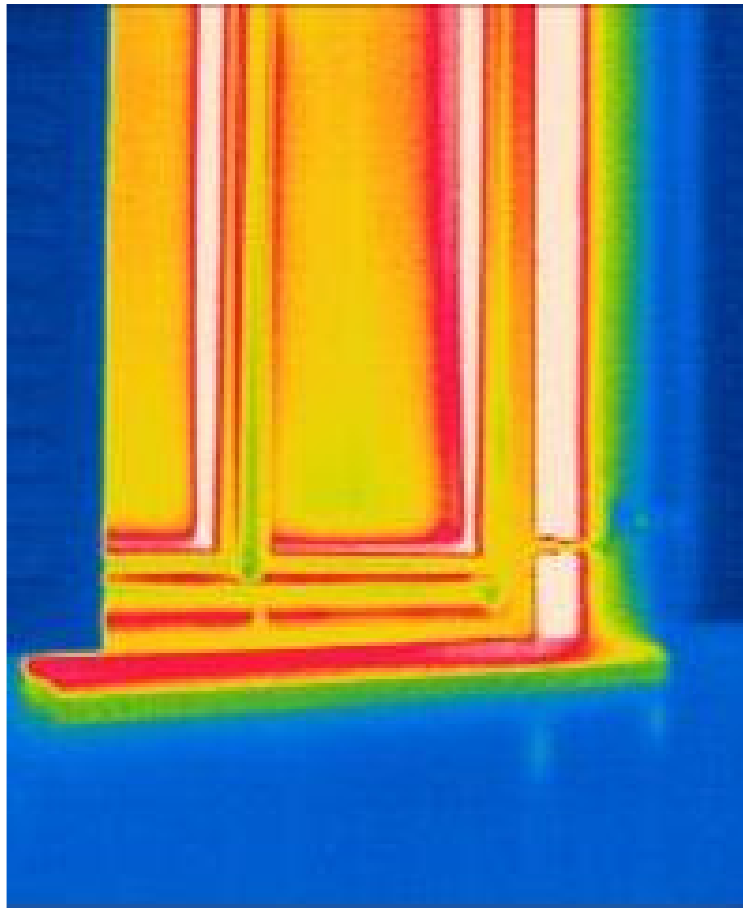


Workshop

Energieausweis für öffentliche Gebäude



Der Energieausweis zeigt unerwartete Ergebnisse?

Ursachen und Maßnahmen zur Verbesserung der Energiekennzahl

DI Gerhard Lang

lang@grazer-ea.at

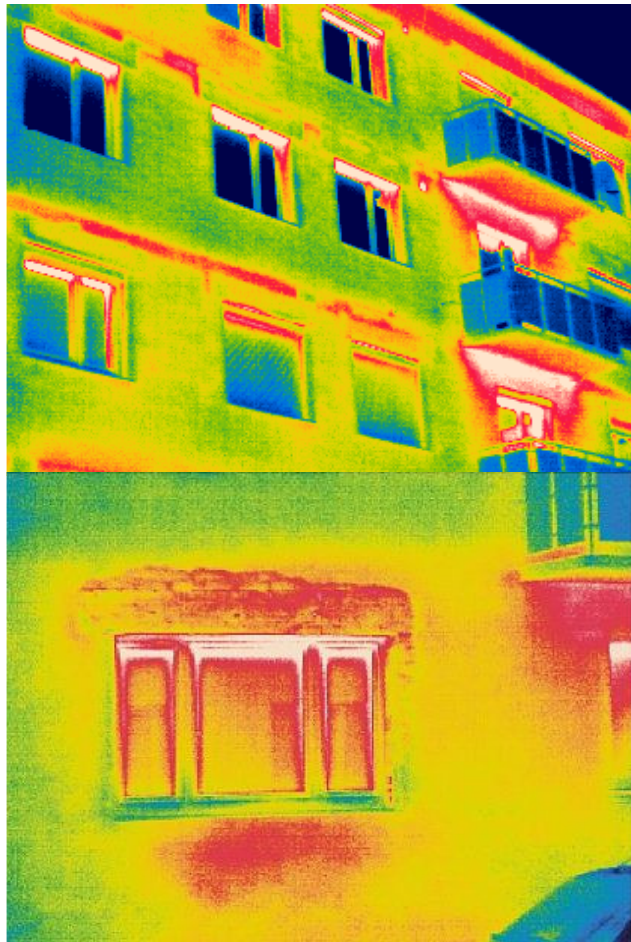
9. Mai 2007, Graz

Übersicht



- Abschätzung der Energiekennzahl aus dem Energieeinsatz
- Energiekennzahl des Gebäudebestands
- Anforderungen an Gebäude bei Modernisierungen
- Beispiele

Indikatoren für die Energiekennzahl



Abschätzung der Energiekennzahl

- Energieeinsatz
- Energiebezugsfläche

berücksichtigt:

- Bauweise
- Gebäudegeometrie
- Gebäudegröße
- Gebäudealter

- Heizsystem

- Nutzerverhalten
- Klima

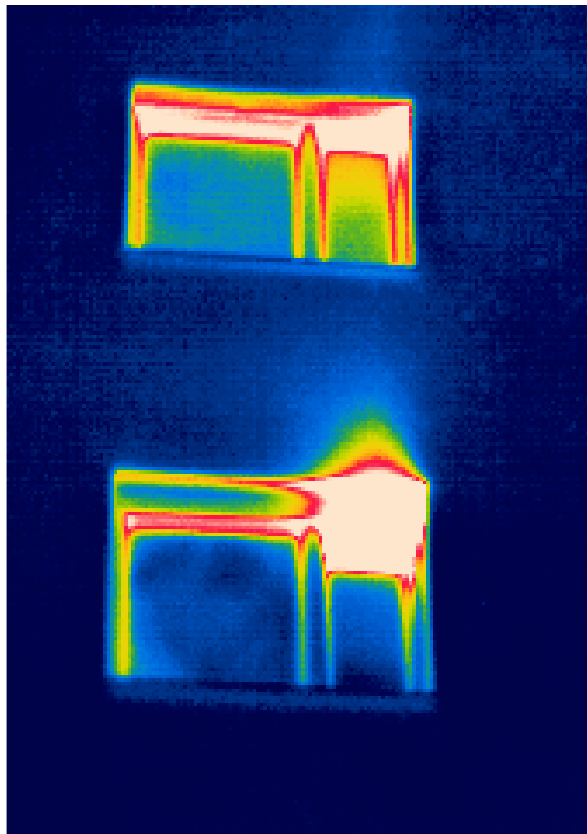
Verbrauchswerte



Fotoquelle: Voegtlin-Meyer

- Verbrauchswerte richtig erfassen!
 - Zentralheizung Fernwärme, Gas
 - Zentralheizung Öl, Hackgut, Pellets
 - Etagenheizungen Gas, Öl
 - Einzelöfen Holz, Kohle, Öl, Strom
 - Zusatzheizenergie Heizöl leicht
- Verbrauchswerte auswerten!
 - Warmwasseranteil berücksichtigen
 - Jahresklima
 - Nutzungsart
 - Nutzungsdauer

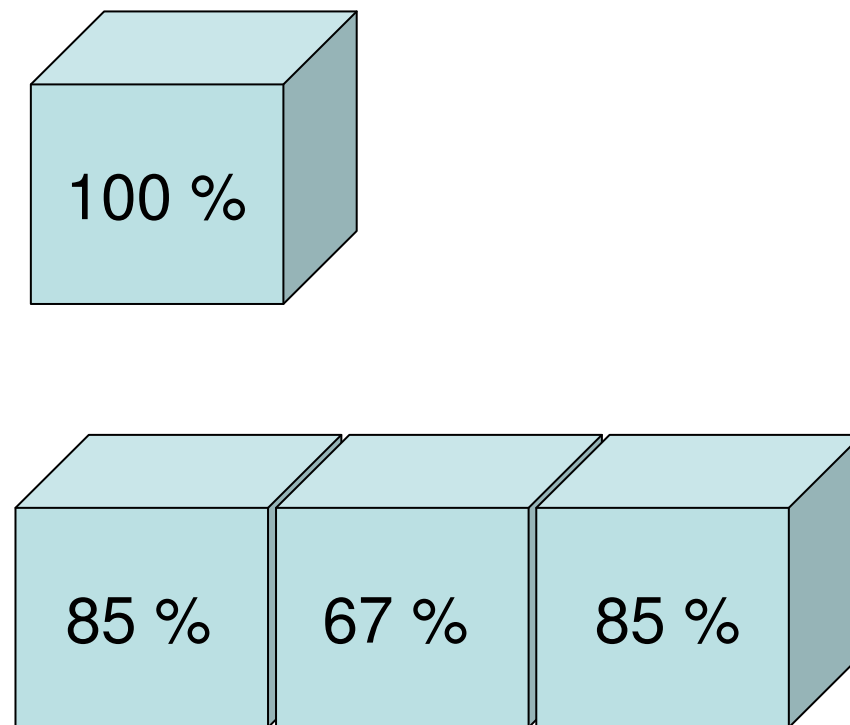
Jahresklima / Nutzerverhalten



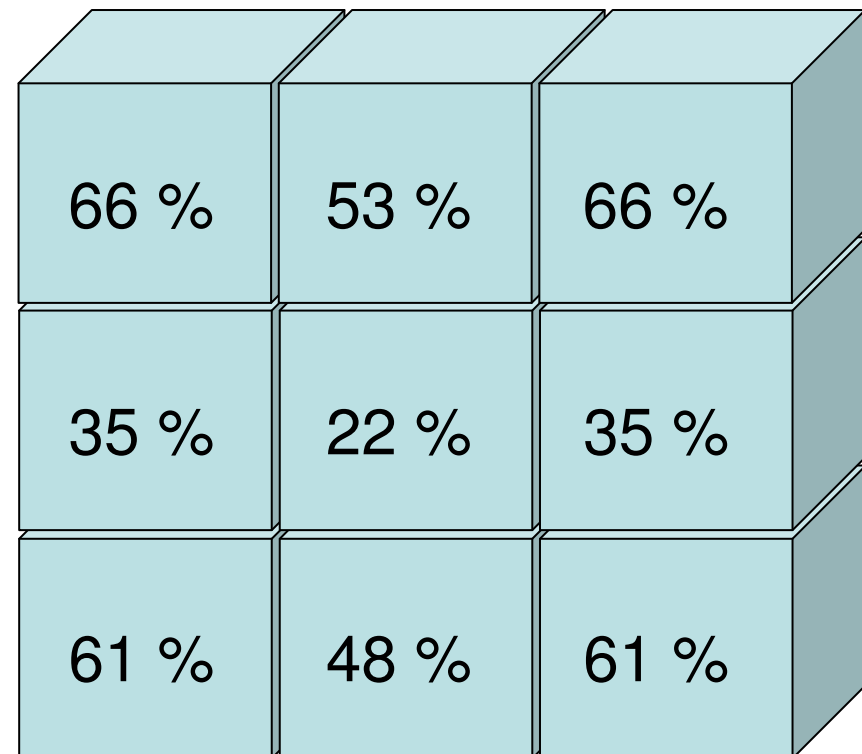
- Klima
 - unterschiedliche Außentemperatur
 - Dauer der Heizperiode
 - solare Gewinne
 - Wind
- hohe Innenraumtemperaturen
 - über + 22 °C
- Lüftungsverhalten
 - insbesondere gekippte Fenster
- Nachtabsenkung
- Ein- und Ausschalttemperatur

Gebäudegröße & Wohnungen

Einfamilienwohnhaus



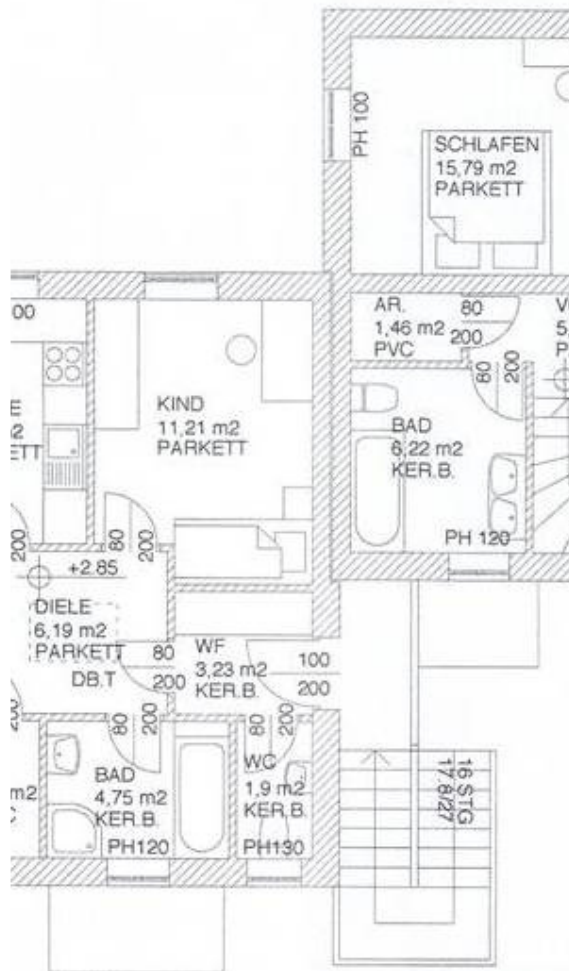
Reihenhaus



Mehrfamilienwohnhaus

Quelle: Energieberatungsstelle

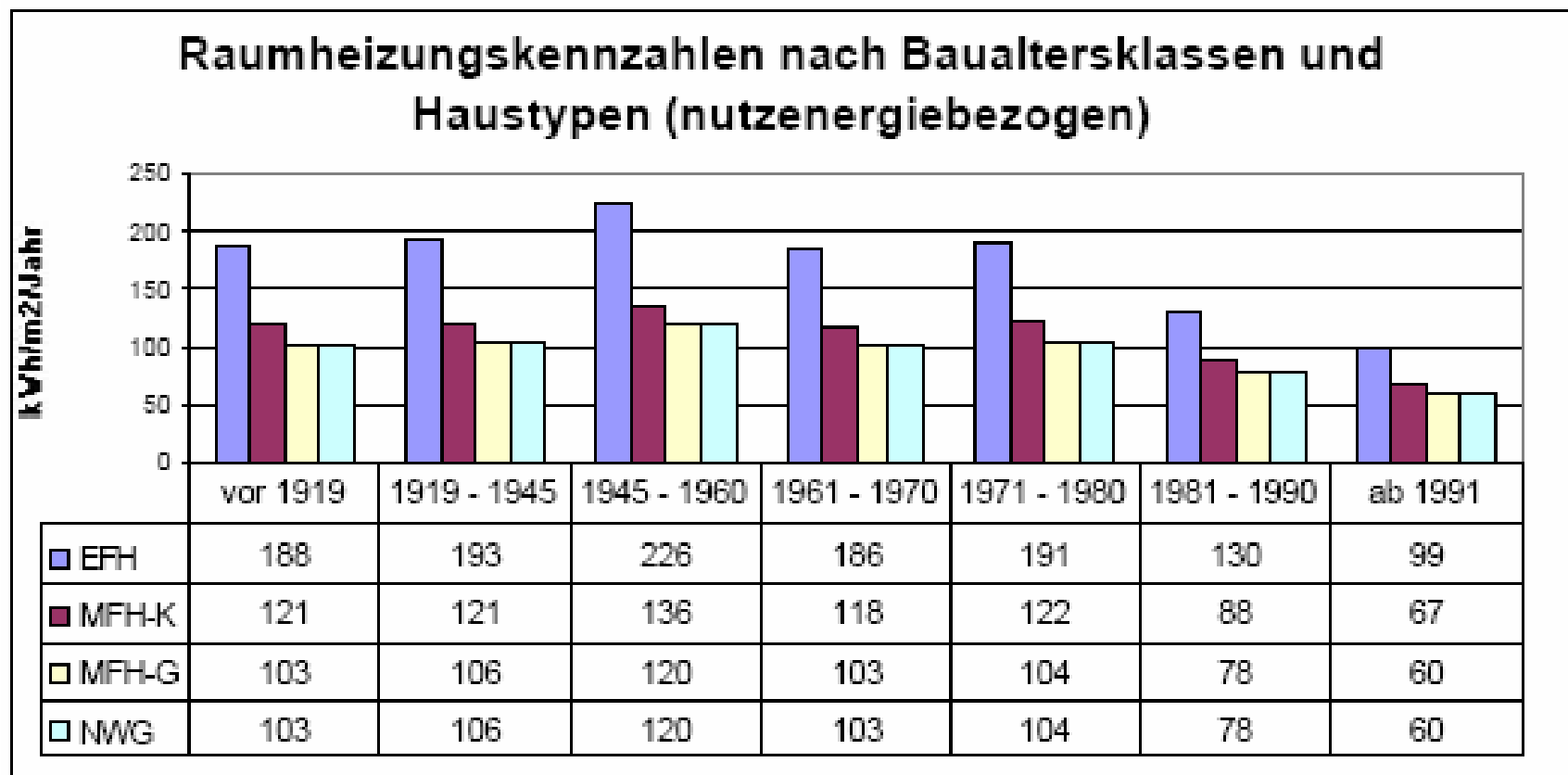
Berechnung der Energiekennzahl



Bildquelle: LandesEnergieVerein

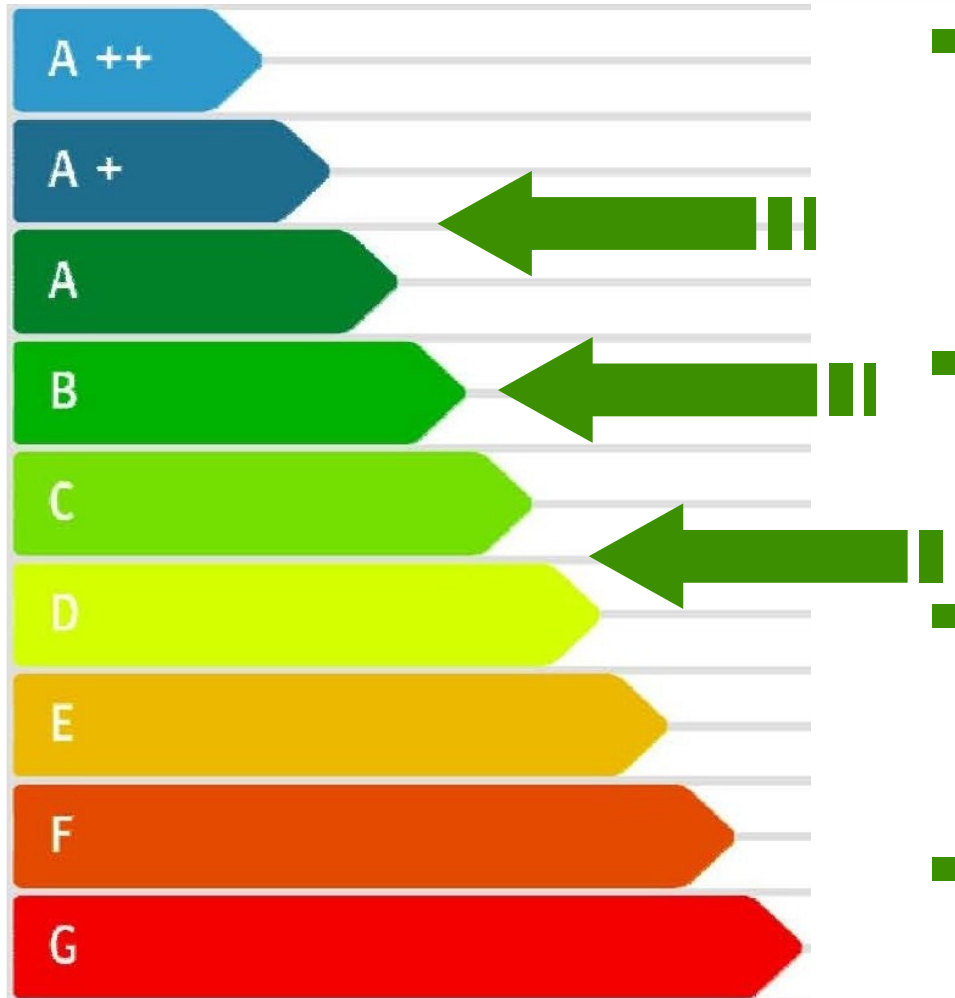
- Defaultwerte – genaue Eingabe
 - Defaultwerte: „konservative“ Ergebnisse
 - genaue Eingabe: Grundlage für spätere Modernisierung
- falsche Annahmen
 - Bauteile im Gebäudebestand
 - Anteil „neuer“ Fenster
 - verbaute Loggien
- Kalkulationsfehler
 - Gebäudegeometrie
 - falsche Energiebezugsfläche

Geschoßwohnbau Bestand



Quelle: Jungmeier, et al. GEMIS-Österreich

Energieausweis Bestand



- nicht sanierte Gebäude
 - Energieklassen C, D und schlechter
 - über 50 kWh/m²a
- Standard sanierte Gebäude
 - Energieklasse B
 - von 25 bis 50 kWh/m²a
- Trend in der Sanierung
 - Energieklasse A, A+
 - von 10 bis 25 kWh/m²a
- Neubau Standard
 - Energieklassen B, A, A+

Verbesserung der Energieklasse



- Wärmebedarf reduzieren
 - Gebäudehülle zeitgemäß dämmen
 - effiziente Haustechnik einsetzen
- weitere Maßnahmen
 - Heizbetrieb optimieren
 - Nutzerinformation (regelmäßig)
 - Energiebuchhaltung einführen und berichten

Bildquelle: Österreichische Energieagentur

Sanierung Gebäude



- Schwerpunkt Nachkriegsgebäude
 - 1,5 Mio. Wohnungen ab 1945
 - Sanierungsrate ca. 1 %
- Sanierungsbedarf gegeben!!!
- Umfassende Sanierungen
 - Gebäude älter als 30 Jahre
 - Gebäude mit veralteten Heizanlagen (960.000 in Ö)
- beträchtliche Einsparpotentiale
 - ca. 50 % und mehr
 - Passivhausstandard ca. – 90 %

Bildquelle: Österreichische Energieagentur

Anforderung umfassende Sanierung



- Umfassende Sanierung: zusammenhängende Renovierungsarbeiten
 - Gesamtkosten mehr als 25 % des Bauwerts
 - 25 % der Gebäudehülle saniert oder
 - mind. 3 Gebäudeteile saniert (Fenster, Dach, oberste Geschoßdecke, Fassade, Haustechnik)
- HWB max.
 - bis 31.12.2009: 102,0 kWh/m²a (Klasse C)
 - ab 1.1.2010: 87,5 kWh/m²a (Klasse B)
- Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung
 - HWB max. um 8 kWh/m²a reduziert

Anforderung an Endenergiebedarf



- bei umfassender Sanierung: Referenzausstattung von haustechnischen Anlagen
 - Vergleich saniertes Gebäude mit Referenzausstattung
- Auswahl Referenzausstattung
 - Heizflächen: kleinflächig 60 / 35 °C
 - Verteilleitung: Verhältnis Dämmstärke zu Rohrleitungsdurchmesser 1:1
 - Gedämmte Armaturen und Pumpen
 - Öl, Gas: modulierender Brennwertkessel, gebäudezentral, automatisch betrieben

Anforderung Sanierung

- bei Veränderung an bestehenden Gebäuden
 - U-Wert Grenzen für Bauteile
- Auswahl U-Wert Grenzen

Bauteil	U-Wert neu	U-Wert WDVO (Steiermark)
Außenwände	0,35 W/m ² K	0,40 / 0,50 W/m ² K
Außenfenster, Türen	1,70 W/m ² K	2,50 W/m ² K
Flachdächer, Dachschrägen	0,20 W/m ² K	0,20 W/m ² K
Kellerdecken	0,40 W/m ² K	0,40 W/m ² K

Schulsanierung Schwanenstadt



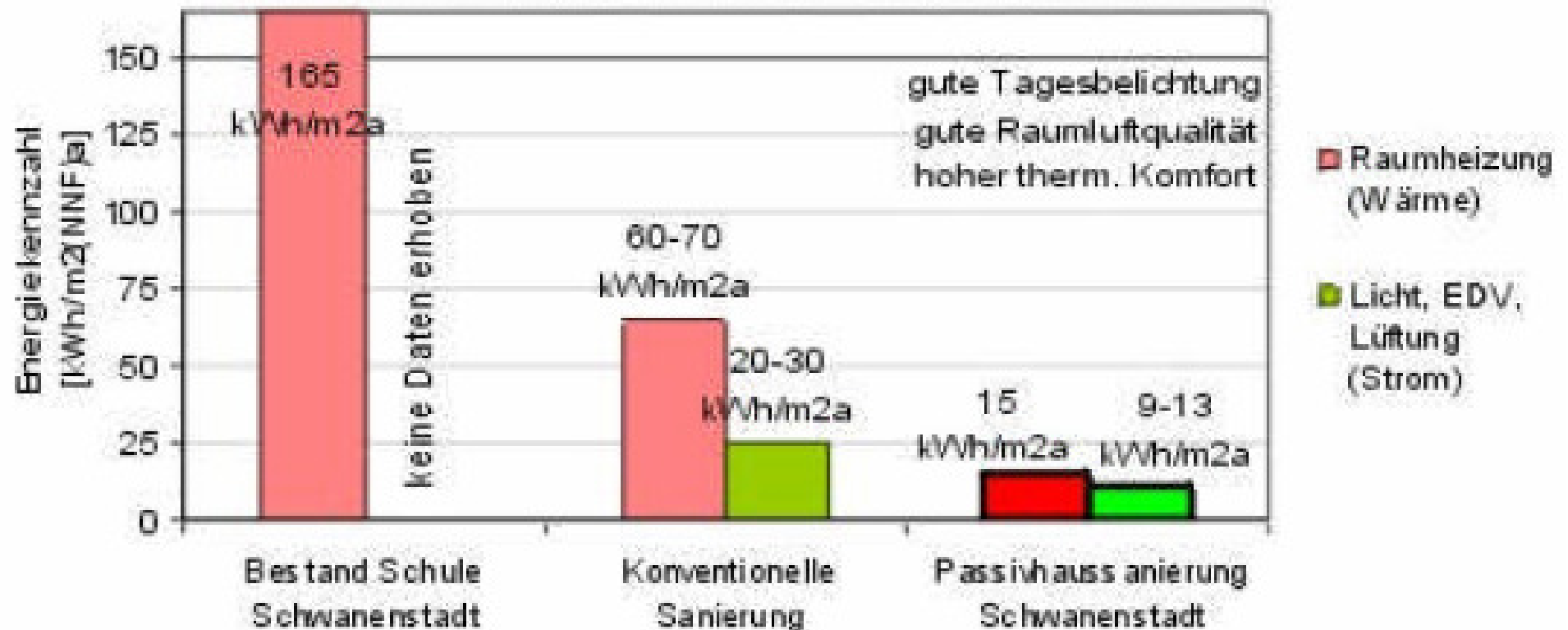
- Bestand
 - 3.300 m²
 - Stahlbetonskelettbauweise
 - üblicher 60er Jahre Standard
- Sanierung
 - Passivhausstandard
 - Vermeidung von Wärmebrücken
 - Luftdichtheit
 - Lüftung mit Wärmerückgewinnung
 - Pelletsheizung / Solaranlage
 - Stromsparende Anlagen / Beleuchtung

Quelle: HausderZukunft Zwischenbericht

Schulsanierung Schwanenstadt

Schulsanierung Schwanenstadt Energiekennzahlvergleich

Passivhausanierung: 400 MWh/a Wärmeeinsparung zu Bestand



Quelle: HausderZukunft Zwischenbericht

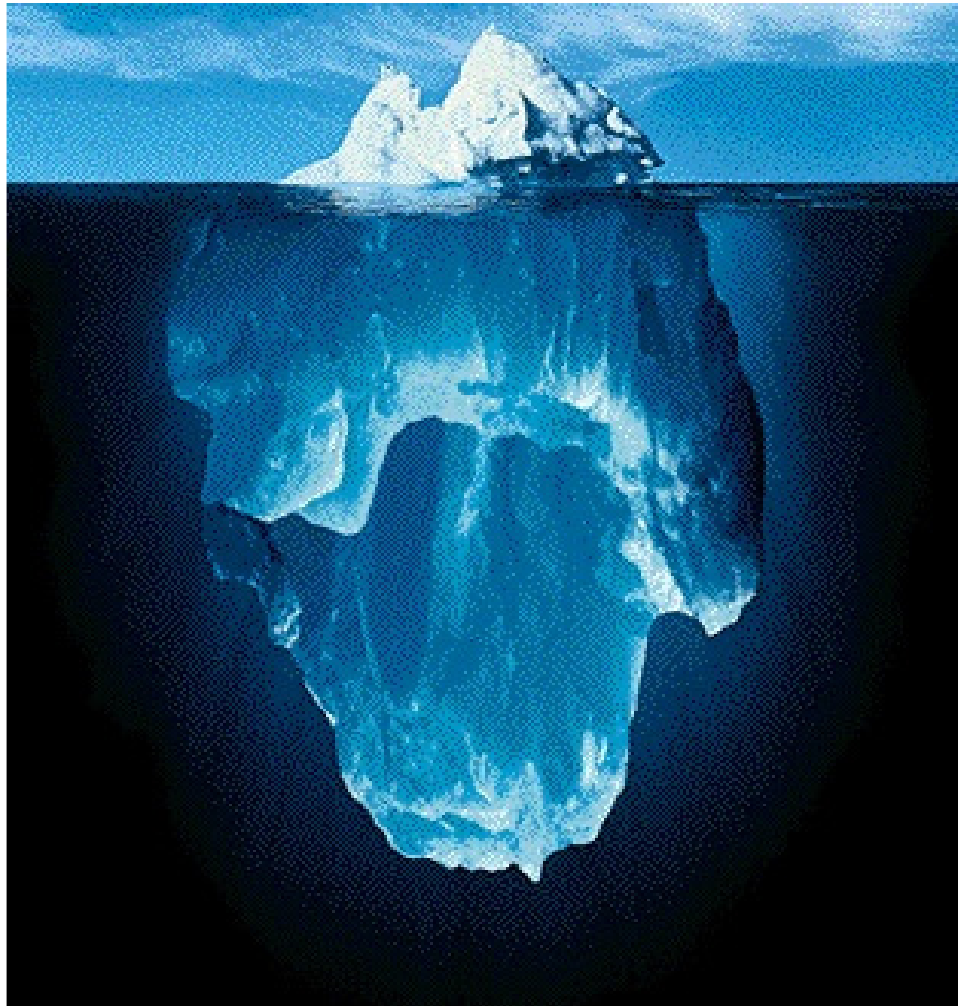
Gemeindezentrum Ludesch



- Nutzung
 - Gemeindeamt, Bücherei, Spielgruppe, Veranstaltungsraum, Cafe, Geschäfts- und Büroflächen
- energetische Qualität
 - Neubau Passivhaus
 - Energiekennzahl: 13,8 kWh/m²a
- Haustechnik
 - Fernwärme / Solaranlage
 - Kühlung Grundwasserbrunnen
 - leistungsgeregelte Lüftungsanlage
 - Photovoltaikanlage

Quelle: nextroom.at

Resümee



Investitionskosten

Verbrauchs- und
Betriebskosten

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!



DI Gerhard Lang
lang@grazer-ea.at

Grazer Energieagentur
www.grazer-ea.at