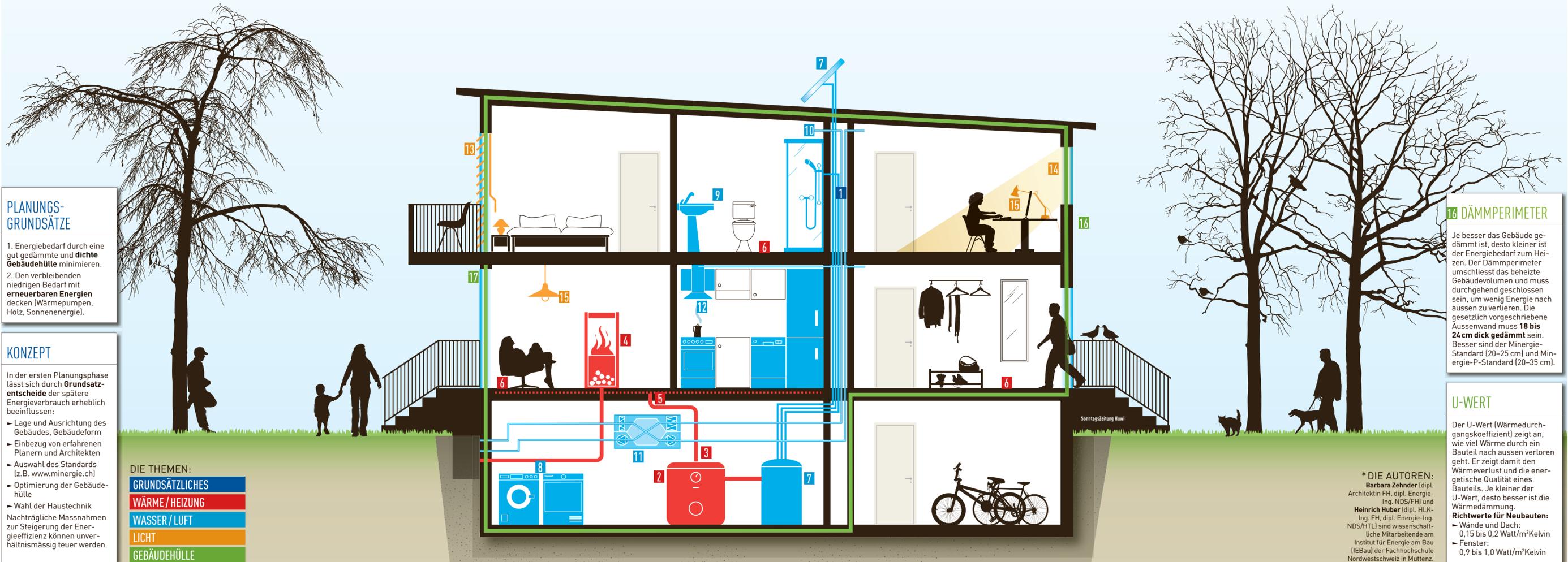


Die elementaren Bausteine des Ökohauses

Zwei Fachleute* erklären, worauf beim energieeffizienten und umweltbewussten Bauen und Sanieren zu achten ist



PLANUNGS-GRUNDSÄTZE

- Energiebedarf durch eine gut gedämmte und **dichte Gebäudehülle** minimieren.
- Den verbleibenden niedrigen Bedarf mit **erneuerbaren Energien** decken (Wärmepumpen, Holz, Sonnenenergie).

KONZEPT

In der ersten Planungsphase lässt sich durch **Grundsatzentscheidungen** der spätere Energieverbrauch erheblich beeinflussen:

- Lage und Ausrichtung des Gebäudes, Gebäudeform
- Einbezug von erfahrenen Planern und Architekten
- Auswahl des Standards (z.B. www.minergie.ch)
- Optimierung der Gebäudehülle
- Wahl der Haustechnik

Nachträgliche Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz können unverhältnismässig teuer werden.

- #### DIE THEMEN:
- GRUNDSÄTZLICHES
 - WÄRME / HEIZUNG
 - WASSER / LUFT
 - LICHT
 - GEBÄUDEHÜLLE

17 DÄMMPERIMETER

Je besser das Gebäude gedämmt ist, desto kleiner ist der Energiebedarf zum Heizen. Der Dämmperimeter umschliesst das beheizte Gebäudevolumen und muss durchgehend geschlossen sein, um wenig Energie nach aussen zu verlieren. Die gesetzlich vorgeschriebene Aussenwand muss **18 bis 24 cm dick gedämmt** sein. Besser sind der Minergie-Standard (20-25 cm) und Minergie-P-Standard (20-35 cm).

U-WERT

Der U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient) zeigt an, wie viel Wärme durch ein Bauteil nach aussen verloren geht. Er zeigt damit den Wärmeverlust und die energetische Qualität eines Bauteils. Je kleiner der U-Wert, desto besser ist die Wärmedämmung.

Richtwerte für Neubauten:

- Wände und Dach: 0,15 bis 0,2 Watt/m²/Kelvin
- Fenster: 0,9 bis 1,0 Watt/m²/Kelvin

*** DIE AUTOREN:**
 Barbara Zehnder (dipl. Architektin FH, dipl. Energie-Ing. NDS/FH) und
 Heinrich Huber (dipl. HLK-Ing. FH, dipl. Energie-Ing. NDS/HTL) sind wissenschaftliche Mitarbeitende am Institut für Energie am Bau (IEBau) der Fachhochschule Nordwestschweiz in Muttenz.

KOMPAKTHEIT

Da die Wärme bei einem Haus über seine **Oberfläche** (Aussenwände, Dach, Kellerboden) verloren geht, ist eine kompakte Form von Vorteil, bei der die Oberfläche im Verhältnis zum Volumen möglichst klein ist. Deshalb sind rechteckige «Kisten» energetisch besser als Häuser mit vielen Vorsprüngen, Erkern, Lukarnen und «Türmlen».

1 SYSTEMTRENUNG

Manche Bauteile haben eine **kleinere Lebensdauer** und müssen früher ersetzt oder saniert werden als andere. Deshalb sollten die Zugänglichkeit und die Austauschbarkeit von Teilen mit geringer und mittlerer Lebensdauer (Küche, Sanitär, Lüftung) definiert werden. Zudem ist darauf zu achten, dass Haustechnikinstallationen **nicht in die Tragstruktur** eingebaut werden (Leitungen nicht in der Betondecke einlegen).

2 HEIZUNG

Für eine optimale Wärmeerzeugung empfehlen sich möglichst Technologien aus erneuerbaren Energien wie Wärmepumpe, Holzfeuerungen oder Solaranlagen. Dabei soll die Leistung so bemessen sein, dass keine elektrische Zusatzheizung nötig ist.

www.leistungsgarantie.ch

4 HOLZOFEN ODER PELLETOFEN

Folgendes ist zu beachten:

- Öfen die nur als Zusatzheizung dienen, sollen maximal 5 Kilowatt (kW) Leistung haben
- direkter Anschluss der Verbrennungsluft von aussen
- Qualitätssiegel von Holzenergie Schweiz
- Lüftungseinrichtungen (z.B. Küchenabluft) dürfen keinen Unterdruck in der Wohnung verursachen!

Parkett: Keine Hölzer und Verlegarten wählen, bei denen eine relative Luftfeuchtigkeit von über 30 Prozent garantiert werden muss (Luftbefeuchter verursachen einen unnötigen Energieverbrauch und stellen ein gesundheitliches Risiko dar).

6 BODENBELAG

Steinbelag: Wegen der grossen Wärmeableitung sollten Steinbeläge und «Plättli» nur in Räumen mit kurzer Aufenthaltszeit eingesetzt werden (Korridor, Bad). In neuen Häusern fühlt sich ein Steinbelag zudem auch bei einer Bodenheizung kühl an.

Teppich: Langfasrige Teppiche sind für Allergiker ungünstig.

Parkett: Keine Hölzer und Verlegarten wählen, bei denen eine relative Luftfeuchtigkeit von über 30 Prozent garantiert werden muss (Luftbefeuchter verursachen einen unnötigen Energieverbrauch und stellen ein gesundheitliches Risiko dar).

WÄRMEABLEITUNG
 Die Wärmeableitung über die Füsse ist je nach Material unterschiedlich hoch:

- gering: Teppich, Kork
- mittel: Parkett, Linoleum
- gross: Plättli, Keramik, Stein

7 WASSER-ERWÄRMUNG

Bei einer **Solaranlage** soll pro Person mit einer Kollektorfläche von 0,5 bis 1 m² gerechnet werden. Kostengünstig sind Kompaktanlagen (ca. 15.000 Fr.), die 50 bis 70 Prozent des Warmwasserbedarfs decken. Im Winter mit Heizung nachwärmen. Elektroboiler sind zu vermeiden.

www.swissolar.ch
www.solarenergy.ch

9 WARMWASSER-VERTEILUNG

Kurze Verteilleitungen von 5 bis maximal 10 Meter, damit keine Zirkulation oder Begleitbandheizung nötig ist. Verbraucher (Geräte, Dusche etc.) möglichst **nahe bei den Installationszonen** anordnen. Armaturen und Apparate mit kleinem Nenndurchfluss (Dusche: 12 Liter pro Minute). Keine Grossbadewannen.

11 KOMFORTLÜFTUNG

Es empfiehlt sich, eine Komfortlüftung einzubauen.

Vorteile (pro Wohnung):

- Wärmeeinsparung: ca. 2500 kWh/Jahr
- Stromverbrauch: ca. 400 kWh/Jahr
- Investition: 9000 bis 14.000 Franken.
- Wartungskosten: ca. 300 Franken pro Jahr

Zusatznutzen:

- Schallschutz (z.B. gegen Fluglärm)
- immer frische Luft
- keine Feuchtschäden
- gefilterte Luft (Feinstaub, Pollen)

Merkmale guter Anlagen:

- Der Wirkungsgrad der Wärmerückgewinnung liegt bei mindestens 80 Prozent
- Ventilatormotor Gleichstrom- oder EC
- Zulufffilter Klasse F7 bis F9
- alle Teile für Reinigung zugänglich
- Aussenluftfassung mindestens 1 Meter über Boden und geschützt.

www.luftwechel.ch
www.leistungsgarantie.ch
www.minergie.ch

12 DUNSTABZUGSHAUBE

Fortlufthauben: Fortlufthauben befördern die Abluft direkt ins Freie. Die Ersatzluft muss so nachgeführt werden, dass kein Unterdruck entsteht. Vorteile: wirksam und ein relativ geringer Wartungsaufwand.

Umlufthauben: Umlufthauben wälzen die Luft nur um. Da sie die Feuchte nicht abführen, sollen sie nur in Wohnungen mit Komfortlüftung eingesetzt werden. Vorteile: kein Unterdruckrisiko und einfache Planung (keine Schnittstellen).

Anschluss an die Komfortlüftung: Ein Anschluss an die Komfortlüftung ist nur bei speziellen Hauben (eingeschränkte Auswahl) und zugelassenen Systemen möglich. Vorteile: Kombiniert die Vorteile von Fortluft- und Umlufthaube.

www.luftwechel.ch

13 LICHT- UND WÄRMESCHUTZ

Um einer Überhitzung der Räume vorzubeugen, müssen folgende Anforderungen eingehalten werden:

- aussen liegender beweglicher und windfester **Sonnenschutz** (z.B. Storen oder Rollläden)
- höchstens etwa 60 Prozent der Fassadenfläche darf **verglast** sein
- die Räume müssen genügend **Wärme speichern** können (z.B. Betondecken)
- eine **Nachtauskühlung** mit Fensterlüftung ist möglich.

Wenn einer der genannten Punkte nicht erfüllt wird, ist eine detaillierte Prüfung gemäss SIA-Norm 382/1 erforderlich.

Im Minergie-Standard stehen Hilfsmittel zur Verfügung, um den **sommerlichen Wärmeschutz** vereinfacht zu beurteilen.

www.minergie.ch

14 TAGESLICHT-NUTZUNG

Voraussetzungen für eine gute Tageslichtnutzung:

- Helle Räume (keine dunklen Farben)
- Der Sonnenschutz lässt sich so stellen, dass er Licht, aber keine direkte Sonnenstrahlung durchlässt
- Geringe Beschattung durch Balkon oder Kragplatten
- Hoch liegender Fenstersturz

17 WÄRMEBRÜCKEN

Wärmebrücken sind Stellen, an denen die **Wärmedämmung unterbrochen** ist. Sie müssen vermieden werden. Keine auskragende Balkonplatten – besser: vorangestellte abgestützte Balkone

Fensteransschlag: Dämmung in die Fensterlaibung ziehen

Übergang von Wand zu Dach: für lückenlosen Übergang der Wärmedämmungen sorgen

TYPISCHE VERBRAUCHSWERTE

Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser pro Jahr

Baujahr	Wärmebedarf (kWh/m ²)	Wärmebedarf (Liter Heiöl)
Wohngebäude Baujahr vor 1970	120 bis 150 kWh/m ²	(12 bis 15 Liter Heiöl)
Heutige Bauvorschriften (bis 2009, Grenzwert SIA 380/1)	90 (19)	
Neue Bauvorschriften (ab 2010)	48 (4,8)	
Wohngebäude Minergie-Standard	38 (3,8)	
Wohngebäude Minergie-P Standard/Passivhaus	30 (3)	

Sonntagszeitung Now

3 HEIZUNGS-UMWÄLPUMPEN

Bei der Wahl der Geräte auf die **Energie-Etikette** achten. Die Klasse A spart bis zu 80 Prozent Energie gegenüber einer alten Pumpe. Die Mehrkosten beim Kauf sind innerhalb von zwei Jahren amortisiert.

www.topten.ch

5 WÄRMEABGABE

Folgendes ist zu beachten:

- Fussbodenheizung:** Die Temperatur, mit der die Fussbodenheizung beliefert wird (Vorlauftemperatur), darf maximal 30 Grad betragen. Was darüber liegt, ist Energieverschwendung.
- Heizkörper:** traditionelle Heizkörper sind weniger energieeffizient, weil wegen des Platzbedarfs eine höhere Vorlauftemperatur von ungefähr 40 Grad erforderlich ist.

8 WASCHMASCHINE, TUMBLER

Waschmaschine: Ein Triple-A-Gerät wählen, bei dem Energieverbrauch, Waschwirkung und Schleudervirkung optimal sind.

Tumbler: Gerät mit Energieeffizienzklasse A wählen. **Vergleich** mit Gerät Klasse C für Einfamilienhaus: Mehrpreis: 1000 bis 2000 Fr. Einsparung in 15 Jahren: ca. 600 Franken.

www.topten.ch

10 FALLSTRANG-BELÜFTUNG

Das Dunstrohr der Abwasserleitung (für die Entlüftung) muss nicht immer über das Dach geführt werden. Durch ein Fallstrangbelüftungsventil kann eine Wärmebrücke vermieden werden.

Einsparung: ca. 500 kWh/Jahr

www.luftwechel.ch
www.leistungsgarantie.ch
www.minergie.ch

15 BELEUCHTUNG

Etwa **20 Prozent des Hausstroms** wird für Licht verbraucht. Mit einer effizienten Beleuchtung lässt sich – ohne Komforteinbusse – rund die Hälfte einsparen. Zu vermeiden sind **Glühbirnen** (ausser in Abstellräumen) sowie **Halogenlampen** (die zwar besser als Glühlampen, aber 3-mal schlechter als **Sparlampen** sind).

www.toplicht.ch

LUFTDICHTIGKEIT

Die Gebäudehülle sollte möglichst luftdicht sein, damit keine Wärmeverluste entstehen. So werden auch **Bauschäden** durch Kondenswasser verhindert (Schimmelpilz etc.). Damit das Haus trotzdem «atmen» kann, müssen diffusionsoffene Konstruktionen eingesetzt werden, durch die Wasserdampf **gleichmässig nach aussen** gelangen kann. Nur so ist ein optimales Raumklima gewährleistet.