

Low-Tech Gebäude

Prozess Planung Umsetzung

Das Buch ist ein Ergebnis des Projekts
Low-Tech-Gebäude in der Bodenseeregion
der Internationalen Bodensee-Konferenz
www.bodenseekonferenz.org



Vorworte



Der Abschluss dieses Projektes mit der Bezeichnung „Konzepte für energieeffiziente, klimaverträgliche LOW TECH-Gebäude im Bodenseeraum“ fällt in eine Zeit, in der es uns wieder richtig bewusst geworden sind, wie wichtig die Zusammenarbeit über die Grenzen hinaus ist. Gerade zur Minderung des CO₂-Ausstosses und bei der Anpassung an die Folgen des Klimawandels bedarf es eines entschlossenen gemeinsamen Handelns auf verschiedenen Ebenen. Die Zusammenarbeit und der fachliche Austausch innerhalb der IBK bringen wertvolle Impulse, welche die Energieeffizienz weiter verbessern und den Umstieg auf erneuerbare Energien intensivieren.

Die strategischen IBK-Ziele in der Klima- und Energiepolitik sind festgelegt. Zur Umsetzung hat die Plattform Klimaschutz und Energie der Kommission Umwelt ein weiteres spannendes Projekt fertiggestellt. Dieses durch die IBK und Interreg finanzierte Projekt ermöglichte es den Bauprozess, wie er heute routinemässig vollzogen wird, zu überprüfen und nach neuen und besseren Lösungen zu suchen.

Mit der Sammlung von Erkenntnissen zum Thema „LOW-TECH“-Gebäude, zusammengefasst in diesem Buch, ist eine weitere Grundlage für nachhaltiges Bauen gelegt. Es ist ein gelungenes Beispiel der Zusammenarbeit im IBK-Raum.

Dieses Projekt zeigt, wie die Ansprüche der Ökologie mit jenen der Ökonomie in noch besserer Art vereint werden können. In gewissen Situationen ist es eben kein Widerspruch nachhaltig und zeitgleich kostenbewusst zu bauen. Dies zeigen verschiedene in diesem Buch vorgestellte Ansätze und Beispiele. Damit ist ein weiteres IBK-Ziel erreichbar. Der Gebäudepark muss künftig Stück für Stück auf eine bezahlbare und umweltverträgliche Energieversorgung umgestellt werden.

Mir ist es ein Anliegen, dass Erkenntnisse aus den Forschungen zu den „LOW-TECH“-Lösungen in der Praxis zu unser aller Nutzen Anwendungen finden. Dies ist das Ziel dieser Publikation und ich möchte Sie ermutigen, wo immer möglich und sinnvoll, diese Ansätze in Ihre tägliche Arbeit einfliessen zu lassen. Ich wünsche Ihnen gutes Gelingen bei neuen, hoffentlich nach „LOW-TECH“-Ansätzen entworfenen, Gebäude.

Regierungsrat Fredy Fässler
Kanton St.Gallen, Vorsitzender der IBK 2021



Wie viel Technik braucht das nachhaltige Haus? Genau diese Frage hatte das Projekt „Konzepte für energieeffiziente, klimaverträgliche LOW TECH – Gebäude im Bodenseeraum“ zum Thema. Schon früh wurde klar, dass eine eindeutige Definition von „LOW TECH“ schwierig ist und jeder etwas anderes unter diesem Begriff versteht.

Der Ansatz des „minimalen“ Technikeinsatzes wurde innerhalb der IBK weiter diskutiert und es entstand das Interreg Projekt, mit dem das Wissen über „Low-Tech“-Ansätze verbreitet werden soll.

Die Projektpartner validierten und dokumentierten Gebäude und begleiteten diese bei Planung und Bau. Die wichtigsten Erkenntnisse daraus finden sich nun in diesem Buch und können beispielgebend sein. Dieses Buch soll Bauämter und öffentlichen Planungsträger, aber auch private Bauherren und Bauträger mit Hinweisen bei der Erreichung nachhaltiger Baustandards anleiten. Viele Empfehlungen können zudem für bau- und planungsrechtliche Vorgaben durch öffentliche Verwaltungen und Baubehörden verwendet werden.

Beim Begriff „Low-Tech“ könnte man auch den Eindruck bekommen, dass man hier einem technikfeindlichen Konzept nachlebt und alles Neue und Moderne verdrängt. Aber genau das soll es nicht sein. Eher sollte man es mit „so viel Technik wie sinnvoll“ beschreiben.

Die Arbeiten rund um das Thema „Low-Tech“ haben mir wieder in Erinnerung gerufen, dass sich alles um die Nutzerbedürfnisse und die Bauphysik dreht. Letztlich muss man die Bauphysik im Einzelfall möglichst gut studieren und verstehen, um ein erfolgreiches „Low-Tech“ Gebäude bauen zu können. Also da haben wir es wieder. Das „TECH“ hat sich einfach ins Verständnis der Physik verschoben und wird nicht mehr als bewegliche und surrende Technik sichtbar.

Bauwillige müssen sich also mit Bautechnik oder zumindest mit Bauphysik und letztlich mit den natürlich ablaufenden Naturgesetzen auseinandersetzen. Das ist ein gewisser Planungsaufwand, der aber betrieben werden muss, um ein Gebäude möglichst einfach, ohne korrigierendes Zutun von technischen Systemen, funktionieren zu lassen.

Noch etwas hat das Projekt aus meiner Sicht gezeigt: Es braucht Auftraggeber, die die Idee von „Low-Tech“ und die damit verbundenen notwendigen Anpassungen im Planungsprozess mittragen. Dazu ist es notwendig, dass ein Planungsteam eingesetzt wird, welches das Gebäude integral über den gesamten Lebenszyklus betrachtet.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen mit diesem Buch viele gute Inspirationen und eine erfolgreiche Umsetzung von guten Projekten.

Jürg Senn

Vorsitzender der IBK-Plattform Klimaschutz und Energie der Kommission Umwelt

1. Einstieg

- 1.1 Weniger Technik im Gebäude
- 1.2 Vorteile von Low-Tech Gebäuden
- 1.3 Low-Tech Komponenten und Ansätze

1. Einstieg

1.1 Weniger Technik im Gebäude

Diese Veröffentlichung ist der Abschluss eines fünfjährigen Interreg Projektes mit dem Titel „Konzepte für energieeffiziente, klimaverträgliche „Low-Tech“-Gebäude im Bodenseeraum“, dessen Aufgabe es war über Definition und Analysen bestehender Gebäude eine Eingrenzung des Themas vorzunehmen und danach durch die Begleitung von Pilotgebäuden Handlungsempfehlungen abzuleiten und zu veröffentlichen.

Der Begriff Low-Tech lässt sich am Beispiel eines Dosenöffners verdeutlichen. Sowohl der elektrische als auch der manuellen Dosenöffner erfüllen ihre Aufgabe. Ein manueller Dosenöffner ist jedoch günstiger in der Anschaffung, hält länger und verbraucht keine Energie. Es bedarf allerdings der körperlichen Anstrengung bei der Benutzung.

In heutigen Gebäuden sind viele technische Komponenten und Systeme komplex zu steuern, verbrauchen bei der Herstellung graue Energie und erhöhen sowohl Baukosten und Endenergiebedarf der Gebäude als auch die Kosten im laufenden Betrieb. So müssen z.B. elektrisch angetriebene Bauteile regelmäßig gewartet, repariert und im Lebenszyklus eines Gebäudes mehrfach ausgetauscht werden. Es gibt aber oft einfachere bauliche Lösungen, die den gleichen Zweck erfüllen.

Über den Austausch in der Projektgruppe, durch die Analyse von Bestandsgebäuden und die Begleitung von Pilotgebäuden wurden im Low-Tech Projekt Maßnahmen und Ausführungsvarianten identifiziert, die mit reduziertem technischen Aufwand den gleichen Nutzen stiften und dabei geringere Errichtungs- und Folgekosten produzieren.

Die untersuchten Gebäudetypen wie Wohnbauten, Schulen, Dienstleistungs- und Verwaltungsbauten, waren nicht miteinander vergleichbar. Deswegen haben wir unsere Erfahrungen und Projektbeispiele anhand eines typischen Bauablaufes gegliedert und uns bemüht, allgemeine Hinweise mit spezifischen Erfahrungen aus dem Projekt zu ergänzen.

Low-Tech ist oft nicht in ganzen Gebäuden, sondern treffsicherer an einzelnen Komponenten und Ansätzen eines Gebäudes fest zu machen. Natürlich gibt es noch das mit einem Kachelofen beheizbare Blockhaus mit dem Brunnen vor der Tür. Hinsichtlich unserer Intention ist dieser Typus aber nicht vereinbar mit den Anforderungen Energieeffizienz und Klimaverträglichkeit in unserem Arbeitstitel.

In der folgenden Tabelle werden die Anforderungen des Gebäudes mit den Low-Tech Ansätzen für Baukonstruktion und Bautechnik gegenübergestellt.

Anforderung	Low-Tech Gedanke	Baukonstruktion	Haustechnik
Thermischer Komfort	<ul style="list-style-type: none"> › Zur konsequenten Umsetzung des Low-Tech Ansatzes muss eine größere Toleranz der Raumtemperatur möglich sein, d.h. minimal 20 °C im Winter und maximal 28 °C im Sommer. Das ist jedoch nur in Gebäuden mit flexiblen Nutzenden hinsichtlich ihrer Tätigkeit und ihres Bekleidungsgrades möglich. 	<ul style="list-style-type: none"> › Speichermasse mit viel Oberfläche zur Ausgleichung von Temperaturschwankungen › Gute Verwertung solarer Gewinne und innerer Lasten › Schutz vor Überhitzung durch bewegliche oder feste Elemente an Fassade und Dach › Geeigneter Fensterflächenanteil › Geringe Wärmeverluste durch sehr gute thermische Hülle und 3-Scheiben-Verglasung mit hohem Energiedurchlassgrad 	<ul style="list-style-type: none"> › Technik als Ergänzung zur Gebäudehülle zur Versorgung mit Wärme, Schatten und Kühlung › Verzicht auf Raumkühlung, wenn Gebäudenutzung es zulässt.
Raumluftqualität	<ul style="list-style-type: none"> › Bei kontrollierter Be- und Entlüftungsanlage mit WRG: fixierte Volumenströme, auf tatsächliche Nutzung ausgelegt (kein Regelungsaufwand, keine Überdimensionierung). › Kaskadenlüftung, Hybridlüftung, Abluftanlage mit Nachströmungsöffnungen › Thermische Effekte nutzen 	<ul style="list-style-type: none"> › Verwendung umweltfreundlicher, gesundheitlich unbedenklicher Baustoffe › Nachhaltige Ausschreibung und Chemikalienmanagement › Aufnahme und Wiederabgabe von Feuchtigkeit aus der Raumluft 	<ul style="list-style-type: none"> › Einsatz geeigneter Lüftungssysteme je nach Bauaufgabe › Verzicht auf Befuchtung, wenn bei Bauaufgabe möglich (bevorzugt Be- und Entfeuchtung durch Enthalpiewärmetauscher).
Beleuchtung	<ul style="list-style-type: none"> › Kunstlichtvermeidung 	<ul style="list-style-type: none"> › Tageslichtoptimierte Fassaden und Grundrissplanung (Raumhöhen) 	<ul style="list-style-type: none"> › Nutzung von LED-Lampen › Manuelle Bedienung wenn möglich, ansonsten nur einfache Regelungen
Nutzung	<ul style="list-style-type: none"> › Mehrfachnutzung und Flexibilität für Nutzungsschwankungen › Gebäudetechnik soll für alle Altersgruppen einfach und intuitiv bedienbar sein 	<ul style="list-style-type: none"> › Klare Struktur, einfache Erschließung › Nutzungsneutrale Raumzuschnitte › suffizientes Raumprogramm › Außenbezüge bieten 	<ul style="list-style-type: none"> › Auslegung auf Minimum statt auf Maximum › Mut zur Normabweichung › Strategien zur Bewältigung von Extremsituationen › komplexe Vorgänge in Einzelmodule zerlegen
Betrachtung nach Lebenszyklus	<ul style="list-style-type: none"> › Ziele frühzeitig setzen, ausführliche Planungsphase › Lebenszykluskosten beachten › Recyclingfähigkeit erhalten › Reduktion der „grauen Energie“, der eingesetzten Baustoffe und Komponenten › Minimierung des Verbrauchs von Energie und Ressourcen › Wirtschaftlichkeitsbetrachtung mit Annuitäten über Lebensdauer des Gebäudes mit Berücksichtigung von Instandsetzung, Wartung und Energiepreisteigerungen 	<ul style="list-style-type: none"> › Qualität des regionalen Handwerks nutzen (regionale Wertschöpfung) › Trennbarkeit von Baustoffen (einfache Verbindungen, Stecken statt Kleben) › Ökologische und ökonomische Optimierung der Material und Konstruktionswahl 	<ul style="list-style-type: none"> › Einsatz von energieeffizienten Haustechnikkomponenten › Einbau von Messeinrichtungen zur Feststellung der Energieeffizienz im Betrieb
Dauerhaftigkeit	<ul style="list-style-type: none"> › Resilienz und Ressourcenschonung › Würdevolles Altern, Denken in Erneuerungsphasen, Modulare Bauweise › Einsatz von Komponenten mit hoher Nutzungsdauer 	<ul style="list-style-type: none"> › Steigerung der Dampfdiffusion von innen nach außen › Konstruktiver Wetterschutz › Berücksichtigung der gegebenen Dauerhaftigkeit von Baumaterialien ohne zusätzlichen Einsatz von chemischen Zusätzen 	<ul style="list-style-type: none"> › Trennung Struktur und Haustechnik › Kurze, zugängliche Leitungswege in speziellen Installationsbereichen › Jede Komponente muss für sich alleine funktionieren, Systeme parallel gesteuert › Einfache und modulare Wartung und Reparatur › Gut erweiterbare Infrastruktur › Ersatzteilgarantie von Herstellern

Mit Hilfe dieser Einordnung konnten wir die Anforderungen dann auch sprachlich benennen und sammeln. Die Wichtigsten sind hier zusammengefasst:

Ein „Low-Tech“-Gebäude erfüllt in den Kategorien Behaglichkeit, Baukonstruktion, Ressourceneffizienz und Gebäudetechnik die oben beschriebenen Anforderungen.

Der Einsatz aller Materialien im „Low-Tech“-Gebäude erfolgt unter dem Gesichtspunkt größtmöglicher Ressourceneffizienz. Dabei wird dem Einsatz natürlicher und lokaler Materialien der Vorzug gegeben.

Für die Baukonstruktion ist Dauerhaftigkeit im Sinne einer guten Sanierbarkeit, sowie eine hohe Flexibilität gefordert. Alle baukonstruktiven Elemente unterstützen die Behaglichkeitsanforderungen durch die hohe Ausführungsqualität und wo sinnvoll, die intelligente Nutzung von Sonnenenergie.

Die Gebäudetechnik im „Low-Tech“-Gebäude ist auf unbedingt notwendige Komponenten beschränkt. Einfache Wartung und Unterhalt der verbleibenden technischen Komponenten stehen immer im Vordergrund.

Das „Low-Tech“-Gebäude weist einen sehr geringen Energiebedarf und einen hohen Anteil erneuerbarer Energien in der Wärme- und Stromversorgung auf.

Barrierefreiheit und damit Zugänglichkeit und Verständlichkeit für alle Generationen ist wichtiges Merkmal eines „Low-Tech“-Gebäudes. Die Anforderungen, die hiermit verbunden sind, sind planerisch, baukonstruktiv und bei der Gebäudetechnik umfassend umgesetzt. Besonders die im „Low-Tech“-Gebäude genutzte Technik ist einfach bedienbar und generationenübergreifend benutzbar.

Die Behaglichkeit im „Low-Tech“-Gebäude ist geprägt durch hohen thermischen Komfort, beste Luftqualität und einen hohen Tageslichtanteil. Grundsätzlich wird ein weitgefasterer Ansatz als in den jeweils relevanten Normen vorausgesetzt, um ein „Low-Tech“-Gebäude realisieren zu können. Die Grenzen zu den gültigen Normen sind im detaillierten Anforderungskatalog ausführlich festgehalten. Das Ziel von Low-Tech Gebäuden ist eine hohe Wirtschaftlichkeit über die gesamte Lebensdauer zu erreichen.

In dem hier vorliegenden Leitfaden zur Realisierung von Low-Tech Gebäuden versuchen wir unsere Erfahrungen aus dem gemeinsamen Projekt nutzbar zu machen und an vielen Beispielen zu erklären. Nach der Definition und der Beschreibung der von uns analysierten Komponenten und Ansätze, gibt es viele Hinweise zur Entscheidungsfindung und übertragbare Methoden zur Überzeugung wichtiger Beteiligter. Es folgen Empfehlungen durch den ganzen Planungsprozess bis zum anschließenden Monitoring. Der Leitfaden ist nicht als Fachbuch gedacht, das von vorne bis hinten gelesen wird, sondern eher als Nachschlagewerk in den jeweiligen Planungsphasen.

Aus eigener Erfahrung haben wir Projekte erlebt, die mitten im Planungsprozess scheiterten, Projekte bei denen am Ende der Planung von der Low-Tech Idee nichts mehr zu erkennen war und Projekte bei denen gute Ansätze plötzlich doch nicht ausgeführt wurden. Auch diesen Fehlschlägen ist ein Kapitel gewidmet, genau wie den Projekten, die mit mutigen Innovationen interessante Beispiele geliefert haben. Wir hoffen, dass andere von unseren Erfahrungen profitieren können und danken für die finanzielle Unterstützung der Interreg Alpenrhein-Bodensee-Hochrhein und der internationalen Bodenseekonferenz, ohne die diese Veröffentlichung niemals zustande gekommen wäre.

Definition

Low-Tech Gebäude sind energieeffizient, ressourcenschonend und wirtschaftlich. Sie sind robust und auf eine lange Lebensdauer ausgelegt. Ihre Baukonstruktion ist entsprechend geplant und ausgeführt und bietet den Nutzenden Behaglichkeit im gesamten Jahresverlauf. Die noch notwendige, reduziert eingesetzte Gebäudetechnik ist einfach in Bedienung und Instandhaltung.

1.2 Vorteile von Low-Tech Gebäuden

Low-Tech ist kein Schlagwort oder neuer Anglizismus, der versucht die Gebäudetechnik in Verruf zu bringen oder auszugrenzen. Vielmehr besinnt sich Low-Tech auf Traditionen des Handwerks und greift auf bewährte Tugenden der Architektur zurück. Im Gegensatz zur standardisierten Vorgehensweise, jeder baulichen Herausforderung reflexartig mit einem technischen Hilfsmittel zu begegnen, wird das Gebäude dabei als ganzheitliches System betrachtet. Durch die kluge Kombination der einzelnen, oft auch allgemein bekannten Komponenten und Ansätze und dem präzisen Einsatz angemessener Technik kann ein geplantes Objekt zu einem Low-Tech Gebäude werden.

Wie in vielen anderen Bereichen liegt auch hier der Schlüssel zum Erfolg in der frühzeitigen Zusammenarbeit verschiedener Disziplinen (integrale Planung), in der Bauleute, Architekturschaffende und fachplanende Personen gemeinsam Anforderungen an ein Gebäude erarbeiten:

Was muss das Gebäude leisten?

Welche Bedürfnisse muss es bedienen?

Wieviel Komfort verlangen die Nutzenden?

Bekannte Denkmuster und Automatismen müssen dafür durchbrochen werden. Generell nehmen die Planenden starken Bezug auf die Nutzung, den Bauort und seine Umgebung. Der Planungsaufwand für ein Low-Tech Gebäude ist größer als bei Standardbauten, da doppelte Sicherheiten vermieden werden müssen. Durch die Besinnung auf das Wesentliche können leicht verständliche und erweiterbare Gebäudestrukturen entstehen.

Für Bauleute und Investierende kann ein Low-Tech Gebäude wirtschaftlich attraktiv sein. Denn trotz des höheren Planungsaufwands und der höheren Kosten durch den Einsatz hochwertiger Materialien, haben Low-Tech Gebäude über den gesamten Nutzungszyklus betrachtet oft ökonomische und ökologische Vorteile. Um dies nachzuweisen, sollten von Planungsbeginn an mehrere Varianten untersucht werden. Denn durch den zurückhaltenden Einsatz von Material und Technik, sowie der Verwendung langlebiger Konstruktionen aus wiederverwertbaren Materialien können Ressourcen und Kosten über den gesamten Lebenszyklus hinweg eingespart werden. Auch die Wartungs- und Unterhaltskosten können durch weniger technische Infrastruktur gering gehalten werden. Im Betrieb ist ein Low-Tech Gebäude energieeffizient. Durch den hohen energetischen Standard fallen niedrige Betriebskosten an.

Aus Sicht der Nutzenden stehen gut nutzbare Räume und die Behaglichkeit des Gebäudes im Fokus. Ebenso wichtig sind einfache Bedienbarkeit, Adaptierbarkeit und günstiger Unterhalt.

1.3 Low-Tech Komponenten und Ansätze

Ein Low-Tech Gebäude ist ein hocheffizientes Gebäude, das mit einfachen aber sehr dauerhaften und ressourcenschonenden baulichen Komponenten und Ansätzen über den gesamten Jahreszyklus hinweg die Bedürfnisse seiner Nutzenden umfassend erfüllt. Low-Tech Gebäude sind robust und auf eine lange Lebensdauer ausgelegt. Der Einsatz aller Komponenten und Ansätze eines Low-Tech Gebäudes erfolgt unter dem Gesichtspunkt größtmöglicher Ressourceneffizienz über den gesamten Lebenszyklus.

Die einzelnen Komponenten und Ansätze eines Low-Tech Gebäudes lassen sich in drei Bereiche unterteilen: Nutzung, Bautechnik und Gebäudetechnik. Die Relevanz der jeweiligen Komponenten und Ansätze ist allerdings stark abhängig vom Gebäudetyp. Was im Einfamilienhaus zu berücksichtigen ist, kann unter Umständen bei der Planung eines Schulbaus von geringer Bedeutung sein.

Im folgenden Kapitel wird ein Überblick über die wichtigsten Komponenten und Ansätze von Low-Tech Gebäuden, deren Merkmale und Anwendungsbeispiele, aufgezeigt.

Die Grafik auf der nächsten Seite bietet einen ersten Überblick über die Komponenten und deren Eignung im jeweiligen Gebäudetyp. Weitere Informationen zu den einzelnen Komponenten und Ansätzen finden sich im folgenden Kapitel.

	EFH	MFH	Schule	Verwaltung	Produktion
NUTZUNG					
 Weglassen	●	●	●	●	●
 Mehrfachnutzung	○	◐	●	●	◐
 Flexible Grundrisse	◐	◐	●	●	◐
 Tageslichtnutzung	●	●	●	●	○
BAUKONSTRUKTION					
 Gebäudehülle	●	●	●	●	●
 Solare Einträge nutzen	●	●	◐	○	○
 Speichermasse	◐	●	●	●	●
 Graue Energie	●	●	●	●	●
 Dauerhaftigkeit	●	●	●	●	●
 Feststehender Sonnenschutz	◐	●	●	●	●
 Natürliche Lüftung	●	●	◐	◐	◐
GEBÄUDETECHNIK					
 Verzicht	◐	○	○	○	○
 Vereinfachte Lüftungssysteme	●	●	●	●	●
 Installationen leicht zugänglich	●	●	●	●	●
 Passive Kühlung	◐	◐	◐	○	○
 Reduzierte Wärmeverteilung/ -erzeugung	◐	○	○	○	○

● immer ◐ häufig ○ manchmal

Nutzung

Zunächst muss das Gebäude seinen Zweck möglichst ideal erfüllen: Es muss geeigneten Raum für die geforderte Nutzung bieten. Behaglichkeit, beste Luftqualität und ein hoher Tageslichtanteil wird natürlich auch in Low-Tech Gebäuden vorausgesetzt.

Weglassen

Welche Bedürfnisse muß ein Gebäude erfüllen und was ist dafür erforderlich? Das sollten alle Projektbeteiligten während des gesamten Projektzeitraums, von der Idee über die Planungsphasen bis hin zur Fertigstellung und auch im Betrieb, kritisch hinterfragen. Alles was weggelassen werden kann, verursacht weder Investitionskosten, noch muss es gewartet werden. Strukturelles, räumliches und konstruktives Einsparungspotential kann bereits abgeklärt werden, bevor über Gebäudetechnik nachgedacht wird. Beispielsweise lassen sich mit einer tageszeitlich verschobenen Mehrfachnutzung mitunter Räume einsparen.

Mehrfachnutzung

Wenn Räume funktional bemessen und gestaltet sind, lassen sie verschiedene Nutzungen zu und können somit auch durchgängiger in Verwendung sein. Aufenthaltsräume oder Speisesäle können außerhalb der Essenszeiten für Schulungen oder Besprechungen genutzt werden. Sporadisch benötigte Räume für Besprechungen, Pausen oder beispielsweise auch Gästezimmer können mehreren Nutzenden (z.B. unabhängigen Büros im selben Gebäude, Wohnungsmietpartei, etc.) zur Verfügung stehen. Die Organisation zur Raumbellegung kann von einem online-Reservationskalender übernommen werden.

Flexible Grundrisse

Die Grundrissplanung bietet viel Gestaltungspotential. Vielfältig nutzbare Räume sind hier auf die Lebensdauer betrachtet ein Vorteil. Die vielen Nutzungsmöglichkeiten von Altbauten aus der Gründerzeit sind zum Beispiel legendär. In diesen Wohnungen wird heute noch gerne gelebt, aber auch Praxen, Büros und Yogastudios betrieben. Der Grund dafür sind gleichwertige, gut belichtete Räume mit hohen Raumhöhen und einer einfachen Erschließung.

Auch in Verwaltungsgebäuden mit hohem Installationsbedarf können beispielsweise durch installationsfreie Trennwände Raumaufteilungen nachträglich adaptiert und auf die jeweiligen Anforderungen angepasst werden.

Tageslichtnutzung

Wo viel Tageslicht in die Räume gelangt, steigt die Behaglichkeit und der Aufwand für die Beleuchtung sinkt. Die optimale Größe, Anordnung und Position der Fenster sind auf die Art der Nutzung und auf die mögliche Abschattung durch Häuser, Bäume, etc. abzustimmen. Raumhohe Fenster vergrößern den Lichteinfall, schränken aber die Möblierung ein. Hohe Fensterbrüstungen (100 cm und höher) verwehren hingegen im Sitzen den Ausblick. Von Vorteil sind sturzffreie Fenster und Fensterleibungen in hellen Farben, die das Tageslicht tiefer in den Raum leiten.

Baukonstruktion

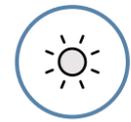
Ein Low-Tech Gebäude erfüllt die meisten Anforderungen an Klimatisierung und Komfort schon durch seine Konstruktion. Eine Umsetzung mit robusten Baustoffen und einem ökologisch nachhaltigen Ressourcenverbrauch ist anzustreben. Dauerhaftigkeit im Sinne von Haltbarkeit, guter Sanierbarkeit und Austauschbarkeit ist gewünscht. Alle baukonstruktiven Elemente unterstützen die Behaglichkeitsanforderungen durch die hohe Ausführungsqualität und wenn möglich auch die intelligente Nutzung von Sonnenenergie.



Gebäudehülle

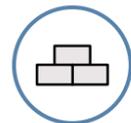
Eine hocheffizient dämmende Gebäudehülle ist Voraussetzung für ein funktionierendes Low-Tech Gebäude. Sie dämpft die Auswirkungen der natürlichen Schwankungen von Außentemperatur, Luftfeuchtigkeit, Sonnenlicht, etc. Die Gebäudehülle schützt im Sommer vor Überhitzung und im Winter vor Auskühlung.

Neben der Erfüllung der energetischen Ansprüche ist die Gebäudehülle eines Low-Tech Gebäudes zudem einfach konstruiert, langlebig, sowie gut sanierbar.



Solare Einträge nutzen

Die Sonnenenergie, die über die Gebäudehülle ins Innere gelangt und von Gebäudeteilen wie Wänden, Böden und Einrichtung absorbiert wird, trägt zur Erwärmung eines Gebäudes bei. Vor allem bei gut gedämmten Gebäuden können die solaren Einträge in der kalten Jahreszeit einen wesentlichen Anteil des Wärmebedarfs decken. Im Sommer können die solaren Gewinne jedoch zu einer Überhitzung des Gebäudes führen. Durch die richtige Positionierung und Dimensionierung der Fensterflächen und die Wahl geeigneter Verschattungsmöglichkeiten können die solaren Einträge im Winter optimal genutzt werden, ohne in den warmen Sommermonaten zur Überhitzung zu führen.



Speichermasse

Schwere, kompakte Bauteile aus Beton, Stein, Kalksandstein oder Lehm haben eine hohe thermische Speichermasse. Die Bauteile nehmen die Wärmespitzen im Tagesverlauf auf und geben sie in den kühleren Nachtstunden wieder ab. Das Innenraumklima wird dadurch gegenüber den äußeren Temperaturschwankungen stabilisiert. Diese Trägheit der thermischen Masse hat entscheidenden Einfluss auf die Raumtemperaturen, im Sommer und auch im Winter.



Graue Energie

Weglassen, was nicht notwendig ist, spart große Mengen an grauer Energie. Bei Materialien in Innenräumen genügen vielfach unbehandelte Oberflächen. Natürliche, regionale Materialien wie Holz, Lehm und pflanzliche Fasern benötigen über den gesamten Lebenszyklus deutlich geringere Energiemengen als beispielsweise Aluminium, Asphalt und Kunststoff. Auch exotische Materialien mit langen Transportwegen weisen einen hohen grauen Energiebedarf auf. Recyceltes oder wiederverwendetes Material sowie einheitliche und einfache Konstruktionen, die sich leicht zurückbauen und entsorgen lassen, verbrauchen hingegen wenig graue Energie.



Dauerhaftigkeit

Je nach Aufgaben und Beanspruchungen ist die Nutzungsdauer der Materialien unterschiedlich. Entsprechend robuste und langlebige Materialien senken die Unterhaltskosten, schonen die Ressourcen und ersparen frühzeitige Erneuerungen. Bei mehrschichtigen Bauteilen sollte sich die äußerste oder oberste Schicht austauschen lassen, ohne darunterliegende Schichten zu beschädigen. Von Vorteil sind deshalb lösbare oder rückbaubare Verbindungen wie Schrauben, Nägel oder Metallbeschläge.



Feststehender bzw. außenliegender Sonnenschutz

Bauliche Maßnahmen an der Fassade schützen vor übermäßiger Blendung und Überhitzung. Auskragende Vordächer, Balkone und Laubengänge beschatten bei hochstehender Sommersonne die Glasflächen auf den besonnten Fassaden. Dem Gebäude vorgelagerte gestalterische Elemente wie geschosshohe vertikale Lamellen oder Kastenelemente, erzielen dieselbe Wirkung. In der Praxis sind solche feststehende Sonnenschutzelemente aber nicht immer anwendbar. Auch mit einem außenliegenden Sonnenschutz in Form von Rafflamellenstoren etc. kann der sommerlichen Überhitzung von Räumen wirksam entgegengewirkt werden.



Natürliche Lüftung / Sommerliche Nachtauskühlung

Eine natürliche Lüftung ist, sofern es die Lage und die Nutzung des Gebäudes zulassen, möglich, wenn ein Raum oder Raumverbund über mindestens zwei Fenster quer gelüftet werden kann. Eine Variante davon ist die Auftriebslüftung. Durch geöffnete Fenster oder Klappen strömt kalte Frischluft in das Gebäude ein. Die verbrauchte Luft gelangt im Gegenzug mit Hilfe von Auftrieb oder Durchzug ins Freie. So kann im Sommer die tagsüber gespeicherte Wärme durch die vorgesehenen Öffnungen abtransportiert und das Gebäude über Nacht ausgekühlt werden. Diese Nachtauskühlung kann von Hand oder mit gesteuerten Stellmotoren betrieben werden. In der Heizperiode führt die freie Fensterlüftung allerdings zu deutlichen Wärmeverlusten und zu einem steigenden Heizwärmebedarf.



Eingang Mehrzweckgebäude Mellau

Gebäudetechnik

Wurde die Hülle entsprechend geplant, kann der Einsatz von Technik in Low-Tech Gebäuden auf die notwendigsten Komponenten reduziert werden. Eine bewusst einfache technische Gestaltung z.B. mechanische Komponenten mit einfacher Bedienung, Wartung und Unterhalt trägt wesentlich zur Umsetzung eines Low-Tech Gebäudes bei. Der Verzicht auf Haustechnik sollte aber in keinem Fall zu höherem Energieverbrauch oder geringerer Effizienz führen.

Einzelkomponenten sollen austauschbar, robust, reparabel und ohne erhöhten Aufwand wiederherzustellen sein. Ein Defekt einer Einzelkomponente z.B. einer Steuerung darf nicht kaskadenartig zum Komplett austausch der technischen Gesamtanlage führen. Dies ist besonders wichtig, da technische Komponenten in der Lebensdauer eines Gebäudes mehrfach ausgetauscht werden müssen. Aufgrund der geringeren Erneuerungszyklen der Haustechnik im Vergleich zu den bautechnischen Komponenten, ist eine wirtschaftliche Überprüfung auch hier unerlässlich.



Verzicht

Grundsätzlich wird ein weitgefächerter Ansatz als in den jeweils relevanten Normen vorausgesetzt, um ein Low-Tech Gebäude realisieren zu können. Beispielsweise können bewusst höhere Temperaturen im Sommer oder nach einem Winterwochenende etwas niedrigere Temperaturen in Kauf genommen werden, wenn damit auf zusätzliche technische Komponenten verzichtet werden kann.



Vereinfachte Lüftungssysteme

Speziell in Gebäuden bzw. Räumen mit hohen Belegungszahlen kann die hygienische Luftqualität nur durch Lüftungsanlagen gewährleistet werden. Auch hier bietet der Low-Tech Ansatz viel Potential.

Durch die richtige Auslegung, Dimensionierung und Steuerung der Anlagen kann die Größe der Lüftungsanlage reduziert werden. In der Planung werden die Luftmengen auf realistische Szenarien ausgelegt und nicht auf selten auftretende Nutzungsspitzen. In der Nutzung können verschiedene Lüftungsstufen per Hand geregelt werden. Bei wechselnder Belegung, wie sie in Unterrichts- oder Besprechungsräumen vorkommen, kann eine CO₂-Steuerung sinnvoll sein.

Auch Kaskadenlüftung bietet beispielsweise einen guten Low-Tech Ansatz für eine ausreichende Frischluftzufuhr. Bei dieser Form der kontrollierten Belüftung gelangt die frische Luft in Schlafräume oder Büros und durchströmt danach Korridore, Wohn- und Aufenthaltsbereiche. In Räumen mit stark verunreinigter Luft wie WC und Küche wird die Abluft abgeführt. So können Leitungen reduziert werden.



Installationen einfach zugänglich

Versorgungsinstallationen haben wesentlich kürzere Nutzungszyklen als Wände und Decken. Sämtliche Kabel, Leitungen und Rohre sollen entweder Aufputz oder einfach zugänglich in Installations-schächten geführt werden. Die offene Montage macht eine flexible Nutzung und Einrichtung möglich.

Bürogebäude be 2226,
Lustenau



Passive Kühlung

Unter passiver Kühlung oder Free cooling versteht man Kühlung ohne Kompressorkälte. Zum Beispiel kann die Erdwärme mit einer Wärmepumpe im Winter zum Heizen und im Sommer zur Kühlung der Fußbodenheizung oder einer aktivierten Decke benutzt werden. Die Temperatur im Erdreich wird dadurch erhöht, was im Winter zu einer besseren Effizienz der Wärmepumpe führt. Eine Nachtauskühlung über geöffnete Fenster oder Klappen wird als Free cooling bezeichnet.



Reduzierte Wärmeverteilung oder Wärmeerzeugung

Bei richtigem Einsatz der Nutzungsansätze und Bautechnikkomponenten, kann unter Umständen auf ein Wärmeverteilungssystem oder sogar auf eine Wärmeerzeugung verzichtet werden. Damit im Winter niemand friert, muss das Gebäude als System genau simuliert und die einzelnen Komponenten optimiert werden.

In einem gut gedämmten Gebäude wirken neben den solaren Einträgen auch kleine Wärmequellen wie interne Wärmelasten von Menschen, Geräten oder Abwärme aus Prozessen. Dezentrale Wärmequellen wie Stückholz- oder Pelletöfen bieten dann genug Energie. Besitzen diese Öfen die Speicherfähigkeit von Schamottsteinen oder Lehm, strahlen sie die Wärme langsam und kontinuierlich ab. Die Wärme verteilt sich über die Thermik oder eine kontrollierte Be- und Entlüftung.

Das Bürogebäude be 2226 in Lustenau, Vorarlberg, kommt beispielsweise ganz ohne Heizung aus. Neben den solaren Einträgen reichen die internen Gewinne durch PCs und Beleuchtung zur Erwärmung des Gebäudes.