

AWEL, Abteilung Energie



EnergiePraxis-Seminar 1/2011

Gebäude-Energiekonzepte

Christoph Gmür, Sektionsleiter Energietechnik


 Baudirektion
Kanton Zürich

16. Mai 2011 Seite 1

Absender Absenderinformation frei nach Bedarf

Inhalt des Referats

- Begriffe: Konzepte und Standards
- Unterschiedliche Ziele?
- Schwerpunkte des Konzepts Zero Emissions Architecture
- Fazit

 Baudirektion
Kanton Zürich

16. Mai 2011 Seite 2

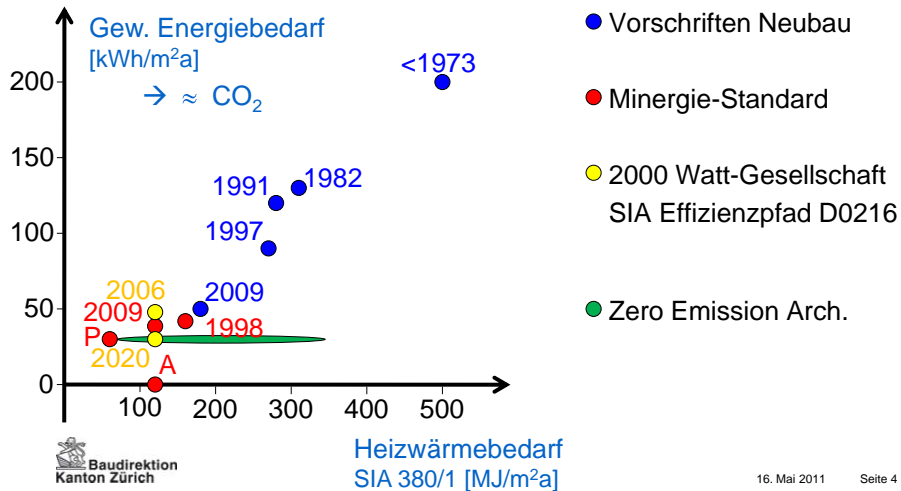
Absender Absenderinformation frei nach Bedarf

Begriffe / Standards / Konzepte

| Begriff | Quelle | Jahr |
|---------------------------------------|-----------------------------|---------|
| Pilothäuser Wädenswil, Heureka | ZH | 1989/91 |
| Pilothaus Passivhaus Darmstadt | Passivhausinstitut Freiburg | 1990 |
| 1-Tonne-CO ₂ | Enquete-Kommission D | 1990 |
| Vision 2050 → 1-Tonne-CO ₂ | Energieplanungsbericht ZH | 1994 |
| Minergie | ZH | 1995/96 |
| 2000-Watt-Gesellschaft | ETH, CCEM (Novatlantis) | 1998 |
| Minergie-P | Verein Minergie | 2003 |
| Zero-Emissions-Architecture | ETH, DARCH | 2010 |
| Minergie-A | Verein Minergie | 2011 |

Absender Absenderinformation frei nach Bedarf

Übersicht Heizwärmebedarf und Energiebedarf



Absender Absenderinformation frei nach Bedarf

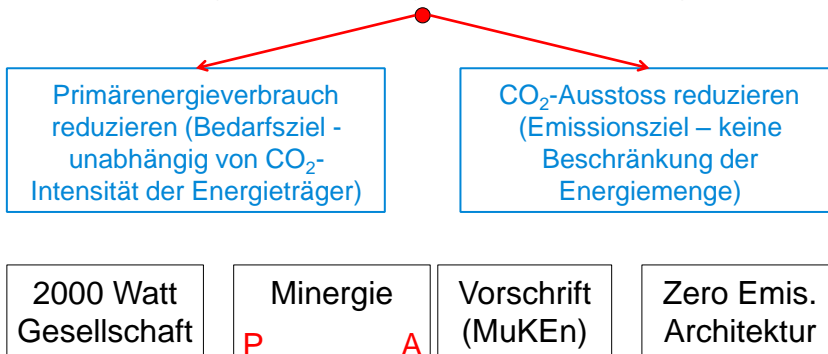
Hintergrund = Klimaerwärmung bremsen

- Globale Erwärmung nicht mehr als etwa 1-2 °C
- Wichtigste Massnahme: Reduktion des CO₂-Ausstosses von 6 t auf ~1-2 t CO₂/EW/a ! (vgl. Vision 2050 von 1994)
- Der Bauplaner kennt aber kWh, nicht kg CO₂
⇒ kWh als Grundlage für Minergie und Vorschriften
- Unterschiede kWh/kg CO₂ fossiler Brennstoff sind klein im Vergleich zum Ziel der Reduktion CO₂ um Faktor 6!
- Deshalb ist das Ziel CO₂ mit 1 kWh fossile Brennstoffe = 2 kWh Elektrizität, Solarenergie/Umweltwärme = 0 genügend genau abgebildet!

Absender Absenderinformation frei nach Bedarf

Gemeinsames Ziel – Unterschiedliche Wege Gleiche Massnahmen für die Umsetzung!

Ziel: Nachhaltige Entwicklung / Klimaerwärmung bremsen



Absender Absenderinformation frei nach Bedarf

Forderung DARCH-ETH: MINERGIE braucht einen Paradigmenwechsel

„Die „Energiestrategie für die ETH Zürich“ fordert eine Senkung des CO₂-Ausstosses pro Kopf und Jahr auf eine Tonne – die „1-Tonnen-CO₂-Gesellschaft“. Dieser Ansatz ist emissionsorientiert und verlässt damit bisherige Betrachtungsweisen wie MINERGIE und „2000-Watt-Gesellschaft“, die einseitig auf den Energieverbrauch fokussieren.“
Damit kann ein grundlegender Paradigmenwechsel eingeleitet werden.

(Einladung zur Tagung „Zero Emissions Architecture“
DARCH der ETH-Zürich vom 19. November 2010)

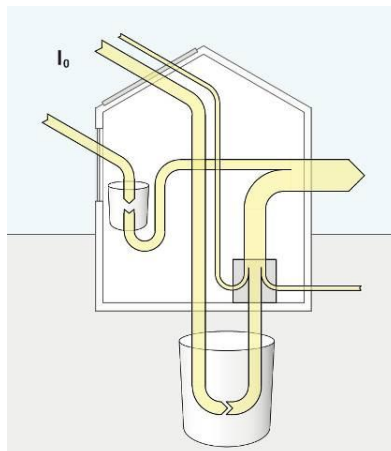
„Warum soll man sich mit 1500 Watt erneuerbarer Energie bescheiden,
wenn ein Mehrfaches davon ökologisch vertretbar ist?“

(Artikel Prof. H.J. Leibundgut, in Planer+Installateur 6/7 2010)

Absender Absenderinformation frei nach Bedarf

Zero Emissions Architecture Das grundlegende technische Konzept

- Hocheffiziente Wärmepumpe mit hoher Quelltemperatur und tiefer Wärmeabgabe-Temperatur
- Hohe Quelltemperaturen dank tiefgründender Erdsonden
- Erschliessung grosser Speichermassen durch Erdreichkoppelung, Sommer-Winter-Ausgleich
- Solarstrom mit neuen Hybrid-Kollektoren (Strom + Wärme)
- neue technische Einrichtungen (el. Regelung, Abwasser-WRG etc.)



Absender Absenderinformation frei nach Bedarf

Zero Emissions Architecture Aktualität

- Nachhaltigkeit wird zu einem (wichtigen) Thema im DARCH an der ETH → Einfluss auf die Ausbildung künftiger Architekten/innen
- Die Professoren tragen es mit ihren eigenen Bauten in die Praxis.
- Unterstützung der Umsetzung des Konzepts durch die Entwicklung von besseren und auch neuen Geräten



Absender Absenderinformation frei nach Bedarf

Zero Emissions Architecture Kommunikation in Schlagworten

- Die Botschaft „Wir haben erneuerbare Energie im Überfluss“ ist irreführend. Nachwievor wird der weltweite Energiekonsum durch nichterneuerbare Energien gedeckt
- Art der Kommunikation („Paradigmenwechsel“) führt zu einer Verunsicherung von Nicht-Energiefachleuten und führt zum Abbruch der energetischen Optimierung
- Die bisherigen Anstrengungen zur Reduktion des Energiebedarfs werden entwertet oder gar diskreditiert
- Die nötigen guten Geräte sind noch nicht verfügbar und beruhen z.T. auf rechnerischen Prognosen

Absender Absenderinformation frei nach Bedarf

Basis von MINERGIE: CO₂-Ausstoss als Leitziel

Aus: Broschüre Minergie
Baudirektion Kt. Zürich, 1996



Nachhaltige Entwicklung mit MINERGIE®

Führende Klimaforscher halten einen CO₂-Ausstoss von jährlich 1-2 Tonnen pro Einwohner für vertretbar. Dieser Wert würde für die Schweiz eine starke Reduktion bedeuten, Effizienzsteigerungen in traditionellen Gebäuden und durch Reduktion der Elektrizität werden. Die Erzeugung erfolgt we

Wo liegt da der Paradigmenwechsel?

Siehe auch EnergiePraxis-Bulletin, Sept. 1996
www.energie.zh.ch > EnergiePraxis > Bulletin


 Baudirektion
Kanton Zürich

16. Mai 2011 Seite 11

Absender Absenderinformation frei nach Bedarf

Minergie Umsetzung des CO₂-Ziels

- Ziel: CO₂-Ausstoss auf 1-2 Tonnen / Einwohner und Jahr senken
- Ausgangslage: CO₂ ist Folge des Verbrauchs nichterneuerbarer Energien
- Folglich begrenzt Minergie den Einsatz nichterneuerbarer Energien und setzt dazu bewährte Instrumente ein
- Berechnung mit SIA 380/1 anstelle einer CO₂-Bilanz
- Der Minergie-Standard begrenzt aber beispielsweise die Grösse einer Solaranlage nicht!

 Baudirektion
Kanton Zürich

16. Mai 2011 Seite 12

Absender Absenderinformation frei nach Bedarf

Zero Emissions Architecture Umsetzung und praktische Bewährung folgt

- Das neue Wärmeversorgungskonzept ist ein interessantes System vor allem aus technischer Sicht wegen den zum Teil neuen Geräten
- Im Moment ist es als Pilotprojekt zu betrachten, welches seine „Massentauglichkeit“ und „Wirtschaftlichkeit“ (hoffentlich) noch beweisen wird
- Für die Umsetzung braucht es gute Fachleute und zwar vor allem im Bereich Haustechnik. Diese studieren in der Regel aber nicht Architektur an der ETH

Absender Absenderinformation frei nach Bedarf

Zero Emissions Architecture Die Technik für das „Low-Ex-Gebäude“

- gezielte Wärmedämmungen gegen oben und unten
- Fenster mit $R > 1 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Anteil Fenster in der Fassade $< 50\%$
- Wärmedämmung der opaken Wände so, dass alle Oberflächentemperaturen $> 17^\circ\text{C}$ ($R > 2 \text{ m}^2\text{K/W}$)
- Vorlauftemperaturen Heizsystem $< 30^\circ\text{C}$
- Anergietemperatur $T_2 > 10^\circ\text{C}$
- Gütegrad Wärmepumpe > 0.5 , damit $\text{COP} > 8$
- Warmwassertemperatur $< 45^\circ\text{C}$

Absender Absenderinformation frei nach Bedarf

Zero Emissions Architecture Die Rolle der Wärmedämmung

Die Wärmedämmung wird in der Kommunikation **grundsätzlich** in Frage gestellt. In den Konzeptpapieren wird aber von guten Wärmedämmwerten bei Dach, Boden und Fenstern ausgegangen

Kritische Frage: Ist das jetzt ein Paradigmenwechsel oder eine „gezielte“ Anwendung des Systemnachweis-Gedankens gemäss SIA 380/1?

Ohne Wärmedämmung wird es schwierig, die Vorlauf-temperatur in den Heizsystemen unter 30 °C zu halten.

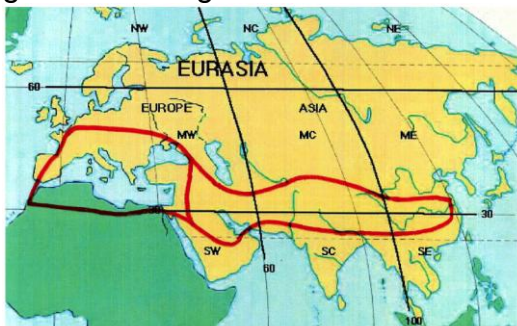
Absender Absenderinformation frei nach Bedarf

Betrachtungs-Grenzen

Minergie = Gebäude
→ dem Grundstück zugeführte Energie

Zero Emissions Arch.
Strom:

- Wind im Norden Europas
- Sonne im Süden, nicht nur in Europa




Die Eurasische Stromschiene verbindet die besten Ernteplätze und die urbanen Zentren untereinander.

Absender Absenderinformation


Strom speichern?

Pumpspeicherkraftwerk Sihlsee:

Höhendifferenz Sihlsee zum Zürichsee:
483 m



Für 1 kWh sind knapp **1000** Liter Wasser hoch zu pumpen.

 Baudirektion
Kanton Zürich

16. Mai 2011 Seite 17

Absender Absenderinformation frei nach Bedarf


Strategie Kanton Zürich bis 2050

2,2 to CO₂ pro Einwohner/-in und Jahr

Unter den Annahmen

- Bauten = Minergie
- Geräte = Bestgeräte
- Verkehr = Keine Zunahme

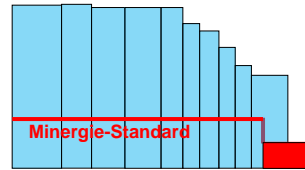
kann bis ins Jahr 2050 der CO₂-Ausstoss auf 2,2 to pro Einwohner/-in und Jahr gesenkt werden
(→ Art. 1 lit. d Energiegesetz Kanton Zürich)

 Baudirektion
Kanton Zürich

16. Mai 2011 Seite 18

Absender Absenderinformation frei nach Bedarf

Fazit



Das Ziel der verschiedenen Konzepte ist das Gleiche:

**CO₂-Ausstoss auf ein verträgliches Mass reduzieren
bei allen Bauten, auch oder insbesondere bei den
bestehenden!**

Für Minergie-Sanierung gibt es keine Primäranforderung:
Die Diskussion um die Wärmedämmung bei Neubauten
stellt (unter dem Strich) kleine Differenzen in den Vorder-
grund auf dem Weg zur Senkung des CO₂-Ausstosses!

Absender Absenderinformation frei nach Bedarf

Besten Dank für die Aufmerksamkeit.