauwerksteile und deren Anschlüsse in den richtigen Dimensionen, in Form, Material und Oberflächenbehandlung mit den dazugehörigen prinzipiellen Konstruktionslösungen, die auch den bauphysikalischen Anforderungen und gesetzlichen Auflagen gerecht werden, in ausreichend infor-

mativem Maßstab dargestellt. Diese Informationen betreffen vor allem die Nahtstellen zu anderen Gewerken.

Die auf dieser Basis anzufertigenden Werkstattpläne haben danach die für die Realisierung notwendigen Angaben zu enthalten. Hier hat der Ausführende seine Erfahrung und Möglichkeiten, bzw. berechtigte Bedenken einzubringen. Der Maßstab solcher Werkstattpläne ist für Detailpunkte in der Regel 1:1.

Es ist generell abzulehnen, dass Planungsbüros unter dem Leistungsbild Ausführung und Detailpläne nur Detailskizzen anfertigen und alle Detailproblematik an die ausführenden Firmen abgeben. Vielmehr gehört es auch zum Leistungsbild des Planers, alle Werkstattpläne der Ausführenden mit seinen Detailplänen abzustimmen und diese sind dann durch einen Vermerk zur Ausführung freizugeben.

6 Meine Schlussfeststellung dazu

Die Verantwortung für die richtige Konzeption der Detailausbildungen kann nur bei der Institution liegen, die über eine Gesamtübersicht verfügt. Nur der Architekt und sein Team sind dafür zuständig und niemals die Schar der Ausführenden. Bedenke, die Qualität der Detailausbildung ist eine entscheidende Voraussetzung solider Architektur. Die richtige Umsetzung einer umfassenden Planung liegt dann unter Führung einer kompetenten Bauleitung bei den Ausführenden. Wobei ein gewisses Quantum an Planungs- und Bauzeit Voraussetzung ist für die Erbringung von Qualität. Ein gegenseitiges rechtzeitiges Warnen beim Erkennen von Fehlern wird im Sinne einer konstruktiven Zusammenarbeit vorausgesetzt.

Das Streben nach Qualität, mit eindeutiger Zuordnung der Verantwortungsbereiche macht es erforderlich, dass zu den neutralen Sonderfachleuten, dem Architekten, wenn er nicht ausnahmsweise selbst über solide Konstruktionskenntnisse verfügt, ein universell ausgebildeter Hochbaukonstrukteur zuzuordnen ist. Durch fundiert ausgebildete Hochbauingenieure, Fachrichtung Bauingenieurwesen, könnte in vielen Fällen dann die Anzahl der Sonderfachleute in der Gebäudeplanung reduziert werden. Da die in Ausbildung befindlichen Architekten in Sachen Konstruktion und bauphysikalischer Gesamtschau derzeit überfordert sind, ist es an der Zeit, dass die Bauingenieur fakultäten solche Hochbauingenieure für die Wirtschaft auszubilden haben. Wie derzeit üblich, kann und soll es nicht Schule machen, dass ausführende Firmen zunehmend auch die Planungskompetenz übernehmen. Tatsache ist,


dass keine klare Trennung der Kompetenzen Planung und Ausführung vermehrt Baumängel verursacht, die so nicht eindeutig gerecht zuordenbar sind.

Mein Vorschlag dazu, diese Zustände etwas zu entschärfen und die Gerichte von solchen Streitigkeiten zu entlasten, geht dahin, in Zukunft mehr auf eine klare Trennung zwischen Planung und Ausführung zu achten. Auch im Sinne einer gediegenen Ausführung empfehle ich, über Ecke und Kante öfters bewährte Leitdetails zur Erfüllung guter Gebrauchsarchitektur einzusetzen. Ich meine, gute Architektur wird nicht, wie die Geschichte es zeigt, durch Vielfalt, sondern durch Variation erprobter Detaillösung, womöglich mit beschränkter Materialpalette, maßgebend mitbestimmt.

Ganz zum Schluss: Planung und Ausführung in einer Hand, also das Totalunternehmertum, gestützt auf eine Schar von Subunternehmern, ist für die Erreichung von Qualität kontraproduktiv. Ich lehne aus diesen Gründen eine solche Vorgangsweise prinzipiell ab.

Literatur

- [1] Hauptverband der allgemein beeideten und gerichtlich zertifizierten Sachverständigen Österreichs, Landesverband Steiermark und Kärnten, Nutzungsdauerkatalog, 3. Auflage, Graz, 2006
- [2] ÖNORM A 2050, Vergabe von Aufträgen über Leistungen – Ausschreibung, Angebot, Zuschlag – Verfahrensnorm, Berlin, Beuth-Verlag, 2006



»*We shape our buildings and afterwards they shape us*«
[»*Wir prägen unsere Gebäude und dann prägen sie uns*«]

Winston Churchill (1874–1965),

gilt als bedeutendster britischer Staatsmann des 20. Jahrhunderts

Nachhaltigkeit im Hochbau – Theoretisch sind sich alle einig ^[1]

Bei einer nachhaltigen Entwicklung geht es nicht nur um die Umwelt, sondern auch um wirtschaftliche und gesellschaftliche Aspekte. Dies trifft auch für unsere Bautätigkeit zu. Nach der Empfehlung SIA 112/1 »Nachhaltiges Bauen – Hochbau« des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins bilden fast 40 Kriterien die Basis für eine solche Entwicklung. Dabei geht es um Forderungen in den folgenden Gebieten:

- Gesellschaft: Gemeinschaft – Gestaltung – Nutzung/Erschliessung – Wohlbefinden/Gesundheit.
- Wirtschaft: Gebäudesubstanz – Anlagekosten – Betriebs- und Unterhaltskosten.
- Umwelt: Baustoffe – Betriebsenergie – Boden/Landschaft – Infrastruktur.

Von den Bereichen Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt werden ausgewählte Gebiete präsentiert und anhand von Praxisbeispielen dargestellt. Es zeigt sich, dass sich bei unserer Bautätigkeit nie alle Forderungen realisieren lassen, dass es aber trotzdem möglich ist, einen nachhaltigen Beitrag zu leisten. Die zur Umsetzung notwendigen Werkzeuge und Hilfsmittel werden aufgezeigt und bewertet.

1 Nachhaltigkeit – Nur ein Schlagwort?

Nachhaltigkeit ist ein Schlagwort, das zur Legitimation verschiedenster Dinge gebraucht wird. Die bekannte Brundtland-Definition von 1987 lautet:

»Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die gewährleistet, dass die Bedürfnisse der heutigen Generation befriedigt werden, ohne die Möglichkeiten künftiger Generationen zur Befriedigung ihrer eigenen Bedürfnisse zu beeinträchtigen.«

Seit dem Rio-Kongress 1992 wird das Wort mit den drei Begriffen Umweltverträglichkeit, Sozialverträglichkeit und Wirtschaftsverträglichkeit umschrieben. Es zeigt sich aber, dass zwei Leute, die von Nachhaltigkeit sprechen, selten dasselbe meinen.

Seit Jahren konzentrierte sich die Forschung und Umsetzung in der Nachhaltigkeit auf umweltrelevante Aspekte (häufig Bauökologie genannt). In diesem Bereich wurden beachtliche Fortschritte erzielt. Die umweltrelevanten Aspekte des Hochbaus fanden in diversen Publikationen und Lehrgängen ihren Ausdruck, bilden die Grundlage für die Festlegung von Grenzwerten und deren Einhaltung kann heute entscheiden, ob und wie Bauprojekte zur Ausführung gelangen.

Dem Begriff einer nachhaltigen Entwicklung wird die Reduktion auf den Bereich Umwelt allerdings nicht gerecht. Nicht nur die umweltrelevanten, sondern auch die gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Aspekte einer nachhaltigen Entwicklung gehören in einer gesamtheitlichen Betrachtungsweise integriert. Nachhaltiges Verhalten zeichnet sich aus durch Interdisziplinarität, durch ein Denken in längerfristigen Zeiträumen und ist insbesondere geprägt durch ein Abwägen von sich ergänzenden und sich widersprechenden Forderungen.

In der Architektur sind es insbesondere Planerinnen und Planer, denen die Aufgabe zukommt, zwischen den unterschiedlichen Forderungen abzuwägen und für das konkrete Objekt den besten Weg zu finden. Diese Aufgabe verlangt ein hohes Fachwissen und ein Verständnis gegenüber den umfassenden Forderungen des nachhaltigen Handelns.

2 Nachhaltiges Bauen in der Praxis – Eine Kunst, die nicht jeder kann

Der Anspruch, dass sich Planende dieser neuen Aufgabe stellen sollen, ist naheliegend. Architektinnen und Architekten verwalten schon bisher ein komplexes System von Rahmenbedingungen, Vorschriften, Empfehlungen, Bauherrenwünschen, engen Kostenrahmen und eingeschränktem kreativen Spielraum. Bei den Planenden laufen die Fäden zusammen und sie sind damit prädestiniert dafür, auch die Forderungen der Nachhaltigkeit mit einzubeziehen.

Immerhin gibt es heute auf dem Markt aber einerseits einige brauchbare Instrumente, die Planende und Investierende unterstützen und die notwendige Hilfestellung zum Nachhaltigen Planen und Umsetzen leisten. Andererseits, und für die Durchsetzung der Idee nicht weniger wichtig, gibt es Beispiele von Gebäuden, die explizit mit der Zielsetzung des nachhaltigen Bauens geplant wurden und dieses Ziel auch zu einem guten Teil umgesetzt haben. Besonders wichtig sind diese konkreten Bauten, weil sie das alte Vorurteil, dass sich vor allem im Umweltbereich nachhaltige Gebäude kaum durch gute Architektur auszeichnen, gründlich und souverän widerlegen.

Im Folgenden werden wichtige Kriterien aus den drei Bereichen Gesellschaft, Umwelt und Wirtschaft näher umschrieben und jeweils an zwei beispielhaften Bauten illustriert. Die beiden Bauten sind einerseits die Genossenschaftsüberbauung KraftWerk1 [2] (Bild 1 und Bild 2) in Zürich und andererseits die Überbauungen Balance [3] (Bilder 3, 4, 5, 6, 7) mit Eigentumswohnungen in Wallisellen, Uster und Fällanden. Eine umfassende Liste mit Kriterien, Zielformulierungen und Leistungsbeschreibungen sind in der neuen Empfehlung SIA 112/1 enthalten.

3 Gesellschaft – Der Mensch im Zentrum

Dass die soziale Ebene im Hochbau relevant ist, lässt sich nur schon dadurch illustrieren, dass Menschen in der Schweiz rund 80 % ihrer Lebenszeit in Gebäuden verbringen. Nachhaltige Gebäude bieten Sicherheit, Geborgenheit, ermöglichen durch ihre räumliche Anordnung soziale Kontakte und Integration sowie Rückzug, Regeneration und Identifikation. Es sind Orte, die es schaffen, Leuten unterschiedlichen Alters und unterschiedlicher Herkunft ein Zuhause zu bieten. Entsprechend lassen sich die Kriterien im Gesellschaftsbereich der Nachhaltigkeit unter den Stichworten Gemeinschaft, Gestaltung, Sicherheit und Behaglichkeit zusammenfassen.

»Gemeinschaft« steht für den Zugang zu erschwinglichem Wohnraum für Personen in unterschiedlichen Lebensaltern und -situationen sowie aus ethnisch, religiös und sozial unterschiedlichen Gesellschaftsschichten und deren Integration. Gemeinschaft steht auch für die Möglichkeit der Begegnung, der Teilnahme an Aktivitäten sowie des Rückzugs und der Regeneration. Geringe Distanzen und eine gute und sichere Erreichbarkeit der öffentlichen Verkehrsmittel und Infrastrukturbauten für den täglichen Bedarf (Schulen, Einkauf, Erholung usw.) unterstützen eine Vernetzung und zeichnen ein nachhaltig geplantes Gebäude aus.

»Gestaltung« steht für angenehme Raumproportionen und Lichtverhältnisse sowie für gute und stimmungsvolle Räume mit hoher architektonischer Qualität. Diese Faktoren erlauben, dass sich die Benutzerinnen und Benutzer mit den Orten identifizieren, sich darin räumlich orientieren können, zu ihnen Sorge tragen und sich die Gebäude entsprechend aneignen durch persönliche Gestaltung.

»Sicherheit und Behaglichkeit« schließlich stehen für Quartiere und Gebäude, in welchen sich die Leute sicher und wohl fühlen. Gebäude also auch, die dank genügend Licht und ausreichendem Luftwechsel, geringer Schadstoffbelastung und wenig Immissionen ein gesundes Umfeld bieten.

3.1 Zum Beispiel KraftWerk1

Bild 1:
KraftWerk1,
Wegweisende
Wohnsied-
lung in Zürich:
Umsetzung einer
sozialen Utopie
des Zusammen-
lebens



Die Genossenschaft KraftWerk1 ist die Umsetzung einer sozialen Utopie. Was auf dem Nährboden der sozialen Unruhen der 80er Jahre im Zeichen der Wohnungsnot und des Häuserkampfes geboren wurde, in einer Charta formuliert und über viele Jahre und hindernisreiche Wege 2001 endlich realisiert

wurde, ist beispielhaft im gesellschaftlichen Bereich. Die Grundrissdisposition schafft unterschiedlichste Wohnungen von kleinen Einzimmerwohnungen über konventionellere 3- und 4-Zimmerwohnungen bis zu den sogenannten Suiten für 13 Personen, die sich als Wohngemeinschaft eine gemeinsame Küche teilen. Dem Ziel, eine vielfältige, die Welt im Kleinen abbildende Mieterschaft zu gewinnen, wurden viele Entscheidungen zu Grunde gelegt: Damit Personen mit erschwertem Zugang zum Wohnungsmarkt und Personen in einer schwierigen Lebenssituation integriert werden können, wurden beispielsweise ein Solidaritätsfond eröffnet und die Zusammenarbeit mit sozialen Institutionen gesucht.

Die Vielfalt der Wohnungen, die Büro- und Gewerberäume und die innen- und außenräumlichen Möglichkeiten für Begegnungen sowie die Realisierung von Ideen durch Arbeitsgruppen und Anlässe bieten die Voraussetzung, dass Gruppen und Einzelpersonen gleichzeitig und nebeneinander ihre kulturelle Eigenart leben können. Auch das umfangreiche Infrastrukturangebot (Waschsalon, Kinderkrippe, Restaurant, Nähatelier, Gästezimmer etc.) unterscheidet KraftWerk1 von anderen Genossenschaftssiedlungen. Nach mittlerweile bald drei Jahren KraftWerk1 lässt sich vorbehaltlos behaupten, dass das Konzept im Bereich der sozialen Nachhaltigkeit fast alle Ziele mit Bravour erreicht hat. [4]



Bild 2:
KraftWerk1
Direkter Kontakt zwischen Waschsalon und Spielplatz zur Beaufsichtigung der Kinder als wichtiges Element des Zusammenlebens

3.2 Zum Beispiel Balance

Auch beim Beispiel des Wohnparks Balance wurden mit frühen Entscheidungen in der Planungsphase die notwendigen Voraussetzungen für die Erfüllung der Forderungen der Nachhaltigkeit im Gesellschaftsbereich getroffen. Die

geschickte Situierung der Baukörper, die sorgfältige Architektur und die veränderbare Grundrissdisposition erlauben die Nutzung der Geschosswohnungen durch unterschiedlichste Haushaltformen und für vielfältige Nutzungen. Die Veränderbarkeit der Grundrisse, die Möglichkeit zur Abtrennung einer Einliegerwohnung oder die Unterteilung der gesamten Wohnung in zwei unabhängige Wohnungen sowie die Mitsprache der Käuferschaft beim Ausbaustandard sprechen unterschiedliche Leute in unterschiedlichen Lebenssituationen an. Sie ermöglichen damit eine soziale Vielfalt innerhalb der Siedlung. Mitbestimmung und Mitgestaltung prägte die gesamte Verkaufspraxis. Damit gelingt die Identifikation und Aneignung des Gebäudes und eine wichtige Voraussetzung ist geschaffen, dass sich Bewohnerinnen und Bewohner in den Räumen zuhause fühlen können.

Unterstützt wird die hohe Wohnqualität durch die Skelettbauweise und den modularen Aufbau der Fassaden, die große, raumhohe Fensteröffnungen erlauben und damit helle, Licht durchflutete Räume generieren. Die Ausbildung des Umgangs zu einer raumhaltigen Schicht ermöglicht auf der gesamten Südseite einen großzügigen Balkon von 3 m Tiefe. Er lässt sich individuell gestalten und weist einen hohen Erlebnis- und Erholungswert auf.

Zusammen mit dem durch die Bedarfslüftung garantierten Luftwechsel und den schadstofffreien Materialien dürfen die Räume als eine gesunde Körperumgebung bezeichnet werden.

4 Wirtschaft – Gut investiertes Geld

Wird ökonomisch in längerfristigen Zeiträumen gedacht, zahlt sich nachhaltiges Investieren durchaus auch finanziell aus. Die Forderungen betreffen hier insbesondere die der geplanten Nutzung entsprechende Standortwahl sowie die Wahl einer Gebäudestruktur, die es erlaubt, auf sich verändernde Marktbedingungen, d. h. Raum- und Nutzungsbedürfnisse flexibel zu reagieren. Wichtig ist es auch, eine Wert- und Qualitätsbeständigkeit auf die ganze Lebensdauer eines Gebäudes anzustreben. Zur Erreichung dieser Ziele ist es notwendig, die Lebenszyklen von Bauteilen und Materialschichten zu kennen. Diese sind je nach ihrer ›Lebenserwartung‹ zugänglich und auswechselbar anzuordnen und die Investitionen sind gezielt darauf auszurichten.

Nicht zuletzt ist für den nachhaltig denkenden Investor zentral, dass nicht nur die Erstellungs- und die Anlagekosten die entscheidenden Größen sind, sondern die Kosten für Betrieb, Instandhaltung und Instandsetzung, welche bereits in der Planung des Gebäudes entscheidend vorbestimmt werden. Nied-

rige Instandhaltungskosten bedingen kontinuierliche Unterhaltsarbeiten, niedrige Instandsetzungskosten eine geschickte Material-, System- und Konstruktionswahl, die sich durch Beständigkeit und durch gute Zugänglichkeit und Auswechselbarkeit von Bauteilen auszeichnet.



Bild 3:
Betondecken auf Holzstützen in der Außenwand und innerem Betonkern zur Erreichung einer hohen Flexibilität

4.1 Zum Beispiel KraftWerk1

Die Finanzierung der Siedlung KraftWerk1 war ein schwieriges und heikles Unterfangen, da die Bauherrschaft, die junge Genossenschaft KraftWerk1, kaum eigenes Kapital hatte. Doch gelang es ihr Partner zu finden, die sich davon überzeugen ließen, dass die Realisierung ihrer Ideen gut investiertes Geld sein würde.

Der Standort der Siedlung im äußeren Industriequartier der Stadt Zürich, eines der zentralen und lebendigsten Entwicklungsgebiete der Stadt, entspricht einem Wohnumfeld, das einem Trend entspricht; die urbane Dichte der Bauten stimmt zum Standort, die gemischte Nutzung mit Wohnungen, Büros und Gewerberäumen kombiniert mit Infrastruktur wie Restaurant, Blumenladen, Kinderkrippe und Kinderhort etc. befruchtet sich gegenseitig und steigert die Attraktivität des Ortes.

Die Betriebskosten werden durch die hohe Kompaktheit der Baukörper und den erfüllten Minergie-Standard klein gehalten. Konstruktiv wurde insbesondere beim Hauptgebäude mit der Klinkerfassade auf eine hohe Beständigkeit der Materialien geachtet. Ob auch die Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten niedrig sein werden, wird sich noch zeigen.