

Wohnhäuser aus Stahl

Johannes Kottjé

WOHNHÄUSER AUS STAHL

Zeitgemäße Architektur
für lichtdurchflutete Räume

Deutsche Verlags-Anstalt München

Inhalt

- 6 **Vorwort**
- 7 **Die Geschichte des Stahl-Wohnungsbaus – ein historischer Überblick**
- 14 **Einführung in Konstruktion und Bauphysik von Stahlhäusern**
- 22 **Ökonomie des Stahlhausbaus**
- Die Projekte**
- 24 **Unkonventionelles Doppel**
Doppelhaus in Mainz
Johanna Rosa-Cleffmann, Konstanz
- 30 **Wiener Wohnskulptur**
Wohnhaus mit Praxis in Wien
Georg Driendl, Wien
- 36 **Solar Mount**
Hanghaus in Wien
Georg Driendl, Wien
- 42 **Intelligente Kombination**
Einfamilienhaus in Herrenberg
Frank + Schulz, Herrenberg
- 46 **Wohnen und Arbeiten im Garten**
Einfamilienhaus mit Büro in Darmstadt
Boch + Keller, Darmstadt
- 50 **Das schwebende Haus**
Haus am Hang bei Bad Mergentheim
Schaudt Architekten, Konstanz
- 56 **Würfel am Hang**
Wohnhaus mit Architekturbüro in Essen
Reichardt Architekten, Essen
- 60 **Perfekt eingefügt I**
Einfamilienhaus in Braunschweig
Schulitz + Partner, Braunschweig
- 66 **Perfekt eingefügt II**
Bungalow in Rotenburg/Wümme
Schulitz + Partner, Braunschweig
- 70 **Edel(+)-Stahl**
Villa in Graz
Ernst Giselbrecht, Graz
- 76 **Tausendfüßler am See**
Wohnhaus mit Büro in Berlin
Franz Jechnerer, Berlin
- 80 **Dreidimensionales Flächenbild**
Einfamilienhaus in Walddorfhäslach
Reinhold Andris, Walddorfhäslach
- 86 **Stählernes Holzhaus**
Einfamilienhaus in Holzminden
Michael Klünker, Holzminden
- 90 **Schweizer Fachwerk**
Wohnhaus in Bad Ragaz
Wagner Graser, Zürich
- 94 **Tradition trifft Moderne**
Pavillon am Hang in Chur
Wagner Graser, Zürich
- 100 **Ästhetische Schlichtheit**
Wohnhaus mit Praxis in Saulgau
Ingo Bucher-Beholz, Gaienhofen
- 104 **Doppelter Zwilling**
Doppelhaus bei Stuttgart
Ingo Bucher-Beholz, Gaienhofen
- 108 **Münsterländer Wohnen im Grünen**
Villa in Münster
Gabriele Andreae, Ulrich Kötter, Münster
- 116 **Kunstraum**
Wohnhauserweiterung in Münster
Gabriele Andreae, Münster
- 120 **(Un-)Bewohnbar?**
Haus am Hang in Stuttgart
Werner Sobek, Stuttgart
- 126 **Architektenverzeichnis und Bildnachweis**
- 128 **Literaturverzeichnis**

Vorwort

Stahl ist einer der vielseitigsten Baustoffe. Die weitgehenden Möglichkeiten, das Material zu verarbeiten, zu formen und zu bearbeiten sowie seine hohe Leistungsfähigkeit haben sich Architekten und Ingenieure seit Mitte des 19. Jahrhunderts immer wieder in unterschiedlicher Art und Weise zu Nutzen gemacht. Die einen schufen faszinierende Tragstrukturen von skulpturalem Charakter, andere setzten Stahl rein konstruktiv ein, beispielsweise um weite Räume stützenfrei zu überspannen. Bei Ingenieurbauwerken wie Brücken, Türmen oder Industrieanlagen blieb die tragende Stahlkonstruktion in der Regel sichtbar und wurde mit ihrem oft filigranen Erscheinungsbild und den lange üblichen Nietverbindungen meist als sehr ästhetisch empfunden. Anders bei Gebäuden, die zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen gebaut wurden, etwa bei Wohnhäusern: hier stießen sichtbare Stahlträger und -stützen häufig auf Ablehnung, da dem Material nachgesagt wurde, »kalt« und »streng« zu sein. Die Konsequenz war, dass tragende Stahlbauteile in derartigen Gebäuden üblicherweise verkleidet wurden. Dennoch gab es immer wieder Architekten und Bauherren, die den besonderen Reiz und die mögliche architektonische Qualität sichtbarer Stahlkonstruktionen auch im Wohnhausbau entdeckten und Mut zum Unkonventionellen bewiesen. Insbesondere während der letzten Dekade entstanden in

Deutschland, Österreich und der Schweiz einige bemerkenswerte Einfamilienhäuser, die mit klarer Formensprache und Linienführung ebenso wie durch die Auswahl expressiv eingesetzter, oft kontrastreicher Materialien überzeugen. Durchdachte architektonische und konstruktive Details vervollkommen die außergewöhnliche Ästhetik vieler dieser Häuser. Nicht ohne Grund werden überproportional viele Stahl-Wohnhäuser in Architekturzeitschriften veröffentlicht. Mit der vorliegenden Publikation werden nun erstmals 20 ausgewählte Häuser in Buchform vorgestellt. Anliegen des Buches ist nicht nur, als Anregung zum und beim Bau eines Wohnhauses in Stahlbauweise zu dienen, sondern auch darüber hinaus zu ermutigen, architektonische Lösungen abseits üblicher Konventionen zu wagen.

Johannes Kottjé

Die Geschichte des Stahl-Wohnungsbaus – ein historischer Überblick

Wohnhäuser in Stahlbauweise sind prinzipiell nichts Neues. Seit Eisen, Stahl und Blech industriell gewonnen und hergestellt werden und somit preiswert in großen Mengen zur Verfügung stehen, gibt es Bemühungen, aus diesen Materialien Häuser für Wohnzwecke herzustellen. Ihren Beginn und zugleich ihren vorläufigen Höhepunkt erlebte diese Entwicklung in den 1840er Jahren, als in Europa eine Reihe so genannter Montagebausysteme aus Blech entwickelt wurde. Sie wurden in erster Linie nach Australien, in die USA und in Kolonien exportiert und halfen dort, schnell neuen Wohnraum für den Zustrom europäischer Siedler zu schaffen.

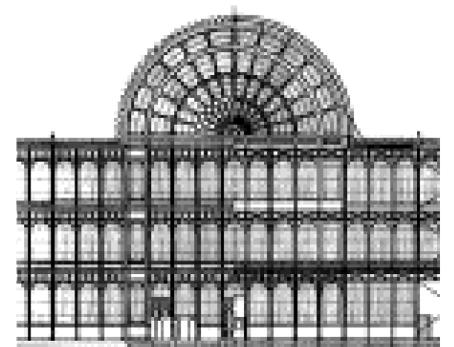
Montagebauten waren durch eine Vielzahl an Vorzügen für diese Aufgabe prädestiniert: sie konnten in Europa industriell vorgefertigt, in handlichen, leichten Einzelteilen verschifft und transportiert und am Bestimmungsort von ungelernten Arbeitern in kurzer Zeit aufgestellt werden. 1829 hatte Henry Palmer das Wellblech erfunden, mit dem sich tragfähige Konstruktionen aus dünnem und somit leichtem Blech realisieren ließen. Die 1837 patentierte Feuerverzinkung ermöglichte langlebige Konstruktionen. Eisen galt zudem als feuer- und erdbebensicher, gegenüber dem zuvor für Montagehäuser verwendeten Holz war es weniger anfällig gegen Witterungseinflüsse, resistent gegen Wurmfraß und stabiler bei mutwilligen Beschädigungsversuchen.

Haftet der sprichwörtlichen »Wellblechhütte« heute der Ruf an, ein Provisorium für Notzeiten zu sein, so waren diese Bauten damals im wahrsten Wortsinne »innovativ«. 1843 orderte sogar der afrikanische König Eyambo bei einem englischen Hersteller einen Wellblechpalast für sich und seinen Harem.

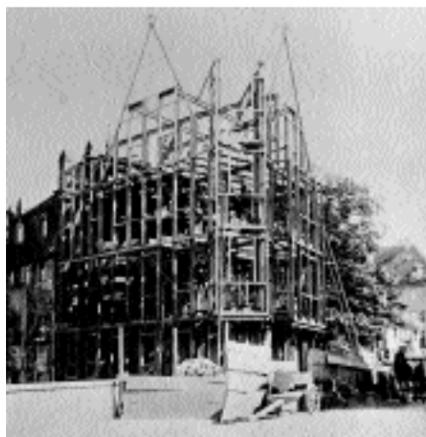
Doch der Boom war nur von kurzer Dauer, bereits in den 1850er Jahren flaute er ab. Die Gründe hierfür sind in den mangelhaften bauphysikalischen Eigenschaften zu suchen: aufgrund fehlender Dämmung der Außenwände waren die Häuser im Winter innen kalt, während sie sich im Sommer überhitzten.

Zur gleichen Zeit wurde weltweit eine Reihe beeindruckender Bauwerke mit Tragkonstruktionen aus Eisen und Stahl erstellt. Bekannte Beispiele sind der Londoner Kristallpalast von Joseph Paxton, der Eiffelturm, das in München errichtete Industrie-Ausstellungsgebäude von August Voit und Ludwig Werder oder die Pariser Markthallen. In den USA begannen Stahlkonstruktionen eine feste Größe im Wohnungsbau zu werden.

Erste ernsthafte Versuche, Wohnhäuser mit tragender Stahlkonstruktion in Europa zu vermarkten, gab es in den 1880er Jahren. Architektonische Gründe spielten auch hier noch keine Rolle, es waren reine Pragmatismen, die verschiedene Konstrukteure und Firmen zum Bauen mit Stahl verleiteten.



Oben: In England hergestelltes Haus für Auswanderer (1851)
Mitte: Der Kristallpalast in London von Joseph Paxton
Unten: Der Eiffelturm demonstriert eindrucksvoll das mit Stahl Machbare.



Oben und Mitte: Das 1883 von der MAN errichtete Stahlfachwerkhaus in Nürnberg. Nach Fertigstellung blieb die tragende Konstruktion außen sichtbar.
Unten: Über hundert Jahre stand in Berlin-Weißensee dieses 1888 von F.C. Heilemann erbaute Haus mit tragender Stahlkonstruktion und Stahlfassade.

So ließ sich 1883 ein Nürnberger Schneider auf einem nur 49 Quadratmeter großen Eckgrundstück von der MAN sein Wohn- und Geschäftshaus in Stahlfachwerkbauweise errichten. Zum einen waren die mit Ziegelmauerwerk ausgefachten Wände schmäler als damals gebräuchliche massive Ziegelwände. Zum anderen konnten so trotz des Verbots von Holzfachwerk Erker zur Wohnflächenerweiterung realisiert werden. In Frankreich haben sich einige Häuser erhalten, die nach einem 1885 auf den Markt gebrachten Verfahren des belgischen Hüttenbesitzers Joseph Danly gebaut wurden. 1888 baute F.C. Heilemann in Berlin-Weißensee Häuser mit dem von ihm erdachten »Isothermalsystem«. Das Letzte dieser Häuser stand bis 1989. Wie der Name des Systems schon signalisiert, verfügten die damals entwickelten Stahlbauweisen für den Wohnungsbau über eine Wärmedämmung. Diese bestand meist in einer innen angeordneten Leichtbauplatte. Zwischen ihr und der oft auch aus Stahl bestehenden Fassadenverkleidung wurde ein zusätzlich dämmender Luftspalt belassen, der zudem die zum Korrosionsschutz erforderliche Hinterlüftung der Fassade ermöglichte. In den 1920er Jahren, insbesondere ab 1926 entstand eine Reihe von Stahlhäusern in Deutschland. Die Ursache hierfür lag zum einen in der Suche der Stahlindustrie nach neuen Betätigungsfeldern sowie in dem Bestreben des Wohnungs- und Bauge-

werbes, preiswert Wohnraum zu schaffen. Die erstgenannte Gruppe übernahm vor allem die in England damals geläufige Stahlplatten- bzw. Lamellenbauweise und suchte sie in zahlreichen Abwandlungen auf den Kleinhausmarkt zu bringen. Ebenfalls 1926 wurde von der Tresorbauanstalt Braune & Roth nahe Leipzig eine Mischform aus Tafel- und Skelettbauweise vorgestellt. Hierbei waren Stahltafeln auf ein Stahlskelett aus U-Profilen geschraubt. Ein ähnliches System verwandte die Tresorbaufirma Carl Kästner AG, die hiermit ein Musterhaus und – nach leichter Überarbeitung – das Dessauer »Bauhaus-Stahlhaus« nach Entwurf von Georg Muche und Richard Paulick erstellte. Dieses ist das wohl bekannteste und architektonisch interessanteste Stahlhaus der damaligen Zeit. Der Bauhausmeister Georg Muche (1895 bis 1987) war ein Anhänger des Stahlbaus. Er hatte sich mit englischen und französischen Stahlbauweisen beschäftigt und in den Vereinigten Staaten die dort üblichen Stahlskelettkonstruktionen kennen gelernt. Er sah die Zukunft des Bauens in der industriellen Fertigung, Stahl schien ihm hierzu das geeignete Material zu sein, doch auch die Entwicklung noch leistungsfähigerer Baustoffe schien ihm möglich. Als Walter Gropius 1926 im Dessauer Stadtteil Törten seine Vorstellungen industriell hergestellter Wohnhäuser als Versuchssiedlung realisieren konnte, bekam

Muche die Gelegenheit, in Zusammenarbeit mit dem Architekturstudenten Richard Paulick (1903–1979, nach 1949 einer der bedeutendsten Architekten der DDR) ein Stahlhaus zu planen und auszuführen. Gropius' Betonbauweise hielt Muche nur für eine »organisatorische Übersteigerung der Steinbauweise«. Muche und Paulick wollten »ein System entwickeln, mit dem sowohl ein- wie mehrgeschossige Häuser herstellbar waren und zwar nicht nur Wohnhäuser, sondern auch alle anderen Gebäudearten mit zellenartigem Aufbau wie Bürohäuser, Krankenhäuser, Schulen und Kindereinrichtungen. Das war bei dem damaligen Stand der Technik am leichtesten in Stahl realisierbar«, äußerte Paulick später in einem Interview. Doch das Dessauer Haus blieb ein Einzelstück. Inzwischen steht es unter



Links und Mitte: Am Bauhaus in Dessau entstanden in den 1920er Jahren zahlreiche Stahlhaus-Entwürfe, so der von Muche/Paulick im Rahmen der Mustersiedlung Törten realisierte.

Denkmalschutz und wurde 1976 und in den 1990er Jahren umfangreich instand gesetzt. Das »erfolgreichste« Ganzstahlssystem war das von der Stahlhaus GmbH angewandte System Blecken. Es bestand aus Stahlplatten, deren Ränder um 90 Grad abgekantet wurden. Diese »Lamellen« genannten Elemente konnten nun nebeneinander aufgestellt und verschraubt werden. Innenseitig wurden Verkleidungen aus verschiedenen Leichtbaudielen, beispielsweise Gipsdielen, angeordnet. Die Lamellen wurden typisiert: neben Wandlamellen gab es Tür-, Fenster- und Ecklamellen, jeweils 2,80 Meter hoch und 1,15 Meter breit, die Ecklamelle halb so breit. Daraus wurden fünf Haustypen entworfen, die als frei stehende Bauten, Doppel- oder Reihenhäuser ausgeführt



Oben: Dieses nach dem System Blecken erstellte Stahlblech-Haus in Essen befindet sich noch heute weitgehend im Originalzustand.

werden konnten. Sie alle waren 7 Lamellen tief und zwischen 3,5 und 10 Lamellen breit. Die Gestaltung war schlicht und funktional, aus wirtschaftlichen Gründen wurde auf »Ausdrucksmittel allerletzter Architekturschöpfungen« verzichtet. 1928 und 1929 entstanden weniger als tausend Blecken-Häuser, dann wurde die Stahlhaus GmbH mangels Erfolges liquidiert. Insbesondere im Ruhrgebiet blieben bis heute Vertreter dieser Bauweise erhalten. Immer wieder versuchten auch Ingenieure unterschiedlicher Fachrichtungen, die ursprünglich nicht dem Bauingenieur- oder Architektenwesen entstammten, Wohngebäude unterschiedlicher Art in Stahlbauweise zu konstruieren und zu erstellen. Die Wege der Konstrukteure zur Architektur waren mannigfaltig: sie reichten von der Suche nach Verwendungsmöglichkeiten für



Links: Das Mehrfamilienhaus von Ludwig Mies van der Rohe in der Stuttgarter Weißenhofsiedlung hat eine bewegte Geschichte hinter sich.

Rechts: Das MAN-Haus sollte nach dem Krieg beim Wiederaufbau helfen.



das Material über das Anliegen, preiswerten, funktionalen Wohnraum zu schaffen bis hin zu philosophischen Ansätzen. Ein Ziel aber hatten alle: ihre Stahlhäuser sollten industriell vorzufertigen sein, meist diente hier das Auto als Vorbild. Die drei wohl bekanntesten Persönlichkeiten dieser Kategorie waren Hugo Junkers (1859–1935), Jean Prouvé (1901 bis 1985) und Richard Buckminster Fuller (1895–1983). Die Auswirkungen der Gedanken und Entwicklungen der drei waren unterschiedlich: blieben Buckminster Fullers Überlegungen unrealisierte Visionen (abgesehen von Versuchshäusern), konnte Junkers Bausystem wenigstens durch vier alltäglich genutzte Gebäude seine Praxistauglichkeit unter Beweis stellen. Prouvés Pré-Fab-Häuser hingegen wurden ein großer, auch wirtschaftlicher Erfolg. Auch viele Protagonisten sämtlicher Stilrichtungen, die sich unter dem Oberbegriff der »Klassischen Moderne« zusammenfassen lassen, bauten Wohngebäude mit tragender Stahl- oder Blechstruktur oder projektierten zumindest Stahl-Wohnbauten. Die Beweggründe für den Einsatz des Materials waren so unterschiedlich wie – trotz vieler Gemeinsamkeiten – die Architektur der Bauten. Es gab einige Argumente für Stahl, die immer wieder genannt wurden, allerdings muss man auch hierbei unterscheiden, inwieweit reiner Pragmatismus und inwieweit Ideologien Vater des Gedankens waren. Anders gesagt, inwie-

weit Stahl zur Umsetzung eines architektonischen Gedankens genutzt wurde und inwieweit die Architektur durch den geplanten Einsatz des Stahls vorbestimmt wurde. Viele Größen des neuen Bauens waren fasziniert von dem Material Stahl. Es war das Material des Maschinenzeitalters, das Material, aus dem großartige Tragwerkskonstruktionen erstellt worden waren und vor allem das Material, das versprach, den Prozess der industriellen Produktion auf das Bauen konvertieren zu können. Eine von den Architekten der klassischen Moderne nahezu durchgängig vorgebrachte Forderung an die Architektur von Wohnbauten jener Zeit war die variable Grundrissgestaltung. Es wurde daher als notwendig angesehen, als tragende Grundstruktur des Hauses auf ein Skelett zurückzugreifen, innerhalb dessen die nichttragenden Wände als bloße Raumteiler nach den jeweiligen Erfordernissen veränderbar eingestellt werden konnten. Allerdings waren nicht alle Verfechter des variablen Grundrisses auf ein Stahlskelett festgelegt. Le Corbusier (1887–1965) beispielsweise sprach allgemein von einem Skelett aus armiertem Beton oder Eisen. Die von ihm realisierten Gebäude verfügen alle über ein Stahlbetonskelett. Das von ihm 1927 erstellte Haus 14/15 in der Werkbundausstellung »Bau und Wohnung« am Stuttgarter Weißenhof enthält lediglich einige Stahlstützen und -träger. Im Ausstellungskatalog führt er aus: »Das Pfosten-

system trägt die Zwischendecken und geht durch bis unter das Dach. Die Zwischenwände werden nach Bedürfnis beliebig hereingestellt, wobei keine Etage irgendwie an die andere gebunden ist. Es existieren keine Tragwände mehr, sondern nur Membrane von beliebiger Stärke. Folge davon ist absolute Freiheit in der Grundrissgestaltung.« Bauhausdirektor Walter Gropius (1883 bis 1969) war weniger radikal zum Thema Variabilität und Skelettbauweise eingestellt als Le Corbusier. Doch im Katalog der Weißenhofsiedlung, für die er ein Stahlhaus entwarf, äußert er sich ähnlich wie dieser: »die Entwicklung des wohnungsgrundrisses zeigt infolge Rationalisierung des platzbedarfes ein starkes Bedürfnis nach veränderbaren zwischenwänden, die innerhalb des feststehenden haustraggerüsts aus Eisen oder Beton einen beweglichen raumabschluss ermöglichen, soweit es die zeitlich wechselnde wohnfunktion innerhalb des grundrisses erfordert.« Ludwig Mies van der Rohe (1886–1969) war Leiter der Ausstellung. Er entwarf ein Mehrfamilienhaus, das als langgestreckter, viergeschossiger Riegel die gesamte Siedlung optisch dominiert. Er sieht die Grundrissvariabilität als Notwendigkeit, die sich aus der wirtschaftlich erforderlichen Typisierung der Bauten an sich ergibt: »Wirtschaftliche Gründe fordern heute beim Bau von Mietswohnungen Rationalisierung und Typisierung ihrer Herstellung.

Diese immer steigende Differenzierung unserer Wohnbedürfnisse aber fordert auf der anderen Seite größte Freiheit in der Benützungart. Es wird in Zukunft notwendig sein, beiden Tendenzen gerecht zu werden. Der Skelettbau ist hierzu das geeignetste Konstruktionssystem. Er ermöglicht eine rationelle Herstellung und lässt der inneren Raumaufteilung jede Freiheit. Beschränkt man sich darauf, lediglich Küche und Bad ihrer Installation wegen als konstante Räume auszubilden und entschließt man sich dann noch, die übrige Wohnfläche mit verstellbaren Wänden aufzuteilen, so glaube ich, dass mit diesen Mitteln jedem berechtigten Wohnanspruch genügt werden kann.« Entsprechend diesen Vorgaben wurden die einzelnen Wohnungen des Hauses von verschiedenen Architekten gestaltet, unter anderem von Lilly Reich, Mies' damaliger Lebensgefährtin. Die leichten Trennwände aus Holz ermöglichten relativ einfache Veränderungen der Grundrisse, um das Haus in den Jahren nach der Ausstellung den Bedürfnissen der wechselnden Bewohner anpassen zu können. Doch die Realität war brutaler: Während des Krieges und in der Nachkriegszeit wurden viele der Holzwände durch massiv gemauerte Wände ersetzt. Mies selbst griff die architektonische Idee 1948 bei seinen Lake Shore Drive Apartments in Chicago wieder auf. Eine Abwandlung des Themas variable Grundrissgestaltung war der offene Grund-



Oben und rechts: Haus Schminke von Hans Scharoun wurde 1998–2000 umfassend instand gesetzt.



riss mit fließenden Räumen, wie er vor allem für Villen typisch wurde. Als Beispiele seien hier die Villa Tugendhat (1930) von Mies van der Rohe, das Haus Schminke (1933) von Hans Scharoun (1893–1972) genannt. Beiden Bauten gemeinsam ist der große Wohnvielzweckraum, der jeweils das untere Geschoss weitgehend einnimmt sowie die darüber angeordnete kleinteilige Raumaufteilung der Schlafbereiche. Die ineinander fließenden, »weiten, beruhigenden Räume« waren der Kernpunkt des ungeheuerlich modernen Entwurfs der Villa Tugendhat in Brno/Brünn (Tschechoslowakei). Der 280 Quadratmeter große Hauptraum des Hauses verbindet nicht nur die bis dahin als Einzelräume einer kleinteiligeren Struktur gebauten Wohn-, Ess- und Arbeitsräume zu einem Raumkontinuum. Durch die vollständige Öffnung der Gartenfassaden wird auch der Außenraum in den Gesamtzusammenhang mit einbezogen. Zumindest visuell werden der Garten und die zu Füßen liegende Stadt mit der mittelalterlichen Festungsanlage des Spilberk und der Kathedrale Bestandteile des Raumes. Die Umsetzung von Mies' Entwurf wurde erst durch die tragende Stahlskelettkonstruktion ermöglicht. Dass Haus Schminke in Löbau/Sachsen als Stahlskelettbau mit Bimssteinausmauerung ausgeführt wurde, hatte rein funktionale, konstruktive Gründe. Der Entwurf – eine Abfolge dreier weiträumiger, ineinander übergreifender Räume im Erdgeschoss kom-

biniert mit kleinformatigen Schlafzimmern im Obergeschoss – stand bereits, als die Bauweise festgelegt wurde. Sie wurde gewählt, um die Freiheit der Grundrisse sowie die charakteristischen, einen Schiffsbug assoziierenden Auskragungen im Bereich der Terrasse zu ermöglichen. Bis auf wenige Stützen im Wintergarten liegt das Skelett verborgen in Wänden und Decken. Wo es im Wohnraum den Fensterpfosten bildet, ist es von außen mit Wellblechverkleidungen abgedeckt – wenigstens ein dezenter Hinweis auf die Konstruktion. Ein weiterer Grund für die gewählte Bauweise waren die günstigeren Baukosten. Eine damals ebenfalls des Öfteren vorgebrachte Begründung für die Anwendung einer Stahlskelettkonstruktion erscheint bei Betrachtung der damaligen Ausfachungen aus heutiger Sicht nicht auf den ersten Blick schlüssig: das hohe Maß an Wärmedämmvermögen bei geringer Wandstärke. Gropius beispielsweise äußert sich über die Wandkonstruktion seines »Trockenmontagebaus« in der Weißenhofsiedlung: »sie entspricht wärmetechnisch einer 1,5 meter starken Ziegelwand.« Doch das aus damaliger Sicht hohe Wärmedämmvermögen hatte einen einfachen Grund: dadurch, dass sämtliche Lasten über das Stahlskelett abgetragen wurden, konnten leichte, poröse Füllstoffe oder mehrschichtige Füllkonstruktionen mit stehenden Luftschichten verwendet werden, die immerhin deutlich besser dämmten als



Zahlreiche bauphysikalische Schwachstellen wies der Hoesch-Bungalow auf.

damals sonst übliche Wandkonstruktionen. Viele Projekte, die sich in den 1920er Jahren mit den Möglichkeiten des Stahlbaus für kostengünstigen Wohnungsbau in Serie beschäftigten, blieben entweder Einzelobjekte wie Gropius Stuttgarter Bau oder sie kamen nicht einmal über den zu Papier gebrachten Gedanken hinaus. So etwa einige Projekte, die dem Dessauer Bauhaus entstammten.

Nach dem Zweiten Weltkrieg wurden einige Bausysteme aus Stahl entwickelt, um die damalige Wohnungsnot lindern zu helfen. Die so erstellten Häuser waren allerdings oft nur als Notunterkünfte für einige Jahre gedacht und sind somit nicht unbedingt als Stahl-Wohnhäuser im hier gemeinten Sinne zu verstehen.

Auch die MAN wollte bei der dringlichen Wohnungsfrage ein Wort mitreden und stellte 1946 ein Probehaus vor, das von der Fachpresse als »hässliche Stahlschachtel« verrissen wurde. Die Materialknappheit nach dem Krieg spiegelt sich in Angaben der MAN über die Lieferfähigkeit des Hauses innerhalb Deutschlands wider, die anlässlich der Exportmesse in Hannover 1948 gemacht wurden: »Das vornehmlich für den Export bestimmte MAN-Stahlhaus kann auch dem deutschen Käufer geliefert werden, soweit er die erforderlichen Baustoffe selbst beschafft.«

Sein endgültiges Aussehen erhielt das MAN-Stahlhaus allerdings erst 1950, ein

Jahr später wurde das erste Haus für einen Kunden gebaut. Der Wandaufbau bestand nun aus raumhohen, 20 Zentimeter tiefen Kassetten aus 1,25 Millimeter starkem Blech, die zur Raumseite hin mit einer Hartfaserplatte verschlossen wurden. Sie waren innen gedämmt und belüftet. Die Decken wurden als Holzbalkendecken ausgeführt. Das gesamte Haus war demontier- und translozierbar.

Das MAN-Haus war keine preiswerte Möglichkeit des Eigenheimbaus, sondern vielmehr ein für damalige Verhältnisse technisch hochwertiges Hausbausystem als Alternative zu gutbürgerlichen Massivhäusern. Dass von den zwischen 1949 und 1953 gebauten 230 Häusern viele noch stehen und sich in gutem Zustand befinden, spricht für die Qualität der Häuser.

Die Architektur der Häuser lässt hingegen zwiespältige Gefühle aufkommen: wurde einerseits die Konstruktion expressiv zu Tage getragen – die Außenwände wurden lediglich mit einem Schutzanstrich versehen – glichen die Häuser doch andererseits von der übrigen architektonischen Gestaltung her ihren steinernen Kollegen bis ins Detail: mit Satteldach und Lochfassade mit Klappladen-verdeckten Sprossenfenstern waren sie »ganz schlicht aber anheimelnd und bei aller Sachlichkeit etwas für das deutsche Gemüt«. So hatte es der Architekt Hans Schneider in einer gutachterlichen Stellungnahme im Auftrag der MAN 1949 gefordert.

1953 gab MAN die Stahlhaus-Produktion auf. Offenbar mangelte es an ausreichender Akzeptanz des Bausystems bei der potenziellen Kundschaft.

Der Stahlkonzern Hoesch entwickelte in den 1950er Jahren ein mit PVC beschichtetes Blech, 1959 wurde der neue Verbundwerkstoff unter dem Namen Platal vorgestellt. Platal konnte auf vielfältige Weise bearbeitet werden und so sollte es nicht nur für den Industriebau geeignet sein. Hoesch sah auch Verwendungsmöglichkeiten im Wohnungsbau und entwickelte zunächst ein Konstruktionssystem für temporäre, versetzbare Bauten, die Angestellten deutscher Firmen im Ausland – auch in tropischen Klimazonen – als vorübergehende Unterkunft dienen sollten.

Als Sékou Touré, Staatspräsident von Guinea, im November 1959 die Dortmunder Westfalenhütte besuchte, erhielt er eines der ersten Hoesch-Montagehäuser als Geschenk. Es wurde als Gästehaus des soeben selbständig gewordenen Staates Guinea genutzt.

In den Folgejahren wurde ein Konstruktionssystem für Wohnbauten entwickelt, das in Deutschland Marktanteile erobern sollte. Der Öffentlichkeit vorgestellt wurde es 1962 auf der Hannover-Messe in Form zweier eingeschossiger Flachdachbungalows. Für die Jahre 1964 und 1965 war die Fertigung von 2000 Bungalows geplant. Gebaut wurden schließlich drei kleine Siedlungen

Der Düsseldorfer Architekt Wolfgang Döring baute 1972 eine Villa mit außen angeordneten Stahlstützen und sichtbar durch das Haus verlaufenden Fachwerkträgern. Die einzelnen Räume im Inneren gehen ineinander über. Mit Hilfe großformatiger Schiebetüren können sie bei Bedarf getrennt werden.



für Werksangehörige, einige Musterhäuser sowie vereinzelte Bungalows für Privatpersonen, bis auch dieser Versuch, Stahlwohnhäuser in Deutschland heimisch werden zu lassen, 1969 für gescheitert erklärt, die Produktion eingestellt wurde. Insgesamt dürften weniger als einhundert Hoesch-Bungalows realisiert worden sein. Neben der mangelnden Akzeptanz der stahlsichtigen Flachdachbungalows trugen zu diesem Flop die mangelhaften bauphysikalischen Eigenschaften des unausgereiften Konstruktionssystems bei.

Den Stahlbausystemen weiterer großer Stahlfirmen wie Thyssen oder Mannesmann war ebenfalls kein Erfolg vergönnt. Für wohlwollendes Aufsehen sorgten auch nach dem Krieg immer wieder von Architekten entworfene Wohngebäude, meist Einfamilienhäuser, in Stahlbauweise. Als besonders markantes Beispiel soll hier eine Villa erwähnt werden, die Wolfgang Döring 1972 in Düsseldorf baute.

Das Haus basiert auf einem Tragwerk aus außen stehenden Stützen und dazwischen quer laufenden Fachwerkträgern. Alle Knotenpunkte sind gelenkig ausgeführt, die Konstruktion wurde durch teilweise sichtbare Windverbände versteift. Der weitere Ausbau erfolgte mit einer Trapezblechdecke sowie eingehängten Sandwichelementen. Wie bei Mies van der Rohe Villa Tugendhat wurde die komplette Südfassade im unteren, dem Wohnen die-

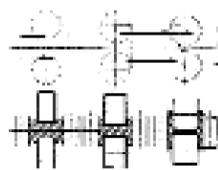
nenden Geschoss raumhoch verglast und somit zum parkähnlichen Garten geöffnet, während das als Kubus aufgesetzte obere Schlafgeschoss weitgehend geschlossen blieb.

Die Konstruktion der Villa war ein von Architekt und Bauherren gewolltes Experiment mit einkalkulierten Schwachstellen; aus heutiger Sicht müssen zudem der Wärmeschutz sowie das außen liegende Tragwerk mit zahlreichen Durchdringungspunkten der Fassade kritisch gesehen werden. Der faszinierenden Architektur des Hauses tut dies keinen Abbruch. Seit Beginn der 1990er Jahre erlebte der architektonisch anspruchsvolle Wohnungsbau mit Stahl einen kleinen Boom. Immer mehr Architekten und Bauherren entdeckten den besonderen Reiz sichtbarer Stahlkonstruktionen, oft in Verbindung mit kontrastierenden Materialien wie Holz oder zum bewussten Erzeugen einer »kühlen« Atmosphäre.



Einführung in Konstruktion und Bauphysik von Stahlhäusern

Im Hauptteil dieses Buches werden Wohngebäude vorgestellt, die über eine sichtbar belassene, tragende Stahlkonstruktion verfügen. Als Stützen und Träger dieser meist skelettartigen Konstruktionen finden warmgewalzte Stahlprofile Verwendung. Daneben gibt es einige weitere Arten von Stahlkonstruktionen, die sich zum Bau von Wohnhäusern eignen. Bei diesen bleibt die Tragstruktur allerdings nicht sichtbar. Sie wird im Wandaufbau »versteckt« und somit unbedeutend für das architektonische Erscheinungsbild. Die wichtigsten Vertreter dieser Bauweisen sind Konstruktionen aus kaltverformten Blechprofilen sowie die Container- oder Raumzellenbauweise. Die verschiedenen Stahlkonstruktionen, ihre konstruktiven Möglichkeiten, aber auch die wichtigsten bauphysikalischen Problemfelder des Einfamilienhausbaus in Stahlbauweise sollen im Folgenden näher erläutert werden. Blechprofil- oder Container-Häuser unterscheiden sich optisch prinzipiell nicht von Holz- oder Mauerwerksbauten, deren Wände verputzt oder verkleidet sind. Ihre Architektur gehört daher nicht zur Thematik dieses Buches, auf ihre Konstruktion soll dennoch eingegangen werden.



Warmgewalzte Stahlprofile erhalten in mehreren Schritten ihre endgültige Form.

Konstruktionen aus warmgewalzten Profilen

Wohngebäude, deren tragende Struktur in einem Skelett aus warmgewalzten Stahlprofilen besteht, werden seit den 1920er Jahren gebaut. Gründe für die Anwendung dieser Bauweise waren und sind ihre Architektur sowie die oft realisierbaren ökonomischen Vorteile. Während der Stahl früher meist hinter Putz oder Verkleidungen verschwand oder höchstens andeutungsweise gezeigt wurde, entdeckten ihn insbesondere in den 1990er Jahren immer mehr Architekten als interessantes architektonisches Ausdrucksmittel auch bei Wohnbauten. Zur Anwendung kommen vor allem Doppel-T-Profile (IPE, HEA u.a.), aber auch U-Profile sowie Rechteckhohlprofile (auch Quadratrohre genannt). Hergestellt werden diese Profile durch das Walzen von Stahl unter hohen Temperaturen. Die verwendeten Walzen bilden die Negativform des gewünschten Querschnitts des Stahlprofils. In der Regel sind zur endgültigen Ausformung des Profils mehrere Walzvorgänge erforderlich. Während Doppel-T-Profile aufgrund ihrer konstruktiven Ästhetik gerne eingesetzt werden, sprechen für Rechteckhohlprofile die besseren Anschlussmöglichkeiten von Wandflächen- und Ausbauelementen. Zur Überbrückung großer Spannweiten und wegen ihres filigranen Erscheinungsbildes werden Fachwerkträger verwendet, die aus

mehreren Profilen zusammengesetzt werden. Verbunden werden die einzelnen Stahlprofile über Schraub-, Steck- und Schweißverbindungen. Statisch erforderliche Schweißverbindungen sollten zur Gewährleistung der Nahtgüte unter Einhaltung besonderer Bedingungen im Werk hergestellt werden. Ihr Einsatz ist daher in der Regel auf die Produktion von Einheiten transportabler Größe beschränkt. Mit Schraubverbindungen lassen sich einzelne Profile auf der Baustelle ökonomisch und schnell zum Skelett verbinden. Sie haben sich seit langer Zeit bewährt, die Vorarbeiten an den Profilen sind relativ unaufwendig: die Profile oder angeschweißte Hilfsmittel wie Laschen oder Kopfplatten werden mit den notwendigen Schraublöchern versehen. Diese werden oft als Langlöcher ausgebildet, um kleinere Maßtoleranzen ausgleichen zu können. Schraubverbindungen lassen sich einfach wieder lösen, bei sichtbaren Konstruktionen überlegt eingesetzt, tragen sie zum konstruktiven Charakter der Architektur bei. Von ihren Entwicklern mit den Argumenten Zeitersparnis und Reversibilität propagiert, kommen Steck- oder Schnellverbinder beim Bau von Wohnhäusern nur in Einzelfällen zur Anwendung. Sie haben hier auch wenig Sinn: der Aufwand zu ihrer Herstellung ist wesentlich höher als bei Schraubverbindungen und kompensiert nicht die

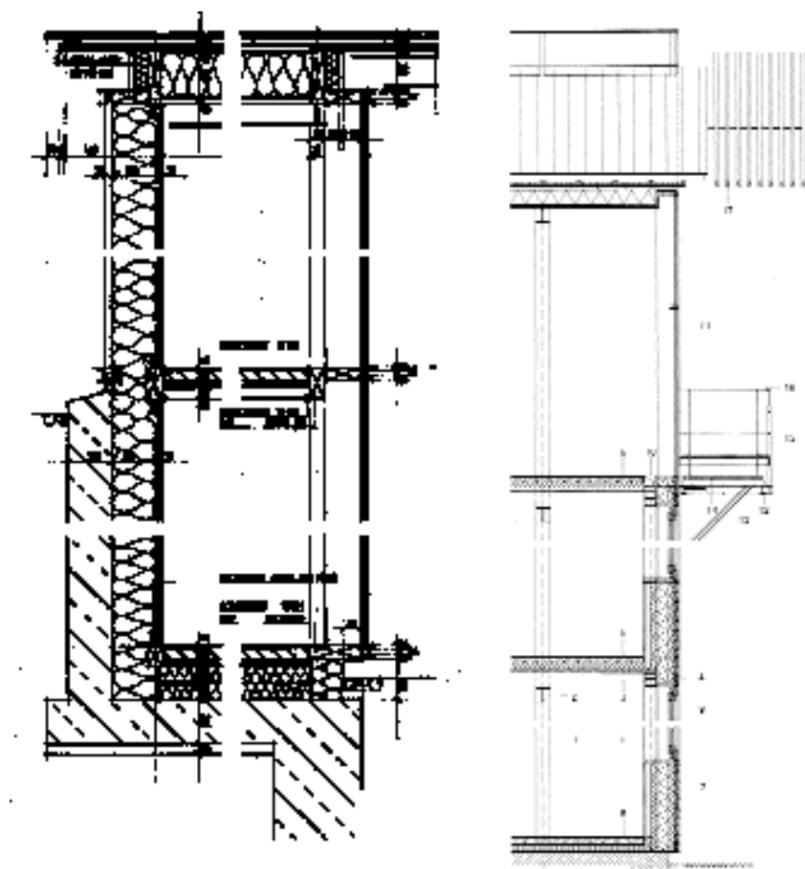
geringe Zeitersparnis auf der Baustelle. Für die Ausbildung eines Stahlskeletts gibt es unterschiedliche Möglichkeiten: Bei zweiachsig tragenden Systemen stehen Stützen in einem bestimmten Raster, von Stütze zu Stütze verlaufen in zwei Achsen die Träger der Primärkonstruktion. Als Sekundärkonstruktion werden Träger oder Platten zwischen den Trägern des Skeletts verlegt. In Reihe gestellte Rahmenkonstruktionen bilden häufig das Tragsystem für relativ schmale, lange Häuser. Die Rahmen überspannen meist die gesamte Breite des Gebäudes. Entweder stehen sie eng beieinander und integrieren die Hauptdeckenträger, zwischen denen die Sekundärtragkonstruktion der Decke angeordnet ist, oder die Hauptträger der Decke spannen von Rahmen zu Rahmen, zwischen den Hauptträgern verlaufen Nebenträger, parallel zur Rahmenkonstruktion. Stahlskelettkonstruktionen müssen statisch versteift werden. Dies kann durch biegesteife Eckausbildungen und Stützenfußpunkte (Einspannungen) geschehen. Häufiger ist jedoch die statisch gelenkige Ausführung dieser Punkte. Die Aussteifung übernehmen hier in vertikaler Ebene Diagonalverstreben, ausgemauerte Skelett-Gefache oder massive Kerne. Zur Aussteifung in der Horizontalen können ebenfalls Diagonalauskreuzungen verwendet werden. Gut geeignet sind allerdings



auch Massivdecken, die beispielsweise über Kopfbolzendübel mit der Stahlkonstruktion verbunden werden. Zwar können hier konventionelle Stahlbetondecken aus Ort beton zum Einsatz kommen, ökonomischer sowie der Bauweise angemessener sind allerdings Stahlbetonfertigteildecken oder Stahlverbunddecken. Bei diesen werden Trapez- oder Holoribbleche in das Stahlskelett eingelegt und mit Beton vergossen. Diese bilden einerseits die Schalung, werden aber auch zum Bestandteil der Deckenkonstruktion. Sie übernehmen die Funktion der Bewehrung des Betons. Trapez- und Holoribbleche können unterseitig sichtbar bleiben oder verkleidet werden. Zum Schutz vor Korrosion werden Stahlprofile oberflächenbehandelt. Im Außenbereich wird meist eine Feuerverzinkung aufgebracht, im Hausinneren reicht ein Schutzanstrich, der auch die gewünschte Farbgebung beinhalten kann. Der raumbildende Ausbau eines Stahlskeletts aus warmgewalzten Profilen kann in Massiv- oder Leichtbauweise erfolgen. Seit den 1920er Jahren gebräuchlich ist das Ausmauern des Stahlskeletts mit – meist leichtem – Mauerwerk geringer Stärke. Dies ist nicht ganz unproblematisch, Rissbildungen durch unterschiedliches thermisches Verhalten sowie durch die fehlende Belastung des Mauerwerks sind hierbei keine Seltenheit. Um sie zu vermeiden, müssen statische Maßnahmen getroffen werden.

Oben: Rohbau des in diesem Buch vorgestellten Bungalows von Helmut Schulitz in Rotenburg: die Stützen stehen im gleichmäßigen Raster (S. 66). Unten: Bau eines Stahlskelett-Hauses: zunächst wird die tragende Konstruktion erstellt (hier: in Reihe angeordnete Rahmen mit Fachwerkträgern), anschließend die raumbildende Fassade montiert und gedämmt, zum Schluss wird diese verkleidet.





Wandquerschnitte verschiedener, im Hauptteil des Buches vorgestellter Stahlhäuser: einfach und kostengünstig bei Ingo Bucher-Beholz (ganz links), aufwendig und besonders qualitativ bei Reinhold Andris (Mitte und oben), außergewöhnlich bei Werner Sobek (siehe Seite 124).

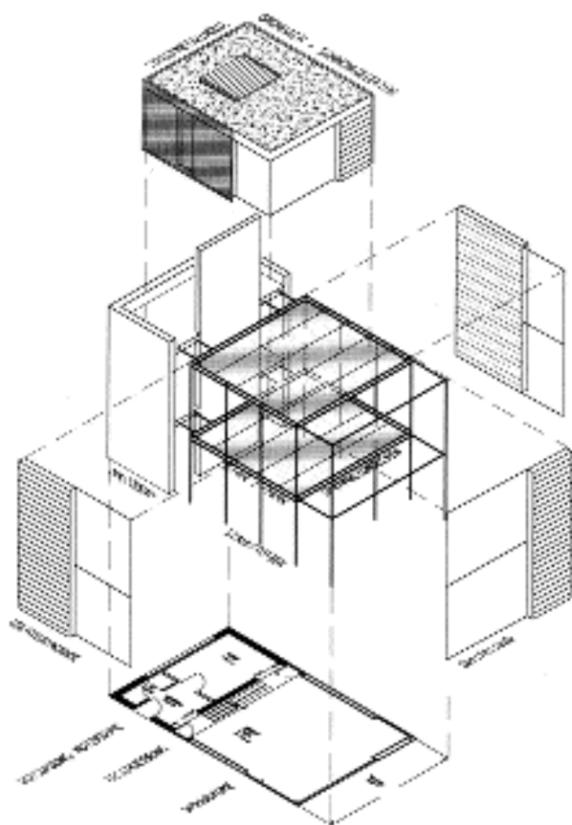
Mitte und oben:

Fassadenlängsschnitt; Horizontalschnitt

- 1 Stütze HEB 160
- 2 Träger HEB 160 mit Kopfplatte 20 mm
- 3 Holzbalken BSH 120/160 mm
- 4 Pfosten/Riegel BSH 180/60 mm
- 5+6 Bodenaufbau UG bzw. EG und OG:
Naturschiefer, 20 mm auf schwimmendem Estrich; Stahlbetondecke bzw. Holzdielen, 2 x 24 mm
- 7 Außenwandaufbau: Stülp Schalung, Windsperre, Dämmung 60 + 120 mm, Spanplatte, Dämmung 60 mm, Dampfsperre, Spanplatte, Gipsfaserplatte
- 8 Innenwandaufbau, Gipsfaserplatte, Spanplatte, Holzständerwerk 100/60 mm, Dämmung 60 mm, Spanplatte, Gipsfaserplatte
- 9 Holzfenster
- 10 Querträger Stahlprofil U 160
- 11 Festverglasung
- 12 Balkonträger IPE 100 mit Querträger U 80
- 13 Diagonalabstützung
- 14 Kanthölzer 40/60 mm auf Lagerhölzern
- 15 Pfosten Flachstahl 10/30 mm mit Rundstäben
- 16 Handlauf Edelstahl
- 17 Sonnenschutz: Kanthölzer 60/40 mm, kesseldruckimprägniert

Links: Konstruktionsschema des auf Seite 46 vorgestellten Hauses von Boch + Keller, Darmstadt

Rechte Seite: Raumzellen werden im Werk vorgefertigt (links) und auf dem Bauplatz nur noch per Kran zusammengesetzt (rechts oben). Die fertigen Gebäude lassen in der Regel nichts von ihrer Bauart erkennen. Raumzellen rechnen sich nur bei höheren Stückzahlen, beispielsweise bei Reihenhäusern (hier: ALHO, rechts Mitte) oder Mehrfamilienhäusern mit gleichartigen Wohnungen – hier ein Beispiel, das 1998 von der OFRA Generalbau nach Plänen von Gruhl + Partner, Köln, erstellt wurde (unten).



Da die Ausmauerung ohnehin nur ihr Eigengewicht und Windlasten aufnehmen muss, bot es sich an, hierfür weniger tragfähige, dafür aber besser dämmende Baustoffe zu verwenden. So experimentierten einige Firmen mit Lehmbausteinen. Aber auch bei der Verwendung von Lehmbausteinen sind Rissbildungen, insbesondere auch Abrisse zwischen Lehm und Stahl, nicht auszuschließen.

Die raumabschließenden, nicht tragenden Außenwände der meisten Stahlhäuser bestehen aus leichten, wärme gedämmten Holzrahmenkonstruktionen. Auch die Innenwände von Skelettkonstruktionen müssen keinerlei Tragfunktionen übernehmen, Leichtbauwände in Trockenbauweise mit Holz- oder Blechständerwerk sind hierfür geeignet. Als Zwischendecken können Massivdecken wie oben beschrieben eingebracht oder Leichtbaudecken aus verschiedenen Holzwerkstoffplatten mit Trockenestrich hergestellt werden.

Auch für die Anordnung der Tragstruktur im Bezug zu den raumbildenden Wänden gibt es unterschiedliche Möglichkeiten: Das Stahlskelett kann in der Wandebene, außerhalb oder innerhalb von dieser stehen. Während die Anordnung im Wandaufbau eine ausreichend bemessene, außenseitig

durchlaufende Wärmedämmung erforderlich macht, um eine Wärmebrückenwirkung der Stahlprofile zu vermeiden, muss bei außenliegenden Konstruktionen eine thermische Entkopplung von Fassadendurchdringungen vorgenommen werden.

Container- oder Raumzellenbauweisen

Die Containerbauweise, auch Raumzellen- oder Modulbauweise genannt, ist die Bauweise mit dem höchsten Grad möglicher industrieller Fertigung. In Fabriken werden einzelne Raumzellen vorgefertigt, diese werden zum Bauplatz transportiert, wo das Gebäude durch Stapelung zusammengesetzt wird. Prinzipiell können Raummodule über eine tragende Struktur aus Holz (in den USA gebräuchlich) oder Stahl verfügen. Auf dem deutschen Markt werden auch monolithische Konstruktionen aus Beton angeboten. Die Tragwerke der hier behandelten Stahlcontainer bestehen aus warmgewalzten Stählen, in der Regel Rechteckhohlprofilen. Stützen in den Ecken jedes Containers werden dabei mit Trägern entlang der Containerkanten verbunden. Statisch gesehen entsteht somit ein dreidimensionaler, ausgesteifter Rahmen.

Boden, Seitenflächen und Decke der Module





Links: Auch bei organisatorisch schwierigen Situationen kann die nahezu vollständige Vorfertigung von Vorteil sein – etwa bei innerstädtischen Dachaufstockungen. Hier geplant von Carmen Heiermann-Bauer, Dortmund, ausgeführt von der Thomas Treude GmbH in Celle.
Rechts: Containerbauweisen dienen vorwiegend zur schnellen und kostengünstigen Errichtung von Bürogebäuden (hier: ALHO, Morsbach)

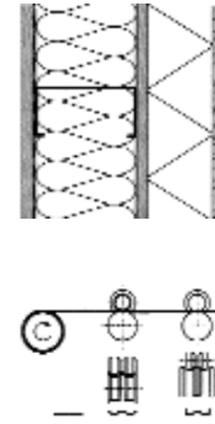
werden üblicherweise in Leichtbauweise mit Holz- oder Blechprofil-Hilfskonstruktion ausgeführt. Auch das Einbringen von Stahlbeton-Platten ist möglich. Die Größe der einzelnen Module ist vor allem durch den nötigen Transport vom Werk zum Bauplatz beschränkt: theoretisch möglich sind Breiten bis zu 6 Meter und Längen bis zu 20 Meter, dann ist allerdings ein teurer Schwertransport notwendig. Ökonomischer sind Längen bis 12 Meter, was für den Bau von Wohnhäusern in der Regel ausreicht. Grundrisse müssen auf die Ausführung in Modulbauweise abgestimmt werden, das heißt, sie müssen sich in rechteckige Parzellen, deren Maße denen einer realisierbaren Raumzelle entsprechen, zerlegen lassen. Auch beim Ausbau muss die Segmentierung berücksichtigt werden. Ökonomisch und bautechnisch sinnvoll sind Module erst, wenn auch der größtmögliche Teil des Ausbaus werkmäßig erfolgt. Ihre Vorteile liegen dann in der nahezu vollständigen Unabhängigkeit der Produktion von der Witterung, der erzielbaren, gleichmäßig hohen Qualität sowie den angenehmeren, somit auch effizienzsteigernden Arbeitsbedingungen. Zudem wird vor Ort Bauschutt vermieden, womit sich der schwierige Transport der sperrigen, aber leeren Container rechtfertigen lässt. Die Bauzeit kann erheblich verkürzt werden,

wenn im Werk bereits gebaut wird, während vor Ort Fundamente oder Keller erstellt werden. Nach dem Aufstellen müssen lediglich noch Fugen geschlossen und Leitungen und Installationen angeschlossen werden. Innerhalb weniger Tage nach Erstellung sind Modulhäuser bezugsfertig. Firmen, die sich in Europa mit Wohnbauten in Containerbauweise beschäftigen, kommen aus dem Industrie- und Objektbau. Sie befassen sich mit der Produktion von Baustellenunterkünften und sonstigen temporären Bauten. Von der Konstruktion her entsprechen diese den Wohnhaus-Modulen, die allerdings außenseitig gedämmt und verputzt oder verkleidet werden. Während Fugen bei temporären Bauten auch im Inneren nur reversibel abgedeckt werden und auch in anderen Detailpunkten der vorübergehende Charakter spürbar ist, kommen für Wohnbauten selbstverständlich dauerhafte Lösungen zur Anwendung. Stimmen die Rahmenbedingungen, lassen sich aus Modulen sehr preiswerte Wohnbauten erstellen. Zu den Rahmenbedingungen gehört die Abstimmung der Planung auf die Bauweise, aber auch die notwendige höhere Stückzahl. Nicht ohne Grund handelt es sich bei den meisten ausgeführten Bauten um Reihenhäuser. Prädestiniert sind vollständig ausgebaute Raumzellen zudem, wenn aufgrund äußerer

Umstände die Erstellung auf der Baustelle nur kurze Zeit, am besten wenige Stunden, in Anspruch nehmen darf, beispielsweise für innerstädtische Dachaufstockungen.

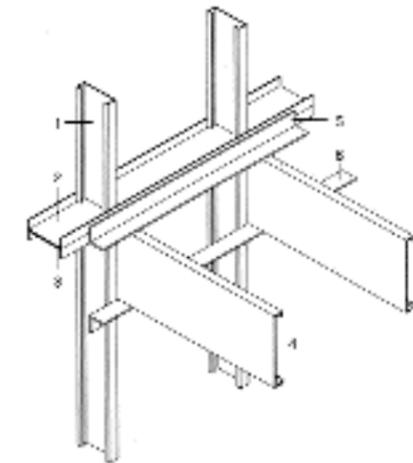
Konstruktionen aus kaltverformten Blechprofilen

Bauweisen mit Tragstrukturen aus kaltverformten Blechprofilen werden in anderen Ländern – insbesondere Japan, Schweden, Canada und den USA – teilweise seit drei Jahrzehnten erfolgreich angeboten. In Deutschland, Österreich und der Schweiz führen sie bisher eher ein Schattendasein. Die gängigen Systeme gleichen konstruktiv der Rahmenbauweise herkömmlicher Holzfertighäuser. Der Unterschied besteht im Material der Tragstruktur: statt Holzständern und -riegeln werden verzinkte Blechprofile verbaut, wie sie prinzipiell aus dem Trockenbau zur Erstellung leichter, nicht tragender Innenwände bekannt sind. Verwendet werden C-, U- sowie S-Profile mit Blechdicken von 1,5 oder 2 Millimeter, in Einzelfällen 0,75 bis 4 Millimeter. Beim Standardwandaufbau stehen C-Profil-Ständer in U-Profilen, die mit einer Feuchtigkeitssperre (Bitumenbahn) auf der Betonbodenplatte oder -zwischendecke befestigt wurden. Den oberen Abschluss bilden S-(Sturz-)Profile. Die Verbindung der Blechprofile kann durch Schrauben, Nieten oder

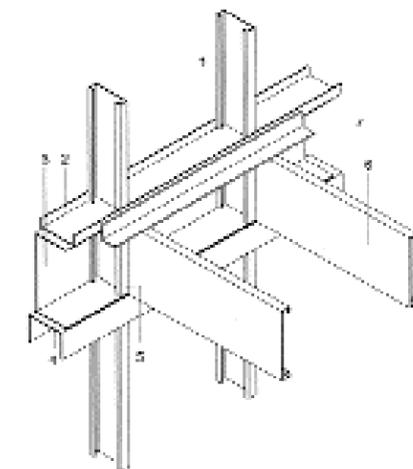


Ganz links oben und links: Ein typischer Wandaufbau mit Blechprofilkonstruktion: innere Beplankung, meist ein oder zwei Lagen Gipskarton; Dampfsper- und Luftdichtheitsschicht; Blechständerwerk 150 Millimeter mit Zwischendämmung; äußere Beplankung (Spanplatte); Wärmedämmverbundsystem
Ganz links unten: Blechprofile werden durch Kaltverformen von Stahlblechen hergestellt.

Clinchen erfolgen. Unter Clinchen versteht man die Herstellung einer nicht lösbaren Verbindung durch Stanzen der aneinanderliegenden Bleche mit einem Stempel in eine Einpressform. Der Abstand zwischen den Ständern beträgt üblicherweise 62,5 Zentimeter, bedingt durch die innere Beplankung aus zwei oder drei Lagen Gipskarton- oder Gipsfaserplatten sowie die gängige Breite von Dämmstoffen. Zum Einfügen von Türen und Fenstern können Auswechslungen vorgenommen werden. Als Dämmmaterial findet Mineralwolle Verwendung, die zwischen die Ständer eingebracht wird. Außen wird das Blechständerwerk mit einer Holzwerkstoff-Trägerplatte beplankt, darauf ein Wärmedämmverbundsystem angebracht. Die äußeren und inneren Beplankungen übernehmen auch die Funktion der Aussteifung. Die Innenwände gleichen herkömmlichen Trockenbauinnenwänden, mit dem Unterschied, dass sie hier teilweise statisch genutzt und dementsprechend bemessen werden. Für die Zwischendecken kommen andere Profile zur Anwendung, doch prinzipiell entspricht ihr Aufbau dem der Wände. Der Bodenaufbau besteht in der Regel aus einer Trägerplatte aus Holzwerkstoffen und einem darauf schwimmend verlegten Trockenestrich. Auch die Deckenträgerplatte übernimmt eine aussteifende Funktion.



Füguingsprinzip Balloon-Framing
1 Tragende Stütze
2 Fußblech
3 Kopfblech
4 Deckenträger
5 Randaufleger
6 Haltewinkel



Füguingsprinzip Plattform-Framing
1 Tragende Stütze
2 Fußblech
3 U-Profil-Abschluss
4 Kopfblech
5 Stegblechstreifen
6 Deckenträger
7 Randaufleger



Links: Häusern mit Blechständerkonstruktion ist ihre Bauweise nicht anzusehen.

Rechte Seite: Durchstoßen Stahlträger unge-trennt die wärmedämmende Ebene, führt dies zu erhöhten Wärmeverlusten und gegebenenfalls zu Tauwasserausfall, wie dieser Rostschaden belegt. Er wurde an einem nicht in diesem Buch vorge-stellten Haus aufgenommen.

Zu unterscheiden ist zwischen Balloon-Frame- und Plattform-Frame-Konstruktionen. Beim Balloon-Framing werden über alle Geschosse durchlaufende Ständer verwendet, die Decken werden in diese eingehangen. Geschossweise werden die Wände bei Plattform-Frame-Konstruktionen erstellt, die Decken werden auf die Wände aufgelegt, darauf wird dann das nächste Stockwerk errichtet. Das System ermöglicht den gleichen Prä-fabrikationsgrad wie bei Holzferthäusern. Theoretisch ist es möglich, sämtliche Wände und Decken inklusive Leitungen und Installationen komplett vorzufertigen. Vor Ort muss lediglich das Wärmedämmverbundsystem ergänzt werden, die Dampf- und die Luftsperrschicht (hier in der Regel die selbe Schicht) müssen geschlossen werden und die Wandinnenoberfläche muss aufgebracht werden. Die Praxis der auf dem Markt vertretenen Anbieter sieht anders aus, vorgefertigt werden in der Regel nur die mit der äußeren Holzwerkstoffplatte beplankten Blechständerkonstruktionen. Nach deren Aufstellen wird die Wärmedämmung eingebracht und die weiteren Schichten des Wandaufbaus werden hergestellt. Doch es ist auch möglich, lediglich die ein-

zelnen Blechprofile auf die Baustelle zu liefern und dort erst das Blechständerwerk zu errichten.

Wärme- und Tauwasserschutz

Die Wärmebrückenwirkung von Stahlbauteilen, die die Außenfassade durchstoßen, wird gerne heruntergespielt. Erst recht wird häufig vernachlässigt, dass auch Stahlbauteile, die lediglich in einem Teil des Dämmschicht-Querschnitts senkrecht zur Dämmebene verlaufen, als Wärmebrücke berücksichtigt werden müssen. Bei Holzskelett- oder Holzrahmenbauweisen sind ähnliche konstruktive Situationen anzutreffen, doch im Unterschied zu Holz, das selbst über ein relativ gutes Dämmvermögen verfügt, leitet Stahl Wärme nahezu ungehindert. Durchdringungen der wärmedämmenden Ebene sind bei Konstruktionen aus warmgewalzten Profilen anzutreffen, wenn diese beispielsweise zum Tragen eines Balkons nach außen weitergeführt werden oder das Gebäude aufgeständert wird und die Stützen durchlaufen. Hierbei ergeben sich in der Regel wenige Durchdringungspunkte, die ohne große Bedeutung für den Energiebedarf bleiben.

Anders sieht es aus, wenn der Entwurf ein Skelett mit außenseitig angeordneten Stützen vorsieht. Dies kann eine größere Anzahl von Durchdringungen zur Folge haben. Aufgrund des relativ geringen Volumens eines Einfamilienhauses in Verbindung mit der relativ großen Gesamtquerschnittsfläche der durchlaufenden Träger kann sich hierdurch der Jahresheizwärmebedarf um mehrere Prozentpunkte erhöhen. Die zweite Art von Wärmebrücken – »nicht durchgehende« Wärmebrücken – ist bei Konstruktionen aus kaltverformten Blechprofilen grundsätzlich anzutreffen. Übliche Wandaufbauten sehen ein 15 Zentimeter starkes tragendes Blechständerwerk vor, das innenseitig ein- oder zweilagig mit Gipskartonplatten und außenseitig mit einer Holzwerkstoffplatte beplankt wird. Auf diese wird ein Wärmedämmverbundsystem mit durchweg 8 Zentimeter Dämmung aufgebracht. Neben dem namensgebenden Problem der erhöhten Wärmeableitung ergibt sich aus Wärmebrücken prinzipiell die Gefahr von Tauwasserniederschlag und dadurch ausgelösten Schäden. Diese können von Rostan-satz am Stahltragwerk über Schädigungen des Wandaufbaus bis hin zu Schimmelpilzbildungen reichen.

Durch die Absenkung der Innenoberflächen-temperatur kann es im Bereich von Fassadendurchdringungen auch auf und in der Außenwand zu Tauwasserausfall und zu hierdurch bedingten Schädigungen kommen. Zur Verminderung der Wärmebrückenwirkung ist es sinnvoll, thermische Trennungen in der Ebene der Wärmedämmung vorzunehmen. Auf einfache Weise kann dies in gewissem Maße durch Lochung des Profilsteigs geschehen – sofern statisch möglich. Doch es werden auch spezielle Bauteile angeboten, die in den unterbrochenen Träger mit Hilfe von Schraubverbindungen eingefügt werden. Die Elemente bestehen aus Keramik und enthalten Gewindestangen aus Edelstahl zur Aufnahme der Zugkräfte. Grundsätzlich sollte das Wärmebrückenproblem weder dramatisiert noch verharmlost werden. In der Regel lässt es sich so weit minimieren, dass Schädigungen ausgeschlossen werden können und der Wärmeverlust auf ein Minimum reduziert wird.

Wärmespeichermassen in Leichtbauweisen

Häuser mit Stahltragwerk werden häufig in Leichtbauweise ausgebaut. Wie bei anderen nicht massiven Bauweisen sollte hierbei dem Temperaturverhalten der Innenräume, insbesondere dem sommerlichen Wärmeschutz erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt werden. Massive Bauteile vermögen wesentlich mehr Wärme vorübergehend aufzunehmen als leichte. Als Außenbauteil bewirken sie zudem eine größere Temperaturamplitudendämpfung sowie eine günstigere Phasenverzögerung. Hiermit ist, bildlich gesprochen, der Zeitabschnitt gemeint, den die Wärme benötigt, um die Wand zu durchwandern. Dies hat zur Folge, dass die Innenraumtemperatur bei Massivbauten geringeren Schwankungen unterworfen ist. Im Sommer werden niedrigere Spitzenwerte erreicht, im Winter findet eine geringere Auskühlung statt. Darüber hinaus sorgt die im Winter

wärmere Innenraumoberfläche für eine höhere operative (empfundene) Raumtemperatur, mit der Folge, dass die Lufttemperatur geringer ausfallen kann als bei Leichtbauweisen. Hierdurch wird Heizenergie eingespart. Aufgrund dieser Argumente erscheint es sinnvoll, auch in ein Haus mit tragender Stahlkonstruktion, dessen Ausbau komplett in Leichtbauweise erfolgen könnte, massive Bauteile einzubringen – die oft weitere positive Nebeneffekte mit sich bringen. Wird beispielsweise ein massiver Kern vorgesehen, kann dieser auch die Aussteifung des Stahlskeletts übernehmen. Massive Decken erhöhen nebenbei den Schallschutz. Gleiches gilt für Ausmauerungen der Außenwände von Stahlskeletten und ist hier insbesondere dann sinnvoll, wenn mit erhöhter externer Schallbelastung zu rechnen ist. Kritiker merken hingegen an, dass sich die Innentemperatur ohne Speichermasse im Winter schneller nach den Wünschen der Bewohner regulieren lasse. In heißen Sommern könnten nachts angenehmere, kühlere Temperaturen erreicht werden, da keine gespeicherte Wärme an den Raum abgegeben wird.

Architektonische Möglichkeiten

Grundsätzlich sind Stahlskelettkonstruktionen in Bezug auf die Ausformung von Wänden und Dächern relativ variabel. Ob runde oder polygonale Formen möglich sind und wie aufwendig ihre Realisierung ist, hängt in der Regel eher von der für den Ausbau gewählten Konstruktion als vom Stahltragwerk ab. Generell gilt, dass individuell geformte und angepasste Bauteile selbstverständlich aufwendiger und somit teurer sind, als seriell fabrizierte Profile, die lediglich abgelängt werden müssen. Bei Stahlskelettkonstruktionen aus warmgewalzten Profilen handelt es sich meist ohnehin um Einzelanfertigungen, für die jeder Träger und jede Stütze entworfen werden



muss. Höchstens Kleinstserien sind durch Repetitionen innerhalb des Skeletts möglich. Der Mehraufwand, den beispielsweise nicht-rechtwinklige Grundrisse oder Tonnendächer verursachen, hält sich somit in der Relation betrachtet in Grenzen. Heute übliche Blechständerkonstruktionen eignen sich systembedingt nicht für runde Formen. Auch wenn Hersteller damit werben, jeden beliebigen Entwurf realisieren zu können, ist dies aufgrund des großen Aufwands unökonomisch. Weniger kostspielig sind polygonale Grundrisse. Raumzellenbauweisen sind prinzipiell auf Rechtwinkligkeit ausgelegt. Davon unbenommen bleiben die Möglichkeiten der im Inneren verwendeten nichttragenden Trockenbauwände. Weiterhin ist bei Containerbauten die dargestellte Notwendigkeit der Abstimmung des Entwurfs auf die Aufteilbarkeit in einzelne Module zu beachten.

Eine Reihe der in diesem Buch vorgestellten Häuser überrascht durch ihre vergleichsweise günstigen Baukosten – ein bei Wohnhäusern in Stahlbauweise immer wieder anzutreffendes Phänomen. Dabei soll hier mit »günstig« nicht unbedingt gemeint sein, dass ein bestimmter Quadratmeterpreis unterschritten wird. Berücksichtigt man die oft hochwertige Ausstattung der präsentierten Objekte, relativieren sich oft auch zunächst hoch erscheinende Baukosten im Vergleich zu Gebäuden anderer Bauarten. Falsch wäre es allerdings auch, Bauen mit Stahl mit kostengünstigem Bauen gleichzusetzen. Werden niedrige Baukosten erzielt, sind diese oft auf eine durchdachte Planung beziehungsweise auf ein logisches Gesamtkonzept, das Entwurf und Konstruktion umfasst, zurückzuführen. Stahlkonstruktionen bedürfen ohnehin einer detaillierten Planung, sie sind somit geradezu prädestiniert für eine derartige Gesamtkonzeption. Regelmäßige Rastermaße verlangen nach einer klaren Struktur und einheitlichen Ausbauelementen. Ein gern strapaziertes Schlagwort, wenn es um die Kostenvorteile von Stahlbauweisen geht, heißt Vorfertigung. Werden Arbeiten von der Baustelle in ein Werk oder eine Montagehalle verlagert und dort in rationalisierter Form durchgeführt, ist dies prinzipiell von Vorteil durch

- die Unabhängigkeit von der Witterung;
- die besseren Arbeitsbedingungen;
- die bessere Produktionslogistik;
- die höhere Maßhaltigkeit.

Aus diesen Punkten können höhere Qualität und kürzere Bauzeit, somit geringere Kosten und Folgekosten resultieren. Zu ihrer Realisierung sind allerdings die nötigen Voraussetzungen zu schaffen. Arbeiten lediglich von der Baustelle in eine Halle zu verlagern, aber genauso wie dort auszuführen, hat abgesehen von der Witterungsunabhängigkeit wenig Sinn.

Beim Wohnhausbau mit warmgewalzten Profilen wird in jedem Fall das Tragwerk so weit vorgefertigt, dass es auf der Baustelle nur noch zusammengesetzt werden muss (durch Schrauben oder Schnellverbinder). Die Größe der Einzelteile wird lediglich durch die Möglichkeiten des Transports bestimmt.

Zum Ausbau des Skeletts können Wandpaneele verwendet werden, die in Leicht- oder auch in Massivbauweise im Werk hergestellt werden, für Zwischendecken bieten sich beispielsweise Spannbeton-elemente an.

Da die Lastenabtragung komplett über das Tragwerk erfolgt, kann das Gebäudeinnere nahezu völlig frei geplant werden. Hier können relativ einfache, preiswerte Konstruktionen gewählt werden, bis hin zu simplen, wenige Zentimeter starken Wand-

oder Deckenaufbauten. Diese erfüllen unter Umständen nicht die üblichen Anforderungen an derartige Bauteile – beispielsweise in schallschutztechnischer Hinsicht – was für viele Bauherren von Einfamilienhäusern aber durchaus akzeptabel ist. Vorherige genaueste Absprache zwischen Bauherrschaft und Architekt ist hier allerdings unverzichtbar.

Aufgrund der Befreiung der Fassaden und Innenwände von ihrer tragenden Wirkung bieten Stahlkonstruktionen zudem Sparmöglichkeiten, wenn der Ausbau des Skeletts zumindest teilweise in Eigenleistung vorgenommen wird.

Ein weiterer Kostenvorteil kann sich durch die Variabilität der Bauweise ergeben, wenn nach einigen Jahren veränderte Nutzungssituationen Umbaumaßnahmen erforderlich machen. Innenwände können dann nach Belieben versetzt, Fassaden und Zwischendecken geöffnet werden, ohne dass Auswirkungen auf die Statik zu berücksichtigen wären. Diese Flexibilität trägt zudem zum Werterhalt des Hauses bei.

Abkürzungen der Raumbezeichnungen in den Grundrissen:

Ab	Abstellraum
An	Ankleide
Ar	Arbeiten
Azg	Aufzug
Ba	Bad
Bk	Balkon
Bü	Büro
Ca	Carport
Di	Diele
Eg	Eingang
Elg	Einlieger
Es	Essen
Fi	Fitnessraum
Gg	Garage
Ht	Haustechnik
Hw	Hauswirtschaft
Hzg	Heizung
Ihf	Innenhof
Ke	Keller
Kü	Küche
Lih	Lichthof
Lu	Luftraum
Mu	Musikraum
Sa	Sauna
Schl	Schlafen
Si	Sitzplatz
Te	Terrasse
Tk	Technik
We	Werkstatt
Wg	Wintergarten
Wo	Wohnen
Zi	Zimmer

Unkonventionelles Doppel

Unkonventionell in mancher Hinsicht ist das Doppelhaus, das die Konstanzer Architektin Johanna Rosa-Cleffmann für zwei Familien mit zwei beziehungsweise drei Kindern in Mainz plante. Sowohl der klar strukturierte Entwurf als auch die gewählte Konstruktion des Stahlskelettbau heben sich deutlich von üblichen Vertretern des Genres »Doppelhaus« ab. Das Baugrundstück liegt in einem heterogenen Wohngebiet ohne besondere städtebauliche Vorgaben. Um einen möglichst großen Teil der Parzelle als Freifläche zu erhalten, plante die Architektin einen langgestreckten, schmalen Riegel an deren Nordseite. Dieser gliedert sich in einen 2 Meter breiten, massiven Erschließungs- und Sanitärtrakt sowie einen 4 Meter breiten Gebäudeteil, in dem die Wohnräume untergebracht wurden. Ungewöhnlich hierbei: die Schlafräume wurden im Erdgeschoss angeordnet, während im Obergeschoss ein großzügiger Allraum mit Koch-, Ess- und Wohnbereich als Mittelpunkt des Familienlebens dient. Ein Balkon mit Treppe zum Garten erweitert den Innenraum ins Freie.

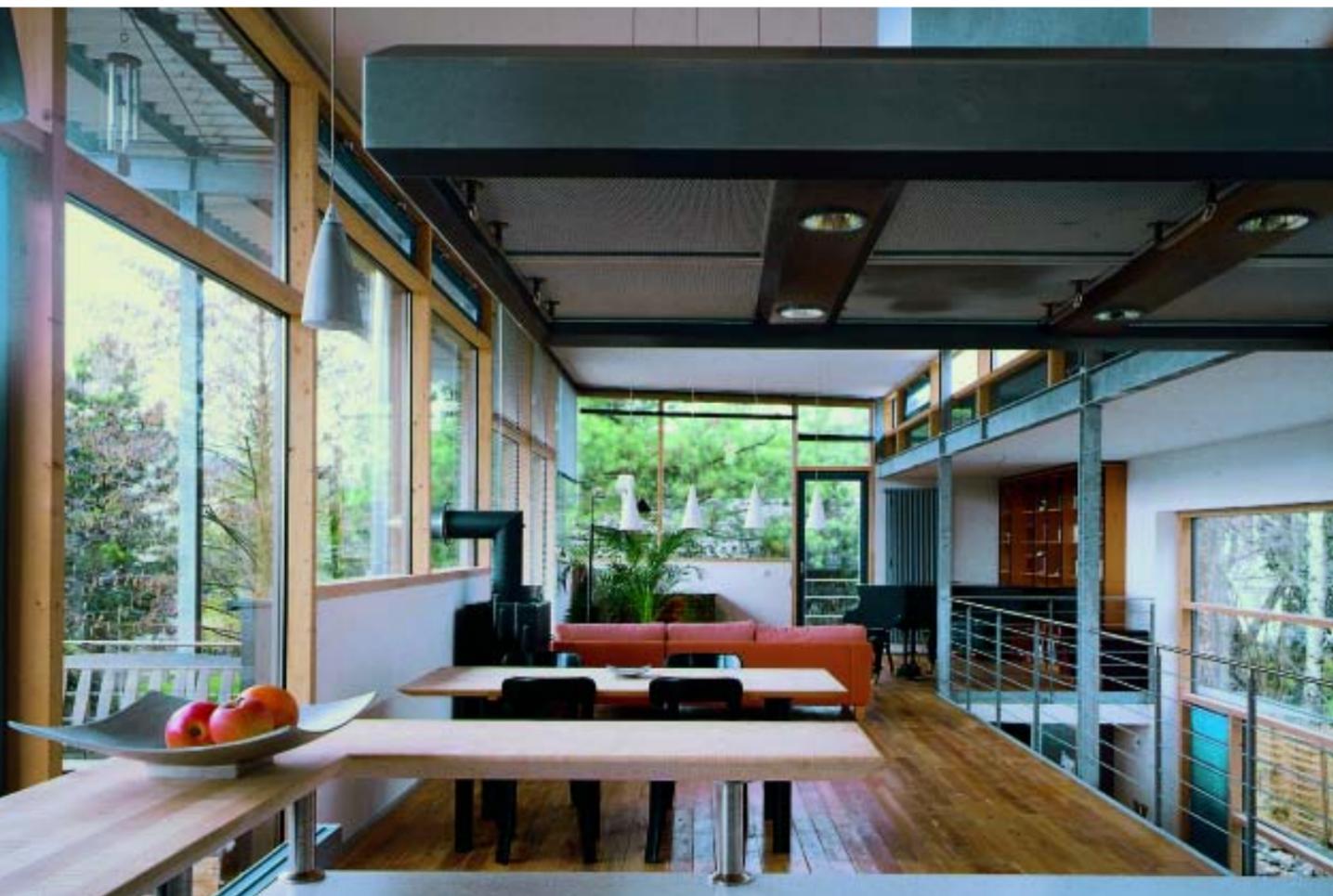
Dem Raster des Stahlskeletts von 4 x 4 Metern folgend, nehmen die Schlafräume zur Zeit jeweils ein Rasterfeld ein. Doch der perfekt auf die Bauweise abgestimmte Entwurf bietet durch seine große Flexibilität viele Möglichkeiten, sich ändern-

den Bedürfnissen der Bewohner anzupassen, Räume zusammenschalten, abzutrennen, zu vergrößern oder zu verkleinern.

Nach außen präsentiert sich der gemauerte Erschließungsriegel mit Putzfassade, während das innen sichtbare Stahlskelett der Wohnräume mit einer Pfosten-Riegel-Fassade verglast und mit horizontal ausgerichteten Lärchenholzlammellen verschalt wurde. Das »warme« Holz bildet hier einen reizvollen Kontrast zum »kühlem« Stahl. Die großflächige Verglasung ermöglicht durch die Ausrichtung der Längsfassade nach Süden die Erzielung solarer Wärmeenergiegewinne, der ausreichend bemessene Dachüberstand des Pultdaches sorgt für die nötige Verschattung im Sommer. Das Haus besticht durch seine schlichte, klare Linienführung ebenso wie durch die Verwendung weniger, aber kontrastreicher Materialien.



Beide Geschosse haben direkten Zugang zum Garten. Das »warme« Holz steht im Kontrast zu »kühlem« Stahl und Glas.



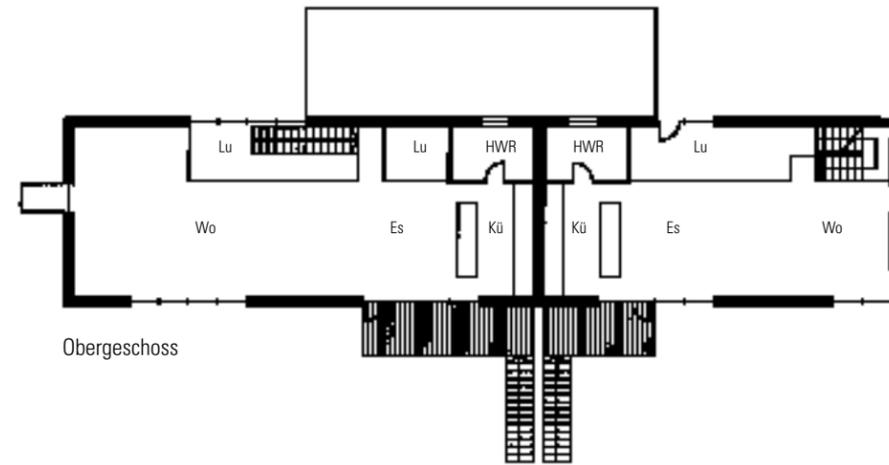
Den Wohnräumen vorgelagert ein großer Balkon mit der Treppe zum Garten.



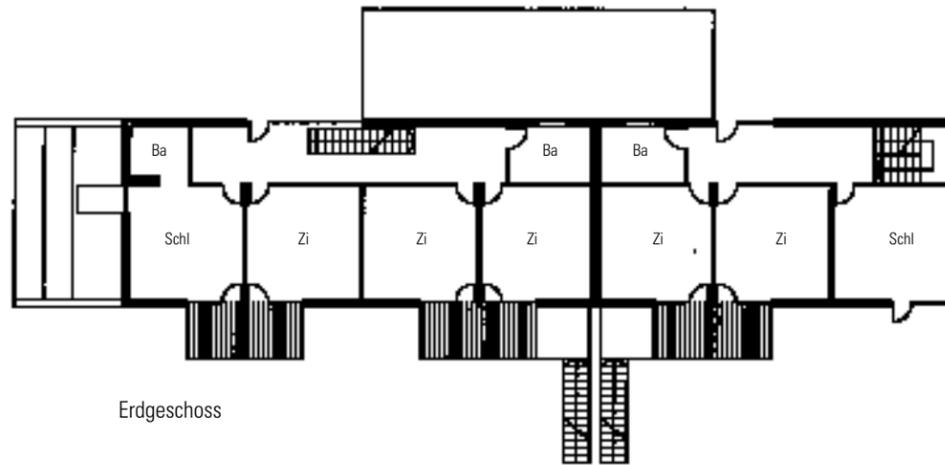
Blick in das Bad, das durch die Farbgebung einladend wirkt.

Linke Seite und oben: Die Kombination von Stahl und Glas schafft lichtdurchflutete, weitläufige Räume für ein offenes Wohngefühl.

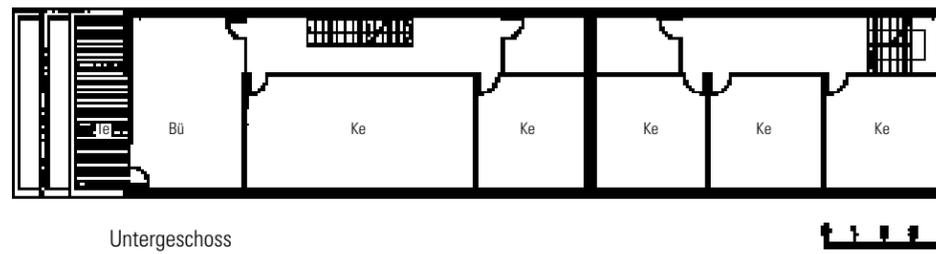
Konstruktion
 Stahlskelett, ausgemauert; Zwischendecken aus eingelegten Stahlbetonfertigteilen; Erschließungstrakt Mauerwerk, verputzt
Wohnfläche
 177 m² + 108 m² (jeweils zzgl. ca. 50 m² Nutzfläche)
Baukosten
 ca. 400000 €
Fertigstellung
 2001



Obergeschoss



Erdgeschoss



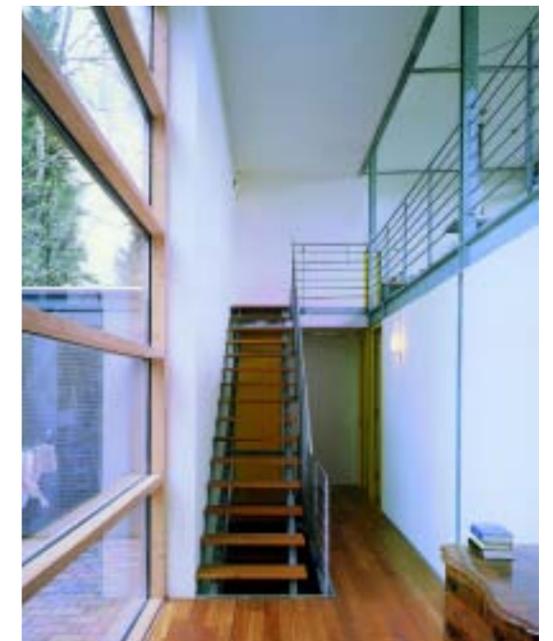
Untergeschoss



Oben: Im Obergeschoss öffnen sich die Wohnräume mit großen Glasflächen, während die Schlafräume unten eher geschlossen sind.

Links: Die Eingangsseite.

Rechts: Blick vom Treppenhaus in die offene Galerie.



Wiener Wohnskulptur



Oben und rechte Seite: Die schrägen Anschnitte des Obergeschosses sorgen für Verschattung der südlichen Gartenseite und fangen auf der nördlichen Eingangsseite Licht ein.

Dieses Haus ist anders: es wirkt wie eine Skulptur im Wald oder wie ein gelandetes Ufo – nicht aber wie ein schlichtes Einfamilienhaus mit integrierter Praxis. Es spaltet die Gemüter, man kann seine Architektur nur bewundern oder ablehnen. Dabei wirkt es, eingebettet zwischen Bäumen – trotz aller Extravaganz nicht aufdringlich und überzeugt mit vielen durchdachten, faszinierenden Detaillösungen. »Solar Tube« nennt Architekt Georg Driendl seinen Entwurf und spielt damit nicht nur auf die charakteristische Bauform des Obergeschosses an, sondern auch auf das energetische Konzept des Hauses: Nutzbarmachen solarer Wärmeenergie im Winter einerseits, Schutz vor Überhitzung im Sommer auf der anderen Seite. Dieses Konzept beginnt außerhalb des Hauses: die um das Haus stehenden Laubbäume spenden während der heißen Jahreszeiten Schatten, im Winter ihres Laubes befreit, lassen sie die Strahlen der tief stehenden Sonne passieren und durch die großzügig verglasten Fassaden tief in das Gebäude eindringen.

Die markanten schrägen Anschnitte des röhrenförmigen Obergeschosses, scheinbar architektonische Spielerei, dienen einem ähnlichen Zweck: die sich nach oben öffnende Nordseite sorgt für eine ausreichende Belichtung der sonnenabgewandten Schlafräume, die nach unten gerichtete Südfassade lässt nur die tiefe Wintersonne

ins Haus, während sie die hoch stehende Sommersonne abschirmt, auch gegen die Terrasse des Erdgeschosses.

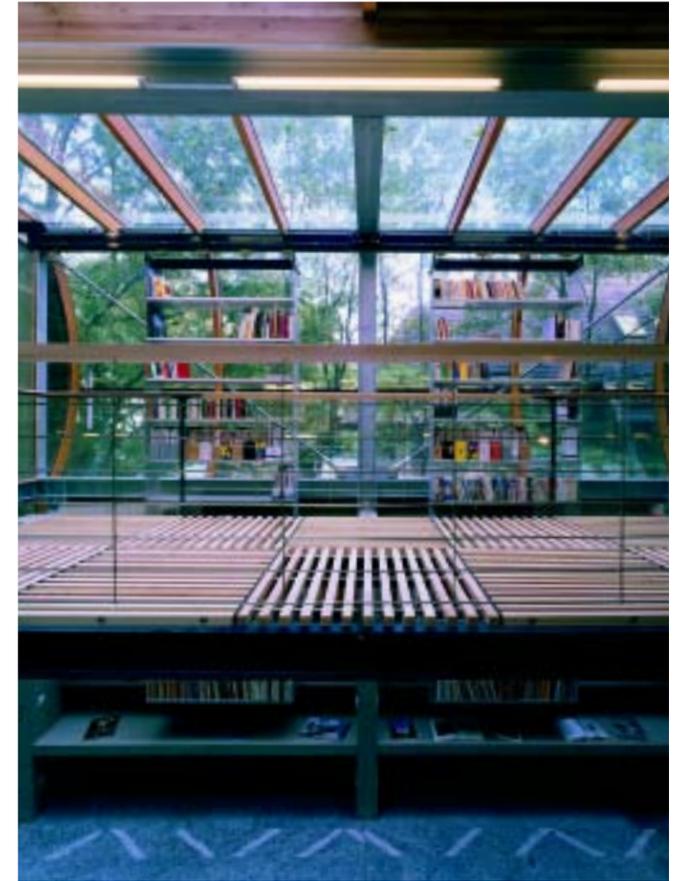
Massive Betonbauteile im Inneren dienen als Wärmespeichermasse und tragen zusätzlich zu einem ausgeglichenen Klima im Gebäudeinneren bei.

Man betritt das Haus auf der nördlichen Schmalseite, wo es sich dreigeschossig präsentiert. Das untere Geschoss wurde als Sichtbetonsockel rückseitig in das leicht abfallende Gelände geschoben, hier fand die Praxis des Bauherrn Platz. Über eine einläufige Sichtbetontreppe gelangt man in das Erdgeschoss, einen lediglich durch die minimalistische Treppe zum Obergeschoss zonierten Allraum zum Wohnen, Kochen, Essen und Arbeiten. Er öffnet sich im Bereich der Treppe bis unters Dach, dieses lässt sich wie das Schiebedach eines Automobils öffnen. Im Mittelbereich der Ostfassade wurde eine über beide Wohngeschosse reichende Bibliothek angeordnet. Sie ist im Obergeschoss über eine Galerie zugänglich, die zudem der Erschließung der vier Wohnräume sowie der beiden Bäder dient. In den geschlossenen Bereichen der gewölbten Außenwände wurden offene Regalbretter montiert, die bei optimierter Raumnutzung die innen konkaven Fassaden erlebbar belassen.



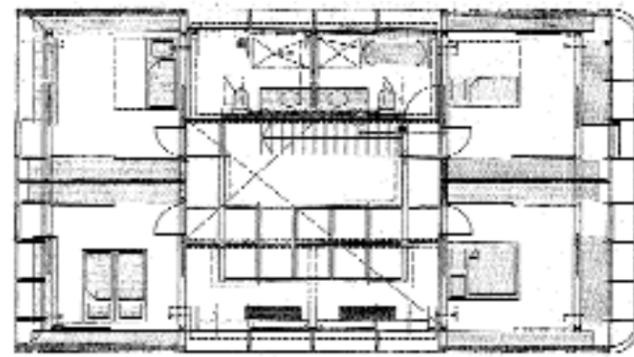


Oben: Von Westen wirkt Driendls Entwurf eher wie eine Skulptur im Wald, weniger wie ein Einfamilienhaus.
 Rechts: Die filigrane Treppenkonstruktion zum Obergeschoss zioniert die Wohnebene.

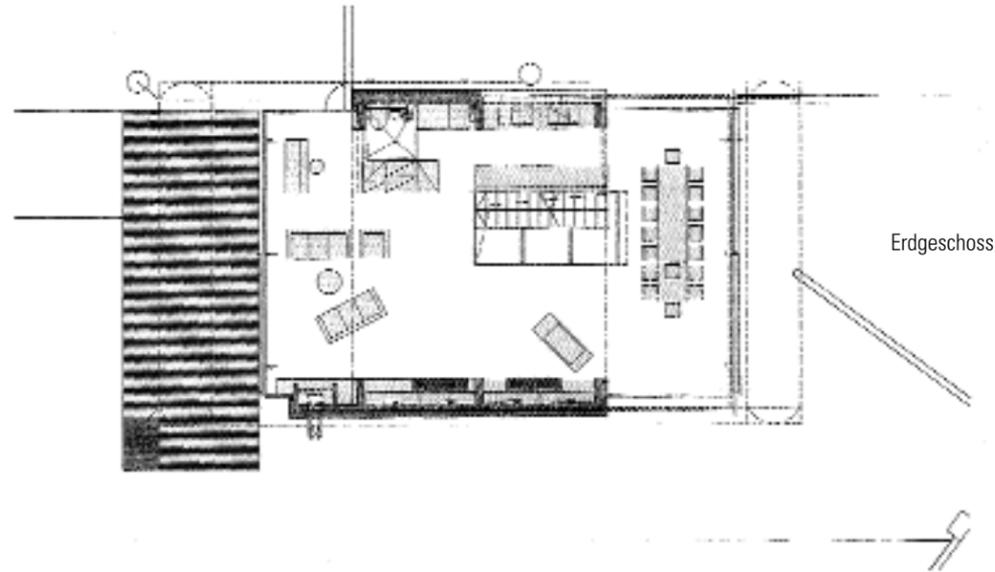


Rechts: Im Mittelteil der Ostfassade befindet sich die über beide Wohnebenen reichende Bibliothek. Oberhalb der Galerie lässt sich das Dach wie das Schiebedach eines Automobils öffnen.
 Unten: Der lichtdurchflutete Wohnraum nimmt das gesamte Erdgeschoss ein. Hier der Blick Richtung Garten.

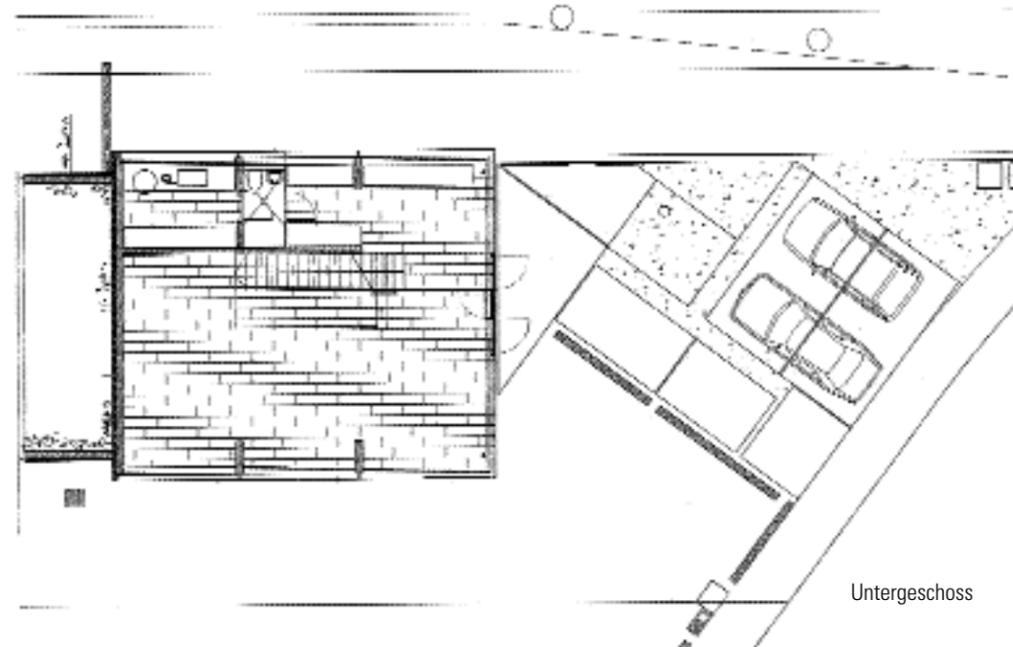




Obergeschoss



Erdgeschoss



Untergeschoss



Konstruktion

Hanggeschoss Stahlbeton; darüber (EG+OG):
 Stahlskelettkonstruktion; Fassaden als vorgefer-
 tigte Holztafelelemente; Innenwände (transluzent):
 Holzrahmenkonstruktion mit einseitiger Ver-
 glasung und Papier-Wabenkonstruktion als
 Sichtschutz

Wohnfläche

208 m² (zzgl. 100 m² Nutzfläche)

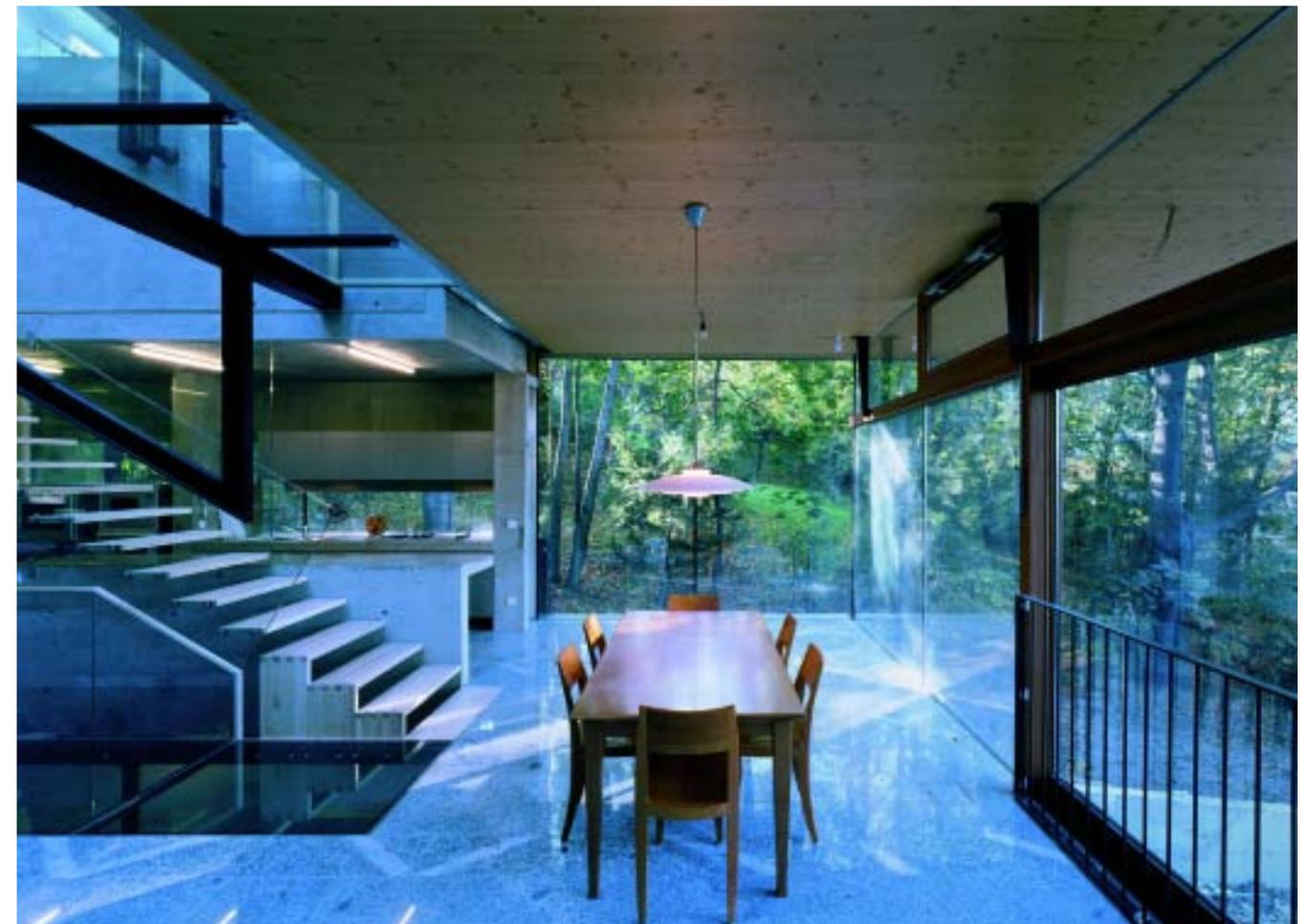
Baukosten

ca. 470 000 €

Fertigstellung

2001

Rechts und unten: So ungewöhnlich wie sich
 das Haus als Gesamtheit gibt, zeigt es sich auch
 in seinen Details.



Solar Mount



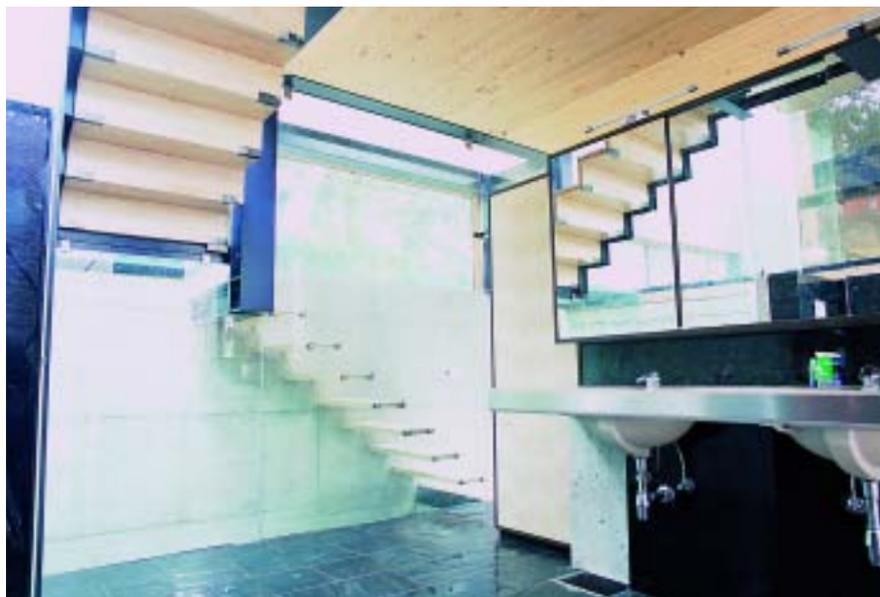
Oben und unten: Der Kontrast von geschlossenen und verglasten Flächen prägt die Fassaden. Rechte Seite: Das Gebäude gibt sich als kubische, großflächig aufgeschnittene Struktur.



Steile Hänge stellen als Bauplatz seit jeher eine besondere Herausforderung für Architekten dar, so auch dieses Hanggrundstück in Wien. Georg Driendl nahm die Herausforderung an und entwarf in dem ihm eigenen Stil ein großzügiges Einfamilienhaus – auch wenn dieser profane Begriff hier nicht recht passen möchte. Nach außen gibt sich das vom Architekten »Solar Mount« genannte Gebäude nicht ganz so unkonventionell wie Driendls zuvor vorgestellte, skulpturale »Solar Tube«, doch spätestens an der Materialwahl im Inneren wird die Verwandtschaft der beiden Häuser deutlich. Von der auf Höhe der Dachterrasse gelegenen Straße kommend, führt der Weg wahlweise über eine Rampe auf die Galerie des Wohnraums oder über eine steilere Treppe 60 Stufen nach unten zum seitlichen Eingang des Untergeschosses, das 10 Meter tiefer als Straßenniveau liegt. Der weitere Weg durch das Gebäude führt über die in den oberen Ebenen zentral angeordnete Treppe, die fünf Wohnebenen sowie die Dachterrasse als Splitlevels verbindet. Schon dieser Weg durch den kubischen Bau wird zum Erlebnis: aufgrund des unregelmäßigen Verlaufs der Treppenläufe und der konstanten Transparenz ergeben sich immer wieder neue Einblicke, Durchblicke und Ausblicke; Einblicke in die hellen, offenen Räume, die mit ihrer bis ins Detail durchdachten unkonventionellen Materialität extravagant und harmonisch zugleich wir-

ken, Durchblicke zu den in allen Ebenen anschließenden Freibereichen unterschiedlicher Größe, in die die Innenräume dank großzügiger Verglasung der Fassaden nahtlos übergehen, und Ausblicke in und über die weitläufige Landschaft. Von der Galerie des straßenseitig angeordneten zweigeschossigen Wohnraums gelangt man auf die Dachterrasse. Unter dieser befindet sich die Essküche mit Balkon, darunter der Schlafraum mit vorgelagerter Terrasse und einem zum Treppenraum offenen Bad. Im Untergeschoss fand neben Büro- und Technikräumen ein Schwimmbad Platz. Die Möglichkeit einen Aufzug nachzurüsten, macht das Haus trotz Extremsituation rollstuhltauglich. Das tragende Stahlskelett blieb im Inneren weitgehend sichtbar. Schwarz gestrichen, setzt es sich deutlich von den wenigen übrigen Materialien ab, ohne jedoch zu dominieren. Vielmehr rahmen die linienartig erscheinenden Stahlstützen und -träger die flächigen Wände, Böden und Decken aus Holz, Stein und Glas. Ziel des Architekten war es, wie bei seinen anderen Wohnhäusern ein »symbiotisches Gesamtbild« zu komponieren, das auch die umgebende Natur und Landschaft in die Innenräume integriert.

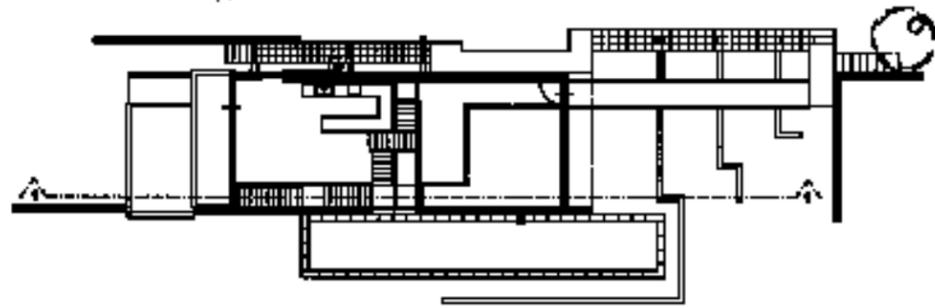




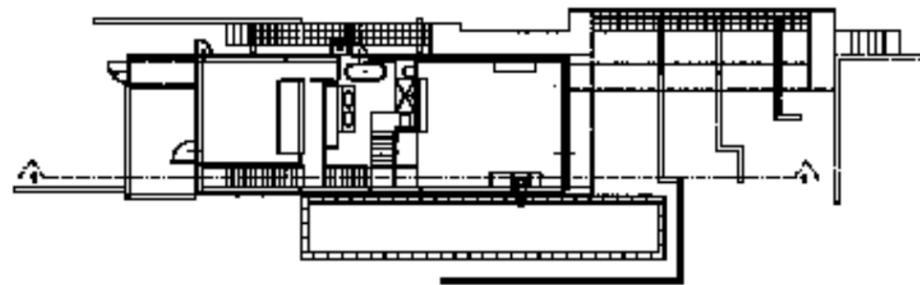
Oben und unten: Die Natur wird über Glasfassaden und das öffnbare Shed-artige Glasdach zu einem bestimmenden Element im Inneren.



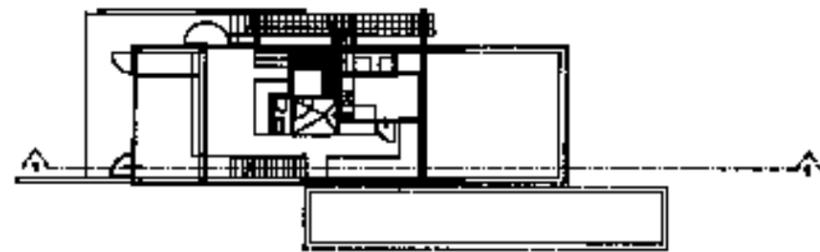
Oben: Durch die Räume und weit in die Landschaft kann der Blick schweifen.
Mitte: Der flächige Einsatz weniger Materialien sorgt für eine ruhige, harmonische Atmosphäre.
Unten: Das Bad öffnet sich zum Treppenraum.



Obergeschoss



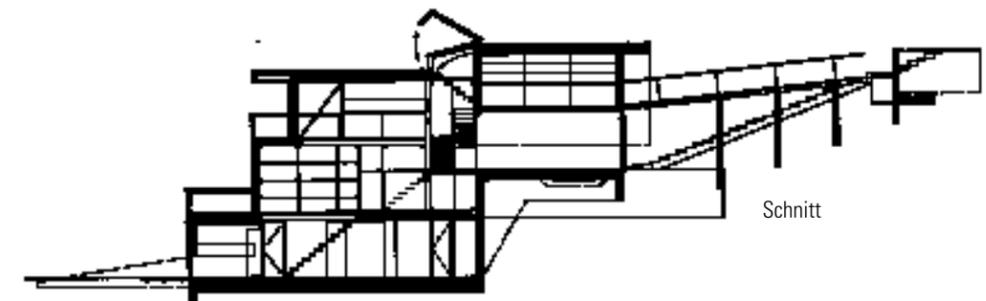
Erdgeschoss



Untergeschoss



Oben: Über eine Rampe gelangt man von der Straße zur Galerie des Wohnraums.
Unten: Auf das Nötigste reduziert endet die Treppe im Untergeschoss.



Schnitt



Konstruktion
Stahlbetonsockel; darüber: Stahlskelettkonstruktion; Fassaden als vorgefertigte Holztafel-elemente; Innenwände teilweise Milchglas

Wohnfläche
200 m²

Baukosten
k. A.

Fertigstellung
2003

Intelligente Kombination

Unten und rechte Seite: Der großartige Ausblick trägt zur Wohnqualität des Hauses bei.

Ein Neubau mit Charakterzügen eines Fabriklofts war der Wunsch der Bauherren, als sie die Architekten Hermann Frank und Uwe Schulz um den Entwurf ihres Einfamilienhauses baten. Für das Baugrundstück am Ortsrand, eine Obstwiese in süd-westlicher Hanglage, machte der Bebauungsplan restriktive Vorgaben: er sah einen rechteckigen Satteldach-Bau in einem kleinen Baufenster an der Straße vor. Die Architekten erfüllten die formalen Forderungen des Bebauungsplans ebenso wie den Wunsch der Bauherrschaft. Mit dem großen, rechteckigen Hauptraum des Hauses im oberen der beiden Geschosse, Wohn-, Ess- und Kochbereich in einem, schufen sie eine moderne Interpretation des Themas Loft.

Daneben entstand ein überzeugendes Beispiel für die intelligente Kombination verschiedener Baumaterialien. An jeder Stelle kam hier das konstruktiv sinnvollste Material zum Einsatz. So besteht denn auch nur ein Teil der Tragstruktur aus Stahl: der Hauptraum wird von sieben filigranen Polonceau-Trägern überspannt, die einseitig auf schlanken Rundstützen aufliegen. Somit wurde eine vollflächige Verglasung der Südwestfassade mit schmalen Holzprofilen ermöglicht. Der Raum öffnet sich vollständig zu der im Tal zu Füßen liegenden reizvollen Landschaft.

Der Fußboden des Raums wurde, gemäß der Idee vom Loft, mit grauer Kunststoff-

beschichtung versehen. Quer zu den Polonceau-Trägern spannen sichtbar belassene Leimholzplatten, auf die Dämmung und Dacheindeckung aufgebracht wurden. Hangseits wurde die Fassade mit einer Stahlbetonwand geschlossen und ein Kubus aus Sichtbeton eingeschoben, der den Schlafbereich aufnimmt. Diese massiven Betonbauteile schützen im Sommer durch ihre Pufferwirkung vor zu starker Überhitzung der Räume, während sie in kälteren Jahreszeiten als Wärmespeichermasse dienen und somit helfen, solare Wärmegewinne der großen Glasfassade nutzbar zu machen.

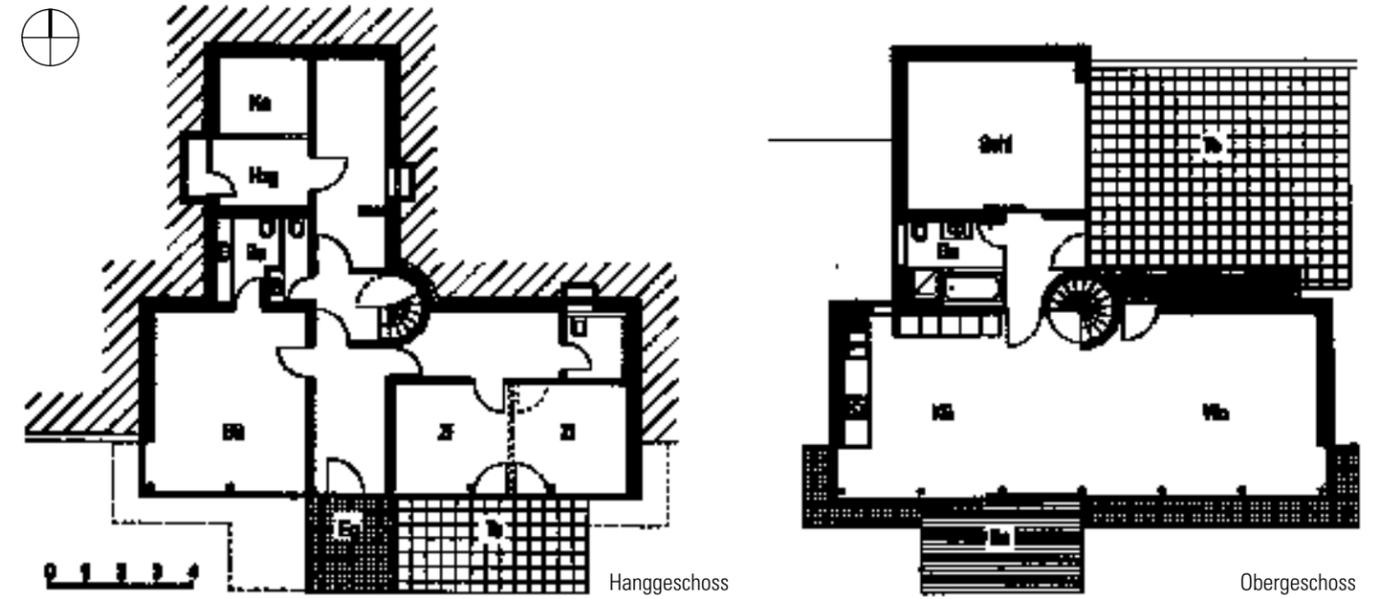
Im Untergeschoss fanden zwei koppelbare Kinderzimmer und ein Büroraum Platz, daneben einige in den Hang geschobene Kellerräume. Von außen wurde das Haupthaus mit unbehandelter Lärche verkleidet. Neben dem sinnvollen Einsatz der Baumaterialien ist es deren Sichtbarkeit, die diesem Haus eine besondere Qualität verleiht.

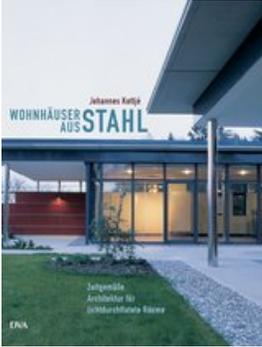




Oben und links: Die Südfassade wurde vollflächig verglast. Ein vorgelagerter Balkon gliedert die Fassade und lässt das Haus filigran erscheinen. Rechte Seite: Der Loft-artige Wohnraum wurde mit Polonceau-Trägern überspannt, diese auf Rundstützen aufgelagert.

Konstruktion
 Polonceau-Träger auf Stahl-Rundstützen; hangseits Stahlbetonwände; Leimholzplatten als Sekundärkonstruktion im Dach; Stahlbeton-zwischendecke
Wohnfläche
 174 m²
Baukosten
 ca. 380 000 €
Fertigstellung
 1997





Johannes Kottjé

Wohnhäuser aus Stahl

Zeitgemäße Architektur für lichtdurchflutete Räume

Gebundenes Buch, Pappband mit Schutzumschlag, 128 Seiten,

21,5 x 28,0 cm

151 farbige Abbildungen, 5 s/w Abbildungen

ISBN: 978-3-421-03453-3

DVA Architektur

Erscheinungstermin: September 2003

Hohe architektonische Qualität und günstige Baukosten sind typische Merkmale vieler Wohnhäuser in Stahlbauweise. Das Buch präsentiert Beispiele aus Deutschland, Österreich und der Schweiz, die mit klarer Formsprache und Linienführung ebenso wie durch expressiv eingesetzte, oft kontrastreiche Materialien überzeugen. Durchdachte architektonische und konstruktive Details vervollkommen das Bild einer außergewöhnlichen Ästhetik. Planern und Bauherren dient dieses Buch als Anregung zum Bau eines Stahl-Wohnhauses. Es ermutigt zugleich, architektonische Lösungen abseits üblicher Konventionen zu wagen.

- Anregungen für kostengünstiges und gleichzeitig qualitätvolles Planen und Bauen
- Alle Bauten mit farbigen Innen- und Außenaufnahmen, Grundrissen und technischen Daten

 [Der Titel im Katalog](#)