

# Ökologisches Bauen

Umweltschutz ist eine Aufgabe für jeden Einzelnen. Aber was bedeutet diese Forderung für das Bauen? Zurück zu Natur und Bauernhaus? Solch ein Wunschtraum ist in unserem dicht besiedelten und hoch technisierten Land kaum realisierbar.

Ökologisches Bauen heißt, den Ressourcenbedarf für die Erstellung und Nutzung von Bauwerken so gering wie möglich zu halten. Das reicht von der umweltbewussten Standortwahl über die Gebäudekonzeption bis zur Entscheidung über Baustoffe und haustechnische Systeme.

Technik steht nicht im Widerspruch dazu. Sie kann zur optimalen Gestaltung der vielfältigen Wechselbeziehungen zwischen Menschen und ihrer Umwelt beitragen.

Ökologisches Bauen kann sein ...

...das Gebäude, dessen Planung bereits die schonende Nutzung der natürlichen Ressourcen zum Ziel hat

...die Stadt der kurzen Wege, die alle natürlichen Ressourcen nutzt, ohne sie zu zerstören.



Solarenergienutzung sowie einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und Erdwärmenutzung einen extrem niedrigen Heizenergiebedarf auf. Den Restwärmebedarf deckt eine Gas-Brennwerttherme. Der sommerliche Wärmeschutz wird durch außen liegenden Sonnenschutz und eine freie Nachtlüftung eingehalten.

Das unterzugsfreie Gebäude ist eine Stahlbeton-Skelettkonstruktion mit Rundstützen und massiven Flachdecken. Die thermische Hülle besteht aus vorgefertigten Holztafelbauelementen mit Mineralfaser-Dämmung. Das ebenfalls als Massivdecke ausgeführte, sich nach Süden öffnende Pultdach dient gleichzeitig zur Speicherung der passiven und inneren Wärmeüberschüsse – zur Warmwasserbereitung wurde darauf eine Solarkollektor-Anlage installiert.

Mit seinen Längsseiten ist das Gebäude nach Süden ausgerichtet und wird von Südwesten her über einen thermisch abgetrennten Windfang betreten. Die Büros sind nach Südwest und Nordost gerichtet, in der Mitte liegt ein Kommunikationsbereich. Raumtiefe und deckenhohe Fenster mit Oberlicht erlauben eine tiefe Raumausleuchtung – die Leuchten werden raumweise über Sensoren geregelt.

Viel Wert wurde auf die Verwendung biologisch einwandfreier und langlebiger Materialien gelegt, auf PVC und Verbundbaustoffe verzichtete man ganz. Das Dach ist extensiv begrünt, das Regenwasser wird gesammelt und für Toiletten und Außenanlagen genutzt.

Trotz des verbesserten energetischen Standards und der aktiven Solartechnik erreichte man mit 2.200 DM/m<sup>2</sup> (Brutto-Gesamtkosten nach DIN 276) sehr geringe Baukosten. Neben dem rationalen Projektcontrolling durch den Bauherrn selbst ist dies vor allem auf die integrale Planung, also die frühzeitige und effiziente Zusammenarbeit von Fachingenieuren, Architekt und Bauherr zurückzuführen.

Quelle/Bilder:  
Ingenieur- und Vermessungsbüro Hans Lamparter GbR  
[www.hl-ingenieure.de](http://www.hl-ingenieure.de), [www.solarbau.de](http://www.solarbau.de)

## Faktoren ökologischen Bauens

### Ressourcen sparendes Bauen

- Energie gewinnendes Bauen (z.B. Nutzung regenerativer Energien: Sonne, Wind, Wasser, Biomasse)
- Energie sparendes Bauen (z.B. Wärmedämmung/-rückgewinnung/-speicherung)
- Material sparendes Bauen (z.B. Recycling-Baustoffe)
- Kapital sparendes Bauen (z.B. dezentrale Produktion, lokale Baustoffe)
- Boden sparendes Bauen (z.B. verdichtetes Bauen, Brachflächen-Nutzung)
- Trinkwasser sparendes Bauen (z.B. Verbrauchs-Minderung, Regenwasser-Nutzung)

### Umwelt schonendes Bauen

- Luftreinhaltung
- Wasserreinhaltung
- Bodenschutz
- Arten- und Biotopschutz

### Nutzergerechtes Bauen

### Gesundes Wohnen und Arbeiten

## Passiv-Bürohaus

Das Anfang 2000 fertig gestellte Verwaltungsgebäude für das Ingenieur- und Vermessungsbüro Hans Lamparter GbR in Weilheim a.d. Teck wurde von Beginn an konsequent als Passivhaus geplant. Der 2-geschossige kompakte Baukörper weist aufgrund seiner hervorragenden Wärmedämmung, aktiver und passiver

## Stadt- und Siedlungsplanung

sowie die Verkehrsplanung sind weitere wichtige Themen, die sich aber nur im gesamtpolitischen Rahmen lösen lassen werden und hier kaum ausreichend behandelt werden können.

Die Stadtplanung hat sich in der Geschichte in wechselnden Ausprägungen entwickelt:

- die meist ausgewogene, in die vorgefundene Umgebung integrierte Stadtplanung der Antike,
- die in Kriegs- und Katastrophenzeiten des Mittelalters sehr dichte Besiedlung der Städte,
- die Industrialisierung mit ihren planlos wuchernden Ansiedlungen am Rand der Industriestädte,
- die Wohn- und Freizeit-Priorisierung des frühen 20. Jahrhunderts,
- die aktuell vorherrschende monofunktionale Struktur mit separaten Wohn- und Industriegebieten sowie zunehmender Bebauungsdichte zum Zentrum hin durch Handel und Verwaltung.

Die Belastung des ökologischen Systems führt heute wieder verstärkt zu einer Flucht aus den Städten ins Umland, wodurch dort immer mehr Naturflächen bebaut werden.

Städte als Träger unserer Zivilisation sind unverzichtbar. Und städtisches Leben bedeutet immer auch verdichtetes Leben.

Grundsätze einer ökologisch orientierten Stadtplanung sollten deshalb sein:

- Funktionsmischung von Wohnen, Arbeiten und Freizeit,
- Wohnungsnahe Arbeitsplätze und Verringerung von Verkehrswegen,
- Kosten + Flächen sparende Bauweisen,
- Nutzung vorhandener (Brach-) Flächen und Schutz der Außenbereiche vor weiterer Bebauung und Bodenversiegelung
- Energieeinsparung im Rahmen örtlicher und regionaler Energiekonzepte,
- **Ökologisches Planen und Bauen.** ■

Quelle: Bauen und Ökologie - Denksätze, Anregungen, Reflexionen; Informationszentrum Beton, Köln

Unbeheizte Wintergärten mit integrierten Solar-Kollektoren sowie schwere, speichernde Betondecken ermöglichen in dieser sanierten Wohnanlage in Nürnberg die aktive und passive Sonnenenergienutzung

Bild:  
Solvis Energiesysteme GmbH, Braunschweig



## Faszination Bautechnik

## Verkehrstechnik gestern - heute - morgen

Die eine heißt nur so, die andere schwebt wirklich. Während die Wuppertaler Schwebebahn, vor 100 Jahren von Carl Eugen Langen erdacht, eigentlich eine Hängebahn ist, "schwebt" der Transrapid – oder Metrorapid, wie die Kurzstreckenversion zwischen oder innerhalb von Ballungsräumen genannt wird – tatsächlich berührungsfrei auf seinem Magnetfeld.

### Des Kaisers neue Kutsche

Zur Jahrhundertwende galt die Wuppertaler Schwebebahn als technische Sensation – und bis heute ist die Konstruktion einmalig auf der Welt. Für das aufwändige Stahlgerüst, von 468 Stützpfählern getragen, wurden 19.200 Tonnen Eisen verarbeitet. Nach einem Vorschlag des Kölner Ingenieurs Langen wurde die "Hochbahn mit freischwebend hängenden Personenwagen" in den Jahren 1898-1903 in Wuppertal erbaut, nachdem zuvor Berlin, Breslau und München abgelehnt hatten.



Die Bauphase anno 1900 – aber so ähnlich sieht es beim Umbau anno 2001 auch wieder aus.

### Herausforderung Sanierung

Der aktuelle Umbau zwecks Komfortverbesserung und Korrosionsbehebung, der eigentlich zum 100. Geburtstag hätte abgeschlossen sein sollen, erwies sich als schwieriges Unterfangen – nicht nur für die Holzmann-Tochter Lavis, die die Aufgabe wohl unterschätzt hatte: Das Herstellen und Montieren des Traggerüsts gleicht dem Zusammensetzen eines mehrdimensionalen Puzzles, das zudem hochgradig statisch unbestimmt ist. Jede der aus etwa 250 Fachwerk-Stäben bestehenden 468 Brücken erfordert einen eigenen statischen Nachweis mit über 650 Lastfällen je Träger!



### Fahren ohne Räder – Fliegen ohne Flügel

Heute gilt die Magnetschnellbahn als erste echte Innovation der Bahntechnik seit dem Bau der ersten Eisenbahn. Die Magnetbahn ist komfortabler, leiser, energiesparender und wirtschaftlicher, darüber hinaus entgleisungssicher – und der Fahrweg verbraucht weniger Landschaft.

Zurzeit wetteifern Bayern und Nordrhein-Westfalen, wer die freigewordenen Mittel aus der nicht realisierten Transrapid-Strecke zwischen Hamburg und Berlin erhalten wird – immerhin 4,5 Mrd. DM. Anfang 2002 soll die Machbarkeitsstudie vorliegen, von der eine Entscheidungsgrundlage für eine der beiden Strecken erwartet wird.

### Flug auf Höhe 0 - Schwebetechnik

Herkömmliche Verkehrsmittel führen ihren Motor im Fahrzeug mit, der Magnetbahn-Antrieb befindet sich dagegen im Fahrweg. Das spart nicht nur Energie, sondern schließt auch Zusammenstöße aus, da auf derselben Teilstrecke nur ein Stromkreis vorhanden sein

kann. Angetrieben wird der Zug von einem so genannten Langstator-Linearmotor, der sich vereinfacht als aufgeschnittener und gestreckter Elektromotor beschreiben lässt. Das Fahrzeug umgreift den Fahrweg, wobei elektronisch ein konstanter Abstand von zehn Millimetern zum Fahrweg geregelt wird, und kann somit nicht entgleisen. Die Magnetschnellbahn erreicht auf längeren Strecken bis zu 500 km/h, im Regioverkehr 200-300 km/h.



### Sicher bei 500 km/h

Der Fahrweg selbst besteht aus einzelnen Trägern aus Stahl oder Beton – oder aus einer neuen, noch kostengünstigeren Kombination aus Spannbeton und Stahl, der so genannten Hybrid-Bauweise – und kann ebenerdig oder aufgeständert verlegt werden. Die große Steigfähigkeit von bis zu zehn Prozent und geringe Kurvenradien ermöglichen eine flexible Anpassung der Strecke an die Landschaft sowie an schon vorhandene Verkehrswege.

### Kosten und Nutzen

Die Investitionskosten für das Magnetbahn-System entsprechen etwa denen für ein ICE-System, wobei in schwierigerem Gelände noch Einsparungen durch die flexiblere Trassierung der Magnetbahn möglich sind. Durch die höhere Umlaufgeschwindigkeit müssen darüber hinaus weniger Züge angeschafft werden.

Aufgrund der guten Aerodynamik und der berührungsfreien und verschleißarmen Technik verbraucht die Magnetbahn etwa ein Drittel weniger Energie als die bereits sehr sparsame Eisenbahn. Instandhaltungsaufwand wird vorwiegend durch äußere, nicht planbare Beschädigungen anfallen, kaum durch den Fahrbetrieb.

Fehlende Roll- und Antriebsgeräusche sorgen für einen leisen Betrieb. Ein in 25 Metern Abstand mit 200 km/h vorbeirasender Metrorapid wird empfunden wie normaler Straßenverkehr. Dazu kommt ein höherer Fahrkomfort für die Passagiere. Neben den niedrigen Betriebskosten ist der geringe Flächenbedarf ein wichtiger ökologischer Aspekt – außerdem lässt sich der Platz unter dem Fahrweg noch weiter nutzen, zum Beispiel für die Landwirtschaft.

Entscheidend für den Gesamtnutzen des Metrorapid ist aber eine sinnvolle Anbindung des zwischen-städtischen an den inner-städtischen Personennahverkehr. Dies vorzubereiten wird mit Aufgabe der Machbarkeitsstudie sein. ■



Am 24.10.1900 fuhren Kaiser Wilhelm II. und Gemahlin Auguste-Viktoria über ein Teilstück der neuen Schwebebahn, die kurz danach, am 1.3.1901 offiziell eingeweiht wurde. Daraus rührt der so genannte Kaiserwagen, der heute noch – technisch modernisiert – für Touristenfahrten eingesetzt wird.

### Wirtschaftliche Technik

Das vom damaligen MAN-Direktor, dem Ingenieur Anton Rieppel, zum Patent angemeldete "Tragwerk für einschienige Schwebebahnen" ermöglichte eine recht filigrane und vergleichsweise leichte Konstruktion, die mit kaum mehr als eine Million Mark pro Kilometer wesentlich günstiger war als die damals in Mode kommenden Hoch- und U-Bahnen mit drei bis sechs Millionen Mark. Dem "Engel aus Eisen" vertrauen sich heute täglich etwa 70.000 Menschen an. Daran konnte auch der tragische Unfall vom 12.4.99, dem ersten mit tödlichem Ausgang, nichts ändern.

Der neueste Bahnhof der Schwebebahn - die Haltestelle Kluse am Schauspielhaus

Bilder (3): Stadtwerke Wuppertal