

Z.B.

Bauen für die 2000-Watt-Gesellschaft

Das globale Reservoir an fossilen Energien, insbesondere Erdöl, leert sich zunehmend rascher. Schon bald rücken die nur schwierig abbaubaren Vorkommen ins Blickfeld. Die Ausschöpfung der Reserven führt zu Verknappungen, wirtschaftlichen und politischen Auseinandersetzungen.

In den letzten 125 Jahren hat sich die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre um 35 % erhöht. Die 2000-Watt-Gesellschaft zeigt die dringend notwendige Neuorientierung auf. Amstein + Walthert AG plant Bauten der 2000-Watt-Gesellschaft.

2000-Watt-Gesellschaft: Neue Perspektive

Ein Mensch braucht im globalen Mittel 17'500 Kilowattstunden pro Jahr. Dies entspricht einem Energiefluss von 2'000 Watt. In der Schweiz sind es heute dreimal mehr, 6'000 Watt pro Person. Nur Bruchteile davon werden im Durchschnitt in einigen asiatischen

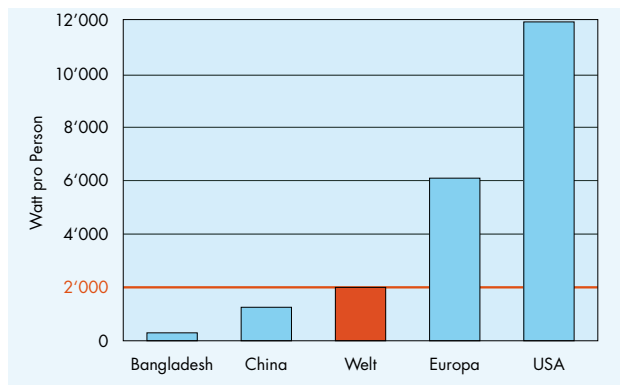


Bild 1 2'000 Watt braucht ein Mensch im weltweiten Mittel – die Unterschiede zwischen den Ländern sind enorm

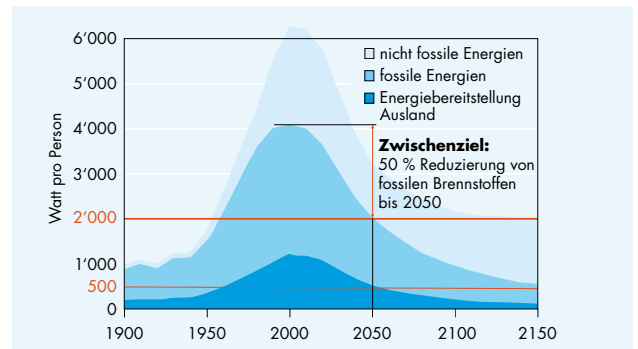


Bild 2 Der heutige Primärenergiebedarf von 6'000 Watt pro Person in der Schweiz wird kontinuierlich abgesenkt

und afrikanischen Ländern benötigt. Die 2000-Watt-Gesellschaft - eine Vision aus dem ETH-Bereich - ermöglicht einen Ausgleich zwischen Industrie- und Entwicklungsländern und damit allen Menschen einen besseren Lebensstandard.

Der wissenschaftliche Hintergrund

In einem Projekt von Novatlantis - Nachhaltigkeit im ETH-Bereich zeigten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auf, dass mit 65 % weniger Primärenergie 65 % mehr Dienstleistungen erbracht werden können. In vielen Bereichen besteht noch Forschungsbedarf, beim Bauen sind die energieeffizienteren Technologien aber weitgehend bekannt.

Die 2000-Watt-Gesellschaft sieht eine kontinuierliche Absenkung des Energiebedarfs auf 2'000 Watt vor. Bis ins Jahr 2050 kann sich der Anteil an fossilen Energien von heute 3'000 auf 1'500 Watt pro Person halbieren. Ein CO₂-Ausstoss von einer Tonne pro Kopf und Jahr (entspricht 500 Watt) gilt auch für die Schweiz als langfristiges Ziel. Verringert sich der Bedarf an fossilen En-

ergien gemäss der 2000-Watt-Vision, könnte dieses bereits in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts erreicht werden.

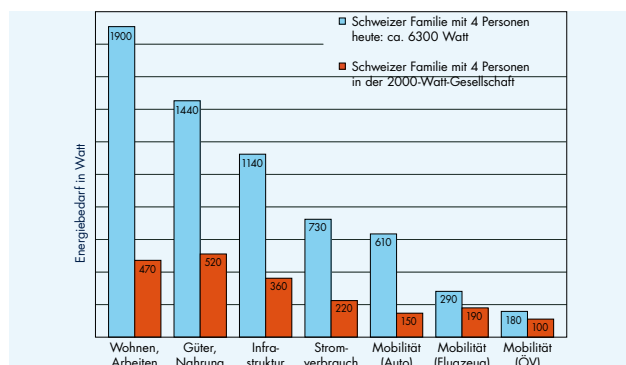


Bild 3 Energiebedarf einer vierköpfigen Familie – heute und in der 2000-Watt-Gesellschaft

Das Gebäude der 2000-Watt-Gesellschaft

Ein MINERGIE-P-Gebäude entspricht den Zielsetzungen der 2000-Watt-Gesellschaft. Die Energie für Heizung, Warmwasser und Klimatisierung wird weitgehend aus erneuerbaren Quellen bezogen. Ein durchschnittliches Wohngebäude braucht heute für den Betrieb rund 1'600 Watt/Person. Im Vergleich hierzu verbraucht ein MINERGIE-P-Gebäude noch rund 500 Watt, also dreimal weniger.

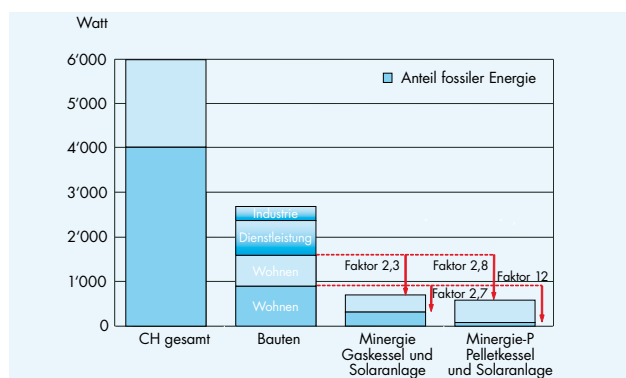


Bild 4 Energieleistungsbedarf im Vergleich – gesamthaft, herkömmliche und 2000-Watt-taugliche Bauten

Je weniger Betriebsenergie ein Gebäude als Folge einer hoch effizienten Wärmedämmung braucht, desto wichtiger wird der schonende Umgang mit den Baustoff-Ressourcen von der Herstellung bis zum Rückbau. Der Einbau ökologisch verträglicher Materialien sichert in den Gebäuden eine hohe Arbeits- und Wohnqualität und entsprechend eine lange Wertbeständigkeit und Rendite. Neue Instrumente – wie z.B. das Gebäudelabel eco-bau – ermöglichen diesbezüglich eine Projektoptimierung zu Gunsten von Investoren und Nutzern. Die hohen energetischen Potenziale – und damit auch



Bild 5 Null-Energie-Wohnsiedlung Eulachhof in Winterthur (Quelle: Allreal Generalunternehmung AG Zürich)

die grossen Herausforderungen der Bauwirtschaft – liegen in der Erneuerung des bestehenden Gebäudeparks. Hier sind nachhaltige Erneuerungsstrategien geradezu unverzichtbar, um zu tragfähigen und akzeptierten Lösungen zu kommen. Viele gute Beispiele zeigen, in welcher Richtung die Entwicklung voranzutreiben ist.

A+W-Hauptsitz: CO₂-neutral

Das Bürogebäude der Amstein + Walthert AG in Zürich-Oerlikon wird ohne CO₂-Emissionen mit monovalenter Erdsondenwärmepumpe, bauteilaktivierter Wärmeabgabe sowie dezentralem fassadenintegrierten Lüftungssystem geheizt und gekühlt. Heizung und Kühlung geschehen ausschliesslich über Erdsonden und eine Wärmepumpe, die mit elektrischer Energie betrieben wird (Jahresarbeitszahl: 5). Dem Gebäude wird nur nicht-fossile Elektrizität zugeführt: 150 m² Solarzellen auf dem Dach in Kombination mit Windkraft (Aktienpool).

Die spezifischen Energiekosten liegen im A+W-Gebäude mit 310 Franken pro Arbeitsplatz im Jahr um mehr als Faktor drei tiefer als in vergleichbar genutzten Bürogebäuden. Dank über 50 % reduziertem Raumbedarf für Haustechnikanlagen konnten Nutzflächen dazugewonnen und Investitionskosten reduziert werden.



Bild 6 Aussenansicht des A+W-Gebäudes: CO₂-Neutralität dank intelligentem Gebäudetechnikkonzept

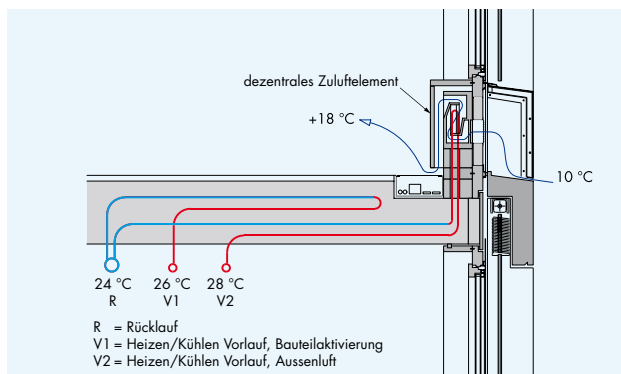


Bild 7 Lüftung im A+W-Gebäude: 340 Luftboxen (LUBO) filtern und heizen resp. kühlen die angesaugte Aussenluft

Faktor Mobilität

Die 2000-Watt-Vision hat insbesondere auch mit Mobilität zu tun: Ein MINERGIE-P-Gebäude auf der grünen Wiese mit einer schlechten Anbindung an den öffentlichen Verkehr ist keine zukunftsfähige Lösung. Mit der Standortwahl des neuen Bürohauses direkt am Bahnhof Oerlikon ist Amstein + Walther AG auch in dieser Hinsicht fortschrittlich. Mit der guten Anbindung an den öffentlichen Verkehr, einer stark beschränkten Zahl von Parkplätzen (24 für rund 200 Mitarbeitende), die zu vollen Kosten gemietet werden müssen, und einem hauseigenen Carsharing-Angebot für die berufliche Mobilität entfallen pro Arbeitstag rund 150 Fahrten. Das Resultat ist verblüffend: Bei einem Geschäftshaus mit Büronutzung ist der Umweltnutzen eines klugen Mobilitätsprinzips ungefähr gleich gross wie der eines konsequent energieoptimierten Gebäudekonzepts.



Bild 8 Nachhaltige Mobilität bei A+W: Für Geschäftsfahrten steht eine Carsharingflotte im Haus zur Verfügung

Gebäudetechnologien der Zukunft

Der Komfort in Gebäuden wird mehrheitlich mit erstaunlich rückständigen und energetisch ineffizienten Mitteln sichergestellt (z.B. Verbrennen fossiler Energieträger bei 2'000 °C zur Wärmeabgabe bei 20 °C). Aus energetischer Sicht sollte die thermische Versorgung

eines Gebäudes möglichst effizient erfolgen. Dabei stellen für den thermischen Haushalt die Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Anergie (Abwärme, Umweltwärme) sowie eine bedarfsgerechte Bereitstellung des Komforts die entscheidenden Faktoren dar.

Intelligente Wärmeversorgung

Für die Wärmeversorgung im Heizfall bedingt dies eine möglichst hohe Temperatur der Umweltwärmequelle (Anergie) und eine möglichst tiefe Vorlauftemperatur für die Wärmeverteilung. Im Kühlfall gilt es entsprechend denselben Ansatz mit umgekehrten Vorzeichen zu erreichen.

Bei einer Raumtemperatur von 20-26 °C können z.B. eine Heizung und Kühlung mit Erdwärme aus ca. 200 Metern Tiefe oder mit Seewasser eingesetzt werden. Wärmequellen ausserhalb dieser Temperaturbereiche bedingen eine erhöhte (exergetische) Energiezufuhr. Dabei muss die Effizienz zur Erzeugung des erforderlichen Wärmestroms maximiert werden. Verwendet man das Erdreich anstelle der Aussenluft als Anergiequelle, so ergibt sich z.B. eine um den Faktor zwei bis drei bessere Leistungsziffer für Wärmepumpen.

Effiziente Lüftungstechnik

Eine sanfte Lüftung stellt pro Person rund 36 m³/h Ersatzluft und flächendeckend ca. 3-4 m³/h zur Verfügung. Alle heute gängigen Lösungsvarianten konzentrieren sich dabei auf die Art der Zuluft einblasung. Der Wirkungsgrad von Lüftungsanlagen unterscheidet sich um max. 10-20 % von Variante zu Variante. Besinnt man sich auf die zentrale Aufgabe einer Lüftung, die Aufrechterhaltung der Luftqualität (CO₂ < 1'000 ppm, lästige Gase < 10 ppm), so können und müssen neue Ansätze in Betracht gezogen werden. Eine CO₂-gesteuerte, lokale Absaugung mit einem relativ dichten Netz von Absaugpunkten (alle 4-5 m²) mit integrierter Senso-

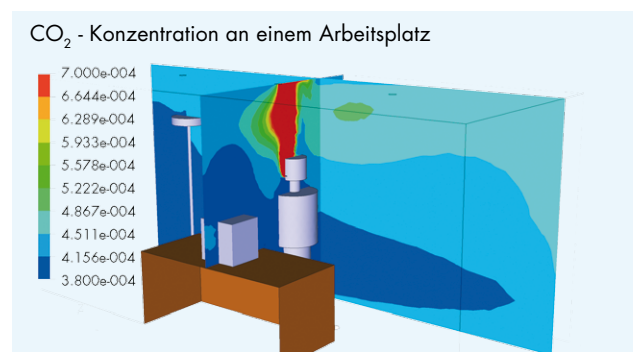


Bild 9 Mit einer CO₂-Absaugung direkt an der Quelle Mensch kann die Luftqualität gezielt verbessert werden

rik erfüllt diese Aufgabe effizient. Wenn nur Abluft mit einer CO₂-Konzentration von mehr als 800 ppm abgesaugt wird, kann das umgewälzte Volumen im Raum um 30-50 % auf 20 m³ pro Person und Stunde reduziert werden. Mit moderner Sensortechnik ist dies bereits heute möglich. Damit kann das Luftkanalnetz markant verringert werden und eine dezentrale Lüfterneuerung über die Gebäudehülle drängt sich geradezu auf. Die minimale Raumfeuchte (ca. 30 % bei 20 °C) kann ohne teures und energetisch ineffizientes zentrales Luftbefeuchtungssystem zufrieden stellend gelöst werden. Einfache Wasserverdunster im unmittelbaren Nutzungsbereich gewährleisten den erforderlichen Komfort.

2000-Watt-Gesellschaft in der Industrie

Industrieanlagen stellen ein grosses Investitionsvolumen dar und konsumieren während ihres Lebenszyklus grosse Mengen an Energie und Rohstoffen. Flexible und bedürfnisorientierte Infrastrukturen sind die Voraussetzung für Werterhaltung und Rentabilität. Nachhaltige Industrieplanung ist ein umfassendes Führungsinstrument für die gesamte Industrie, das die Umsetzung von Zielvereinbarungen, die Ermittlung von Schwachstellen, das Erstellen von Massnahmeplänen und ein Benchmarking beinhaltet. Die Bedürfnisse der Bauherrschaft werden unter Miteinbezug der Nachhaltigkeit umgesetzt und ausgewogene Projekte realisiert. Die "2000-Watt-Industrie" nutzt fossile Energien effizient und ausschliesslich für Transport und Hochtemperaturprozesse. Gebäude werden CO₂-arm über Abwärmequellen und Umweltenergien bewirtschaftet.

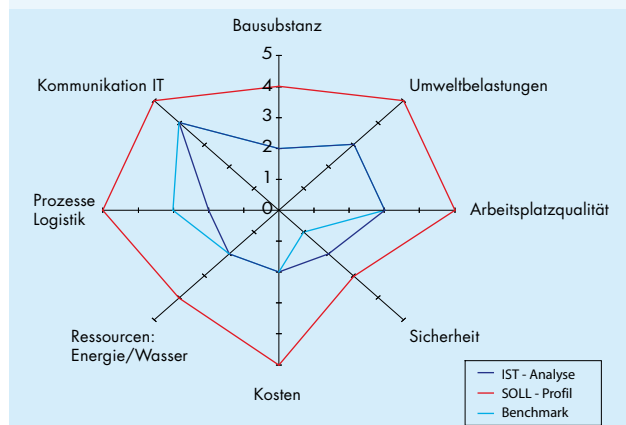


Bild 10 Industrial Footprint IFP™: Analyse von Ist- und Soll-Zuständen, Vergleich mit Benchmark

2000-Watt-taugliche Gebäude nach Mass

Bei A+W fliessen die Grundsätze der 2000-Watt-Gesellschaft in die Planungs- und Beratungsprozesse ein. Pflichtenhefte und Checklisten ermöglichen es involvierten Planerinnen und Planern auf allen Projektstufen, die Anforderungen der 2000-Watt-Gesellschaft zu erfüllen. Die 2000-Watt-Tauglichkeit eines Gebäudes kann so vom Bauherrn bestellt werden.

Beratungs- und Planungsleistungen:

- Technische Gesamtplanung für energieeffiziente und nachhaltige Bauten für Industrie, Dienstleistung und Wohnen
- Planung von Gebäuden, die den Anforderungen der 2000-Watt-Gesellschaft entsprechen
- Erneuerungsstrategien für bestehende Bauten
- Nachhaltigkeitsratings
- Nachhaltiges Infrastrukturmanagement (Technik und Finanzen) für Gemeinden

Referenzen:

- Null-Energie-Siedlung Am Hofberg, Wil SG
- Null-Energie-Wohnüberbauung Eulachhof, Winterthur
- Ratingverfahren für nachhaltige Schulbauten der Stadt Zürich
- Hauptsitz Amstein+Walthert AG, Zürich-Oerlikon

Quellen:

- Grundlagen für ein Umsetzungskonzept der 2000-Watt-Gesellschaft, Stadt Zürich, 2008
- Leichter Leben: Die 2000-Watt-Gesellschaft, Novatlantis, 2005
- Jochem, E. (Ed.), A White Book für R&D of energy-efficient technologies, Novatlantis, 2004

Ansprechpartner:

- adrian.altenburger@amstein-walthert.ch
- andreas.baumgartner@amstein-walthert.ch
- erik.schmausser@amstein-walthert.ch
- thomas.gautschi@amstein-walthert.ch

März 2006
Neuaufgabe Januar 2009

