

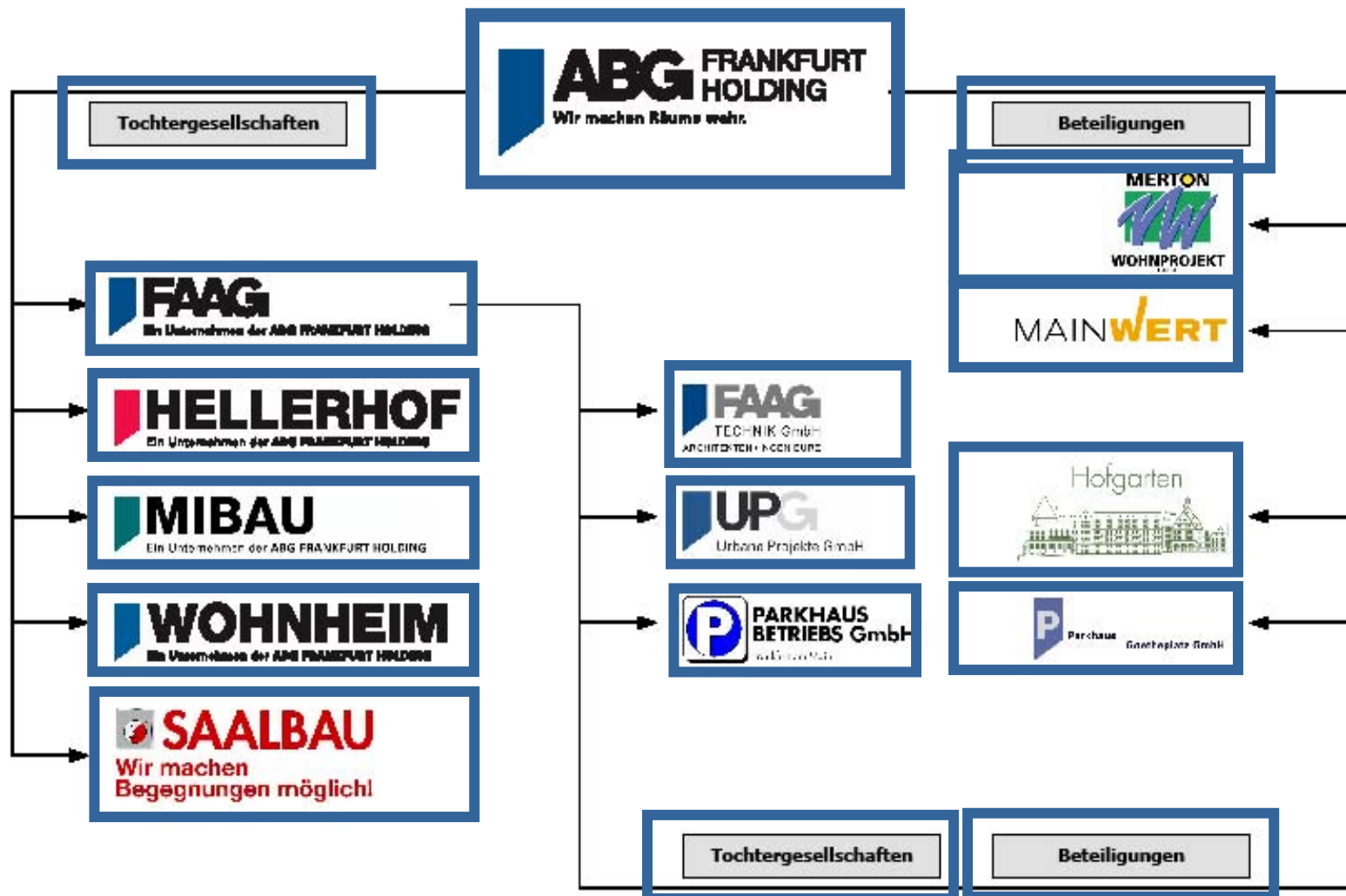
Erfahrungen und Entwicklungstendenzen.... vom Passivhausstandard zum "zero-emission-house"



Referent: Frank Junker
ABG Frankfurt Holding GmbH



Referent: Folkmer Rasch
faktor10 GmbH Darmstadt



Stand: August 2007

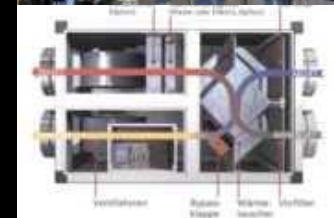
Standardaktivitäten

- Verwaltung von ca. 50.000 eigenen Wohnungen und ca. 30.000 sonstigen Mieteinheiten
- Neubau von Miet- und Eigentumswohnungen, Gewerbe- und Bürobauten, Tiefgaragen, Verwaltungs- und sonstige kommunale Gebäude, Flughafen- und Krankenhausbau
- Sanierung von Bestandsbauten
- Projektentwicklung und Projektsteuerung
- Architekten- und Ingenieurleistungen für Eigenbedarf und fremde Dritte
- Facility-Management



Zukunftsweisende Aktivitäten

- Ökologische und energieeffiziente Ausrichtung von Neubau- und Sanierungsmaßnahmen
- Forschung und Entwicklung im Bereich energieeffizienter Bauerrichtungs- und Haustechniken
- Entwicklung neuer Logistikten mit allen am Bau Beteiligten im Bauteam als Grundlage für schnelleres Bauen und sozialverträgliche Bestandssanierung
- Unterstützung der Entwicklung neuer energieeffizienter Komponenten und Versorgungssysteme
- Entwicklung und Realisierung von Elementierungstechniken zum Zwecke der schnelleren Bauerrichtung, der Verringerung von Arbeitszeiten und damit verbundener Kostenreduktion
- Erprobung von Budgetierungs- oder Dialogverfahren als Alternative zur öffentlichen oder beschränkten Ausschreibung (VOB Teil A und Teil B)



**Wohnen bei St.Jakob
Erstes Geschosswohnungsbauprojekt
in Frankfurt am Main im Passivhausstandard**

**Reduktion um 44.000kg oder
44 Tonnen CO₂-Gas pro Jahr**

Sophienhof – Frankfurt am Main

Größtes Wohnungsbauprojekt Europas im Passivhausstandard



Reduktion um 360.000kg oder
360 Tonnen CO2-Gas pro Jahr

Frankfurt-Bockenheim

Campo Frankfurt am Main

Neunutzung eines alten Straßenbahn-Depots

Wohnungsbau und Gewerbe im Passivhausstandard



Städte- und Hochbauentwurf für 140 Wohn- und 6 Ladeneinheiten



Neugestaltung Straßenbahn-Depot sowie anliegende Neubebauung von Wohnungen und Gewerbe im Passivhausstandard



Reduktion um ca. 321.000kg oder
ca. 321 Tonnen CO₂-Gas pro Jahr

Frankfurt-Bornheim

Zeiger 50°07'43.29" N 8°42'34.96" O

Übertragung 100%

Sichthöhe 613 m

Konversion Hansaallee Frankfurt am Main-Westend

210 Wohnungen und 1.000 qm Ladenflächen im Passivhausstandard



Campus Uni Frankfurt

Zeiger 50°07'44.60" N 8°40'31"

Wohnungsbauprojekt Hühnerweg



Hier entstehen
im Passivhausstandard
14 Mietwohnungen

**Reduktion um ca. 31.000kg oder
ca. 31 Tonnen CO2-Gas pro Jahr**



Fassadenansicht Eschersheimer Landstraße

ANSICHT ESCHERSHEIMER LANDSTRASSE

HÖLZHAUSE



Schw... h... rs... r... Landstraße 1. Fassung

**Reduktion um ca. 243.000kg oder
ca. 243 Tonnen CO2-Gas pro Jahr**



Fassadenansicht Cronstettenstraße

SCHWESTERWOHNEN

FAHSCHULE

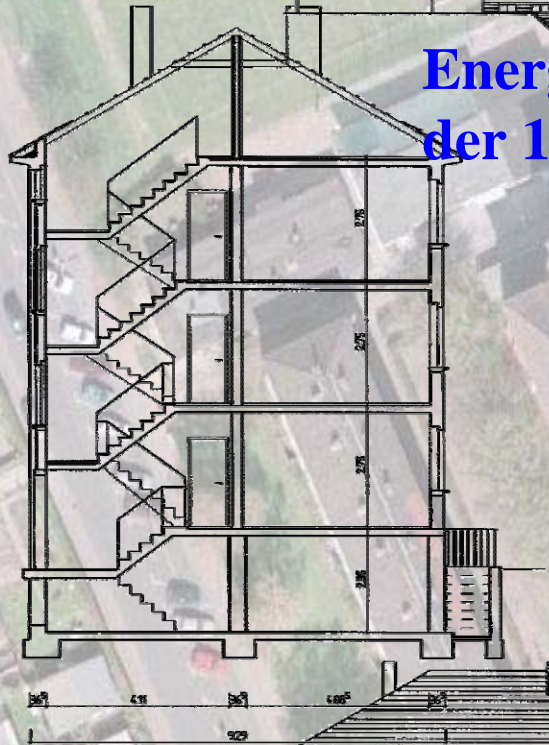
TG-ZUFABRT

WOHNEN

ESCHERSHEIMER LANDSTRASSE

Energieeffiziente Bestandssanierung
Energieeffizienter Neubau
im KfW40- oder Passivhausstandard
im KfW40- oder Passivhausstandard
oder als zero-emission-house
zu vertretbaren Kosten
zu vertretbaren Kosten
ist heute keine Kunst mehr.....
ist heute noch eine Herausforderung,
man sollte es einfach nur tun!
aber wenn wir es tun....
dann ist es bald keine Kunst mehr!

Energetische Sanierung von Wohnungsbeständen der 1950er Jahre in der Tevesstraße in Frankfurt

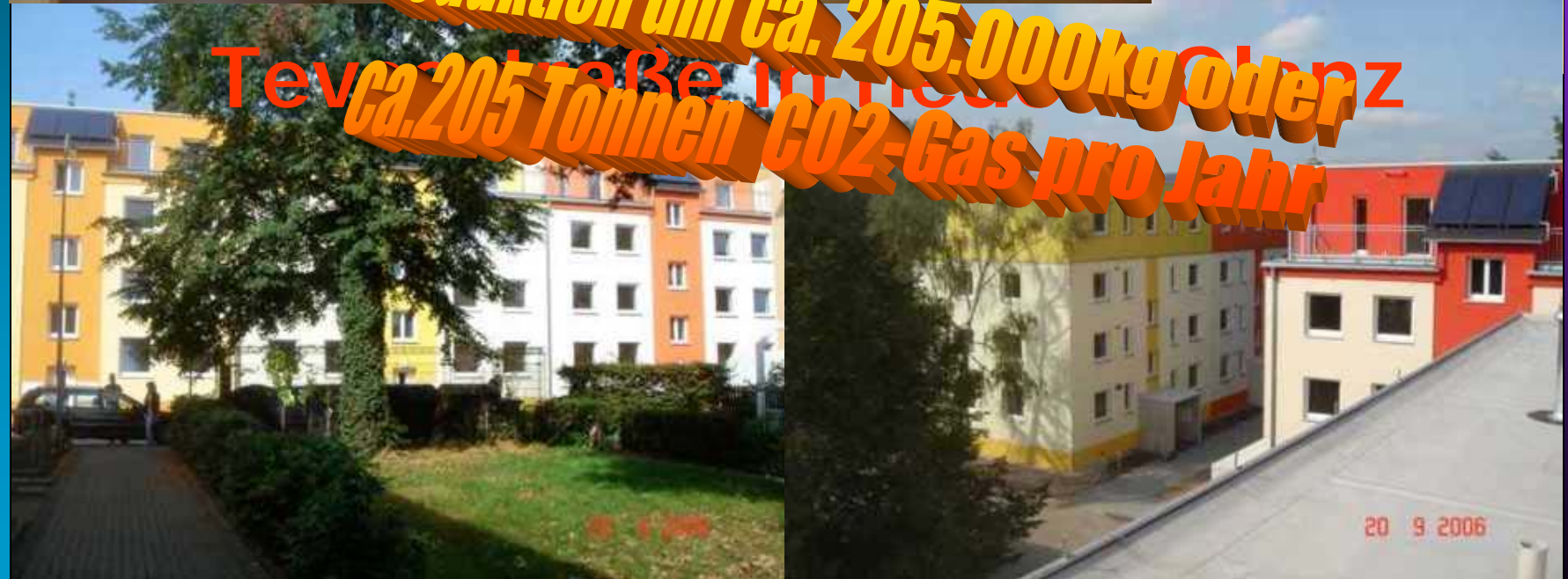


26 Frank

no e



**Reduktion um ca. 205.000kg oder
ca. 205 Tonnen CO₂-Gas pro Jahr**



Zur Verhinderung einer drohenden Klimaveränderung und deren Folgen sollten Visionen unterstützt und zum Ziel werden wie zum Beispiel **zero-emission-city**

zero-emission-city (Forschung von IWU Darmstadt) definiert sich unter anderem:

Das Ziel der Nullemission ist erreicht, wenn die Emissionen, die eine Stadt an ihre Umgebung abgibt, die Aufnahmekapazität der Umwelt nicht überschreiten.

Aber zur **zero-emission-city** braucht man das **zero-emission-house**

zero-emission-house definiert sich für uns, die ABG Frankfurt Holding:

Der Energieverbrauch eines Gebäudes ist soweit zu senken und/oder anzupassen, dass die Bedarfsdeckung der benötigten Restenergie über regenerative Energiequellen (wie z.B. Sonne, Wind, Wasser, biogene Öle usw.) ermöglicht wird.

Keine Verlagerung von Emissionen in Vorketten oder andere Handlungsfelder, die nur eine Umverteilung zur Folge hätten.

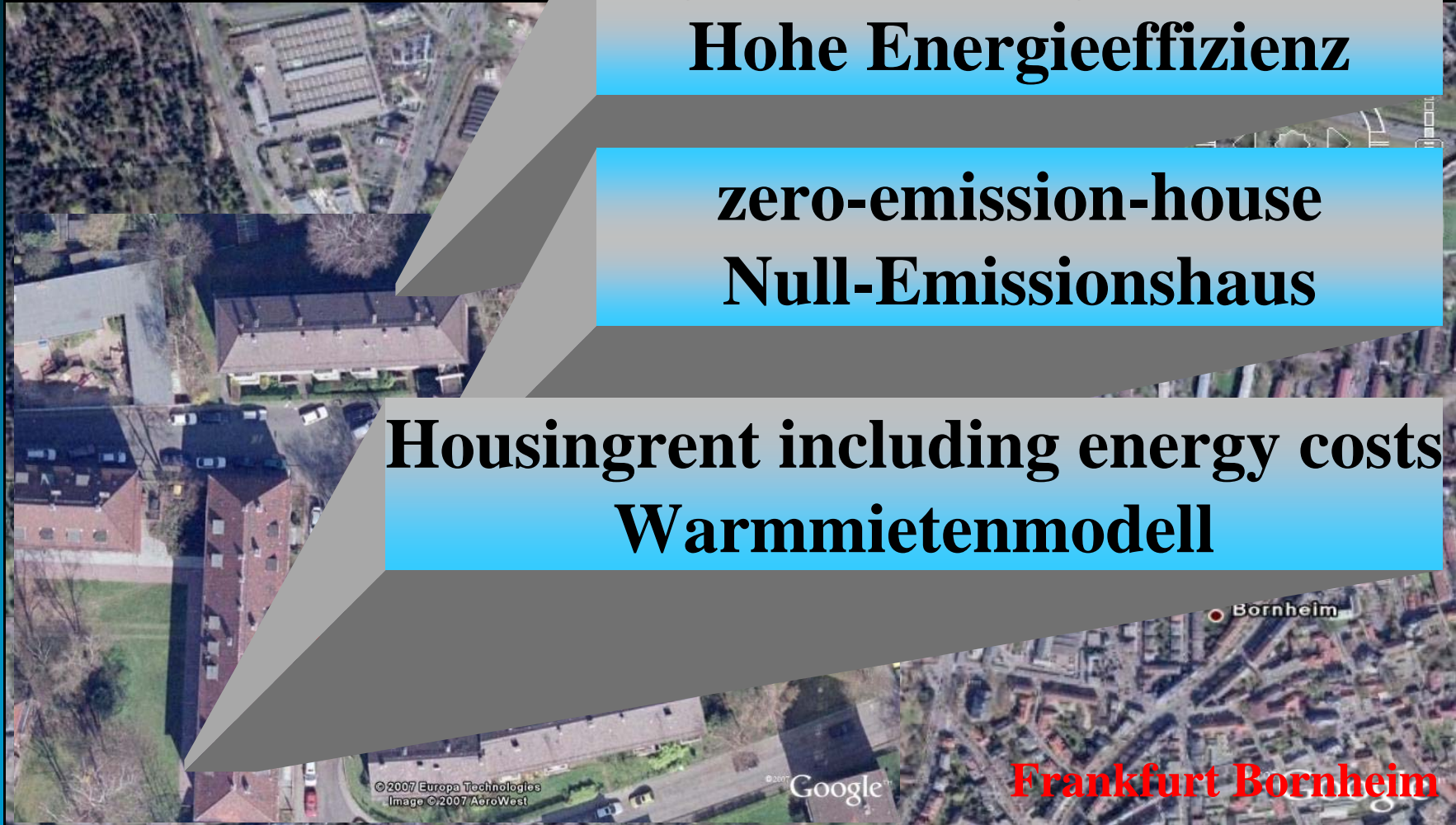
**Energieeffiziente Sanierung zum
Frankfurt Rotlintstraße**

zero-emission-house

**High-level-energy-efficiency
Hohe Energieeffizienz**

**zero-emission-house
Null-Emissionshaus**

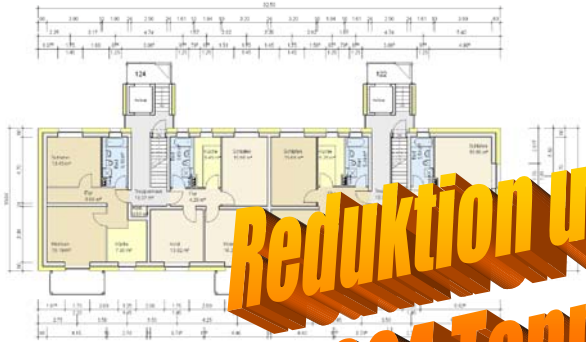
**Housingrent including energy costs
Warmmietenmodell**



Frankfurt Bornheim

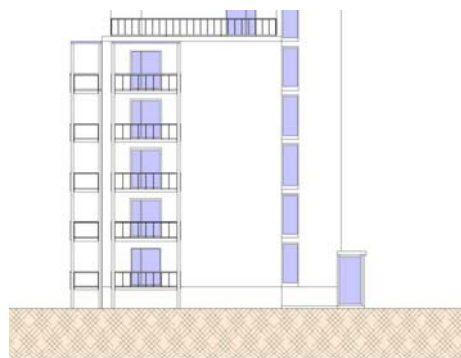


Projekt: Rotlintstraße in Frankfurt



**Reduktion um ca. 224.000kg oder
ca. 224 Tonnen CO2-Gas pro Jahr**

Projekt: Rotlintstraße in Frankfurt
Ansicht von Süden
Haus 116, 118, 120
05.07.2007 / M 1:200



Projekt: Rotlintstraße in Frankfurt
Ansicht von Osten Sanierung und Neubau-
maßnahmen Haus 126, 128 / 20.06.07 / M 1:200

Rotlintstraße 126 –
Ansicht von Osten



Projekt: Rotlintstraße in Frankfurt

Energieeffiziente Sanierung zum **zero-emission-house**
Frankfurt Iselinstraße



Reduzierung von CO₂-Gas pro Jahr durch Passivhausstandard und energetische Modernisierungen von 2002 - 2010 bei der ABG

Wohnen bei St.Jakob 2002/2003	19 WE-P	1.931 qm	44 t CO ₂
Sophienhof 2005/2006	149 WE-P	16.211 qm	360 t CO ₂
Hühnerweg 2006	14 WE-P	1.400 qm	31 t CO ₂
Campo 2007/2008	140 WE-P	14.500 qm	321 t CO ₂
Diakonissenhaus 2008/2009	74 WE-P	11.000 qm	243 t CO ₂
Hansaallee Westend 2007/2009	210 WE-P	20.000 qm	343 t CO ₂
Sanierung Tevesstraße 2005/2006	60 WE-P	3.822 qm	205 t CO ₂
Sanierung Rotlintstraße 2008/2010	61 WE-P	3.800 qm	270 t CO ₂
Sanierung Iselinstraße 2008/2010	24 WE-P	1.800 qm	117 t CO ₂
Sonstige Modernisierungen 2003/2007	400 WE-M	22.000 qm	520 t CO ₂
Bilanz	727 WE	72.664qm	2.454 t CO₂

Was bedeutet eigentlich 2.454 Tonnen oder 2.454.000 kg CO₂-Gas?

In Größen von 40 kg-Zementsäcken wären das 61.350 Säcke CO₂

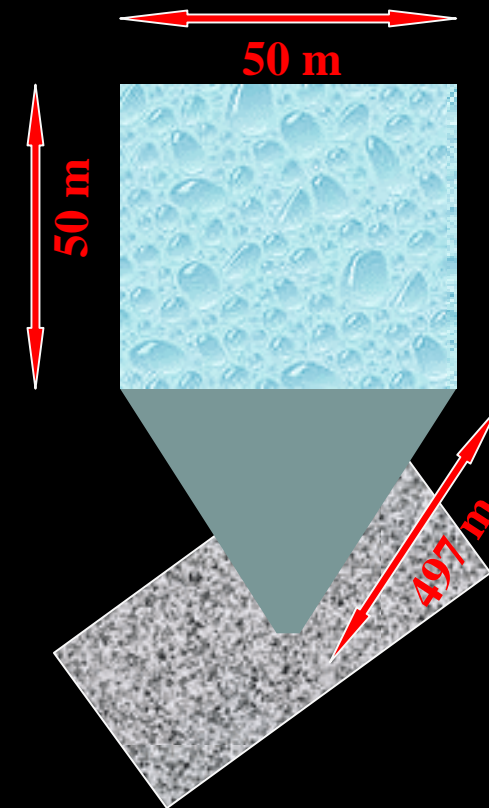
oder

eine CO₂-Gasblase von 1.242.000 cbm,
und das wäre ein
Bauwerk mit den Abmessungen

Länge= 50m

Breite= 50m

Höhe = 497m



Frankfurt ist mit über 100.000 qm gebauten und sanierten Wohn- und Nutzflächen im Passivhausstandard die Passivhaushauptstadt von Europa und soll es auch bleiben!

Das ist erst ein kleiner Schritt zur Verbesserung der Erdatmosphäre, aber ein großer Schritt in Richtung

zero-emission-city

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit zum 1. Teil
des Vortrages

Herr Rasch von faktor10
Darmstadt hält nunmehr den
2. Teil des Vortrages

Verschiedene Energiestandards (Gebäude)

- Niedrigenergiehaus
- Superniedrigenergiehaus
- Energieautarkes Solarhaus
- X-Liter-Haus (3-Liter-Haus)
- Kybernetikhaus
- "zero-emission-house"
- Nullenergiehaus
- Plusenergiehaus
- KfW40- oder KfW60-Standard
- Passivhaus

Energieeffizientes Bauen und Sanieren auf höchstem Niveau dient dem Zweck:

- der drastischen Reduktion vom klimaschädlichen CO₂-Gas
- des behaglichen und gesunden Wohnens
- der Bauschadensfreiheit (z. B. keine Schimmelbildung mehr)
- die Nebenkosten für Energie auf eine unbedeutende Geldmenge zu verringern
- eine Immobilie werthaltiger zu machen, d. h. in kurzer Zeit auf lange Sicht wertzusteigern

Wesentliche Merkmale von energieeffizientem Bauen und Sanieren sind:

- Wärmebewahrung mit einer wärmebrückenfreien, sehr gut wärmegeprägten Gebäudehüllfläche
- Hohe Luftdichtheit
- Kontrollierte Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung
- Reduktion von CO₂-haltigen Energien für die Warmwasseraufbereitung, z. B. durch solarthermische Kollektoren usw.
- Minimierung der Leitungsverluste von Wärmeleitungen
- Einsatz von Kraftwärmekopplung
- Techniken mit biogenen Brennstoffen
- Intelligente Wohnungsplanung zur Verminderung des Haushaltsstromes

Ziele hoher Energieeffizienz ?

- Neubauten:
- Heizenergiebedarf < 15 kWh/qm Jahr (1–1,5 l Heizöl/qm)
- Warmwasser Reduktion des Wärmebedarfs um 50 – 70 %
- Allgemein- und Haushaltsstrom Reduktion der durchschnittlichen Verbräuche um 25% + Überzeugungsarbeit zum grünen Strom
- Sommerlicher Wärmeschutz Vermeidung von aktiven Kühlsystemen
- Energieineffiziente Gebäudebestände:
- Heizenergiebedarf < 100 kWh/qm Jahr (10 l Heizöl/qm) bis < 15 kWh/qm Jahr (1–1,5 l Heizöl/qm)
- Warmwasser Reduktion des Wärmebedarfs um 50 – 70 %
- Allgemein- und Haushaltsstrom Reduktion der durchschnittlichen Verbräuche um 25% + Überzeugungsarbeit zum grünen Strom
- Restenergie
- Z. B. Kraft-Wärme-Kopplung mit biogenen Brennstoffen, Pellets, Wärmepumpe mit hohem Wirkungsgrad, Solar-Thermie usw.

Energieeffiziente Sanierung im Bestand Tevestraße 36 – 54 Frankfurt am Main



Ansichten Block A, Straßenseite – Tevesstraße 36-46

Übergang von Nr.46 zu Nr.48



Nr.46 und Nr.44



Nr.36 – Nr. 46 in voller Pracht



Sanierungsziele Tevesstraße 36 - 54

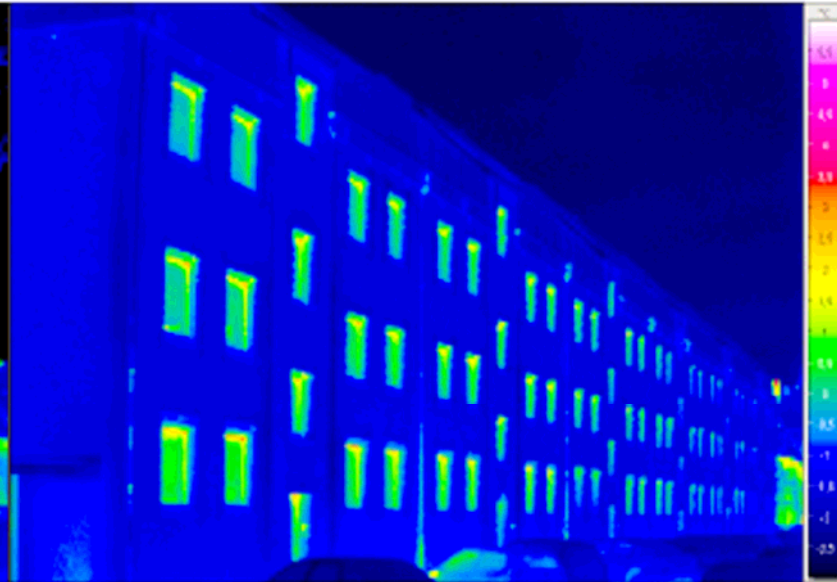
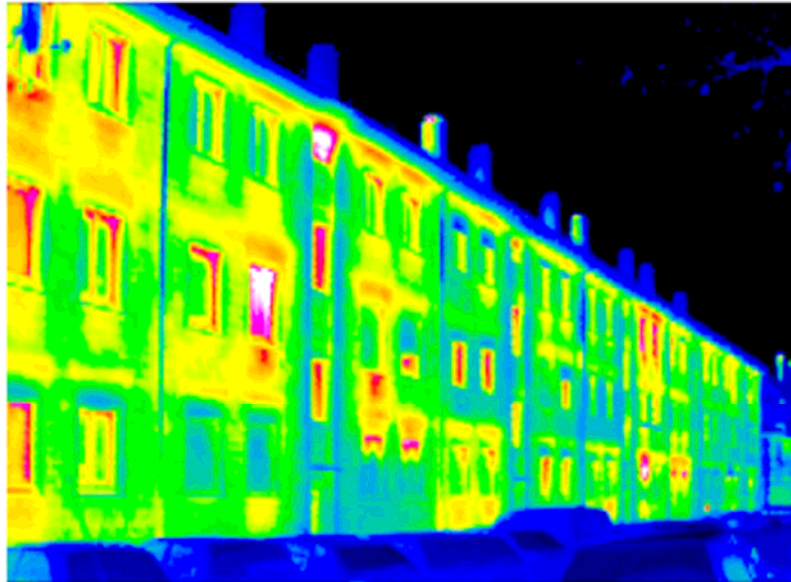
- **Energie**
- KfW 40- oder Passivhausstandard
- Heizenergiebedarf < 25 kWh/qm Jahr
- Wärmedämmung Außenwand 30cm
- Dreischeibenfenster
- Wärmegegedämmte Fensterrahmen
- Luftdichte Gebäudehülle
- Kontrollierte Be- und Entlüftung
- Wärmerückgewinnung dezentral
- Solarthermische Kollektoren
- Warme Treppenhäuser
- Kalte Keller mit Kellerdecken-dämmung
- Neue Staffelgeschosse im Passivhausstandard
- **Instandhaltung**
- Neuer Tritt- u. Raumschallschutz
- Neue Brandschutzkonzepte
- Neue Grundrisse:
aus 60 kleinen WE mit 2.950 qm WF wurden 53 WE mit 3.822 qm WF
- Zusammenlegung von Wohnungen
- Neue Balkone, neue Bäder
- Neue Elektrik, Parkett überall
- Neue Innen- und WE-Türen
- Neue Treppenhäuser und Keller
- Neue Außenanlagen und Mieter-gärten
- **Zielkosten für energetische und Instandsetzungssanierung der DIN 276 KG 300 + 400 unter 1.000 €/qm inkl. MwSt**



Altbau



Saniert





Vor der Sanierung:

Heizenergieverbrauch gerechnet mit Heizöl = **22 l/qm Jahr**

z.B. eine 50qm große Wohnung verbrauchte pro Jahr ca. **1.100 l** Heizöl

Nach der Sanierung:

Heizenergieverbrauch gerechnet mit Heizöl = **1,75 l/qm Jahr**

z.B. eine 50qm große Wohnung verbraucht pro Jahr nur noch ca. **87,5 l** Heizöl = **92,1% Reduktion**



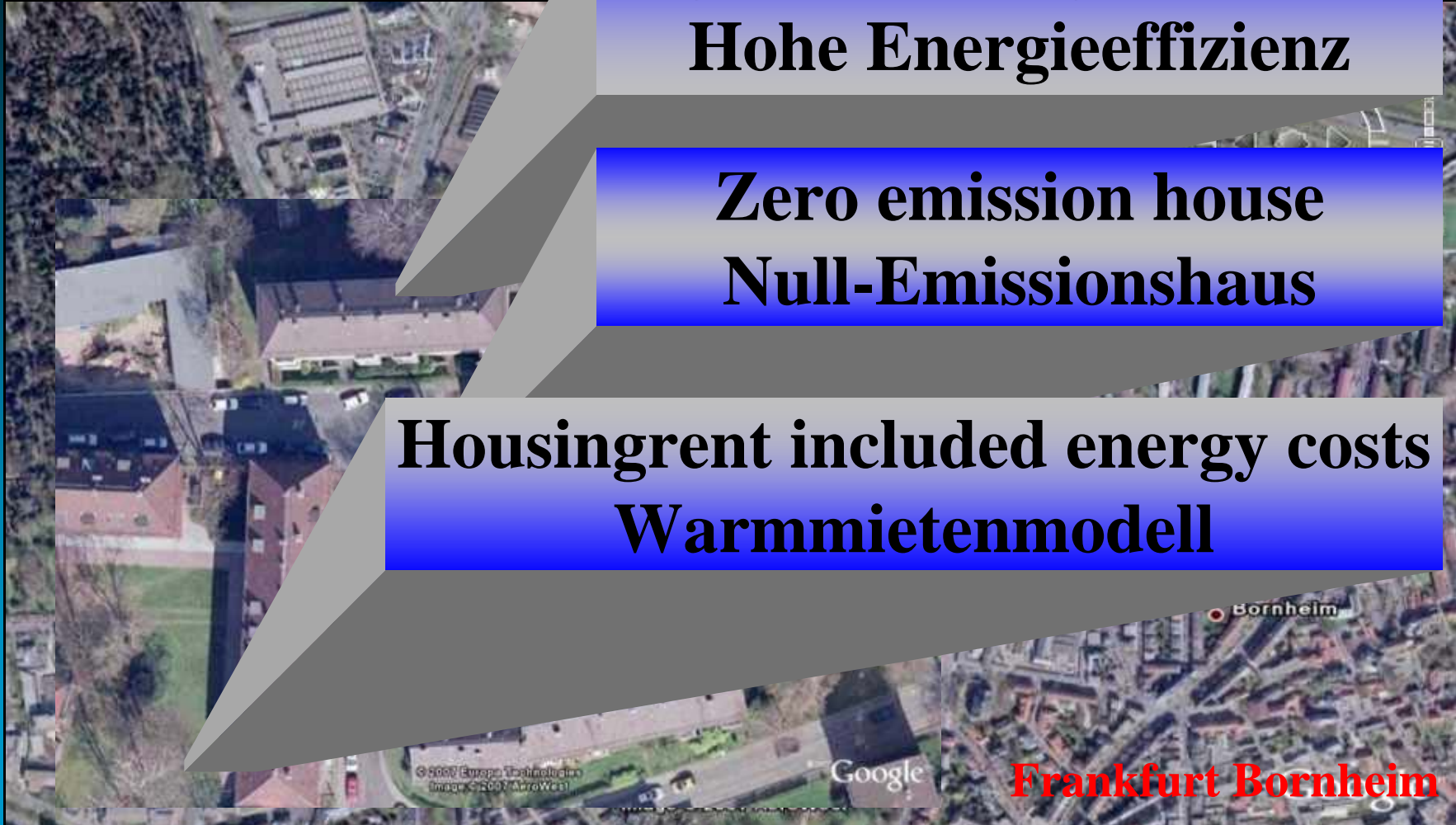
**Energieeffiziente Sanierung zum
Frankfurt Rotlintstraße**

zero-emission-house

**High level energy efficiency
Hohe Energieeffizienz**

**Zero emission house
Null-Emissionshaus**

**Housingrent included energy costs
Warmmietenmodell**

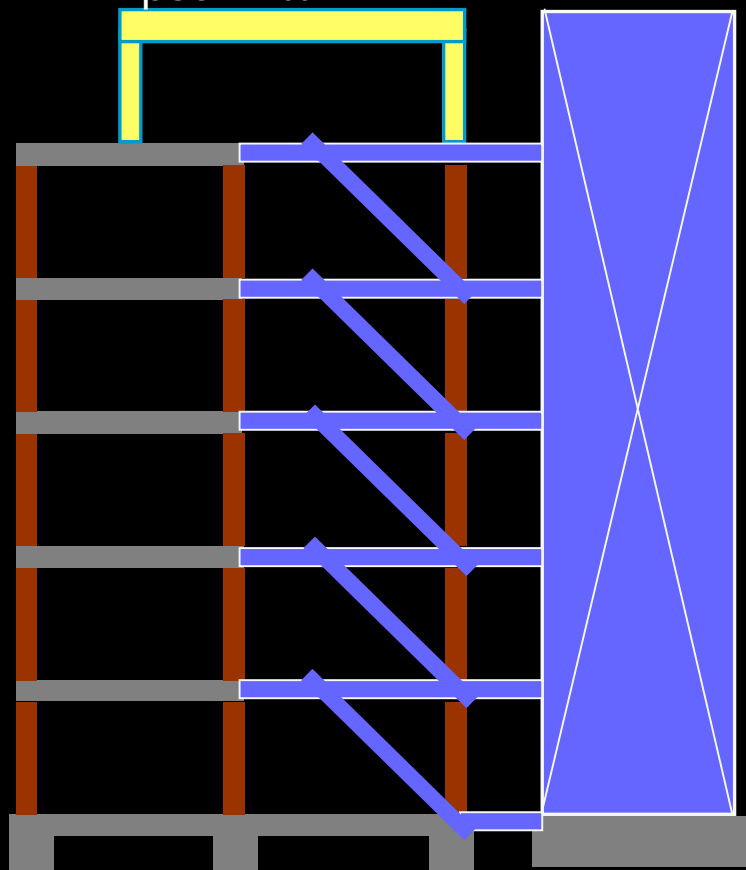


Frankfurt Bornheim

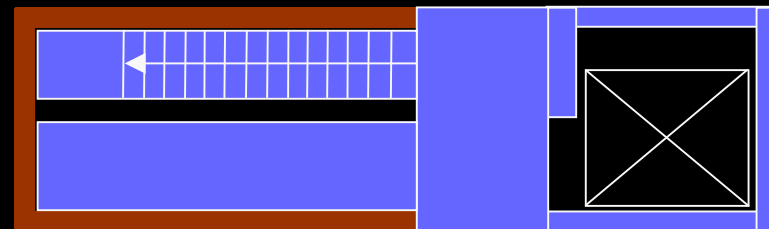


Einbau von Energiespar-Aufzügen

Prinzipschnitt



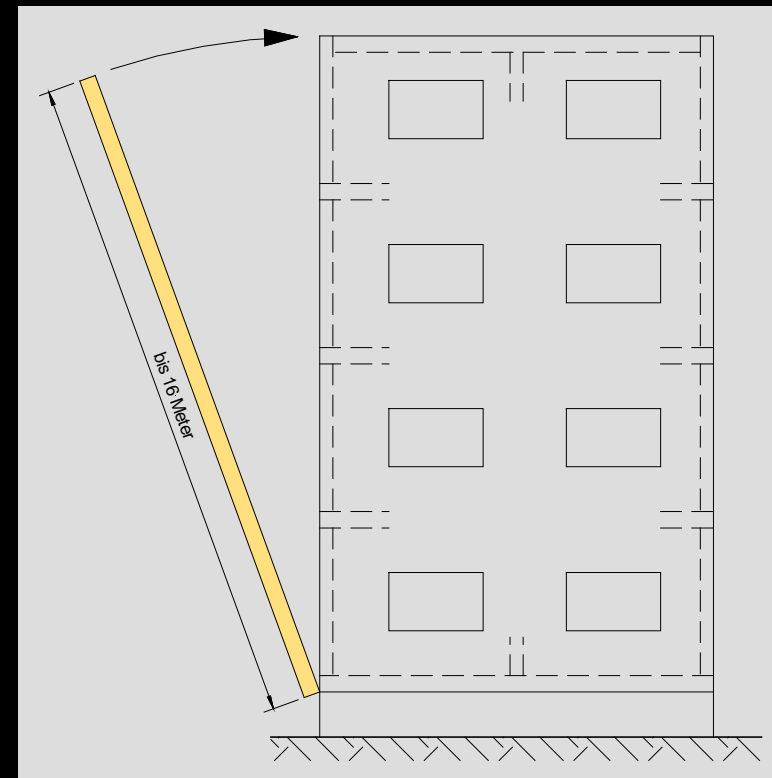
- Angedacht in Block II und Block III
- Freistehend, daher unabhängig vom Bestand
- „Nur“ Anbindung der Treppen+Podeste
- Separate Gründung



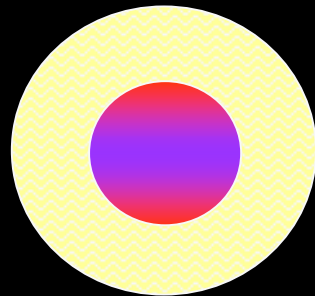
Prinzipgrundriss

Fassadensystem

- Vorstellen eines werkseitig hergestellten, vorgefertigten Fassadensystems
- Vertikallastabtrag unten
- Stabilisierung und H-Lastabtrag (Windlasten) in Geschosdeckenebene



Superdämmung von wärmeleitenden Leitungen

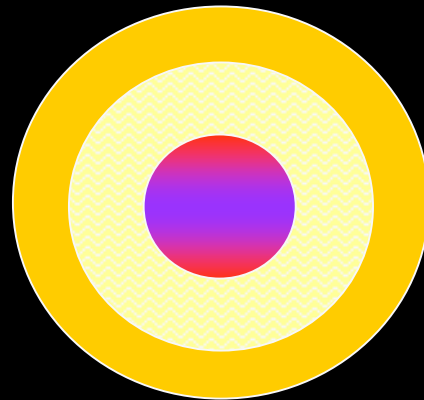


Standarddämmung

100 %



ca. 10 – 14 kWh/qm Jahr



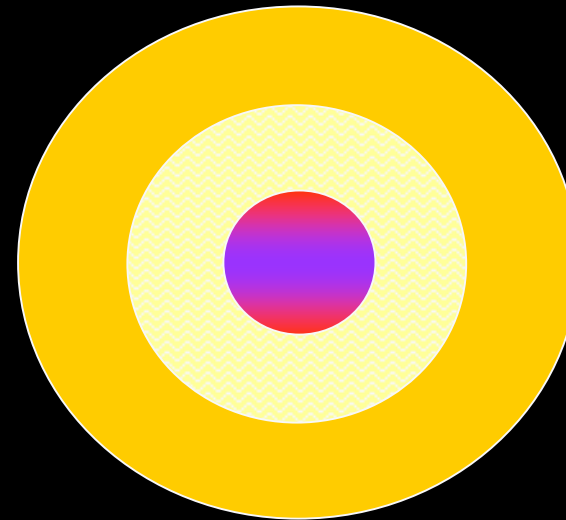
Bessere Dämmung

150 %



ca. 7,5 kWh/qm Jahr

(gemessen beim Projekt
Wohnen bei St. Jakob
vom Passivhaus Institut)



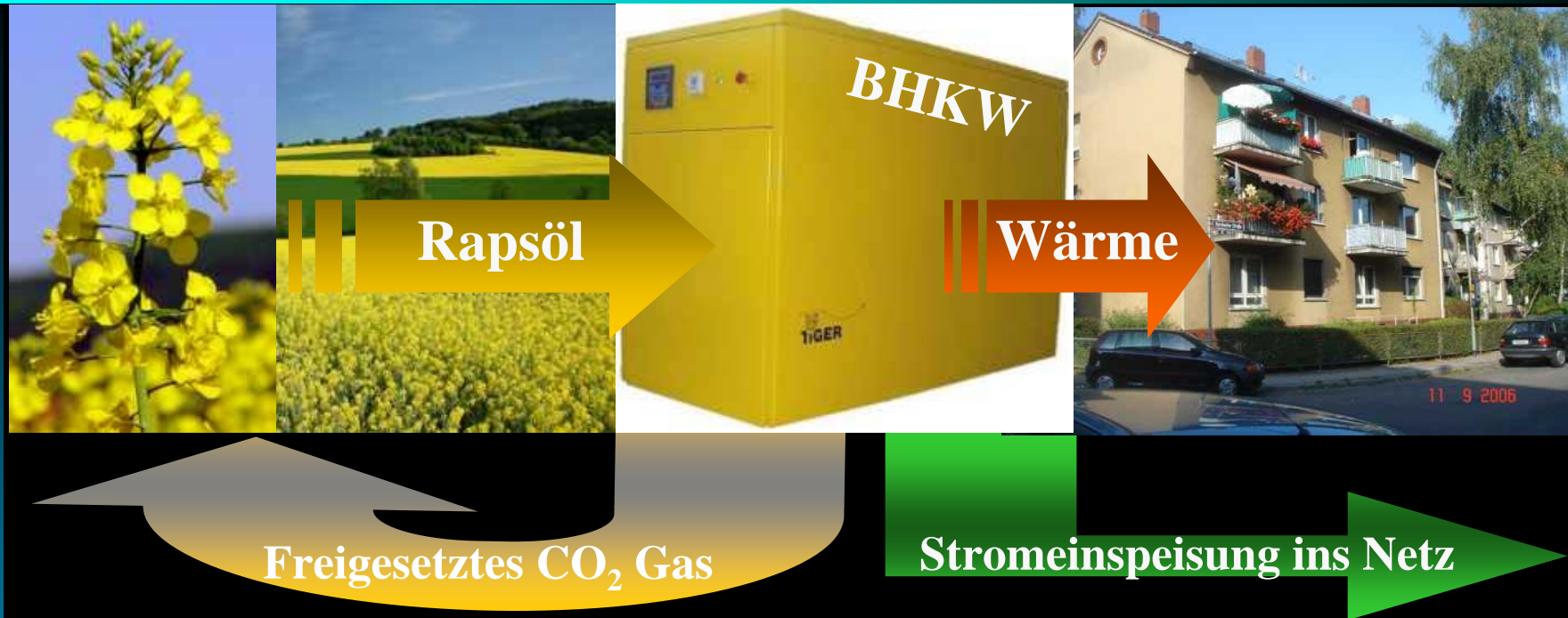
Superdämmung

200 – 250 %



ca. 3 – 4 kWh/qm Jahr

**Aber auch Details sollten mit 200% – 250% gedämmt werden wie z.B.:
Pumpen, Abzweige, Schieber, Ventile, Speicher usw.**



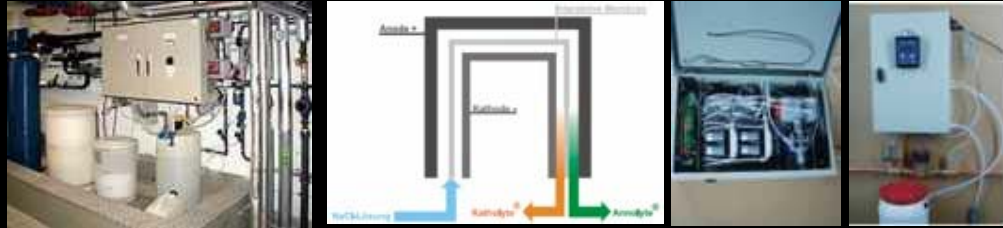
Die Kosten für das **Rapsöl** entsprechen etwa den Rückvergütungen für den eingespeisten **Strom**.

Beispiel: BHKW-35 kW elektrische Leistung verbraucht
10,2 Liter Rapsöl/Stunde

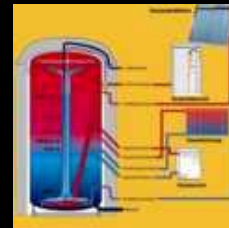
10,2 Liter x 65 Cent = 6,63 €/Stunde

35 kW/Stunde x 19 Cent = 6,65 €/Stunde

Verhinderung von Legionellen mit Diaphragmanalyse als Energieeffiziente Alternative zur thermischen Desinfektion



Solarthermische Kollektoren, Große Warmwasserspeicher, Wasserspararmaturen

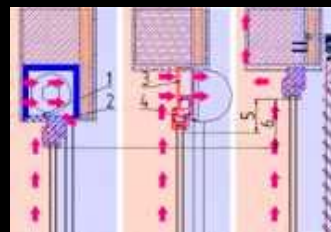


Neue Perlatorentechnik



Sparduschbrausen

Beschattung für den sommerlichen Wärmeschutz an allen Fenstern



Beiträge in den Wohnungen zur Reduktion von Haushaltsstrom



Trockenschränke an den Abluftstrom im Bad, erspart den Trockner in der Wohnung und damit die Energie eines Trockners (pro Trockner u. einmal pro Woche genutzt ca. 150 kWh Ersparnis/Jahr)

Erstausrüstung für alle Wohnungen mit einem Satz Energiesparlampen



Ausschalter für eine Steckdose im Wohnzimmer, an der die Geräte mit Standby-Technik hängen (bei 2 Geräten pro Jahr ca. 180 kWh Ersparnis)



(bei Wohnungsgröße von ca. 65 qm ca. 90 kWh Ersparnis/Jahr)

**Eine große Stromersparnis ist es nicht,
aber Kleinvieh macht auch Mist
und so errechnet sich eine Stromersparnis :**

aus der Standby-Technik	180 kWh/qm Jahr
aus dem erspartem Trockner	150 kWh/qm Jahr
<u>aus den Energiesparlampen</u>	<u>90 kWh/qm Jahr</u>
Summe der möglichen Ersparnisse ca.	420 kWh/qm Jahr

**420 kWh Strom x Faktor 3 = ca. 1.260 kWh Primärenergie
1.260 kWh Primärenergie x 63 Wohnungen = 79.380 kWh
Das entspricht etwa 8.000 Liter Heizöl**

8.000 Liter Heizöl x 2,93 kg CO₂ / Liter Heizöl = 23.440 kg

oder ca. 23,5 Tonnen weniger CO₂ Gas pro Jahr

Was ist eine Warmmiete ? und wie ermittelt sich eine Warmmiete ?

- Ortsübliche Vergleichsmiete oder Marktmiete inkl. Kapitaldienste, Verwaltungskosten, Instandhaltungsrücklagen und Mietausfallwagnis
- **+ (plus)**
- Energiekosten für Heizung und Warmwasser zuzüglich Verwaltung, Wartung und Instandhaltung der Heizungstechnik
- **-(minus)**
- Erträge aus z.B. Stromeinsparungen
- **= (gleich)**
- **Warmmiete**

Welche Vorteile bietet eine Warmmiete?

- Wegfall Wärmezähler und Warmwasseruhren; dadurch Kosten- und Organisationsersparnisse! (Kaltwasseruhren bleiben denn die Wasserverbräuche müssen gemessen und abgerechnet werden.)
- Energieverbrauchserfassungen und Abrechnungen entfallen; dadurch Kosten- und Organisationsersparnisse!
- Abrechnungskonflikte entfallen; dadurch Rechts- und Verwaltungskostenersparnisse!
- Erhöhte Attraktivität bei der Vermietung (derzeitig ein Alleinstellungsmerkmal), denn man kann dem Mieter eine z.B. 5 jährige Energiekonstante/pauschale (Flaterate) bieten.
- Der Vermieter kann den Energiekostenanteil in der Warmmiete immer so kalkulieren, so dass er auch bei einem extremen Energiekostenanstieg immer noch mitverdient.

Impressionen vom Elbe-Hochwasser, August 2002



Todesopfer: E 37, D 22; Volkswirt. Schäden: E 13,5 Mrd. €, D 9,2 Mrd. €
(Quelle: Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, 2003)

WENN WIR DIESE 10 DINGE TUN,

- 1 Erneuerbare Energien (z. B. Sonne, Wind) müssen aufgehaut werden
- 2 Atomkraftwerke müssen länger am Netz bleiben. Weltweit brauchen wir neue AKW, z. B. in China, Indien
- 3 Autos müssen kleiner und leichter werden. Biokraftstoffe oder Hybridantriebe müssen Benzin ersetzen
- 4 Häuser und Wohnungen müssen Wärmedämmung haben. Senkt die Emission von CO₂ um 10 Prozent
- 5 Die Flüge müssen weltweit eingeschränkt werden
- 6 Der Ausstoß von Methan gas (verursacht durch Viehhaltung) muss reduziert werden. Weniger Fleisch essen
- 7 Umweltfreundliche Kohle-Energie fördern, z. B. CO₂-Lagerung unterirdisch (Abschnitzung)
- 8 Viel öfter öffentliche Verkehrsmittel nutzen. Das Auto wenn immer möglich stehen lassen!
- 9 Der Stand-by-Modus bei Elektrogeräten muss tabu sein. Energiesparlampen statt Glühlampen verwenden
- 10 Treckereinsatz in Entwicklungsländern muss gefördert werden – weniger Düngung, weniger Methan gas

KÖNNEN WIR DIE ERDE NOCH RETTEN!

Punkt 4
Häuser und Wohnungen
müssen Wärmedämmung
haben. Senkt die Emission
von CO₂ um 10 Prozent

Neue Serie in BILD Energie-Berater in deutschen Wohnzimmern

Klima retten und dabei sogar noch Geld sparen!



Verwendungsort	Sparsamer Tag
1. Energieberatung	100,-
2. Energieaudit	150,-
3. Energieberatung	100,-
4. Energieaudit	150,-
5. Energieberatung	100,-
6. Energieaudit	150,-
7. Energieberatung	100,-
8. Energieaudit	150,-
9. Energieberatung	100,-
10. Energieaudit	150,-

Neuer Klima-Bericht schockt Deutschland

So müssen wir jetzt unser Leben ändern!



Unsere Erde aus dem Weltall gesehen Foto: NASA

28. 8. 2007

Hungersnöte, Flut- und Dürre- | bei Tieren! Die UNO hat ges- | renden Klimareports veröffent- | und kündigt eine „apokolypti- | an. So müssen wir alle jetzt un-
katastrophen, Artensterben | terte den 2. Teil ihres schockie- | licht. Er ist noch dramatischer | sche Zukunft“ (Greenpeace) | ser Leben ändern – Seite 7.

Gletscher als Klimaänderungsindikatoren

Pasterze, Hohe Tauern, Großglocknerregion



um 1900



2000

Seit 1850 haben die Alpengletscher ca. 50 % ihres Volumens verloren

(Häberli et al., 2001).

Gesellschaft für ökologische Forschung, letscherarchiv, Nr. 11-202006

Impressionen vom Elbe-Hochwasser, August 2002



Todesopfer: E 37, D 22; Volkswirt. Schäden: E 13,5 Mrd. €, D 9,2 Mrd. €
(Quelle: Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, 2003)