PETRA LIEDL
BETTINA RÜHM

GESUNDES BAUEN UND WOHNEN

BAUBIOLOGIE FÜR BAUHERREN UND ARCHITEKTEN

DVA

Inhalt

4 **Vorwort**

6 25 Leitlinien der Baubiologie

9 **Von der Natur lernen**

15 **Ort und Freiraum**

16 Standort
20 Garten
24 Projektbeispiel: Geschosswohnungsbau in der Stadt

29 **Haus und Hülle**

30 Baukörper
32 Grundriss
34 Projektbeispiel: Minimierte Wohnfläche
38 Projektbeispiel: Funktionaler Grundriss
42 Projektbeispiel: Verbindung von innen und außen
46 Fassade
48 Dach
50 Projektbeispiel: Dach und Fassade
54 Begrünung und Regenwasser

57 **Baustoffe**

58 Holz
66 Projektbeispiel: Holzrahmenbau
70 Projektbeispiel: Holzmassivbau
74 Lehm
78 Projektbeispiel: Lehmbau
82 Stroh
88 Mauerwerk
94 Projektbeispiel: Ziegelmauerwerk

99 **Dämmung**

100 Dämmstoffeigenschaften
104 Dämmstoffarten
112 Dämmstoffe richtig einsetzen
114 Projektbeispiel: Natürliche Dämmstoffe

119 **Innenraum**

120 Wände
124 Oberflächen
131 Fußböden
136 Projektbeispiel: Innenraumgestaltung
140 Projektbeispiel: Innenausbau mit Holz

145 **Komfort und Energie**

146 Raumklima
148 Temperierung von Räumen
149 Lüftung
150 Energieversorgung
152 Energiestandards
154 Trinkwasser
155 Elektroklima
156 Projektbeispiel: Energieautarkes Wohnen

161 **Anhang**

162 Architektenverzeichnis | Bildnachweis
164 Gütezeichen und baubiologische Adressen
165 Stichwortverzeichnis
166 Institut für Baubiologie + Nachhaltigkeit IBN
167 Dank
168 Die Autorinnen | Impressum

Vorwort

Wodurch zeichnet sich ein »gesundes« Gebäude aus? Die Baubiologie gibt auf diese Frage klare Antworten. Demnach ist ein gesundes Gebäude eines, das die Gesundheit der Nutzer unterstützt und fördert, anstatt sie durch Schadstoffe zu beeinträchtigen. Eines, das ein gutes Innenraumklima bietet und ein gutes soziales Miteinander ermöglicht. Eines, das beim Bau und bei der späteren Nutzung die Umwelt schont, anstatt sie mehr als nötig zu belasten. Gesundes Bauen und Wohnen bedeutet also weit mehr, als beim Hausbau nur Naturmaterialien zu verwenden. Die Baubiologie bezieht auch den Standort und sein weiteres Umfeld mit ein, berücksichtigt die Infrastruktur einschließlich der für den Bau nötigen Transportwege, hat das Ziel, den Energieverbrauch eines Gebäudes zu minimieren und für ein maximales Wohlbefinden der Bewohner zu sorgen.

Die Baubiologie verfolgt also einen ganzheitlichen Ansatz, der auf möglichst schadstofffreie Baumaterialien, einen respektvollen Umgang mit der Natur und auf das subjektive Wohlbefinden der Bewohner zielt. Neben dem Rohbau kommt in diesem Zusammenhang auch dem Innenausbau eine wichtige Rolle zu, da es z. B. gilt, durch eine gute Raumluftqualität Feuchteschäden an der Bausubstanz ebenso wie Allergien bei den Nutzern zu vermeiden. Dabei spielen nicht nur die Materialien selbst eine Rolle, sondern als weitere wichtige Aspekte der Baubiologie auch deren Herstellung und Verarbeitung.

Was können die Leser von diesem Buch erwarten? Wir möchten die Leser durch die wichtigsten Schritte des Planungsprozesses beim Bau eines Wohnhauses führen und auf Grundlage baubiologischer Kriterien die einzelnen Gewerke und ihre Wechselbeziehungen aufzeigen. Dies fängt bei der Standortwahl an, geht über den Entwurf des Baukörpers, des Grundrisses, der Gebäudehülle und des Gartens weiter zur Wahl der Konstruktion und der Dämmung bis hin zum Innenausbau sowie zu energetischen und raumklimatischen Konzepten.

Es ist kaum möglich, ein Gebäude zu 100 % baubiologisch zu bauen. Selbst wenn beispielsweise hochwertige Materialien ausgewählt wurden, ist es aufwändig, die gesamte Lieferkette von der Herstellung über den Transport bis hin zum Einbau lückenlos zu überprüfen. Gerade deswegen soll unser Buch dazu ermutigen, beim Bauen im Dialog mit Fachplanern und Ausführenden baubiologisch gute und individuell machbare Lösungen zu finden.

Dabei erhebt das Buch jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Wir mussten uns angesichts des komplexen Themas auf die gängigsten Baustoffe und Konstruktionen beschränken. Es werden zudem ständig neue Produkte für verschiedene Anwendungsbereiche entwickelt, die das gesunde Bauen bereichern. Wir möchten dazu ermuntern, sich hierzu fortlaufend zu informieren.

In diesem Buch geht es ausschließlich um Wohngebäude, obwohl die Grundlagen gesunden Bauens auch für die Planung von anderen Gebäudetypen wie Bürogebäude, Kindergärten oder Schulen gelten. Allerdings unterliegen diese Bauten oft speziellen Anforderungen, die nicht Gegenstand dieses Buches sind.

Wir zeigen 13 beispielhafte Wohnbauten – elf frei stehende Einfamilienhäuser, ein Mehrfamilienhaus und eines mit Ferienwohnungen. Innerstädtische Beispiele sind ebenso vertreten wie ländliche, große Häuser wie kleine, massive Konstruktionen wie leichte und auch eine mobile Wohneinheit. In Gesprächen mit den jeweiligen Architekten haben wir eine Haltung erlebt, die von Respekt gegenüber Mensch und Natur gleichermaßen zeugt. Den Bauherren war eine gesunde, baubiologisch hochwertige Bauweise bei der Realisierung ihres jeweiligen Projekts wichtig. Die vorgestellten Bauten stehen beispielhaft für die jeweiligen Fachthemen der einzelnen Kapitel und verdeutlichen, wie die darin besprochenen baubiologischen Aspekte umgesetzt wurden. Bei manchen der gezeigten Projektbeispiele war aufgrund der vorherrschenden Situation der eine oder andere Kompromiss nicht zu vermeiden. Die vorgestellten Wohnhäuser zeigen, dass mit einfachen Bauweisen und natürlichen Materialien neben hohem Wohnkomfort und gesundem Raumklima zugleich gute und anspruchsvolle Architektur gelingen kann.

Zwar haben wir uns auf Neubauten beschränkt, die jeweils behandelten Aspekte sind jedoch sinngemäß auch für Sanierungen und für den nachträglichen Innenausbau bestehender Wohnhäuser hilfreich.

Anliegen der Autorinnen Unser Buch richtet sich in erster Linie an Bauherren, aber auch an Architekten und an Studierende der Architektur sowie an alle Leser, die sich für nachhaltiges, gesundes Bauen interessieren. Auch wenn wir wegen des Leseflusses die männliche Anrede gewählt haben, sind selbstverständlich alle Geschlechter angesprochen. Das Buch soll vielfältige Anregungen geben, erhebt jedoch nicht den Anspruch, ein Fachbuch zu sein. Wir möchten unseren Lesern vielmehr in leicht verständlicher Weise einen ersten Überblick zum Thema gesundes Bauen unter Berücksichtigung baubiologischer Prinzipien bieten, als Einstieg und Orientierung. Zugleich möchten wir dazu ermutigen, vorgeschlagene Konzepte zu hinterfragen und die richtigen Fragen zu stellen, damit Sie als Leser zum kompetenten Gesprächspartner von Planungs- und Ausführungspartnern werden.

Dieses Buch entstand in enger Kooperation mit dem Institut für Baubiologie + Nachhaltigkeit in Rosenheim IBN. Dessen Leiter, Architekt Winfried Schneider, stand uns bei allen Fragen zur Baubiologie hilfreich zur Seite.

München, im Januar 2019 Bettina Rühm und Petra Liedl

25 Leitlinien der Baubiologie

Die Baubiologie umfasst Kriterien für ein gesundes, naturnahes, nachhaltiges und schön gestaltetes Lebensumfeld. Dabei geht es um Baustoffe und Raumgestaltung sowie um ökologische, ökonomische und soziale Aspekte.

Unter realen Bedingungen können nicht immer alle Kriterien erfüllt werden. Im Mittelpunkt der Betrachtung steht deshalb deren Optimierung im individuell machbaren Rahmen.

Die »25 Leitlinien der Baubiologie« (www.25leitlinien.baubiologie.de) entstanden 1980 in einem Team von Fachleuten aus verschiedenen Disziplinen (Architekten, Ingenieure, Naturwissenschaftler etc.) unter Leitung von Prof. Dr. Anton Schneider, dem Gründer des Institut für Baubiologie + Nachhaltigkeit IBN (siehe S. 166), und werden seitdem regelmäßig aktualisiert.

Innenraumklima

- Reiz- und Schadstoffe reduzieren und ausreichend Frischluft zuführen
- Gesundheitsschädliche Schimmel- und Hefepilze, Bakterien, Staub und Allergene vermeiden
- Neutral- oder wohlriechende Materialien verwenden
- Elektromagnetische Felder und Funkwellen minimieren
- Strahlungswärme zur Beheizung bevorzugen

Baustoffe und Raumausstattung

- Natürliche, schadstofffreie Materialien mit möglichst geringer Radioaktivität verwenden
- Auf ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Wärmedämmung, Wärmespeicherung, Oberflächen- und Raumluftemperaturen achten
- Feuchtigkeitsausgleichende Materialien verwenden
- Auf geringe Neubaufeuchte achten
- Raumakustik und Schallschutz optimieren (inklusive Infraschall)

Raumgestaltung und Architektur

- Auf harmonische Proportionen und Formen achten
- Sinneseindrücke wie das Sehen, Hören, Riechen und Tasten fördern
- Auf naturnahe Lichtverhältnisse und Farben achten, flimmerfreie Leuchtmittel verwenden
- Physiologische und ergonomische Erkenntnisse berücksichtigen
- Regionale Baukultur und Handwerkskunst fördern

Umwelt, Energie und Wasser

- Den Energieverbrauch minimieren und erneuerbare Energiequellen nutzen
- Beim Bauen und Sanieren negative Auswirkungen auf die Umwelt vermeiden
- Natürliche Ressourcen schonen, Flora und Fauna schützen
- Regionale Bauweisen bevorzugen, Materialien und Wirtschaftskreisläufe mit bestmöglicher Ökobilanz wählen
- Für optimale Trinkwasserqualität sorgen

Öko-sozialer Lebensraum

- Bei der Infrastruktur auf gute Nutzungsmischung achten: kurze Wege zum Arbeitsplatz, zum öffentlichen Nahverkehr, zu Schulen, Geschäften etc.
- Den Lebensraum menschenwürdig und umweltschonend gestalten
- In ländlichen und städtischen Siedlungen ausreichende Grünflächen vorsehen
- Nah- und Selbstversorgung stärken, regionale Dienstleistungsnetzwerke und Lieferanten einbinden
- Baugrundstücke wählen, die möglichst nicht durch Altlasten, Strahlenquellen, Schadstoffemissionen und Lärm belastet sind

Von der Natur lernen

Wen anders als die Natur können wir fragen, um zu wissen, wie wir leben sollen, um wohl zu leben?

Christoph Martin Wieland (deutscher Dichter, 1733–1813)

Gesundes Bauen beschreibt eine ursprüngliche Art des Bauens, bei der man sich auf einfache Bauweisen besinnt und natürliche, lokale Baumaterialien verwendet. Es geht darum, sich beim Bauen an der Natur zu orientieren und von ihr zu lernen. Ökologische Grundsätze allein reichen dafür jedoch nicht aus, da diese zwar das Beziehungsgefüge zwischen Lebewesen und Umwelt beschreiben, jedoch Wohlbefinden und Gesundheit des Menschen nicht explizit mit einbeziehen. Es bedarf vielmehr eines ganzheitlichen Ansatzes, der zu einer nachhaltigen, ökologischen und sozialverträglichen Bau- und Siedlungskultur führt. Hier kommt der Begriff »Baubiologie« ins Spiel.

Projektbeispiel: Geschosswohnungsbau in der Stadt

Mit Holz hoch hinaus

Dieses fünfstöckige Hochhaus im Hamburger Stadtteil Wilhelmsburg beweist, dass mehrgeschossiges Bauen mit massivem Holz nicht nur möglich ist, sondern auch eine besonders hohe Wohnqualität bieten kann. Der »Woodcube« genannte 15 m hohe Wohnturm war nach nur vier Monaten Bauzeit fertig. Alle Holzbauteile wurden ohne jeden Klebstoff nur mit zimmermannsmäßigen Verbindungen hergestellt und zusammengefügt. Für den als Pilotprojekt im Rahmen der Internationalen Bauausstellung errichteten Wohnturm wurden 480 m^3 Holz verarbeitet, wodurch er eine ausgeglichene CO_2-Bilanz aufweist.

Grundriss und Innenraum Im Woodcube sind acht Eigentumswohnungen zwischen 70 und 190 m^2 untergebracht, wobei sich die Räume rings um den Gebäudekern anordnen. Von diesem aus laufen alle Decken und Böden stützenfrei bis zur Fassade durch, sodass die Bewohner die Grundrisse entsprechend ihrer Wünsche mittels leichter Trennwände aufteilen konnten. Die Belichtung der Wohnungen erfolgt von drei Seiten: Alle Wohnungen erstrecken sich von Nord nach Süd und haben jeweils zusätzliche Fenster nach Osten oder Westen, wodurch sich die Räume entsprechend der für ihre Funktion am besten geeigneten Himmelsrichtung anordnen lassen. In den Innenräumen herrscht ein sehr gutes Raumklima ohne Schadstoffbelastung, da bis ins Detail natürliche Verbindungen Verwendung fanden und möglicherweise belastende Substanzen vermieden wurden. So ist der leimfreie Holzparkettboden auf dem Untergrund, bestehend aus Gipsfaserplatten als Trockenestrich mit Trittschalldämmung aus Holzweichfaser, vernagelt. Die Oberflächen wurden zum Schutz mit Leinöl behandelt. Zur Verbesserung des Luftschallschutzes trägt eine Schüttung aus Muschelkalk bei. Den Gipsfaserplatten der Trennwände wurde ein Wirkstoff auf der Basis von Keratin zugefügt, der raumluftreinigend wirkt. Um diese Wirkung nicht zu behindern, kamen nur Anstriche mit diffusionsoffenen Mineralfarben zum Einsatz. Sämtliche Innentüren bestehen aus Vollholz, sind frei von Leim und tragen ein Zertifikat des Sentinel Haus Instituts. Auch bei den Leitungsrohren behielten die Architekten ihre konsequente Haltung bei und verzichteten auf jegliche Kunststoffprodukte. Die Elektroleitungen enthalten kein PVC, und die Sanitärleitungen bestehen wie die Heizungsrohre aus Edelstahl oder Kupfer.

1 Die Holzdecken gehen in die Balkonbodenplatten über. Deren Unterseiten sind wie die Fassade mit unbehandeltem Lärchenholz verkleidet.

2 Die kleineren Fenster der Nebenräume und die blauen Lüftungsauslässe lassen die Holzfassade lebendig wirken.

Grundrisse Die Zwei- bis Vierzimmerwohnungen gruppieren sich mit jeweils unterschiedlichen Raumanordnungen um einen zentralen Treppenhauskern.

Erdgeschoss

3. Obergeschoss

WOOD CUBE

Haus und Hülle

Architektur ist Harmonie und Einklang aller Teile.

Leon Battista Alberti (italienischer Schriftsteller und Architekt, 1404–1472)

Lange Zeit war es selbstverständlich, Wohnhäuser mit natürlichen Materialien aus der näheren Umgebung zu bauen und dabei das Standortklima sowie weitere lokale Umwelteinflüsse zu berücksichtigen. Durch die Entwicklung neuer Materialien, die Möglichkeiten, diese über weite Entfernungen hinweg zu transportieren sowie durch die Anwendung moderner Klimatechnik ist in der Industriegesellschaft ein von lokalen Bedingungen unabhängiges Bauen möglich. Dies kann jedoch mit einem hohen technischen Aufwand sowie einem großen Energieverbrauch zur Errichtung des Gebäudes verbunden sein. Daher lohnt ein Blick auf traditionelle Bauten, die typische regionale Baukulturen verkörpern. Es lassen sich daraus auch für neue Projekte Erkenntnisse z. B. zu Baukörperformen, Grundrissen und Fassadengestaltungen gewinnen und diese auf heutige Anforderungen übertragen. So ergeben sich etwa durch moderne Verfahren in der Vorfertigung oder durch innovative Energiesysteme Möglichkeiten, bewährte Lösungen durch die Anwendung neuartiger Konzepte weiterzuentwickeln.

Projektbeispiel: Holzmassivbau

Kraftvolle Konsequenz

Seine kraftvolle Holzarchitektur macht dieses Wohnhaus in Südtirol zu einem markanten Blickfang in seiner Umgebung. Die Bauherren wünschten sich für ihre vierköpfige Familie ein Haus aus Vollholz, das konsequent ohne Leim und Metall und zugleich nach Feng-Shui-Kriterien gebaut sein sollte. Zum Anwesen gehört unterhalb des Wohnhauses eine Werkhalle mit angrenzenden Büroräumen. Der Bauherr ist selbst zertifizierter Baubiologe und führt zusammen mit seiner Frau eine Firma für Elektroinstallationen und Messtechnik nach baubiologischen Richtlinien.

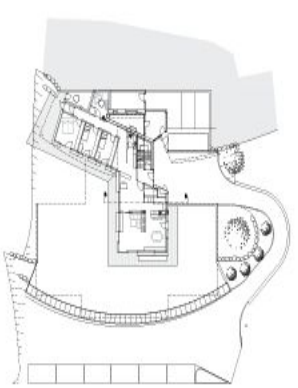
Konstruktion und Materialien Beim Bau des Wohnhauses kam, mit Ausnahme der im Erdreich befindlichen Bauteile, ausschließlich Vollholz zum Einsatz. Das Holz wurde als sogenanntes Mondholz im Winterhalbjahr bei abnehmendem Mond geschlagen. Der Bauherr beteiligte sich am Fällen der Bäume und am Zuschneiden des Bauholzes. Die beauftragten Handwerker stammten ebenso wie die Bäume aus der unmittelbaren Umgebung. Für die Vollholzwände verwendete das beauftragte Unternehmen anstatt der üblichen Brettsperrholzelemente, bei denen durch kreuzweise Anordnung und Verleimen von Einzelelementen das Arbeiten des Holzes minimiert wird, ein selbst entwickeltes und patentiertes System. Bei diesem werden Holzbohlen mit einem Querschnitt von 6 x 17 cm stehend parallel gereiht und mittels schwalbenschwanzförmiger Gratleisten miteinander verzahnt. Dadurch kommen die Wand-, Decken- und Dachelemente ohne Leim und Metallverbindungen aus.

Durch die mehrfache Verkämmung der Holzbohlen untereinander sowie durch genau bemessene Sichtfugen kann das Holz schwinden und quellen, ohne die Maßstabilität des gesamten Bauelements zu beeinträchtigen. Eine außen liegende Dämmschicht aus Holzfasern schützt vor Kälte und sommerlicher Hitze, eine Dichtungsfolie ist bei dieser Bauweise nicht erforderlich. Die Wände sind an der Außenseite mit naturbelassenen Lärchenholzbrettern verschalt. Die Idee zu den schrägen Außenwänden entstand im Verlauf des Entwurfs, um die unbehandelten Lärchenholz-Fensterrahmen möglichst gut zu schützen: Durch die Schrägen ergeben sich zusammen mit dem Dachüberstand tiefe Einschnitte, die die Fenster einfassen. Mit dieser reinen Holzbauweise erhielt das Wohn- und Firmengebäude die von der Agentur für Energie Südtirol verliehene KlimaHaus-Zertifizierung der Klasse A.

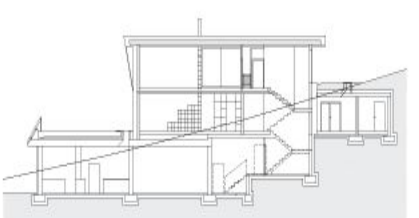
1 Das Wohnhaus aus Vollholz besteht aus zwei Gebäudeteilen: aus dem zweigeschossigen Wohntrakt und dem eingeschossigen, halb in den Hang gebauten Schlaftrakt mit begrüntem Flachdach.

2 Übergang vom Wohn- zum Schlaftrakt. Von allen Seiten fällt Tageslicht in den zum Wohnraum hin offenen Bereich.

Grundriss und Schnitt Das Wohnhaus ist teilweise in den Hang gebaut. Im Erdgeschoss liegen die Wohn- und Schlafräume, im Untergeschoss Lager und Werkstatt, und der Bürotrakt erstreckt sich als eigener Baukörper bogenförmig unter dem Wohnhaus.



Obergeschoss



Schnitt

0 5 10m

1

2

Projektbeispiel: Lehmbau

Mit Bodenhaftung

Dieses Wohnhaus steht ganz im Einklang mit der Natur – von den ausschließlich natürlichen Baumaterialen wie Lehm, Holz, Stroh und Naturstein über ein Energiekonzept ohne aufwändige Technik bis hin zu einem autarken Wasserkreislauf. Beim Bauherrn stand der Wunsch nach einem konsequent baubiologischen Gesamtkonzept im Vordergrund. Besonders wichtig war ihm, durch Herstellung, Transport, Bau, Nutzung und möglichem späteren Rückbau die Umwelt so wenig wie möglich zu belasten.

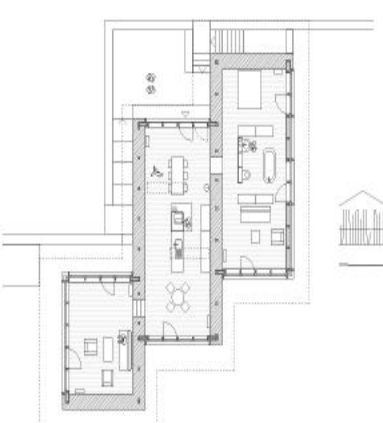
Konstruktion und Materialien Das Grundgerüst des eingeschossigen Gebäudes besteht aus einem Holzständerbau, der wegen des hohen Grundwasserstands auf einem Natursteinsockel errichtet wurde. Die hierfür benötigten Steine hatte der Bauherr im Laufe der Zeit selbst angesammelt. Um den stützenden Holzrahmen wurde anschließend Wellerlehm, ein zur Wärmedämmung mit Stroh angereicherter Lehm, aufgeschichtet und in Handarbeit mit dem Spaten zu 80 cm dicken Wänden abgestochen. Unter dem Steinsockel befindet sich ein Naturkeller, zu dem eine Außentreppe hinabführt. Sein Boden besteht nur aus verdichtetem Mergel, was für ein natürlich kühles Raumklima sorgt. Hier lagert der Bauherr Lebensmittel und Wein, und es befindet sich hier der Warmwassertank für Heizung und Trinkwasser.

Grundriss und Innenraum Der Grundriss gliedert sich in drei klar definierte Abschnitte, die durch zwei L-förmige, versetzt angeordnete Lehmwände eingefasst werden: Mittig liegt der Eingangsbereich mit Küche und Essplatz, daneben der Schlafbereich mit Bad und auf der anderen Seite im Westen der tiefer liegende Wohnraum, der sich zum Garten öffnet und zu dem vom Essplatz aus drei Stufen hinabführen. Auf Türen verzichtete der Bauherr, sodass nur Wanddurchbrüche von einem Raum in den nächsten führen. Das Bad ist durch halbhohe Sichtschutzwände abgeschirmt, ließe sich aber bei Bedarf nachträglich vollständig abteilen. Auch in der Gebäudemitte ist es taghell: In den Küchenbereich fällt durch die großen Glasfronten und zusätzlich durch lange Dachoberlichter Tageslicht. Im Haus herrscht ein hervorragendes Raumklima, denn die Lehmwände regulieren die Raumluftfeuchte und absorbieren zudem Essensgerüche sowie auch Zigarettenrauch. Die Oberflächen von Böden, Decken und Möbeln bestehen aus naturbelassenem Fichtenholz, auf Klebstoffe oder Beschichtungen wurde verzichtet.

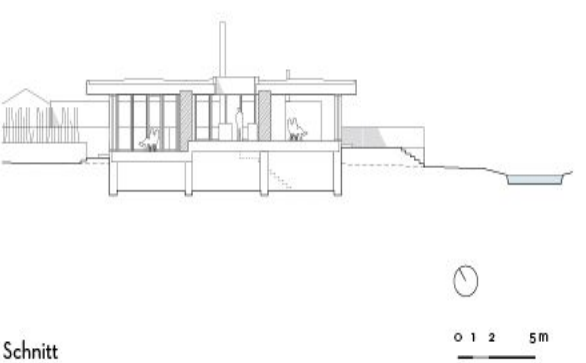
1 Der tiefe Dachüberstand schützt die Lehmfassade vor der Witterung und den Innenraum vor zu viel Sonne. Links im Bild die Sand-Schilfanlage zum Reinigen des Abwassers aus Küche und Bad

2 Unter dem Haus befindet sich ein Naturkeller ohne Bodenplatte, der über eine Außentreppe zugänglich ist. Das Fallrohr unter dem Dachablauf besteht aus einem ausgehöhlten Baumstamm.

Grundriss und Schnitt
L-förmige Lehmwände gliedern den Grundriss in drei Funktionseinheiten: den Schlafbereich im Osten, den zentralen Koch-/Essbereich mit Eingang im Norden und das Wohnzimmer im Westen.



Erdgeschoss



Schnitt

0 1 2 5m

1

2

Dämmung

In der Natur gibt es keine Widersprüche.

Marquis de Vauvenargues (französischer Philosoph, 1715–1747)

Dämmstoffe schützen Innenräume vor Kälte, Hitze und Lärm. Sie tragen dazu bei, den Energiebedarf eines Gebäudes zu reduzieren, die Konstruktion zu schützen und den Bewohnern ein behagliches Wohngefühl zu vermitteln. Als Häuser noch über Einzelöfen mit Holz und Kohle beheizt wurden und Umweltschutz ein Fremdwort war, spielten Dämmstoffe keine große Rolle. Durch die gesetzlichen Regelungen zum Einsparen von Energie und durch die gewachsenen Ansprüche der Bewohner an den Wohnkomfort wird der richtige Einsatz von Dämmstoffen immer wichtiger. Entscheidend für deren Auswahl sind vor allem drei Kriterien: die Art der Konstruktion, die Brandschutzanforderungen und die baubiologische Qualität des Materials. Nur so lassen sich auf Dauer Baumängel, etwaige gesundheitliche Beeinträchtigungen, Umweltschäden und Probleme bei der Entsorgung vermeiden. Mittlerweile sind zahlreiche natürliche Dämmstoffe verfügbar, die qualitativ konventionellen Produkten in nichts nachstehen, zusätzlich jedoch in ökologischer Hinsicht punkten.

Projektbeispiel: Innenraumgestaltung

Holzvariationen

Für den Neubau eines zweiten Büros fanden die Kärntener Architekten ein Hanggrundstück am Berg oberhalb des Ossiacher Sees in der Nähe von Villach. Zusätzlich zum Büro im Erdgeschoss planten sie für die drei darüberliegenden Stockwerke sechs Ferienwohnungen unterschiedlicher Größe in Holzbauweise. Diese Wohnungen sind innen mit verschiedenen Naturmaterialien ausgebaut, um potenziellen Kunden die ökologische Haltung der Architekten zu demonstrieren, mögliche Innenraumvarianten zu veranschaulichen und ihnen die Möglichkeit zu geben, die gute Wohnqualität bei einem Kurzaufenthalt zu testen. Hauptsächlich werden die Wohnungen jedoch an Feriengäste vermietet.

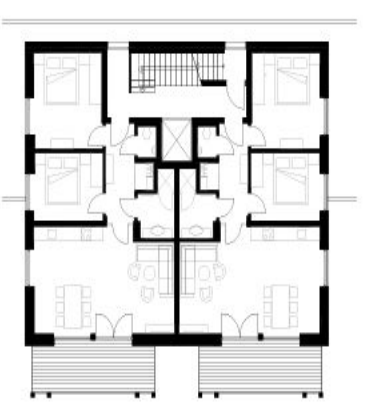
Konstruktion und Materialien Das Gebäude ist in drei bauliche Abschnitte gegliedert, die sich durch Größe und Fassadenmaterialien voneinander unterscheiden: Das etwas zurückgesetzte Erdgeschoss mit dem Architekturbüro besteht wegen der teilweise im Hang liegenden Bauteile aus Stahlbeton und hat eine Fassadenverkleidung aus dunkelgrauem Schiefer. Die drei Geschosse darüber sind in Holzmassivbauweise errichtet und die Fassaden der mittleren Geschosse mit Lärchenholz verkleidet, während das wesentlich kleinere Dachgeschoss, das wie eine Penthouse-Wohnung auf dem Flachdach ruht, ebenfalls eine dunkelgraue Schieferfassade erhielt. Tiefe Vordächer schützen die Holzfassaden auf allen Seiten vor der Witterung. Für die Außenwände wählten die Architekten massive Fichtenholz-Brettschichtelemente, die aus bis zu sieben Schichten bestehen und innen fertige Sichtholzoberflächen aufweisen.

Grundriss und Innenausbau In den Ferienwohnungen legten die Architekten besonderen Wert auf einen offenen, großzügigen und lichtdurchfluteten Wohn-/Koch-/Essbereich mit Blick auf den See. Daher weisen alle Aufenthaltsbereiche zur Seeseite hin raumhohe Glasflächen auf, die sich über Schiebetüren zu den Balkonen oder zur Dachterrasse öffnen. Drei verschiedene Massivholzarten prägen die Räume: Eichenholz für Böden und Teilbereiche von Wandflächen sowie für die maßgefertigten Möbel, Fichte für Wände und Decken und Zirbe für die Schlafräume.

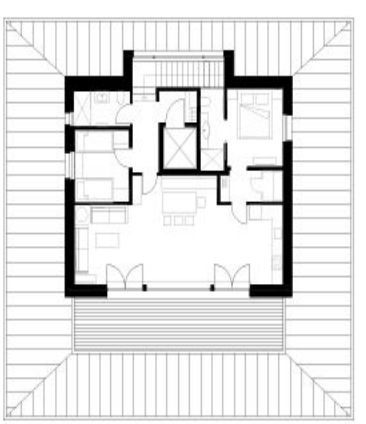
1 Im offenen Wohn-/Koch-/Essbereich ist der Essplatz in eine Wandnische aus Eichenholz integriert. Diese wurde von einem Tischler gefertigt.

2 Naturmaterialien auch bei der Ausstattung: Die Eichenholzmöbel sind maßgefertigt und die Vorhänge bestehen aus Leinen.

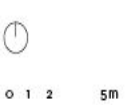
Grundrisse Im 1. und 2. Obergeschoss sind je zwei Dreizimmer-Ferienwohnungen untergebracht, im Dachgeschoss eine Penthouse-Ferienwohnung mit Dachterrasse.



1. Obergeschoss



Dachgeschoss



1

2

Komfort und Energie

Die Natur kennt keine Probleme, nur Lösungen.

Carl Amery (deutscher Schriftsteller und Umweltaktivist, 1922–2005)

Gesundes Raumklima und hoher Wohnkomfort gehen Hand in Hand. Mit natürlichen Materialien, die feuchte- und temperaturausgleichend wirken, mit ausreichender Frischluftzufuhr, mit dem passenden Heiz- und Kühlsystem sowie mit der Reduzierung künstlich erzeugter elektromagnetischer Störfelder lässt sich ein gesundes Raumklima herstellen, das weitgehend frei von Schadstoffen und unnötigen Strahlungsquellen ist, das Wohlbefinden der Bewohner fördert und dazu beiträgt, die Bausubstanz zu erhalten. Werden regenerative Energien von Erde, Wasser oder Sonne verwendet, profitiert davon auch die Umwelt.

Raumklima

Ein gesundes Raumklima im Sinne der Baubiologie wird von der Raumtemperatur, der Luftfeuchtigkeit, der Raumluftqualität und dem sogenannten Elektroklima bestimmt. Diese Faktoren wiederum werden durch den Standort, den Baukörper, die Materialien, das Lüftungskonzept und das System zur Temperierung der Räume geprägt. Es ist nicht möglich, immer alle Bewohner vollends zufrieden zu stellen, da z. B. das Wärmeempfinden individuell verschieden ist und unter anderem von Alter, Geschlecht, Aktivität, Bekleidung, Gesundheitszustand, aber auch von der Jahreszeit abhängt.

Temperatur Neben den genannten individuellen Faktoren wirken sich auch die Luftbewegung und die Art der Wärme- bzw. Kältequelle darauf aus, ob ein Raum als angenehm warm oder als kühl empfunden wird. Besonders im Fußbereich sind Zugerscheinungen unangenehm. Die empfundene Raumlufttemperatur setzt sich zusammen aus der Temperatur der Luft und der Temperatur der Oberflächen von Wand, Decke und Boden. Normalerweise liegt die Raumtemperatur im Wohnbereich zwischen 19 und 24 °C, wobei um 2 bis 3 °C niedrigere bzw. höhere Temperaturen noch als angenehm empfunden werden können. Eine gute Wärmedämmung der Gebäudehülle reduziert den Energiebedarf des Hauses und sorgt dafür, dass die Innenraumwände wärmer sind, was eine niedrigere Lufttemperatur ermöglicht. Bei der Wärmeübertragung durch Strahlung, wie es z. B. bei Flächenheizungen der Fall ist, werden niedrige Raumtemperaturen als deutlich angenehmer empfunden als bei Konvektion, d. h. bei Luftbewegung. Die Temperatur sollte aus energetischen und gesundheitlichen Aspekten nie in allen Räumen gleich hoch sein. Etwas niedrigere Temperaturen in Nebenräumen tragen dazu bei, Energie zu sparen und werden z. B. in der Küche beim Kochen und ebenso im Schlafzimmer als angenehmer empfunden. Der Wechsel zwischen unterschiedlichen Temperaturniveaus im Haus kann auch dazu beitragen, die körperliche Widerstandskraft zu stärken.

Feuchtigkeit Die Feuchtigkeit der Raumluft beeinflusst ebenfalls das Wohlbefinden der Bewohner. Empfohlen werden 40 bis 60 % relative Feuchte im Wohnbereich, bei geringeren Raumlufttemperaturen bis etwa 22 °C und guter Luftqualität sind auch niedrigere Luftfeuchten in der Regel kein Problem. Die relative Luftfeuchte ist immer abhängig von der Temperatur, d. h. mit steigender Temperatur sinkt die relative Fechte bei unverändertem absolutem Feuchtegehalt. Eine zu geringe relative Feuchte kann zu einer höheren Staubbelastung und somit zur Reizung der Schleimhäute und der Atemwege sowie zu Kopfschmerzen führen. Trockene Luft fördert zudem die elektrostatische Aufladung. Zu feuchte Luft hingegen erschwert unter Umständen die Atmung und kann erschöpfend wirken. Zudem werden Gerüche intensiver wahrgenommen und der Gehalt an Krankheitskeimen steigt. Bei zu hoher Luftfeuchtigkeit kann sich die Feuchte an der Wand niederschlagen, zu Schimmel führen und schlimmstenfalls die Bauteile durchfeuchten und Bauschäden verursachen. Dem beugen natürliche, dampfdurchlässige sowie wasseraufnehmende Materialien vor. Sie lassen Kondenswasser an den Oberflächen gar nicht erst entstehen und gleichen Schwankungen der Luftfeuchtigkeit aus. Feuchtequellen im Raum entstehen durch die Atemluft der Bewohner, durch Duschen und Kochen sowie durch Pflanzen. Daher ist es für ein gesundes Raumklima sehr wichtig, regelmäßig und ausreichend zu lüften.

Luft Um auch in geschlossenen Räumen für eine gesunde Atemluft zu sorgen, ist ein konsequenter Luftwechsel wichtig. Die Raumluft sollte zudem staubarm und frei von gesundheitsschädlichen Stoffen und Schimmelpilzen sein. Naturmaterialien wie Holz, Lehm, Kalk und andere tragen sehr gut dazu bei. Sie gleichen Feuchteschwankungen aus und laden sich statisch nicht auf, weswegen sie auch keinen Staub binden. Strahlungsheizsysteme sind auch deswegen empfehlenswert, weil sie zu weniger Staubentwicklung im Raum führen.

Elektroklima Im Raum können verschiedene Störfelder auftreten: Elektrische Wechselfelder entstehen allein dadurch, dass bei Wechselstrom Spannung an einer Stromleitung anliegt, also Steckdosen oder verlegte Kabel. Magnetische Wechselfelder werden durch fließenden elektrischen Wechselstrom erzeugt, also durch das Einschalten von Geräten. Elektrische Gleichfelder sind als statische Entladungen bekannt. Die natürliche Magnetfeldorientierung auf der Erde kann z. B. durch Stahl in Betonteilen oder auch durch Stahl in Möbeln mehr oder weniger stark beeinflusst werden. Elektromagnetische Wellen entstehen durch schnurlose Mobilgeräte, WLAN, Mikrowellengeräte, Funk- und Radaranlagen.

Es ist zu empfehlen, diese Störfelder bereits in der Planung so weit wie möglich zu reduzieren. Für eine möglichst geringe Belastung durch Strahlungsquellen aller Art spielen neben dem Standort auch das bauliche Konzept des Gebäudes und die Materialwahl sowie die technische Ausstattung eine Rolle.

Haustechnik und Schallschutz Die Sorgfalt, mit der ein Gebäude nach baubiologischen Kriterien und mit natürlichen Materialien geplant und gebaut wird, sollte bei der Planung der Haustechnik nicht nachlassen. Dazu zählen neben den Installationen zum Heizen oder Kühlen der Räume auch eine eventuelle Lüftungsanlage, die Wasser- und Sanitärinstallationen samt Schallschutz sowie die Planung der Elektroleitungen.

Geräusche können gerade aus Wasserleitungen, auch wenn sie nicht laut sind, als sehr störend empfunden werden. Eine gute Planung kann dem vorbeugen, indem Leitungen für Trink- und Abwasser sowie Behälter für die Temperierung des Wassers in schalldichten Schächten verlegt bzw. eingebaut werden und nicht in Wänden oder Decken, vor allem nicht in der Nähe von Ruhe- oder Schlafbereichen. Für einen guten Luftschallschutz sollten zudem Schlitze und Aussparungen wo immer möglich vermieden werden. In Sanitärräumen schützen schallgedämmte Vorwand-Installationssysteme vor unliebsamen Geräuschen. Eine akustische Entkopplung für Rohrleitungen und Armaturen ist auch durch baubiologisch einwandfreie Materialien wie Kork, Kokos oder Filz möglich.