



Schritte zur Energieeinsparung für Pfarrgemeinden und Kindergärten

Erfahrungen und Ergebnisse aus verschiedenen
„Energiecheck-Projekten“ in Kirchengemeinden

Umweltnetzwerk Kirche Rhein-Mosel

22. Oktober 2013

Gemeindezentrum Bodelschwingh
Bodelschwinghstr. 8, 56070 Koblenz (Lützel)



Projekt: „Energiecheck-Plus“ bei der ev. Kirche der Pfalz

- > Ergebnisse
- > Schwachpunkte
- > Konsequenzen für die Gemeinden

Empfehlungen

- Verhalten
 - kleininvestive Maßnahmen
 - * Heizungsanlagen
 - * Dämmung
 - * Beleuchtung
 - Energiemanagement
- > Rückfragen

Die Projektidee

Einsparpotenziale

- **Energie**



- **Wasser**



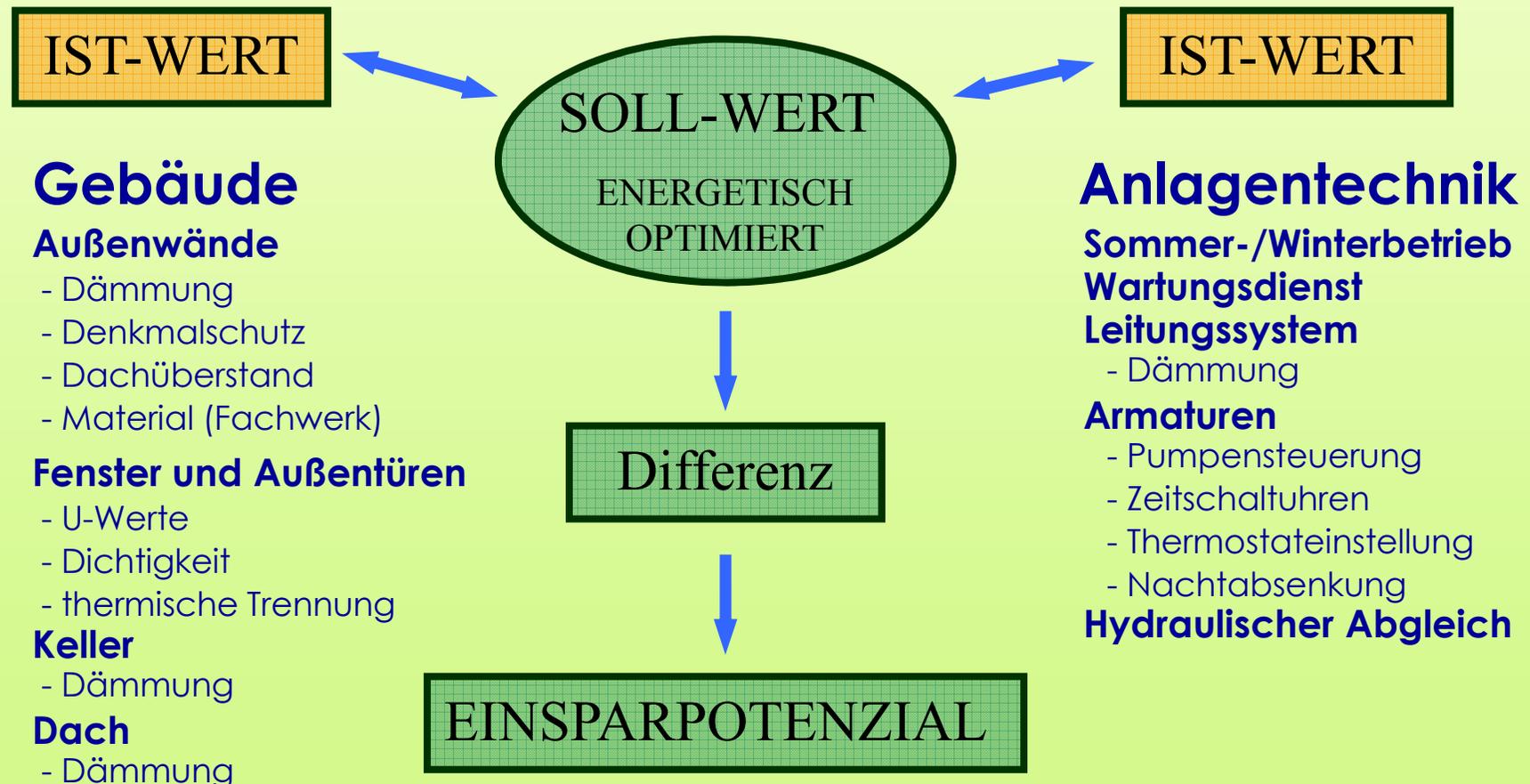
- **Abfall**





Die Vorgehensweise

Ermittlung der Einsparpotenziale





Die Vorgehensweise

Ermittlung der Einsparpotenziale

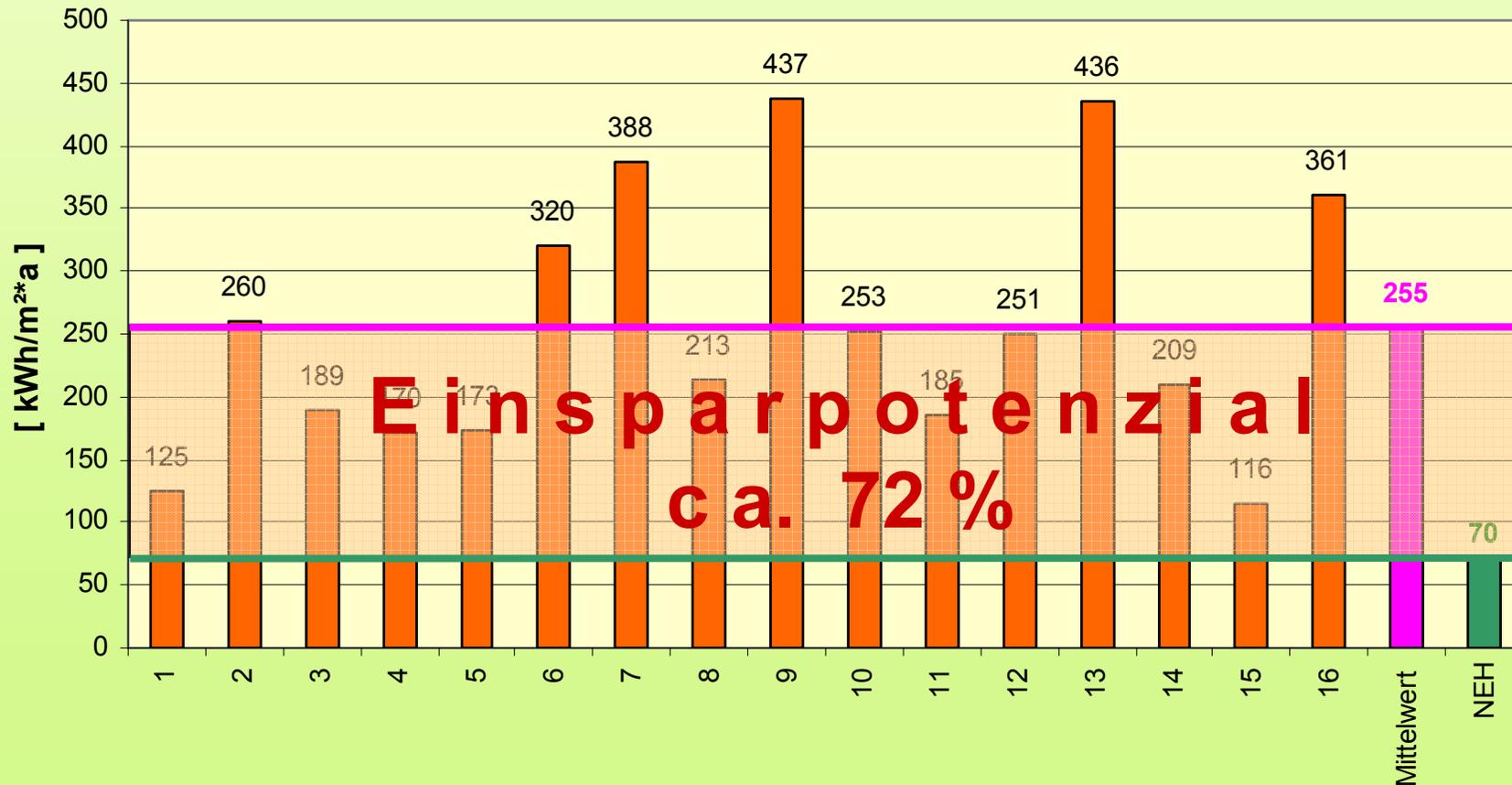
Nutzerverhalten

- Lüftungsverhalten
- Temperaturvorwahl
- Raumbellegung
- „der Letzte macht das Licht aus“
- etc....



Die Ergebnisse

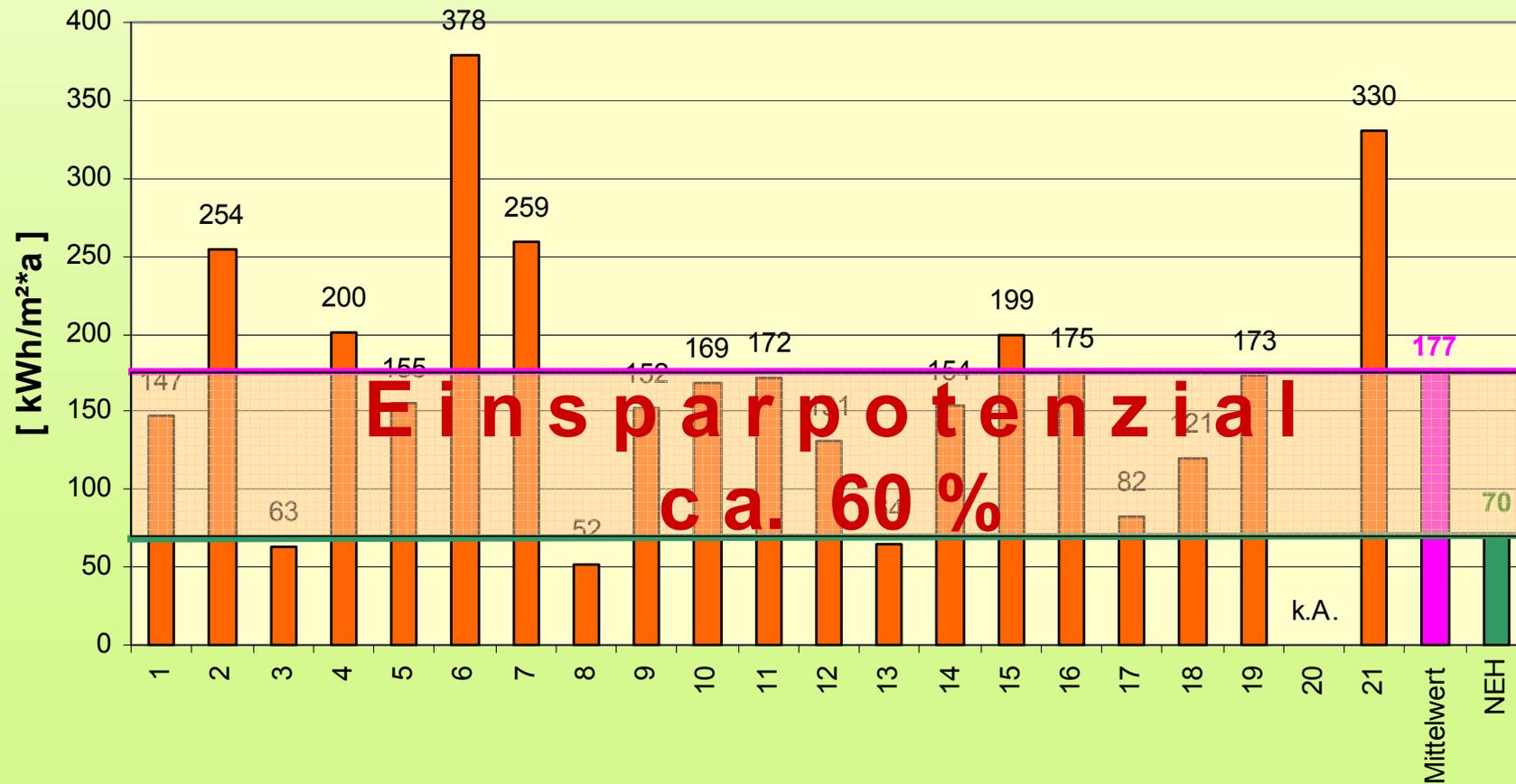
spezifischer Heizenergieverbrauch Kindergärten





Die Ergebnisse

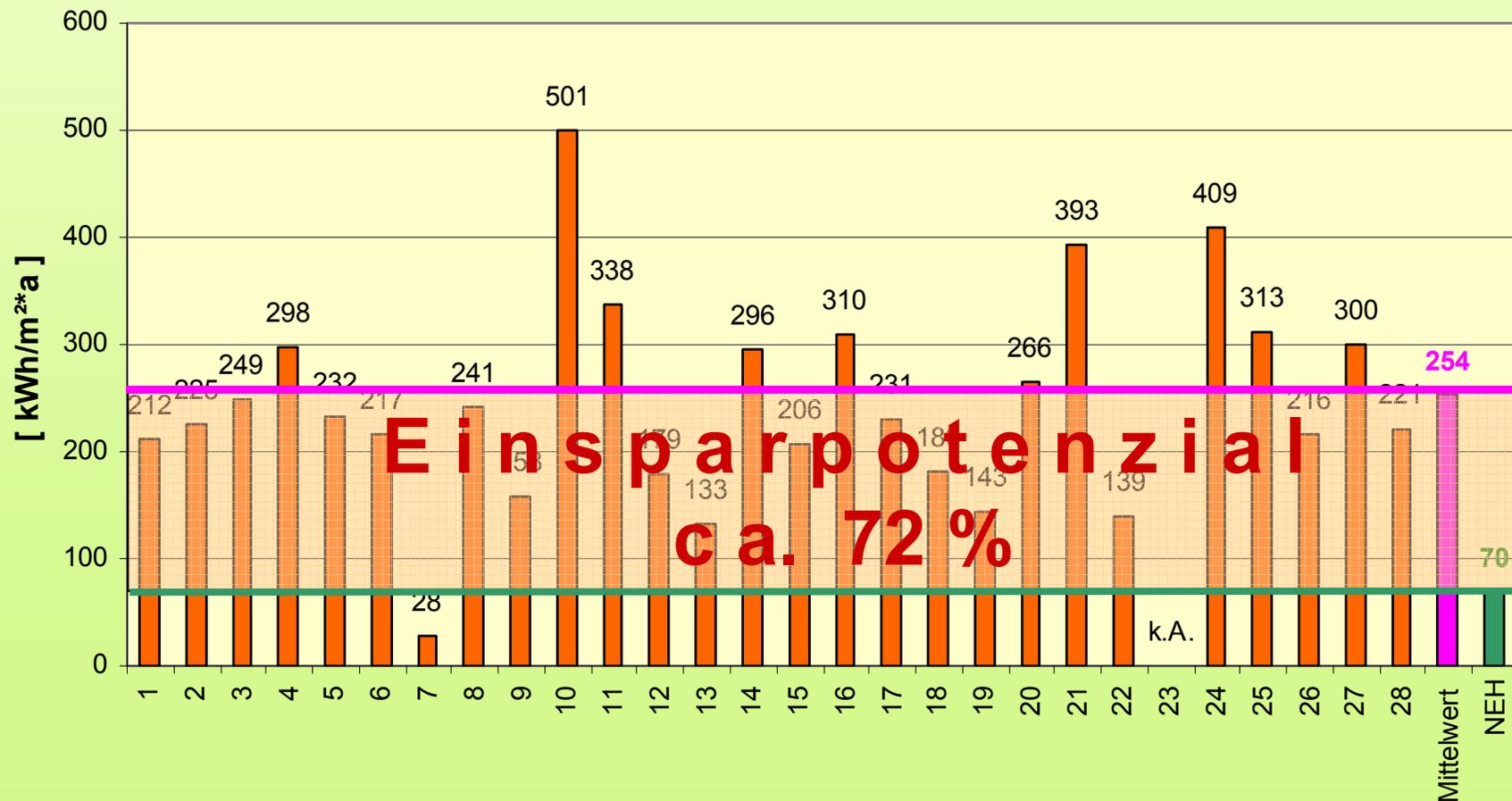
spezifischer Energieverbrauch Gemeindehäuser





Die Ergebnisse

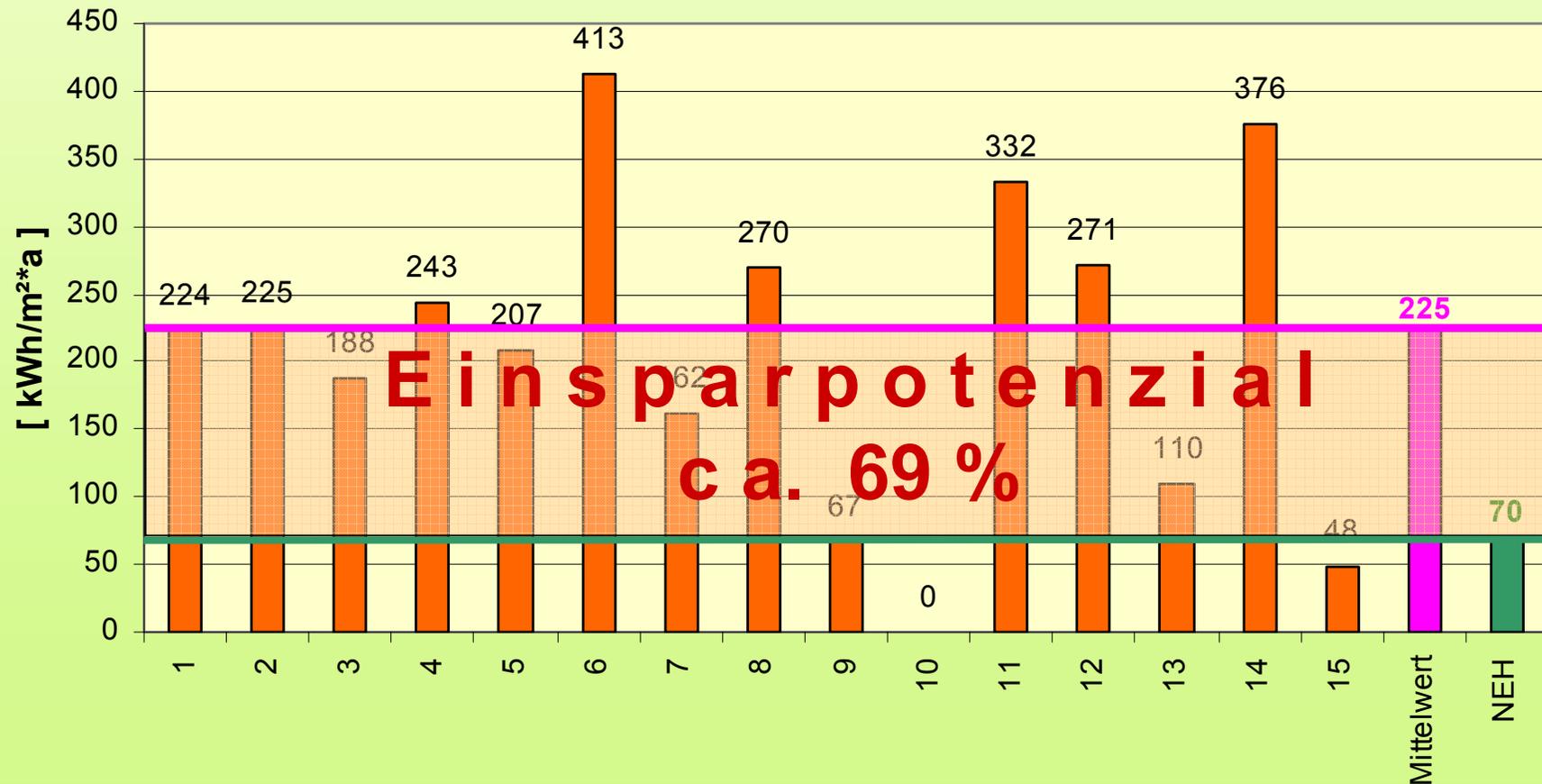
spezifischer Heizenergieverbrauch Pfarrhäuser





Die Ergebnisse

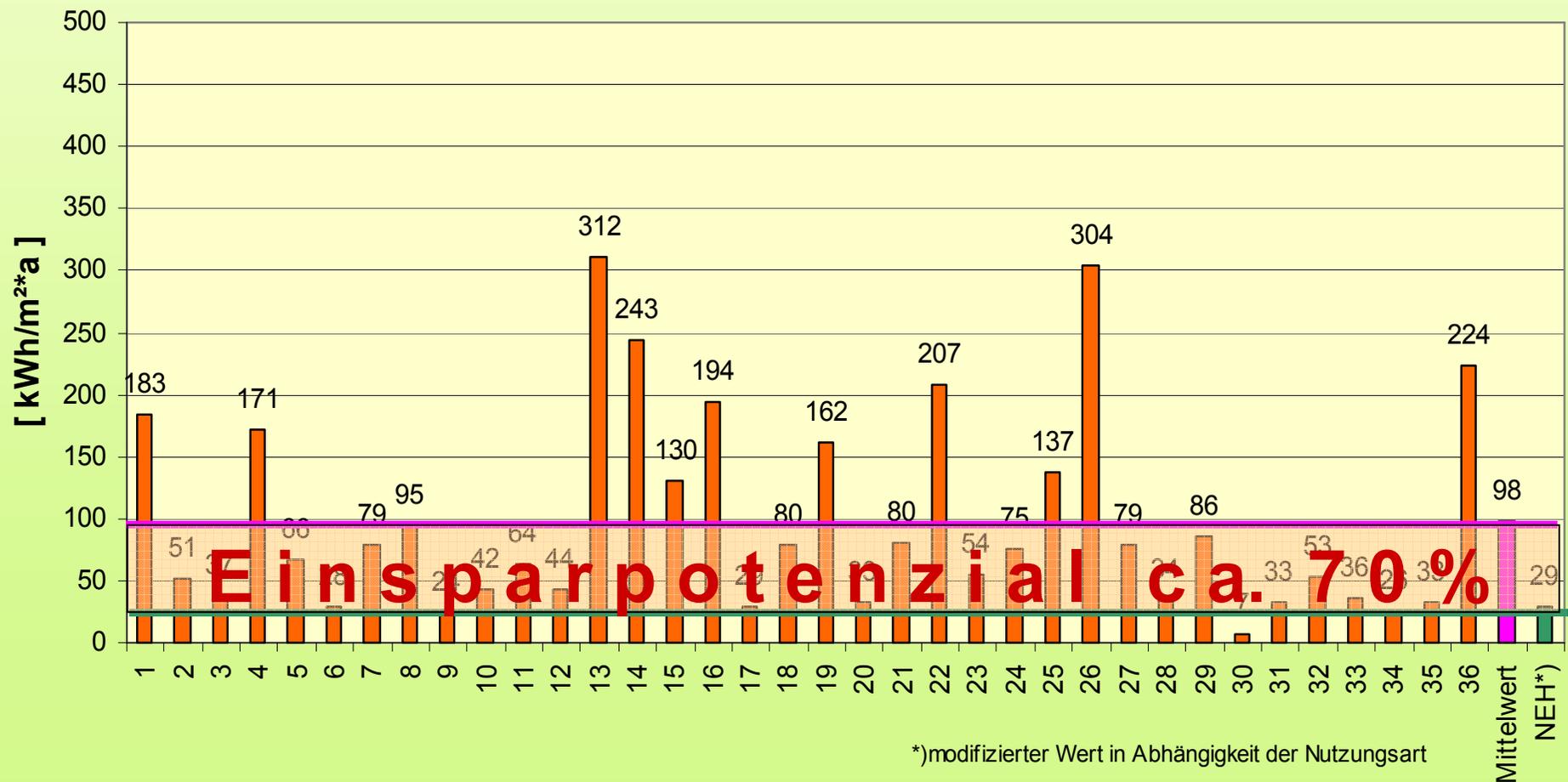
spezifischer Heizenergieverbrauch gemischte Nutzungen





Die Ergebnisse

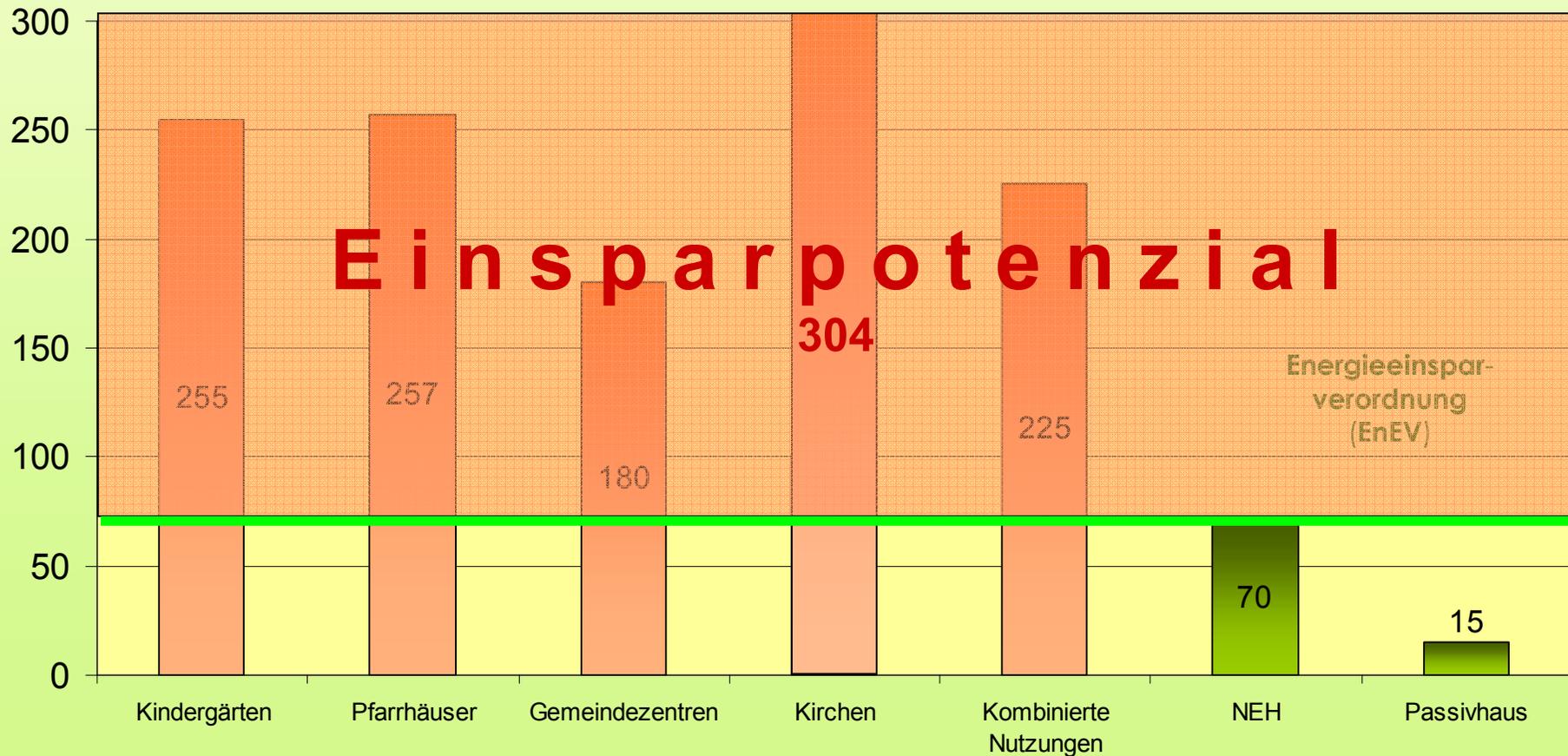
spezifischer Heizenergieverbrauch Kirchen





Die Ergebnisse

Mittlerer spezifischer Energieverbrauch der Einrichtungen in [kWh/m²*a]



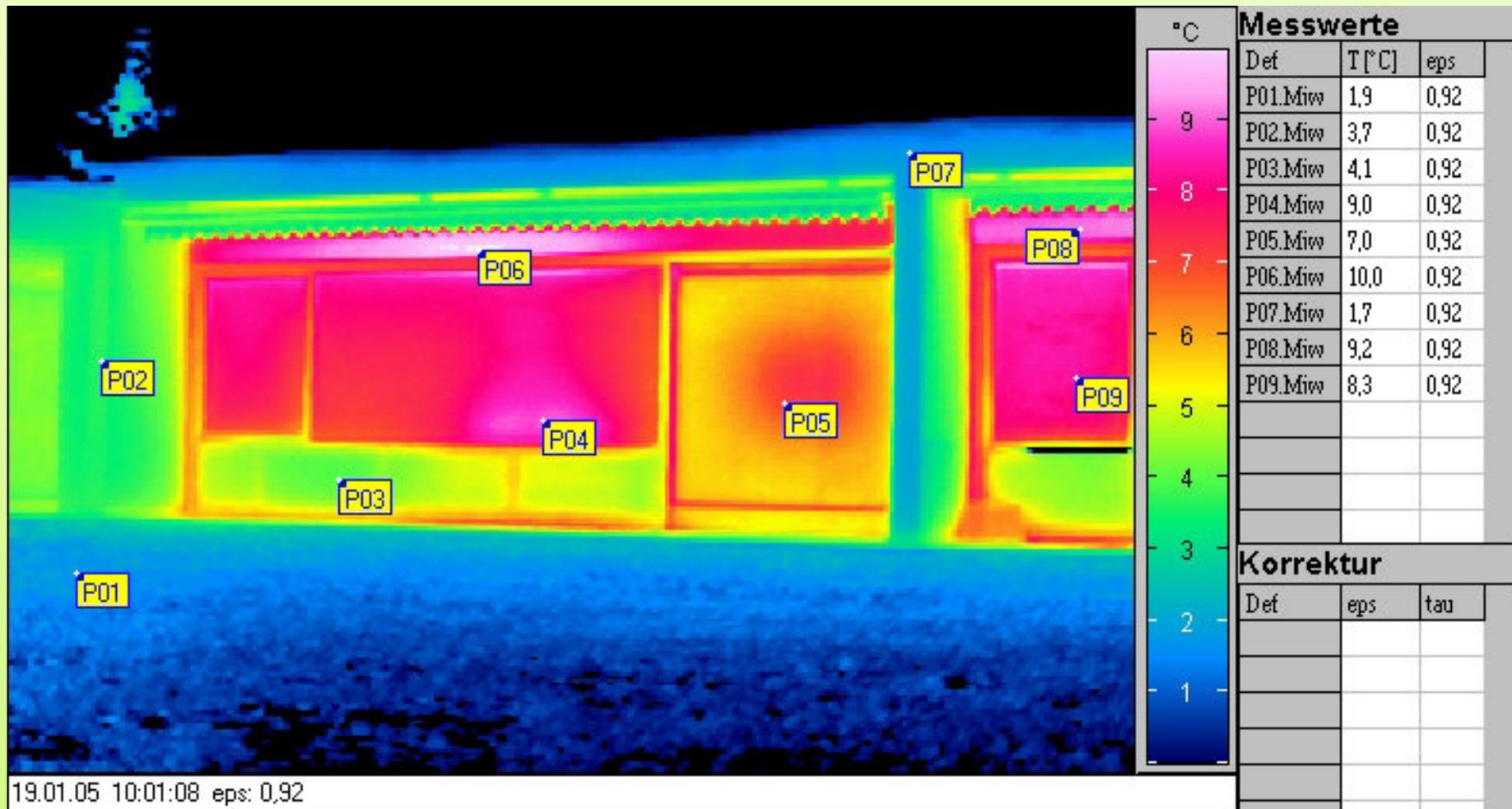
Die Schwachpunkte

➤ Gebäudesubstanz



Die Schwachpunkte

➤ Gebäudesubstanz



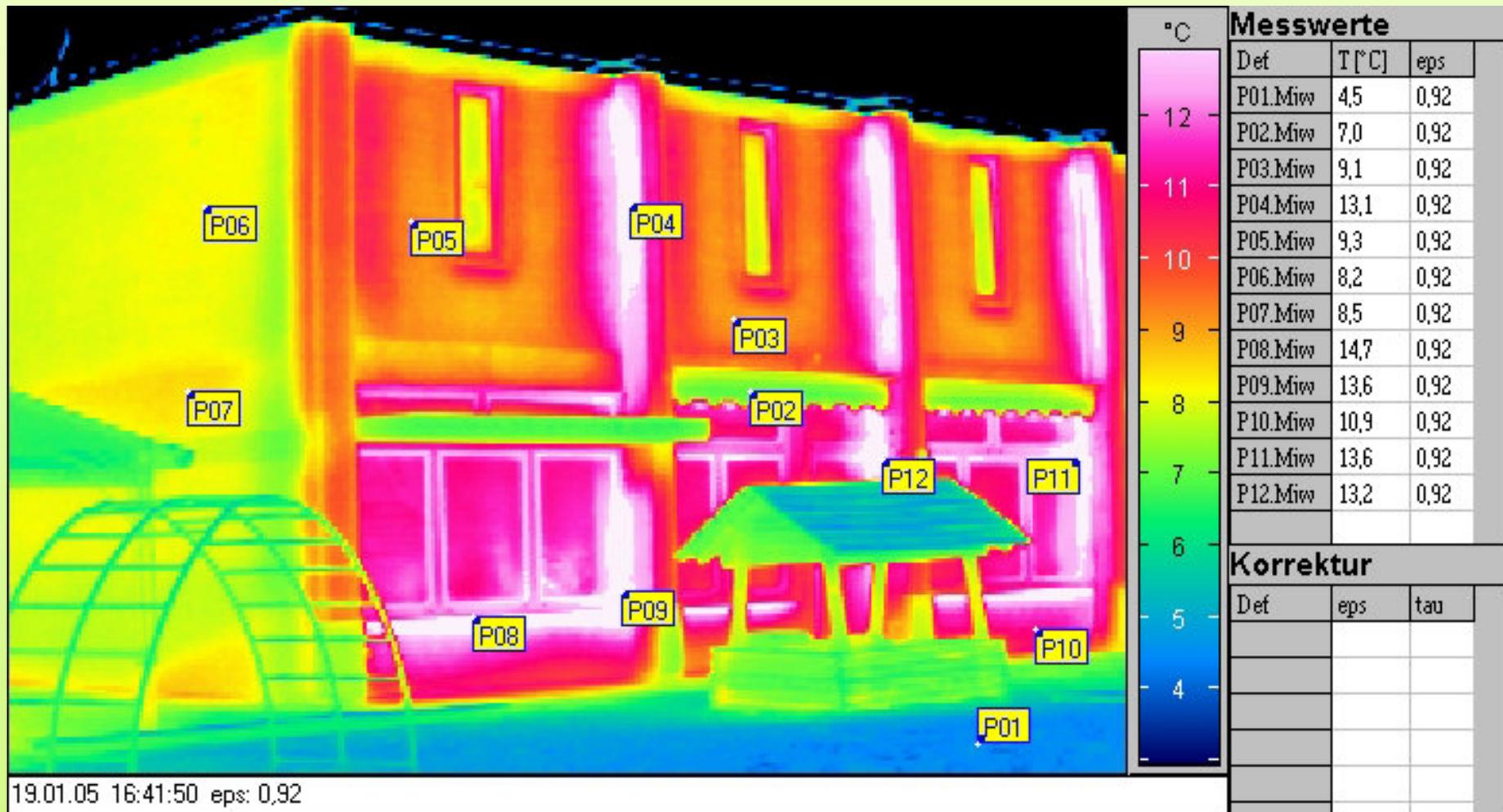
Die Schwachpunkte

➤ Gebäudesubstanz



Die Schwachpunkte

➤ Gebäudesubstanz



Die Schwachpunkte

➤ Gebäudesubstanz



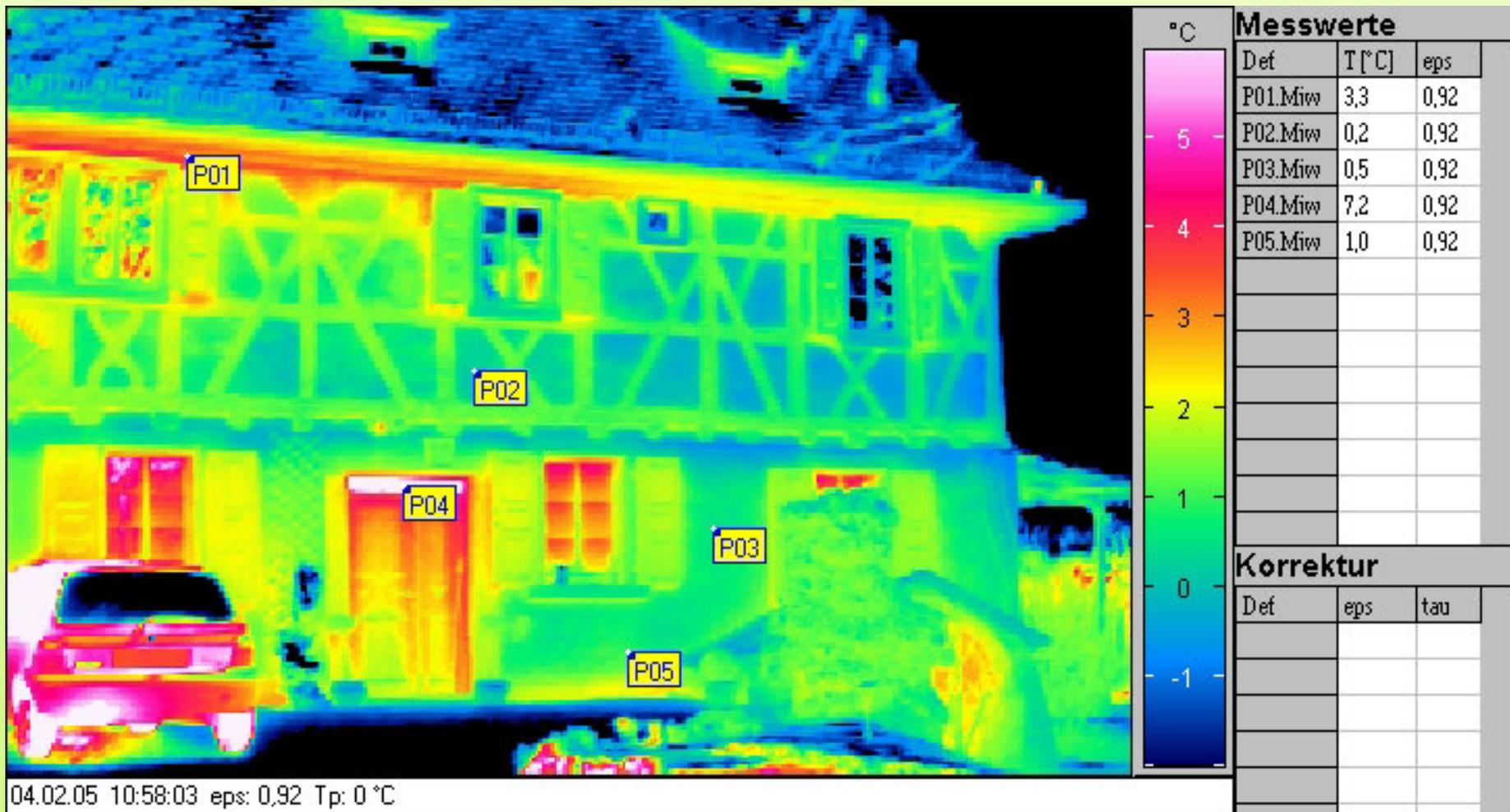
Die Schwachpunkte

➤ Gebäudesubstanz



Die Schwachpunkte

➤ Gebäudesubstanz



Die Schwachpunkte

➤ Anlagentechnik

- schlecht gedämmte Rohrleitungen
- marode Öltanks
- marode Elektrik
- baufälliger Schornstein
- falsch eingestellte Zeitschaltuhren
- alte Heizkessel



Die Schwachpunkte

➤ Anlagentechnik

- schlecht gedämmte Rohrleitungen
- marode Öltanks
- marode Elektrik
- baufälliger Schornstein
- falsch eingestellte Zeitschaltuhren
- alte Heizkessel

Aber auch:

- neue Heizkessel
- vorbildliche Heizungsverteiler

Und:

- Solarzellen für Warmwasser
- Photo-Voltaik-Anlagen



Die Schwachpunkte

➤ Verhalten

Die häufigsten Fehler

- falsches Lüften (Dauerkipp bei offenen Heizkörperthermostaten)
- Türen bleiben offen stehen zwischen geheizten und ungeheizten Räumen
- Heizkörper werden mit Möbeln zugestellt (mit Vorliebe alte Sofas in Jugendräumen)
- Licht brennen lassen, obwohl niemand im Raum ist
- Spülmaschinen werden halb gefüllt betätigt
- Nachtabenkung der Heizung wird vergessen
- vor dem Urlaub wird die Heizung nicht abgesenkt
- die Kaffeemaschine bleibt den ganzen Tag an
- Elektrogeräte, die nur selten benutzt werden bleiben in Stand-by-Stellung



Die Ergebnisse

Situation nach Umsetzung aller Maßnahmen

Energieeinsparung durch bauliche Maßnahmen	KWh/a	%	€/a	kg CO ₂	Invest	ROI
- Dämmung Außenwände	1.127.788	55,70%	42.430 €	337.023	644.015 €	14,84 Jahre
- Dämmung Kellerdecken	137.495	6,79%	5.194 €	41.088	114.579 €	20,83 Jahre
- Dämmung Decke OG / Dach	551.400	27,23%	22.820 €	164.778	363.369 €	16,16 Jahre
- Einbau Wärmedämmverglasung	208.129	10,28%	7.777 €	62.196	902.670 €	102,25 Jahre
	2.024.812	100,00%	78.221 €	605.085	2.024.632 €	25,88 Jahre



Die Ergebnisse

Energieeinsparung durch Maßnahmen an Heizungsanlagen	KWh/a	%	€/a	kg CO ₂	Invest	ROI
- regelmäßige Wartung	55.181	15,42%	2.243 €	14.978	n.b.	-
- Dämmung Rohrleitungen	82.772	23,14%	3.364 €	22.467	4.600 €	1,37 Jahre
- Abschalten Sommerbetrieb (Brennstoff)	72.000	20,13%	2.926 €	19.543	- €	0,00 Jahre
- Abschalten Sommerbetrieb (Pumpenstrom)	5.400	1,51%	716 €	4.136	- €	0,00 Jahre
- Anpassung Zirkulationspumpen WW	5.256	1,47%	677 €	4.026	- €	0,00 Jahre
- Absenken Raumtemperatur um 1 °C	89.484	25,01%	3.637 €	24.288	- €	0,00 Jahre
- Verkürzung der Vorheizzeiten durch Automatisierung der Kirchenheizungen	19.530	5,46%	1.775 €	14.959	2.400 €	1,35 Jahre
- hydraulischer Abgleich (Brennstoff)	10.489	2,93%	426 €	2.847	- €	0,00 Jahre
- hydraulischer Abgleich (Pumpenstrom)	17.647	4,93%	2.341 €	13.517	- €	0,00 Jahre
	357.760	100,00%	18.127 €	120.760	7.000 €	0,39 Jahre

56%



Die Ergebnisse

Energieeinsparung durch Maßnahmen an der Beleuchtung	KWh/a	%	€/a	kg CO₂	Invest	ROI
- Austausch Glühbirnen gegen E-Sparlampen	24.402	75,16%	3.416 €	18.690	12.811 €	3,75 Jahre
- Austausch alter Neonröhren gegen moderne Leuchtstofflampen mit Reflektoren	8.064	24,84%	1.070 €	6.177	6.300 €	5,89 Jahre
	32.466	100,00%	4.486 €	24.867	19.111 €	4,26 Jahre



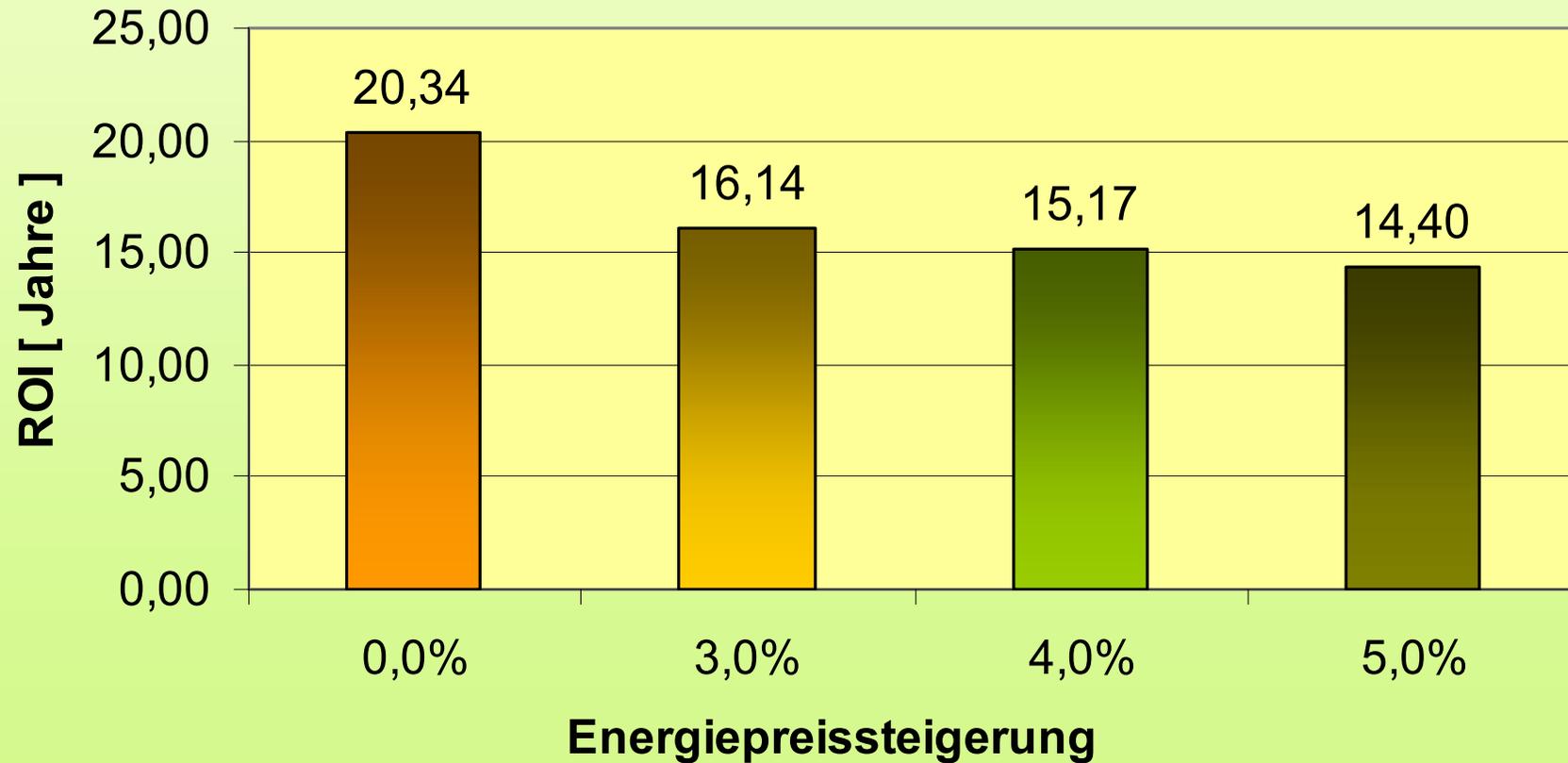
Die Ergebnisse

Gesamtergebnis aller Einsparpotentiale	KWh/a	Einsparungen gegenüber 2005	€/a	kg CO ₂	Invest	ROI
Energieeinsparung durch bauliche Maßnahmen	2.024.812	31,89%	78.221 €	605.085	2.024.632 €	25,88 Jahre
Energieeinsparung durch Maßnahmen an Heizungsanlagen	357.760	5,64%	18.127 €	120.760	7.000 €	0,39 Jahre
Energieeinsparung durch Maßnahmen an der Beleuchtung	32.466	0,51%	4.486 €	24.867	19.111 €	4,26 Jahre
	2.415.037	38,04%	100.835 €	750.713	2.050.743 €	20,34 Jahre

1 € Investition ≈ 1 kWh/a Energieeinsparung

Die Ergebnisse

Veränderung des Return of Invest durch Energiepreissteigerungen



Die Ergebnisse

Die Umsetzung der Gesamtmaßnahmen in allen 460 Gemeinden der evangelischen Landeskirche führt zu einer Energieeinsparung von **34,7 MWh .**

Dies entspricht Kosteneinsparungen von mehr als **1,4 Mio € jährlich.**

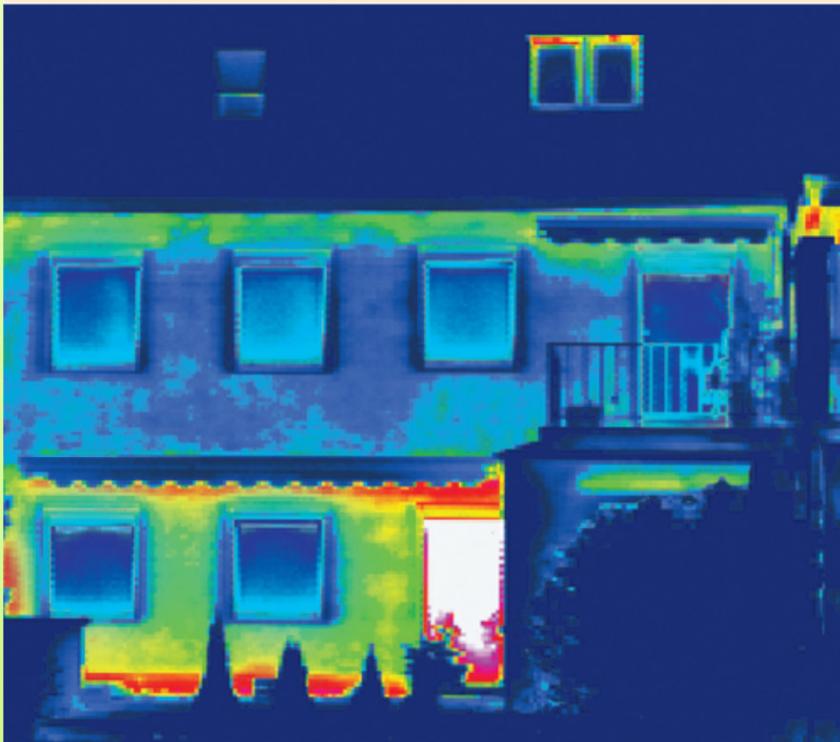
Mit der Umsetzung von ökologisch sinnvollen Maßnahmen kann man somit auf regionaler Ebene einen Investitionsschub von ca. **30 Mio € bewirken.**

zukunft haus

Energie sparen. Wert gewinnen.

Besser als ein Neubau

Das Pilotprojekt „Niedrigenergiehaus im Bestand“



dena
Deutsche Energie Agentur



Bessere Energiebilanz als bei Neubauten – wie geht das?

Der Energieverbrauch von Wohngebäuden liegt im bundesdeutschen Durchschnitt derzeit bei etwa 300 kWh Primärenergie pro Quadratmeter und Jahr. Das entspricht einem Verbrauch von 30 Litern Heizöl je Quadratmeter. Der jährliche Energiebedarf eines vergleichbaren, nach EnEV errichteten Neubaus liegt bei ca. 100 kWh pro Quadratmeter und Jahr.

Bei den Gebäuden des Pilotprojektes „Niedrigenergiehaus im Bestand“ wird dagegen der Primärenergiebedarf auf 40 kWh bis 60 kWh pro Quadratmeter und Jahr gesenkt. Das entspricht einer Primärenergieeinsparung von **> 80%** mehr als 80%.



Schwerin erneuert sein Gesicht

Lange bevor die Bundesgartenschau 2009 ihre Tore öffnet, putzt sich der Schweriner Stadtteil Neu-Zippendorf heraus. Die Schweriner Wohnungsbaugenossenschaft gibt hier einem 5-geschossigen Wohngebäude durch umfangreiche Abriss-, Rückbau- und Umbaumaßnahmen ein neues, attraktives Gesicht. Zur Substitution eines Teils des erforderlichen Energiebedarfs sind ein Luft-Erdkollektor und eine thermische Solaranlage für die Trinkwassererwärmung vorgesehen.

Das Ergebnis

vorher: 152 kWh/m²a
 nachher: **39 kWh/m²a (-74%)**

Transmissionswärmeverlust nach Sanierung:
 0,33 W/m²K (48 % unter EnEV)
 eingesparte CO₂: 36 kg/m²a

-74%

Die Partner

Bauherr: Schweriner Wohnungsbaugenossenschaft eG
 Architekt: Voigt & Voigt Bauplanungsbüro, Schwerin
 Fachplanung: getec Ingenieurbüro GmbH, Schwerin

Das Projekt

Adresse: Talliner Straße 20–26, Schwerin
 Baujahr: 1976
 Wohnfläche: 1.773 m² (60 WE)
 Dämmung: 20 cm Außenwand, 24 cm Dach, 12 cm Kellerdecke
 Fenster: 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung (U_L = 1,1 W/m²K), außer Nordseite;
 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung (U_L = 0,9 W/m²K)
 Lüftung: dezentrale Zu-/Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung
 Heizung: Fernwärme aus KWK
 Warmwasser: zus. Solarkollektoranlage (52 m²)
 Zusätzlich: Photovoltaikanlage mit 170 m²



Zustand vor Sanierung

In Hamburg wird der Balkon zum Wintergarten

Im Zuge der Modernisierungsmaßnahmen des Mietshauses Katzbachstraße 34–40 in Hamburg-Lurup baut die Wohnungsgesellschaft Norden mbH alle Balkone zu Wintergärten aus. Zusätzlich zu attraktiven neuen Grundrissen erhalten die Erdgeschosswohnungen schön gestaltete Mietergärten.

Das Ergebnis

vorher: 106 kWh/m²a
 nachher: **39 kWh/m²a (-63%)**

Transmissionswärmeverlust nach Sanierung:
 0,36 W/m²K (46 % unter EnEV)
 eingesparte CO₂: 14 kg/m²a

-63%

Die Partner

Bauherr: Wohnungsgesellschaft Norden mbH, Hamburg
 Architekt: Dittert & Reumschüssel, Hamburg
 Fachplanung: Ökoplan, Hamburg

Das Projekt

Adresse: Katzbachstraße 34–40, Hamburg
 Baujahr: 1965
 Wohnfläche: 2.443 m² (32 WE)
 Dämmung: 18 cm Außenwand, 30 cm Dach, 8 cm Kellerdecke
 Fenster: 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung, (U_L = 1,24 W/m²K)
 Lüftung: Abluftanlage mit Außenwanddurchlässen in den Fensterprofilen
 Heizung: Fernwärme

Zusätzliche Modernisierungen: Verbesserung der Wohnungsgrundrisse, Erneuerung aller Heizungs- und Wasserleitungen



Zustand vor Sanierung

Hanseatischer Kaufmannssinn in Bremen

Das Hanseaten gut rechnen können, beweist die GEWOBA Aktiengesellschaft Wohnen und Bauen mit ihrem Sanierungsvorhaben. Zwei baugleiche Gebäude werden mit unterschiedlichen Standards (KW 40 und KW 60) saniert. Der spätere Vergleich soll zeigen, wie sich der Sanierungsgrad auf Wirtschaftlichkeit und Betrieb der Gebäude auswirkt – auf Heller und Pfennig.

Die Partner

Bauherr und Architekt: GEWOBA Aktiengesellschaft Wohnen und Bauen, Bremen
 Fachplanung: PLAN_E GmbH, Berlin

Das Ergebnis

vorher: 228 kWh/m²a
 nachher: **39 kWh/m²a (-83%)**

Transmissionswärmeverlust nach Sanierung:
 0,28 W/m²K (54 % unter EnEV)
 eingesparte CO₂: 54 kg/m²a

-83%

Das Projekt

Adresse: Steffensweg 97–101, Bremen
 Baujahr: 1955
 Wohnfläche: 888 m² (18 WE)
 Dämmung: 18 cm Außenwand, 20 cm Dach, 10 cm Kellerdecke
 Fenster: 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung (U_L = 0,8 W/m²K)
 Lüftung: dezentrale Abluftanlagen mit Außenwanddurchlässen in der Fassade
 Heizung: erdgasbetriebener Brennkessel
 Warmwasser: unterstützende Solarkollektoranlage

Zusätzliche Modernisierungen: Vorständerung neuer Balkone, Bäder/WC, Treppenhäuser



Zustand nach Sanierung

Das Ergebnis

vorher: 257 kWh/m²a
 nachher: **58 kWh/m²a (-77%)**

Transmissionswärmeverlust nach Sanierung:
 0,31 W/m²K (64 % unter EnEV)
 eingesparte CO₂: 48 kg/m²a

-77%

Das Projekt

Adresse: Carl-Hurtzig-Straße 15–19, Bremen
 Baujahr: 1960
 Wohnfläche: 1.839 m² (24 WE)
 Dämmung: 18 cm Außenwand, 16 cm Dach, 14 cm Kellerdecke
 Fenster: 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung (U_L = 1,3 W/m²K)
 Lüftung: Zu-/Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung

Heizung/Warmwasser: Fernwärme

Zusätzliche Modernisierungen: Verglasung der Loggien zu Wintergärten, Bäder/WC, Treppenhäuser



Kompetenznetzwerk in Hannover

Das Hannoveraner Projekt – eine energetische Modernisierungsmaßnahme des Bauherren Gundlach GmbH & Co Wohnungsunternehmen – ist in das Netzwerk von proKlima eingebunden, dem ersten und bisher einzigen Klimaschutz-Fonds in Deutschland und Europa für die lokale Umsetzung von Klimaszustellen der „Rio-Konferenz“.



© JK BWT

Das Ergebnis

vorher: 207 kWh/m²a
 nachher: **24 kWh/m²a (-88%)**

Transmissionswärmeverlust nach Sanierung: 0,36 W/m²K (45 % unter EnEV)
 eingesparte CO₂: 41 kg/m²a

-88%

Die Partner

Bauherr: Gundlach GmbH & Co Wohnungsunternehmen
 Architekt: pk nord Blenke Gefäller Knoll, Hannover
 Fachplanung: GMMW – Ingenieurbüro GmbH, Hannover

Das Projekt

Adresse: Auf dem Hollen 21, 23, 25
 Baujahr: 1957
 Wohnfläche: 1.353 m² (20 WE)
 Dämmung: 20 cm Außenwand, 20 cm Dach, 6 cm Kellerdecke
 Fenster: 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung (U_w = 0,8 W/m²K)
 Lüftung: dezentrale Zu-/Abblaufanlage mit Wärmerückgewinnung
 Heizung/Warmwasser: Fernwärme

Zusätzliche Modernisierungen: neu gestaltete und vergrößerte Balkone, Sanierung im bewohnten Zustand

Lübbenau – ein Projekt von Wohnungswirtschaft und Stadt

Die Sanierungsmaßnahme setzt sich zum Ziel, Berührungspunkte zwischen Gebäudeeigentümern und Planern bei der Umsetzung des NEH-Standards abzubauen. Das Vorhaben ist eingebettet in das Projekt LÜBBENAU-BRÜCKE, das in enger Kooperation von Stadtverwaltung, Wohnungsunternehmen, sozialen Trägern und Firmen ein innovatives wohnungswirtschaftliches und stadtgestaltendes Konzept verwirklicht.

Das Projekt

Adresse: Straße der Jugend 7-9, Lübbenau
 Baujahr: 1961
 Wohnfläche: 2.496 m² (48 WE)
 Dämmung: 16 cm Außenwand, 16 cm Dach, 8 cm Kellerdecke
 Fenster: 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung (U_w = 1,3 W/m²K)
 Lüftung: Zu-/Abblaufanlage mit Wärmerückgewinnung
 Heizung/Warmwasser: Fernwärme

Zusätzliche Modernisierungen: Grundrissänderungen, Anbau von Balkonen und Aufzugsanlagen (barrierefrei)

Das Ergebnis

vorher: 187 kWh/m²a
 nachher: **60 kWh/m²a (-68%)**

Transmissionswärmeverlust nach Sanierung: 0,39 W/m²K (44 % unter EnEV)
 eingesparte CO₂: 42 kg/m²a

-68%

Die Partner

Bauherr: WIS Wohnungsbaugesellschaft im Spreewald mbH
 Architekt: Heddinga + Othmer Architekten
 Planungsbüro Linke & Jochinke
 Fachplanung: EPP Planung und Projektierung GmbH



© Treuhand Stelle GmbH

Castrop-Rauxel setzt auf regenerative Energien

Zur Bestandsanierung ihres Karree-Ensembles aus dem Jahr 1929 setzt die Treuhand Stelle GmbH auf eine „Nahwärmelösung“. Vier Gebäude werden über einen Gas-Brennwertkessel versorgt. Über unterstützende Solarkollektoren wird bei der Heizung eine 10%ige und bei der Warmwasseraufbereitung eine Deckungsrate von 75 % erzielt. Nicht zuletzt durch diese innovative Heizungslösung können CO₂-Emissionseinsparungen von 180 kg/m²a erreicht werden.

Die Partner

Bauherr und Architekt: TreuHand Stelle GmbH, Essen
 Fachplanung: SKIBA – Ingenieurgesellschaft für Gebäudetechnik mbH, Herne

Das Ergebnis

vorher: 337 kWh/m²a
 nachher: **40 kWh/m²a (-88%)**

Transmissionswärmeverlust nach Sanierung: 0,25 W/m²K (53 % unter EnEV)
 eingesparte CO₂: 180 kg/m²a

-88%

Das Projekt

Adresse: Westerholtstr. 45 + 47, Sachsenstr. 31 + 33, Castrop-Rauxel
 Baujahr: 1929
 Wohnfläche: 855 m² (16 WE)
 Dämmung: 20 cm Außenwand, 20 cm oberste Decke, 10 + 7 cm Kellerdecke/Fußboden
 Fenster: 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung (U_w = 0,9 W/m²K)
 Lüftung: Zu-/Abblaufanlage mit Wärmerückgewinnung
 Heizung: Gas-Brennwertkessel mit 10 % solarer Heizungsunterstützung
 Warmwasser: zusätzlich Solarkollektoren mit 75 % Deckungsrate (60 m²)

Zusätzliche Modernisierungen: Grundrissänderungen, Küche und Bad, Vorsatzbalkone, Außenanlagen mit Mietergärten und Spielplatz, alles im bewohnten Zustand

Denkmalgerechte Vollmodernisierung in Bielefeld-Sennestadt

Inmitten des Bielefelder Stadtteils „Sennestadt“ liegt das zweistöckige Mehrfamilienhaus der Bielefelder Gemeinnützigen Wohnungsgesellschaft mbH. Die Vollmodernisierung wird einzigartig durch die Liebe zum Detail in der künftigen Fassadengestaltung. Sowohl der Anbau von Balkonen als auch der Anstrich erfolgen unter detailgetreuer Berücksichtigung der Gestaltungssatzung.

Das Ergebnis

vorher: 342 kWh/m²a
 nachher: **32 kWh/m²a (-94%)**

Transmissionswärmeverlust nach Sanierung: 0,22 W/m²K (59 % unter EnEV)
 eingesparte CO₂: 80 kg/m²a

-94%

Die Partner

Bauherr und Architekt: Bielefelder Gemeinnützige Wohnungsgesellschaft mbH
 Beratung: Sustainability Management Consulting, Dr. Bernd Steinmüller, Paderborn
 Fachplanung: KMT-Consult, Bielefeld



© Bielefelder Gemeinnützige Wohnungsges.

Zustand vor Sanierung

Das Projekt

Adresse: Neckarweg 17/19, Bielefeld
 Baujahr: 1956
 Wohnfläche: 467 m² (8 WE)
 Dämmung: 20 cm Außenwand, 30 cm oberste Decke (Zellulose), 10 cm Kellerdecke
 Fenster: 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung (U_w = 0,75 W/m²K)
 Lüftung: Zu-/Abblaufanlage mit Wärmerückgewinnung
 Heizung: Gas-Brennwertkessel
 Warmwasser: zusätzlich Solarkollektoranlage (13 m²)

vollmodernisierung im leeren Zustand

Essen zeigt, wie es einfach geht

Energetische Bestandssanierung muss nicht kompliziert sein. Das beweist ThyssenKrupp bei der Sanierung ihrer Wohnanlage Stolbergstraße in Essen-Borbeck. Dank eines einfachen, aber effektiven Maßnahmenmixes mit den Schwerpunkten Dämmung, 2-Scheiben Wärmeschutzverglasung, Fernwärme und Abluftanlage wird eine Primärenergie-Einsparung von über 90 Prozent erreicht.

Das Ergebnis

vorher: 466 kWh/m²a
 nachher: **36 kWh/m²a (-92%)**

Transmissionswärmeverlust nach Sanierung:
 0,35 W/m²K (40 % unter EnEV)
 eingesparte CO₂: 154 kg/m²a

-92%

Die Partner

Bauherr und Architekt: ThyssenKrupp Wohnimmobilien GmbH, Essen
 Fachplanung: Ökozentrum NRW, Hamm
 Glesen – Gillhoff – Loomans GbR, Krefeld



© ThyssenKrupp Wohnimmobilien GmbH

Das Projekt

Adresse: Stolbergstraße 88–98, Essen
 Baujahr: 1957
 Wohnfläche: 2.139 m² (36 WE)
 Dämmung: 14 cm Außenwand, 14 cm Dach, 12 cm Kellerdecke
 Fenster: 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung (U_w = 1,3 W/m²K)
 Lüftung: Abluftanlage mit Außenwanddurchlässen in den Fensterprofilen
 Heizung/ Warmwasser: Fernwärme aus KWK

Zusätzliche Modernisierungen: erstmalige Erstellung von Vorsatzbalkonen, Modernisierung im bewohnten Zustand

Das Ergebnis

vorher: 121 kWh/m²a
 nachher: **34 kWh/m²a (-72%)**

Transmissionswärmeverlust nach Sanierung:
 0,37 W/m²K (45 % unter EnEV)
 eingesparte CO₂: 44 kg/m²a

-72%

Die Partner

Bauherr: Klinikum Kemperhof gGmbH
 Generalplaner: ABZ Konzept Arge, Koblenz

Das Projekt

Adresse: Koblenzer Straße 115–155, Koblenz
 Baujahr: 1967–1969
 Wohnfläche: 5.353 m² (130 WE)
 Dämmung: 20 cm Außenwand, 24 cm Dach, 16 cm Kellerdecke
 Fenster: 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung (U_w = 0,79 W/m²K)
 Lüftung: Zu-/Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung
 Heizung: Gasbrennwertkessel
 Warmwasser: zus. Solarkollektoranlage (100 m²)

Zusätzliche Modernisierungen: Bäder, Treppenhaus, Eingangsbereich, Trink- und Abwasserleitungen



© ABZ

Solarenergie in Koblenz

Der Gebäudekomplex des Klinikums Kemperhof GmbH beherbergt neben dem SchülerInnenwohnheim auch ein Schwesterwohnheim mit 10 Obergeschossen und 100 Wohneinheiten. Die architektonischen Besonderheiten – große Flachdachbereiche und Südfassaden – wurden für Solarenergie genutzt. Bei der energetischen Sanierung wird konsequent auf Solarthermie und Photovoltaik gesetzt.

Frische Ideen aus Köln

Die bereits fertig gestellte Seniorenwohnanlage der Gemeinnützigen Wohnungsbaugenossenschaft „Kölner Gartensiedlung“ eG in Köln-Zollstock realisiert mit dem Einbau von Vakuum-Isolations-Paneelen (VIP) innovative Bauweisen und Bautechnik. Der Einsatz von Photovoltaik-Elementen machte das Projekt zu einer „Solarsiedlung“ des Landes NRW.

Die Partner

Bauherr: Gemeinnützige Wohnungsbaugenossenschaft „Kölner Gartensiedlung eG“, Köln
 Architekt: Architekturbüro Gudrun Langmack, Erfstadt
 Statiker: Ingenieurbüro René Klein, Bergisch-Gladbach
 Hautechnik-Planung: Manteam b & k, Bergisch-Gladbach

Das Ergebnis

vorher: 220 kWh/m²a
 nachher: **38 kWh/m²a (-83%)**

Transmissionswärmeverlust nach Sanierung:
 0,36 W/m²K (48 % unter EnEV)
 eingesparte CO₂: 72 kg/m²a

-83%

Das Projekt

Adresse: Metternicher Straße 35, Köln
 Baujahr: 1974
 Wohnfläche: 1.784 m² (39 WE)
 Dämmung: 18 cm Außenwand, 24 cm Dach, 14 cm Kellerdecke
 Fenster: 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung (U_w = 0,6 W/m²K)
 Brüstung: Vakuum-Isolations-Paneele (VIP) (U_w = 0,19 W/m²K)
 Lüftung: dezentrale Abluftanlage mit Außenwanddurchlässen in Fenster und Fassade
 Heizung: Holzpelletskessel mit Spitzenlast-Gasbrennwertkessel
 Warmwasser: 100 % durch Holzpelletskessel
 Zusätzlich: dachintegrierte PV-Anlage mit 16,5 kW_p

Zusätzliche Modernisierungen: Wohnraumerweiterungen (Abriß der vorhandenen Balkone), Sanierung im bewohnten Zustand



© Bauer Langmack

Das Ergebnis

vorher: 616 kWh/m²a
 nachher: **26 kWh/m²a (-96%)**

Transmissionswärmeverlust nach Sanierung:
 0,33 W/m²K (65 % unter EnEV)
 eingesparte CO₂: 230 kg/m²a

-96%

Das Projekt

Adresse: Vorgebirgsstraße 342+344, Köln
 Baujahr: 1953
 Wohnfläche: 1.116 m² (18 WE)
 Dämmung: 18 cm Außenwand, 26 cm Dach, 5 cm Kellerdecke
 Fenster: 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung (U_w = 0,6 W/m²K)
 Lüftung: dezentrale Abluftanlage mit Außenwanddurchlässen in Fenster und Fassade
 Heizung: Holzpelletskessel mit Spitzenlast-Gasbrennwertkessel
 Warmwasser: 100 % durch Holzpelletskessel
 Zusätzlich: dachintegrierte PV-Anlage mit 9,6 kW_p, fassadenintegrierte PV-Anlage mit 1,4 kW_p

Zusätzliche Modernisierungen: Bäder, Treppenhaus, Ergänzung der Elektroinstallation, Errichtung von ca. 9 m² großen Balkonen

Hofheim heizt regenerativ

Die zwei Mehrfamilienhäuser im Bestand der Hofheimer Wohnungsbau GmbH sollen nach der energetischen Sanierung den extrem niedrigen Primärenergiebedarf von 13 kWh/m²a erreichen. Wichtiger Bestandteil des Bauvorhabens: ein gemeinsamer vollautomatischer Holzpelletskessel. Durch den Umbau eines Keller- raumes zum Lagerraum wird eine Bevorratung direkt am Heizraum realisiert.

Die Partner
 Bauherr: Hofheimer Wohnungsbau GmbH
 Architekt/Haustechnik: planungsgruppeDREI, Mühlthal
 Beratung: Institut Wohnen und Umwelt (IWU)



© ImSitar

Das Ergebnis

vorher: 275 kWh/m²a
 nachher: **10 kWh/m²a (-96%)**

Transmissionswärmeverlust nach Sanierung:
 0,36 W/m²K (39 % unter EnEV)
 eingesparte CO₂: 63 kg/m²a

-96%

Das Projekt

Adresse: Am Forsthaus 12–14, Hofheim
 Baujahr: 1953
 Wohnfläche: 707 m² (12 WE)
 Dämmung: 20 cm Außenwand, 5 + 12 cm Dach (Mineralfaser/Zellulose), 10 cm Kellerdecke
 Fenster: 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung, (U_w = 1,5 W/m²K)
 Lüftung: Fensterlüftung
 Heizung/ Warmwasser: Holzpelletskessel

Zusätzliche Modernisierungen: Grundrissänderungen, neu gestaltete und vergrößerte Balkone, Bäder/Küchen, Aufwertung der Eingangsbereiche

Das Ergebnis

vorher: 270 kWh/m²a
 nachher: **14 kWh/m²a (-95%)**

Transmissionswärmeverlust nach Sanierung:
 0,31 W/m²K (48 % unter EnEV)
 eingesparte CO₂: 61 kg/m²a

-95%

Das Projekt

Adresse: Am Forsthaus 16–20, Hofheim
 Baujahr: 1953
 Wohnfläche: 1.066 m² (18 WE)
 Dämmung: 24 cm Außenwand, 12 + 12 cm Dach (Mineralfaser/Holzweichfaser), 10 cm Kellerdecke
 Fenster: 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung (U_w = 1,3 W/m²K)
 Lüftung: Zu-/Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung
 Heizung/ Warmwasser: Holzpelletskessel

Zusätzliche Modernisierungen: Grundrissänderungen, neu gestaltete und vergrößerte Balkone, Bäder/Küchen, Aufwertung der Eingangsbereiche



© A. EG, Renner + Bröckner

Frankfurt am Main saniert mit Passivhaus-Komponenten

Konsequent setzt die ABG Frankfurt Holding GmbH bei ihrem Sanierungsvorhaben im Gallusviertel auf Passivhaus-Komponenten. Hierzu zählen der Einbau von Passivhausfenstern und von dezentralen Kompaktaggregaten zur kontrollierten Wohnungslüftung. Geheizt wird ausschließlich mittels elektrischer Wärmepumpe.

Die Partner
 Bauherr: ABG Frankfurt Holding GmbH
 Architekt: faktor 10 GmbH, P. Grenz/F. Rasch, Darmstadt
 Fachplanung: Ingenieurbüro Baumgartner, Mörfenbach
 Begleitung: Passivhaus-Institut, Darmstadt

Das Ergebnis

vorher: 234 kWh/m²a
 nachher: **28 kWh/m²a (-88%)**

Transmissionswärmeverlust nach Sanierung:
 0,25 W/m²K (63 % unter EnEV)
 eingesparte CO₂: 51 kg/m²a

-88%

Das Projekt

Adresse: Tevestraße 36–46, Frankfurt am Main
 Baujahr: 1951
 Wohnfläche: 1.746 m² (36 WE)

Merkmale für beide Projekte

Dämmung: 20 cm Außenwand, 40 cm Dach, 10 + 6 cm Kellerdecke/Fußboden
 Fenster: 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung, (U_w = 0,85 W/m²K)

Das Ergebnis

vorher: 251 kWh/m²a
 nachher: **38 kWh/m²a (-85%)**

Transmissionswärmeverlust nach Sanierung:
 0,24 W/m²K (64 % unter EnEV)
 eingesparte CO₂: 49 kg/m²a

-85%

Das Projekt

Adresse: Tevestraße 48–54, Frankfurt am Main
 Baujahr: 1951
 Wohnfläche: 1.070 m² (24 WE)

Lüftung/ Heizung/ Warmwasser: dezentrale Zu-/Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung, Wärmepumpe und elektrischer Ergänzungsheizung, zus. Solar- kollektoranlage (96 m²)

Zusätzliche Modernisierungen: neue Maisonetterwohnungen im Dachgeschoss, Grundrissänderungen, Balkon- vorstände, Bäder, Küchen, Vollverglasungen der Treppenhäuser, verbesserter Schallschutz

Die Konsequenzen

➤ Verhalten

- Richtig lüften
- Türen zwischen geheizten und ungeheizten Räumen schließen
- Heizkörper unbedingt freihalten von Möbeln
- Licht aus, wenn man den Raum verläßt
- Spülmaschinen möglichst nur ganz befüllt betätigen
- Nachtabsenkung der Heizung einschalten
- vor dem Urlaub die Heizung absenken
- die Kaffeemaschine ausschalten, wenn der Kaffee fertig ist → **Thermoskanne !!**
- Elektrogeräte, die nur selten benutzt werden mit zentraler Steckerleiste abschalten

Die Konsequenzen

➤ Verhalten

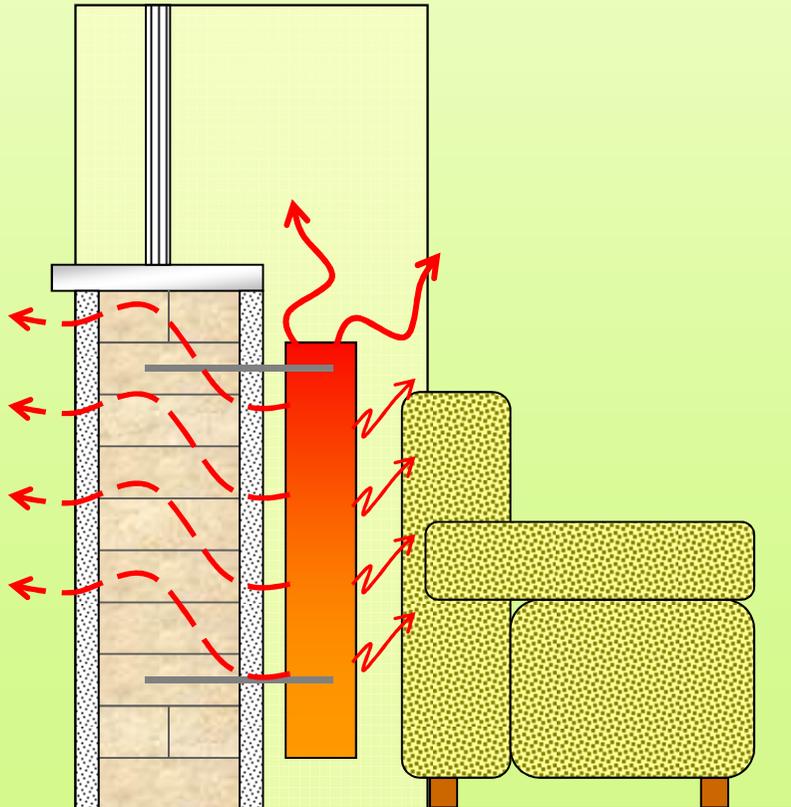
„Richtiges Lüften“ (Stoßlüften)

1. Thermostat auf Stellung „Null“ bzw „*“
2. Fenster **ganz** öffnen (sofern das möglich ist),
dabei die Türen ebenfalls öffnen.
Öffnungsdauer:
 - bei Frosttemperaturen (etwa ab $< 2^{\circ}\text{C}$) ca. 3 - 5 Minuten
 - in der „Übergangszeit“ ($> 2^{\circ}\text{C}$ bis etwa 10°C) ca. 5 – 15 Minuten
3. Fenster und Türen wieder schließen.
4. Heizkörperthermostat wieder auf 2 – 3 stellen.

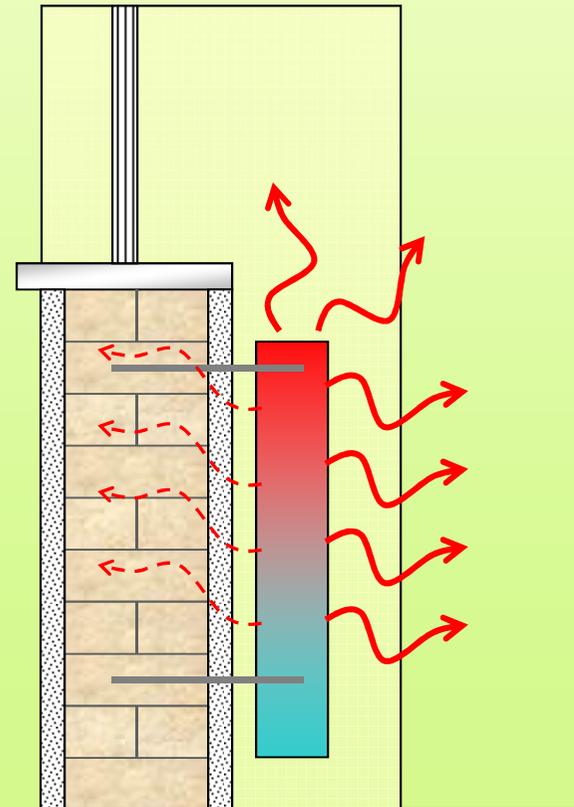
Die Konsequenzen

➤ Verhalten

zugebauter Heizkörper



freier Heizkörper



Die Konsequenzen

➤ Verhalten

„Richtiges Beleuchten“

- In allen Räumen, die planmäßig nicht ständig benutzt werden, oder länger als 10 Minuten nicht genutzt werden (z.B. Kellerräume, Flure, Abstellräume, sonstige Funktionsräume wie Toiletten etc.) gilt:

Licht abschalten!

- Räume, die nur sporadisch betreten werden, kann man mit einem **Bewegungsmelder** ausstatten, der bei Nichtbenutzung die Beleuchtung automatisch nach einer gewissen Zeit wieder ausschaltet.
- Hilfreich sind gut sichtbar angebrachte freundliche **Hinweisschilder** (z.B. “Bitte helfen Sie der Umwelt. Schalten Sie das Licht aus, wenn Sie den Raum verlassen. Vielen Dank“).
- Klare **Dienstanweisungen** geben.
- Handelnde Personen immer wieder **informieren** und **motivieren**.

Die Konsequenzen

➤ Verhalten

„Richtig Absenken“

- bewohnte Gebäude (Pfarrhäuser)

spätestens eine halbe Stunde VOR der üblichen **Schlafzeit** auf **14°C** absenken,
frühestens eine halbe Stunde VOR der üblichen **Weckzeit** auf **max. 20°C** einstellen.

- nicht bewohnte Gebäude (Gemeindezentren, Kindergärten)

spätestens eine halbe Stunde VOR der üblichen **Schließzeit** auf **14°C** absenken,
frühestens eine halbe Stunde VOR der üblichen **Öffnungszeit** auf **max. 20°C**
einstellen.

Bei unterschiedlichen Öffnungs- und Schließzeiten:

→ Einrichten eines exakten **Wochenprogramms**

Grundsätzlich gilt:

Absenken der Raumtemperatur um 1°C

bringt eine **Energieeinsparung von ca. 6%!!**

Die Konsequenzen

➤ Verhalten

Beleuchtung,
sonstige Stromverbraucher

- PC, Monitor, Drucker **KEIN Stand-by-Betrieb!**
- Telefon, Faxgerät **Geräte mit niedrigem Stromverbrauch einsetzen!**
- Schreibtischlampen **Energiesparlampen!**
- Deckenlampen **Energiesparlampen!**

WICHTIG!!

Elektrogeräte, die NICHT gebraucht werden:

ABSCHALTEN!!

Die Konsequenzen

➤ **kleininvestive Maßnahmen**

Heizung

Durch zu geringe Dämmung auf den Verteilerleitungen entstehen Wärmeverluste von

ca. 0,5 W/K*m

Beispiel:	Rohrleitungslänge	50 m
	Temperaturdifferenz	40°C [K]
	Heizperiode	150 Tage
	Heizdauer/Tag	16 Std

$$\begin{aligned}\text{Wärmeverlust} &= 0,5 \times 50 \times 40 \times 150 \times 16 / 1000 \\ &= 2.400 \text{ kWh/a} \\ &\approx 156 \text{ €/a (6,5 Cent/kWh)}\end{aligned}$$

Die Konsequenzen

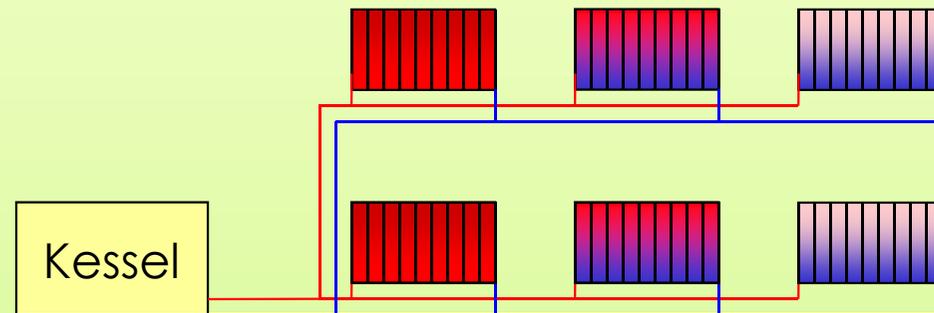
➤ **kleininvestive Maßnahmen**

Heizung

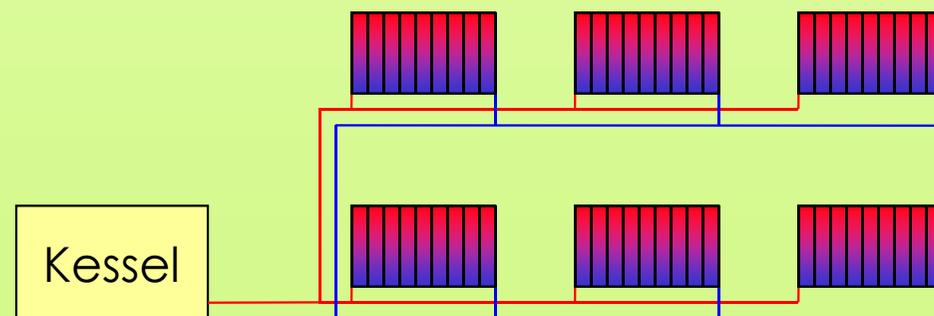
Der hydraulische Abgleich

- gleichmäßige Wärmeverteilung
- geringere Pumpenleistung
- geringerer Energieverbrauch

Heizung ohne hydraulischen Abgleich



Heizung mit hydraulischem Abgleich



Die Konsequenzen

➤ **kleininvestive Maßnahmen**

Beleuchtung,
sonstige Stromverbraucher

Einsparungen durch Austausch einer 60 W Glühbirne gegen eine 11 W Energiesparlampe

	Glühbirne 60 W Lebensdauer ca. 1.000 h	Energie-Sparlampe 11 W Lebensdauer ca. 10.000 h
Investition	$10 \times 0,50 \text{ €} = 5,00 \text{ €}$	6,00 €
Energieverbrauch in 10.000 Std	$10.000 \times 0,06 = 600 \text{ kWh}$	$10.000 \times 0,011 = 110 \text{ kWh}$
Energiekosten	$600 \times 0,17 = 102,00 \text{ €}$	$110 \times 0,17 = 18,70 \text{ €}$
Gesamtkosten: Investition + Verbrauch	$102,00 + 5,00 = 107,00 \text{ €}$	$18,70 + 6,00 = 24,70 \text{ €}$

Gesamteinsparung: $107,00 \text{ €} - 24,70 \text{ €} = 82,30 \text{ €} / \text{Lampe}$



Die Konsequenzen

Energiemanagement



Die Konsequenzen

Aufgabenbereich	Maßnahmen
Verbrauchskontrolle	Verbrauchserfassung, Witterungsreinigung, Verbrauchsauswertung
Gebäudeanalyse	Erfassung wichtiger Gebäudedaten, Ermittlung von Energiekennwerten, Grobdiagnose, Feindiagnose
Planung von Einsparmaßnahmen	Erstellung von Prioritätenlisten, Sanierungs- und Finanzierungsplanung, Beratung bei Neuplanung
Betriebsführung von Anlagen	Betriebsüberwachung, Beratung und Kontrolle des Betriebspersonals
Energiebeschaffung	Überprüfung von Lieferverträgen, Energieeinkauf
Nutzungsoptimierung	Optimale Belegung von Gebäuden, Aufklärung und Motivation der Gebäudenutzer
Begleitung investiver Maßnahmen	beraten, kontrollieren, optimieren
Kommunikation	Schulung und Motivation des Betriebspersonals, Weiterbildung der Verwaltung, Berichterstellung und Erfahrungsaustausch

Zusammenfassung

Durchführen eines Energie-Checks

- **Ermittlung der Gebäudedaten**
Zustand von Wänden, Fenstern, Keller, Dach
- **Ermittlung der Anlagendaten**
Zustand von Heizungskessel, Verteilerleitungen, Warmwasserbereitung
- **Ermittlung der Verbrauchsdaten**
Strom, Heizenergie, Wasser
- **Ermittlung der Nutzungsbedingungen**
Belegung von Gebäuden und Räumen, Gewohnheiten einzelner Nutzer
- **Ermittlung der Schwachpunkte und Erkennen von Einsparpotenzialen**
Vergleich mit Kennzahlen, Bewerten des Nutzerverhaltens



Zusammenfassung

Einführen eines Energiemanagements

- **Definieren von Maßnahmen**
- **Benennung von Verantwortlichen**
- **Erstellen eines Zeit- und Finanzierungsplans**
- **Festlegen von Kontrollmechanismen**
- **Sicherstellen von kontinuierlichen Informationen aller Beteiligten**
- **Kontaktaufnahme zu anderen Einrichtungen zwecks Informationsaustausch**



Fazit

- Durch die ökonomischen Spareffekte werden Mittel freigesetzt zur **Finanzierung anderer Aufgaben**.
- Der Investitionsschub, der durch die Maßnahmen ausgelöst wird, stützt vor allem die **regionalen mittelständischen Handwerksbetriebe**.
- Der Gebäudebestand wird dauerhaft in seiner **Substanz gesichert**.
- Die sozialen Einrichtungen erhalten aufgrund der **finanziellen Entlastung** eine langfristige Perspektive.
- Nicht zuletzt leistet die Gemeinde durch die Umsetzung der vorgestellten Maßnahmen einen Beitrag zur Verbesserung der Klimasituation und erfüllt damit den Auftrag zur **Bewahrung der Schöpfung**.



Ich danke Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit

Dipl.-Ing. Norbert Dümpelfeld

Büro für Bau- und
Umwelttechnik

Energie * **Wasser** * **Abfall**



Steinweg 1a

Tel./Fax: 02632/47376

56626 Andernach

Mobil: 0160/91986601

Mail: duempelfeld-umwelttechnik@gmx.de