

Heizen mit Strom

17.03.2016 in Goslar

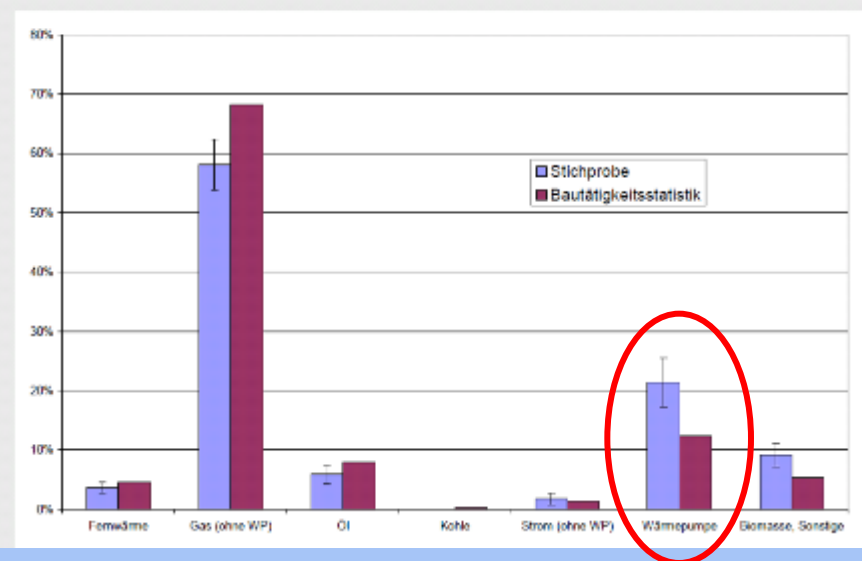
Stefan Wenzel, Leiter des Sachgebietes Klimaschutz
Umweltamt Düsseldorf



Hintergrund

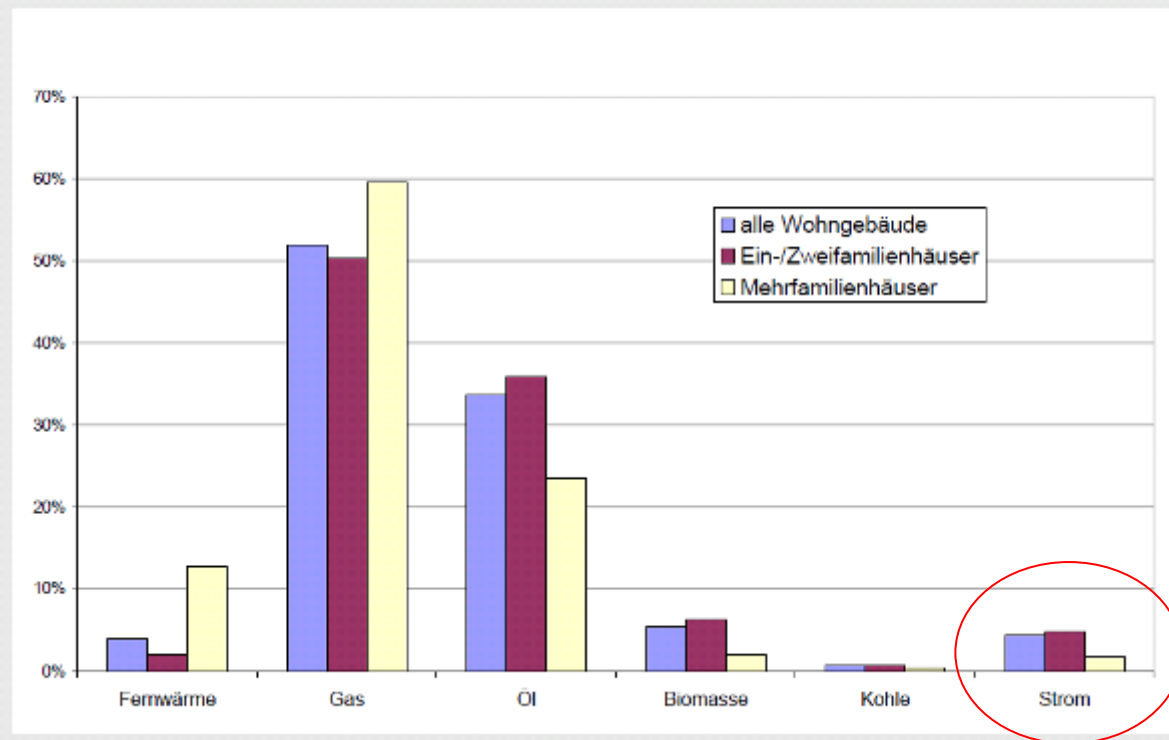
- im Regierungsbezirk Düsseldorf sind 155.000 Elektroheizungen im Betrieb
-> davon in Düsseldorf 16.000 Heizungen (Platz 7)
- Seit 1995 ist ein Anstieg des Heizstromverbrauchs um 6% festzustellen. Dieser Anstieg ist allerdings vor allem auf den vermehrten Einsatz von elektrischen Wärmepumpen zurückzuführen (siehe Abb. 5-4).
- Durch einen Austausch von Nachtspeicheröfen ist ein Einsparpotential an Primärenergie um 80 % möglich.
[Quelle: BMU-geförderte Energieeffizienz-Studie des IZES gGmbH und des Bremer Energie Instituts (Stand 2004)]

Abbildung 5-4 : Energieart in Neubauten 2005 bis 2009: Vergleich der Stichprobe mit der Bautätigkeitsstatistik
Anzahl der Gebäude, WP: Wärmepumpe



4,3 % der Wohngebäude und 3,6 % der Wohnungen werden in Deutschland mit Strom beheizt.

Abbildung 5-1: Energieträger bei der Beheizung: alle Wohngebäude, Ein-/Zweifamilienhäuser und Mehrfamilienhäuser



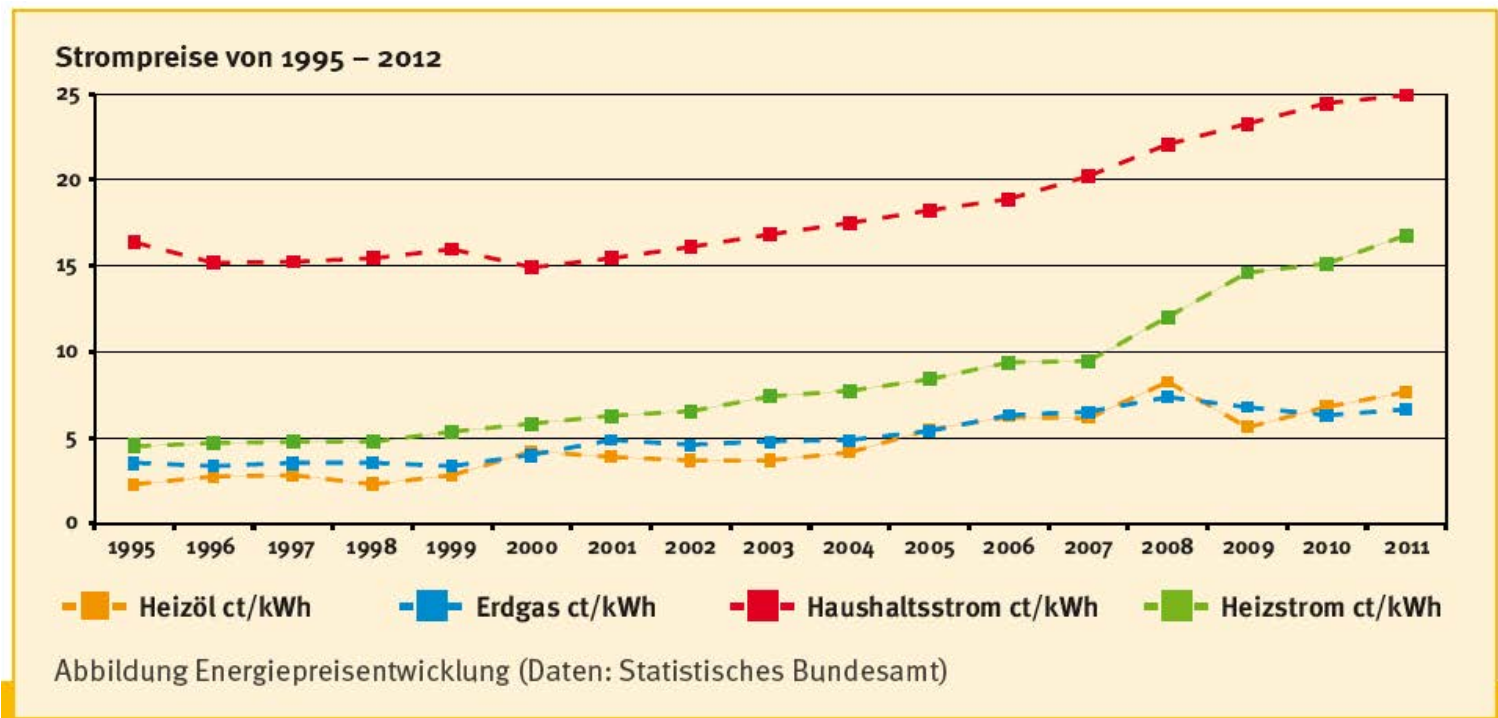
Quelle: Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand; Institut für Wohnen und Umwelt (IWU), 2010

Wo finden sich die meisten Nachstromspeicherheizungen in Deutschland?

Gebäudegröße	Baujahr	Mietwohn- einheiten	Eigentümer- wohneinheiten
	Angaben in 1000 WE		
1-2 WE/Geb	bis 1900	21	53
	1901-1918	36	75
	1919-1948	23	63
	1949-1978	98	245
	1979-1986	16	53
	1987-1990	8	5
	1991-2000	14	21
	2001.....	-	2
	zusammen	216	517
	ab 3 WE/Geb		597
Gesamt WE	1.440	813	628

Quelle: Bremer Energie-Institut 2007

Zudem hat die Werbung für „sparsame, kostengünstige, stylische und einfach zu installierende“ Direktheizungen zugenommen.



Werbeaussagen klingen verführerisch! Alt: Werbung aus 2013



Energiesparend heizen!

Die natürlichste Wärmequelle ist die Sonne. Über Jahrtausende hat der Mensch mit wechselndem Erfolg versucht, diesem Ideal nahe zu kommen. Doch durch eine Infrarotheizung von [REDACTED] können Sie nun alle Vorteile moderner Heiztechnologie genießen:

✓ **Top Energieeffizienz!**
Nahezu die ganze Eingangsleistung wird in Infrarotwellen umgesetzt. Das ist etwa 35% mehr Effizienz als bei Produkten vieler Mitbewerber.

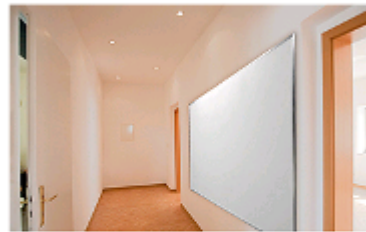
✓ **Dezent und so einfach!**
Mit nur 2,5 cm Paneeltiefe inkl. Rahmen ist [REDACTED] extrem flach!
Die Montage ist kinderleicht, nur 4 Löcher in die Wand bohren, Stecker in die Steckdose - schon fertig.

- Sauber und effizient
- Übliche Aufwärmphase entfällt
- Platzsparend und dezent im Design
- Wohltuend und gesundheitsfördernd

Die Infrarotheizung von [REDACTED] ist eine echte Alternative zu herkömmlichen Heizungen, egal ob Sie eine Zusatzheizung möchten (z. B. eine Flur- oder Badheizung) oder Ihre Heizanlage komplett umstellen.

funktionellem Design werden sich Heizungen in Zukunft messen lassen müssen.

Dezent und effektiv



Infrarot Strahlungsheizplatten sind fast ebenso unsichtbar wie Wand- oder Fußbodenheizungen. Erst wenn man weiß, um was es sich handelt, erkennt man sie als Heizelemente.

Damit sind sie ideal für die Installation in anspruchsvoller Bausubstanz oder zum schnellen Nachrüsten von Räumen. Denn Infrarot Heizplatten sind unglaublich flach und lassen sich mit wenig Aufwand an Wänden oder an der Decke anbringen.

Umweltfreundlich



Ideal ist die Kombination von Infrarot Heizpaneelen mit Strom aus regenerativen Energien. Aber schon allein durch den Umstieg auf eine Infrarot Wärmewellenheizung leisten Sie einen Beitrag zu geringerem Energieverbrauch und einer Zukunft mit weniger Emissionen. Schon heute arbeiten wir so an den Heizlösungen von morgen.

Infrarot Heizungen

„Holen Sie sich die Sonne in´s Haus“
INFRAROT-HEIZUNG
Die Wohlfühlheizung nach dem **Vorbild der Natur**

Alt: Werbung aus 2013



VORHER NACHTSPEICHER - NACHHER

(NUR HEIZUNGSTAUSCH IM JAHR 2006)

Heizen mit Zukunft

Günstige und umweltschonende Infrarot-Heizungen von [redacted]

- ✓ Energieeffizient und kostengünstig heizen
- ✓ Bis zu 60% sparsamer als herkömmliche Heizsysteme*
- ✓ Einfache Montage
- ✓ Keine Wartungs- und Folgekosten
- ✓ Günstige Anschaffungskosten

* Abhängig vom Alter und Zustand der bisherigen Heizung



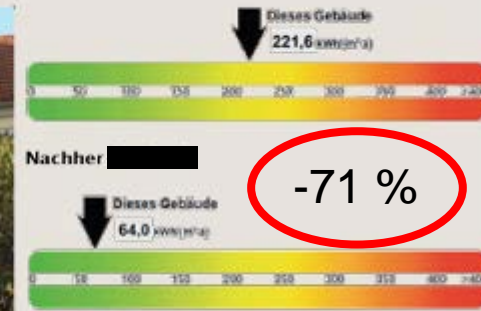
Effizient und kostengünstig heizen

Im Gegensatz zu herkömmlichen Heizkörpern erwärmen [redacted] Infrarotheizungen nicht die Raumluft, denn die ist, wie man weiß der schlechteste Wärmeträger den es gibt, sondern sie erwärmen das Mauerwerk und die umliegende feste Materie wie Möbel und Böden. Die Wände und feste Materie überhaupt speichern die Wärme viel länger als die Luft und geben sie gleichmäßig in den Wohnraum zurück. Das macht unsere [redacted] Infrarotheizung so effizient und sparsam. So bleiben die Mauern trocken und Schimmel hat keine Chance sich auszubreiten.



EFH-Reihenhaus, 6 Zimmer, 150 qm, Baujahr 1970
Verbrauch Nachtspeicher: 30.104 kWh - Verbrauch [redacted] 7.988 kWh
Kosten im Jahr 2006: Nachtspeicher 3.310 € - [redacted] 1.320 €

Vorher Nachtspeicher



Jahr 2006:
angesetzter Nachtstromtarif: 11 Ct
angesetzter Haushaltsstromtarif: 16,5 Ct

Werbung neu: Deutlich zurückhaltender!

Zwei identische Wohnungen 4500 Kilowatt-Stunden Unterschied

Seit Herbst 2013 wird die Wohnung im Obergeschoss dieses Hauses komplett mit [REDACTED] beheizt. Beide Wohnungen im Haus haben exakt den gleichen Grundriss - die im Erdgeschoss wird jedoch weiterhin mit Nachtspeicherheizungen beheizt.

Das Haus wurde 1914 erbaut. Im Zuge einer Sanierung wurden 2012 das Dach und die Fenster im gesamten Haus erneuert. Die beheizte Wohnfläche im EG wie im OG beträgt jeweils 70 qm.

Bei diesem Projekt wurden im OG die Modellreihe We-Line in verschiedenen Größen sowie Spiegelheizungen aus dem [REDACTED] Sortiment verbaut. Insgesamt wurden 7 [REDACTED] Heizungen mit einem Anschlusswert von 6KW installiert. Der Anschaffungspreis lag bei brutto 7.000,00€. Die Kosten für die digitale Funkregelung lagen bei brutto 900,00€. Der gesamte Einbau sowie die Installation wurden in Eigenleistung erbracht.

Der Energieverbrauch im Abrechnungsjahr 2013 / 2014 betrug für die Wohnung, die mit [REDACTED] ausgestattet ist, 6.407 KW/h. Der Verbrauch der Wohnung im EG, die nach wie vor mit Nachtspeichern beheizt wird, lag bei 10908 KW/h. Beide Wohnungen sind in der Aufteilung absolut identisch.

Kostenvergleich: $10.908 \text{ kW/h} \times 0,1474 \text{ Ct. Heizstrom} = 1.608 \text{ €/Jahr}$
 $6.407 \text{ kW/h} \times 0,2344 \text{ Ct. Haushaltsstrom} = 1.502 \text{ €/Jahr}$
Folge: Optimierung / Modernisierung NSH wäre günstiger



2-Familienhaus, Freudenberg



Werbung neu: Deutlich zurückhaltender!



Referenz: Einfamilienhaus in 53937 Schleiden/Nordeifel

Diese Immobilie wird seit Sommer 2012 komplett mit [REDACTED] Infrartheizungen beheizt und steht beispielhaft für tausende andere mit [REDACTED] beheizte Immobilien, seien es nun Einfamilienhäuser, Wohnungen, Kindergärten oder auch Mehrfamilienhäuser.

Das Wohnhaus wurde 2003 im KFW 50 Standard erbaut. Die zu beheizende Wohnfläche beträgt 166 qm, aufgeteilt in Erdgeschoss und Obergeschoss. Im Erdgeschoss wurde vor der Umrüstung auf [REDACTED] mit einer Elektrofußbodenheizung geheizt, im Obergeschoss mit Nachtstromspeichern.

Bei diesem Projekt wurden die WE-Line Modelle in verschiedenen Größen sowie Round- und Spiegelheizungen aus dem umfangreichen [REDACTED]-Sortiment an Wänden und Decken verbaut. Insgesamt wurden 11 [REDACTED] Heizungen mit einer Anschlussleistung von 8 KW verwendet.

Der Anschaffungspreis für die Heizungen lag bei 8.500,00 € inklusive Mehrwertsteuer. Als digitale Thermostatregelung wurde eine intelligente Haussteuerung mit Einzelraumregelung - steuerbar sowohl über den PC, als auch über iPhone und iPad - eingesetzt. Die Kosten hierfür lagen bei rund 1.400,00 € inklusive Mehrwertsteuer. Der gesamte Einbau und die Installationen wurden in Eigenleistung erbracht.

Der Energieverbrauch im Abrechnungsjahr 2012 / 2013 (starker langer Winter) betrug 4568 KW/h. Aufgrund der im Frühjahr 2012 installierten Photovoltaik-Anlage mit 8,2 KW wurden 2042 KW/h eigener Strom für das [REDACTED] Heizsystem produziert. Der Eigentümer dieser Immobilie hatte also lediglich 2520 KW/h Stromverbrauch an den Versorger zu zahlen.

Die alte Heizung hatte in 2010 auf 2011 noch einen Jahresverbrauch von 8023KW/h.

Investition Heizung: 9.900 €

Investition PV-Anlage: rund 12.000 € (bei 1.500 € pro kW)

DUSSELDORF



Einfamilienhaus in 53937 Schleiden / Nordeifel



LargeRound 610, Deckenmontage

Mal auf den Punkt gebracht:

Die [REDACTED]-Energiehaushaltung kostet nur ca. die Hälfte einer energetischen Haussanierung und macht in vielen Fällen Ihr Haus zum Energie-Plus-Haus. Eigentlich kostet es Sie gar nichts, da sich das [REDACTED]-Energiehaus-System innerhalb von 10 - 12 Jahren selbst finanziert. Das heißt in der Praxis zum Beispiel: Sie haben einen monatlichen Ertrag von 400,- Euro und zahlen monatlich 400,- Euro, also keinerlei finanzielle Belastung für Sie. Aber nach Ablauf dieser Zeit haben noch weitere 20 - 30 Jahre den Ertrag und zahlen nichts mehr! Das kann sich auf 100 000,- bis 200 000,- Gewinn bzw. Ersparnis summieren! Ganz ohne Eigenkapital und ohne Risiko! Hier könnte man mit Recht sagen: "Ich bin doch nicht blöd!"

Nicht nachvollziehbare Darstellung!

ACHTUNG: Diese Zahlen sind beispielhaft und können sich je nach örtlichen Gegebenheiten nach unten und nach oben verändern! Unser System ist leider auch nicht für jedes Haus geeignet. Gerne beraten wir Sie und machen mit Ihnen zusammen eine genaue und seriöse Berechnung entsprechend Ihrer Situation.

Keine seriöse
Aussage!

Förderung für Ihre neue SOLAR-INFRAROTHEIZUNG!

Ab April 2015 werden Photovoltaikanlagen auf Bestandsgebäuden mit mindestens **2000 Euro** pro Anlage vom Staat **gefördert**. Größere Anlagen werden mit bis zu 140 Euro pro qm bezuschusst.

Nutzen Sie diese Möglichkeit!

Wenn Sie Ihre neue PV-Anlage mit einer [REDACTED]-Infrarotheizung kombinieren, wird die **Infrarotheizung** zusätzlich von **uns mit 140 Euro pro KW-Leistung der Heizungen gefördert**.

So erhalten Sie eine moderne, gesunde und umweltfreundliche **Heizung**, mit der Sie in der Jahres-Verbrauchsbilanz annähernd **kostenlos heizen können**.

Teure und fragwürdige Dämm-Maßnahmen können Sie sich dafür sparen!

Wir und unsere teilnehmenden Händler beraten Sie gerne!



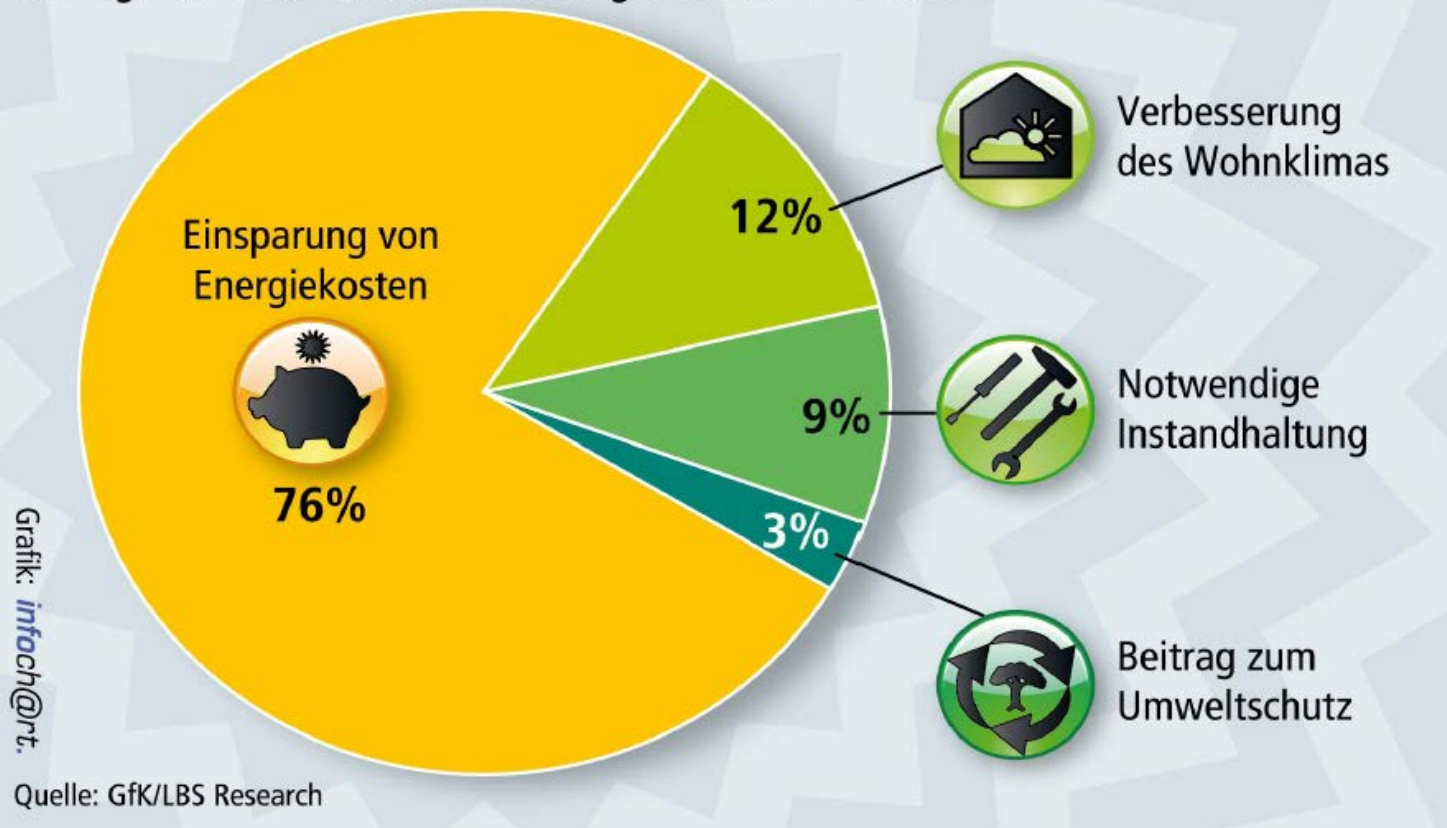
Weitere Informationen zum Thema **Infrarotheizungen** finden Sie **hier**.

SELDFORD

Werbung zielt genau auf die Bedürfnisse der Kunden ab:

Gründe für die energetische Sanierung

Umfrage unter Hausbesitzern: wichtigste Gründe in Prozent



Quelle: LBS/GfK 2012

Forum „HaustechnikDialog“ (2013)

„Habe im Dezember 2011 mein Haus (EFH, 108 qm) mit ... Infrarotheizungen ausstatten lassen. Mir wurde im Verkaufsgespräch als schlagendes Argument erzählt, dass ich mit einer monatlichen Abschlagszahlung von 130 Euro plus/minus locker hinkommen müsste! Zu dem Zeitpunkt hatte ich noch eine Nachtspeicherheizung und der Vorbesitzer hat im Monat über 250 Euro Abschlag zahlen müssen, damit die Nachzahlung nicht sein Konto sprengt! Das war der Hauptgrund, warum ich mich dann für die Infrarotheizung entschieden habe, denn der Verkäufer kam sehr glaubhaft rüber. Und die Werbung über die Einbauten bei Schöner Wohnen taten ihr Übriges noch dazu, dass ich dem Vertreter mein absolutes Vertrauen geschenkt habe.

Jetzt im Juli bekam ich Post von EON! Mein Stromverbrauch entspricht dem einer 12-köpfigen Familie (!!!!), obwohl ich das Haus so gut wie alleine bewohne (zwei kleine Kinder). Ab sofort beträgt der Abschlag 320 Euro im Monat, circa 1400 Euro musste ich nun bereits nachzahlen! Wollte das System deshalb wieder zurückgeben... Ich kann jedem nur dringend raten, die Finger davon zu lassen!!! Leute, egal was man euch verspricht, schön rechnet, was auch immer, die Rechnung von EON ist ein Fakt, den man nicht weg diskutieren kann!!!! Und bezahlen muss die / der naive Käufer!“

„Ein Bekannter von mir heizt mit Strom mit so einem Infrarot - Zeug, allerdings ein amerikanisches Fabrikat. Er hat etwa 170m² Wohnfläche und braucht etwa 30.000 kWh.

Das wären bei uns dann etwa 6600 €! In Kanada wärs etwa ein viertel. Er hat aber so ein E-Werk, wo er sich den Strom selber macht. Sonst würde er auch mit Holz heizen.

Heizen mit Strom? So ein Unfug!“

Forum „HaustechnikDialog“ (2015)

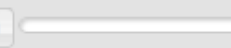


Verfasser:

Allgaeuharry ★

Zeit: 03.12.2015 19:47:24

2303474



Hallo Leute,

das Thema Infrarotheizung interessiert mich gerade!

Und dabei habe ich folgendes gegoogled:

Auch mal auf das PDF klicken!

Was haltet Ihr davon bzw. wie sind Eure Erfahrungen?

LG Harry

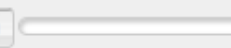
PS Gibt es im Profil kein Anzeige für Benachrichtigung ?

Verfasser:

Pulverizer

Zeit: 03.12.2015 20:10:52

2303498



Der Link funktioniert nicht, da du auf eine Datei auf deiner Festplatte verlinkst.

Wir wohnen gerade in einem Haus saniert mit Infrarotpaneelen.

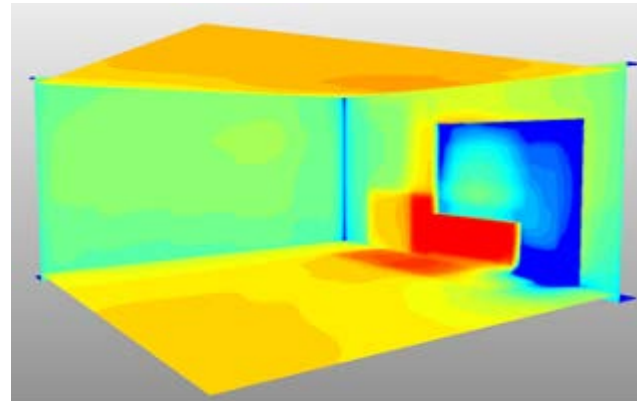
Grundsätzlich bin ich sehr skeptisch. Die Paneele bzw. ein Relais klackt beim Ein- und Ausschalten öfters, die Funktionsweise ist die eines stinknormalen Heizkörpers, ganz gleich was die Werbung einem durch gesunde Strahlung weiß machen will.

Und eine FBH erwärmt dir den Raum gleichmäßiger als jedes Paneel, die Wand gegenüber ist warm, die Ecken und der Boden jedoch kalt. Das merken wir sehr in der Küche auf dem Fliesenboden, für Kinder nicht sehr geeignet um zu spielen. Vom Komfort her nicht das Optimum.

Fakt ist, es bleibt eine 1:1 Stromheizung, die vielleicht durch digitale Thermostate besser regelbar ist, und so beim Heizen weniger Energie benötigt, als ein vergleichsweise elektrischer Heizkörper.

Dennoch muss man immer die selbe Wärmemenge zuführen, um das Haus warm zu bekommen und das ist hier nun mal mit Strom, selbst wenn die Herstellungskosten dafür geringer sind.

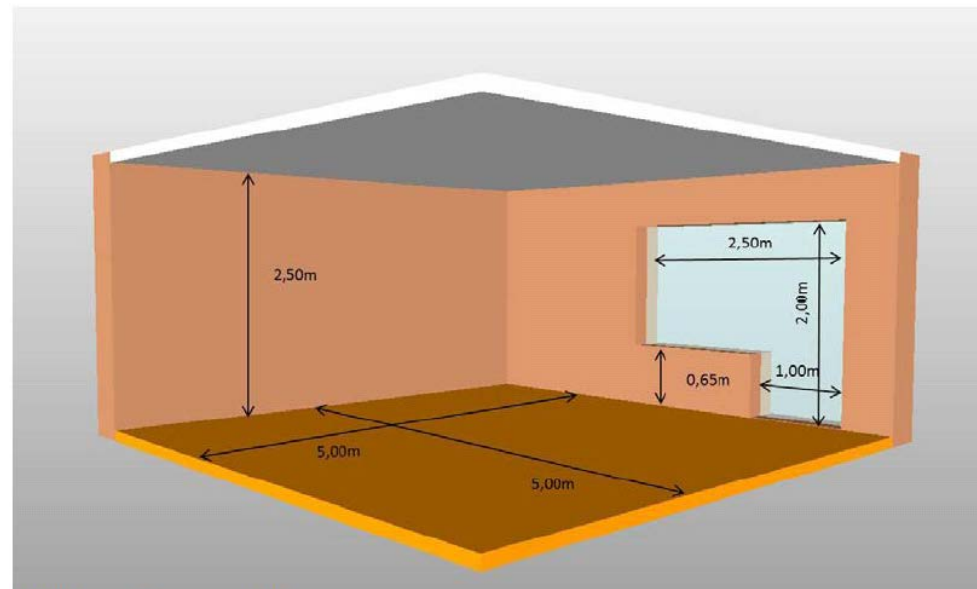
Simulationsstudie Energieeffizienz von Elektroheizungen Thermische und Strömungstechnische Simulationen



Erstellt von der ZWP- Ingenieur AG 2011/2012
im Auftrag der LH Düsseldorf

- Ziele:
- Vergleich der marktverfügbaren elektrischen Heizsysteme unter Berücksichtigung von
 - Komfort
 - Energie
 - und Kosten

Eckdaten



- Wohnzimmer mit zwei Außenwänden und einer Fenstertür-Kombination,
- Größe 25 m², Eckraum,
- Winterfall mit Außentemperatur von -10°C,
- Bestandsgebäude ohne offensichtliche Undichtigkeiten (n_{50} von 6),
- Nachbarräume beheizt,
- Strömungssimulation mit undichter Schwelle der Fenstertür,
- Aufgabe: bei den verschiedenen Heizsystemen, muss ein vergleichbarer thermischer Komfort erreicht werden.

Untersuchungsgegenstand:

Gerechnet wurden drei Dämmstandards nach der Düsseldorfer Gebäudetypologie 2010 für alle Heizungsvarianten. Für die Fenster wurde durchgängig ein U-Wert von 2,8 angesetzt.

Ziegelmauerwerk
Standard „Vorkrieg“
1919 – 1948
U-Wert: 1,57 W/m²K



Leichtes Mauerwerk
Bims/ o. Porenziegel
Standard „Nachkrieg“
bis zur 1. WSchV
1949 – 1978
U-Wert: 1,15 W/m²K



Porenbeton /
Hochlochziegel
Standard: 2. WSchV
1984 – 1994
U-Wert: 0,60 W/m²K



**untersuchte
Heizungsvarianten:**

1. Nachtspeicherheizung
2. Konvektor
3. Heizkörper
4. Strahlungsheizung
5. Fußbodenheizung
(Wärmepumpen)



Im Rahmen der Komfortsimulation wurden unterschiedliche Formen der Wärmeabgabe eingesetzt:

	Strahlungsanteil	Konvektionsanteil	Oberflächentemperatur
Nachtspeicher ⁶	20%	80%	~45°C
Konvektor ⁷	20%	80%	~45°C
Heizkörper	40%	60%	~70°C
Strahlungsheizung niedrige Temperatur	60%	40%	~90°C
Strahlungsheizung hohe Temperatur	80%	20%	~105°C
Fußbodenheizung	58%	42%	~24°C

6:= mit Ventilator, bodennahe Ausströmung; 7:= ohne Ventilator, nur thermische Konvektion

DÜSSELDORF

Komfortbewertung

DIN EN 15251/ DIN ISO 7730

Erwartete mittlere Bewertung (Predicted Mean Vote - PMV)

Einflussfaktoren:

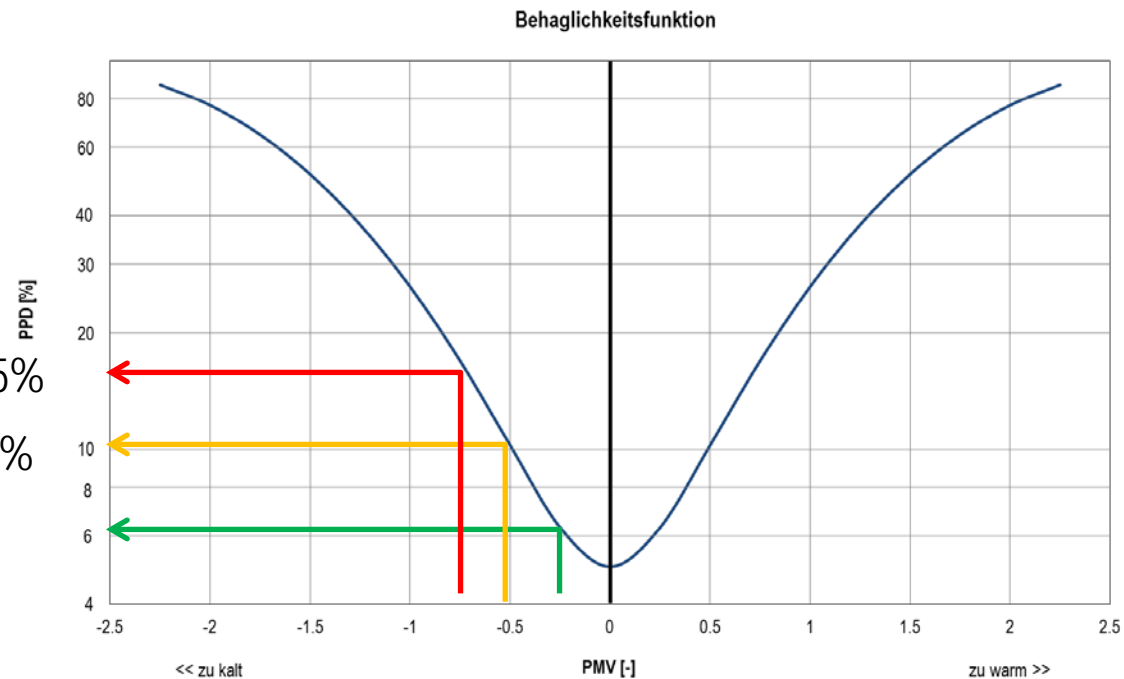
- Energieumsatz
 - Bekleidung
 - Lufttemperatur
 - mittlere Strahlungstemperatur
 - Luftgeschwindigkeit
- sitzende Tätigkeit (1,2 met)
typische Winterbekleidung (1,0 clo)
- } Simulation

Komfortbewertung

DIN EN 15251/ DIN ISO 7730

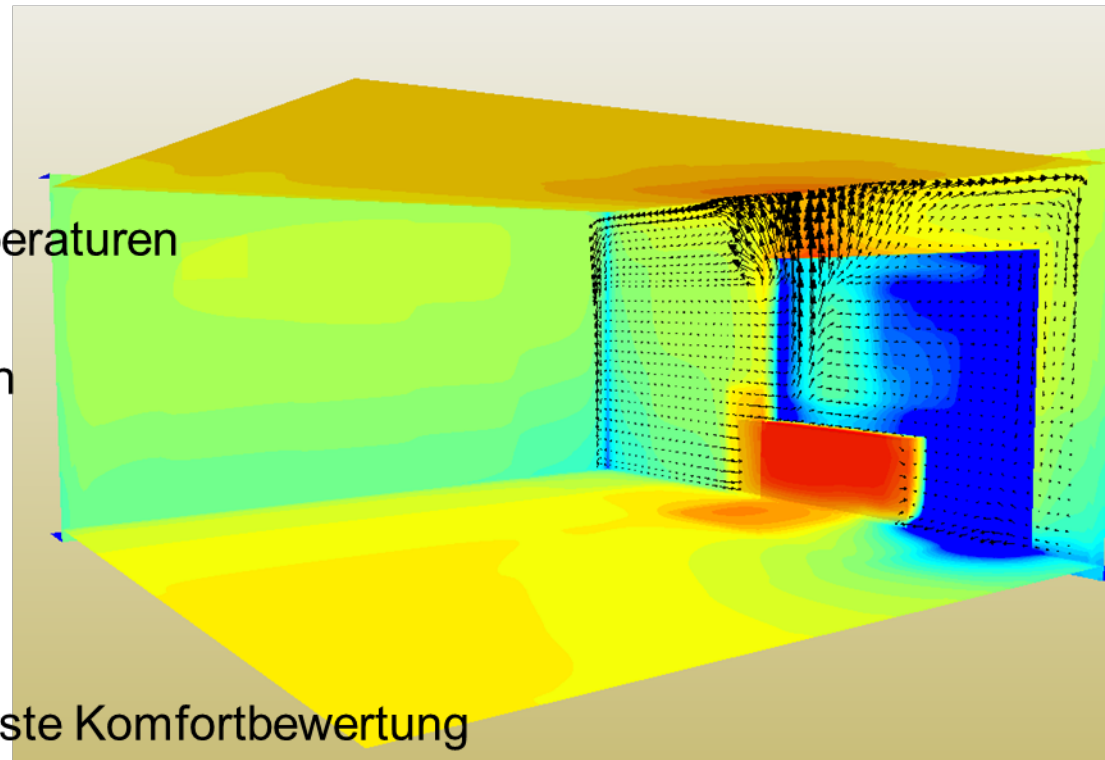
Prozentsatz an Unzufriedenen (Percentage of Dissatisfied PPD)

- Kategorie III < 15%
- Kategorie II < 10%
- Kategorie I < 6%



Komfortvergleich (Behaglichkeit) via Strömungssimulation (CFD)

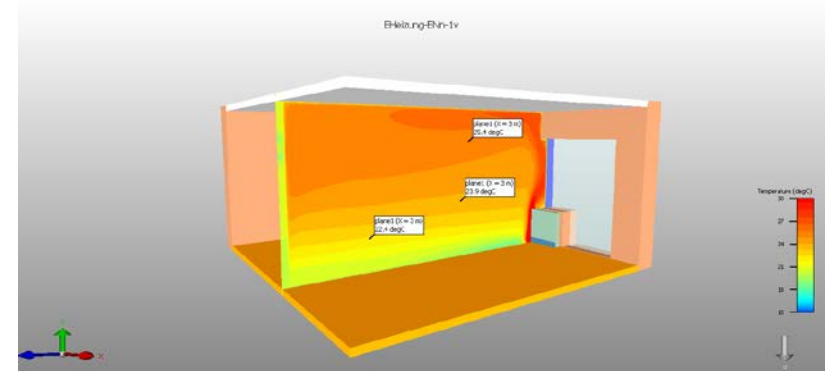
- Luftströmungen
- Oberflächentemperaturen
- Wärmeverteilung
- Leistungsbilanzen



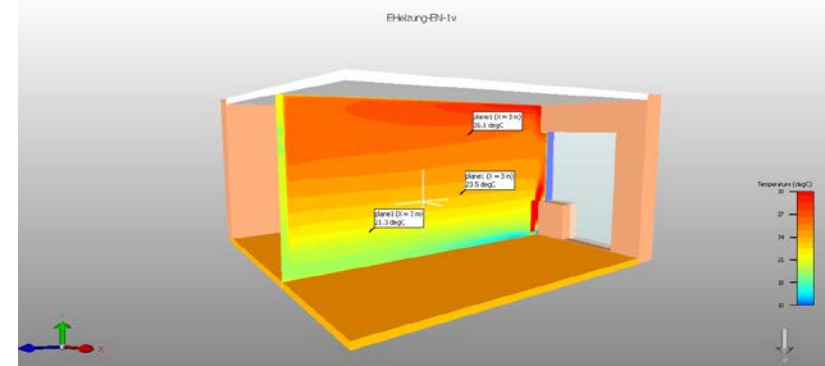
- räumlich aufgelöste Komfortbewertung

Ergebnisdarstellung: Beispiel Lufttemperatur Vorkriegsstandard

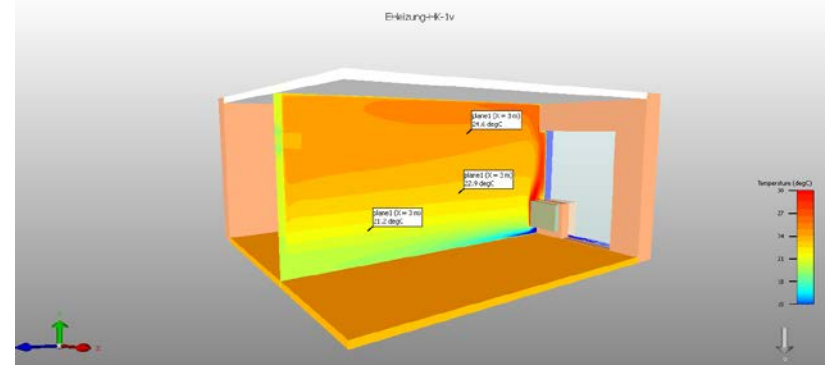
Nachtspeicher



Konvektor



Heizkörper



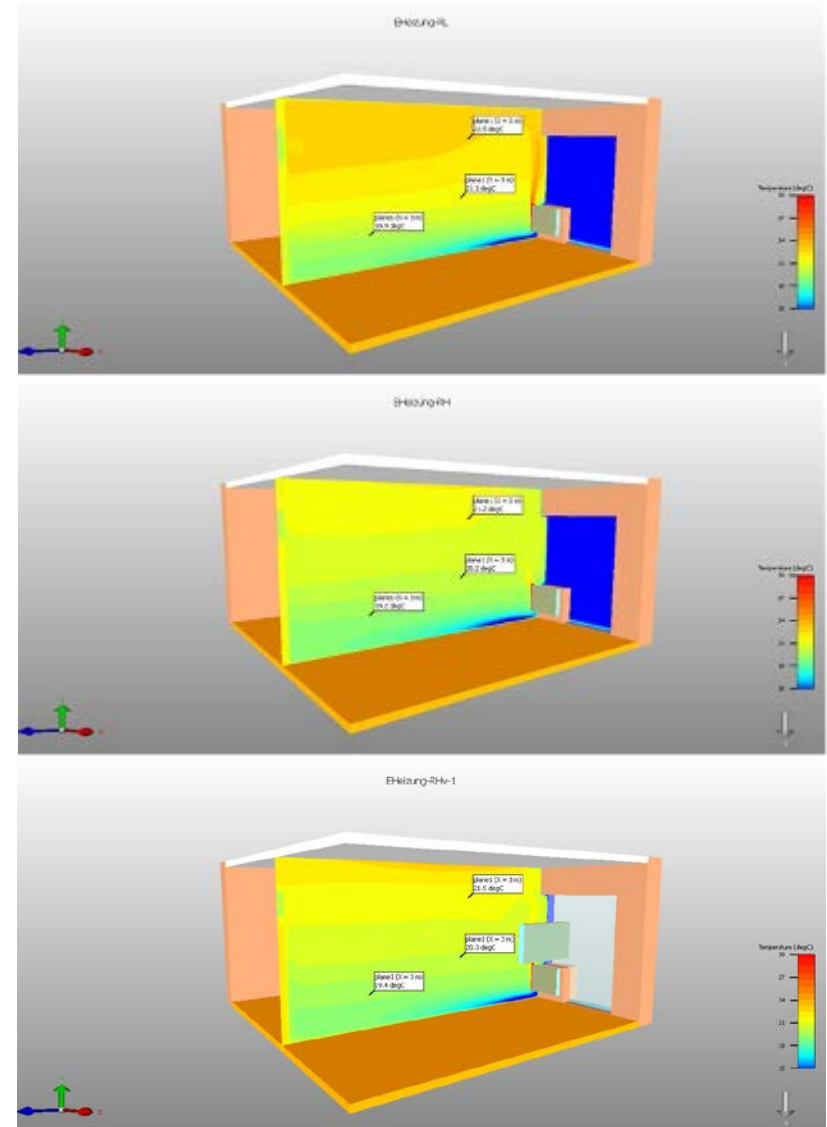
Ergebnisdarstellung: Beispiel Lufttemperatur Vorkriegsstandard

Strahlungsheizung 60%



Strahlungsheizung 80%

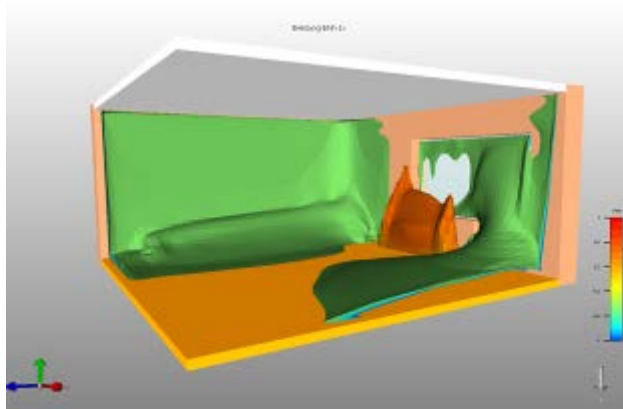
veränderte Anordnung



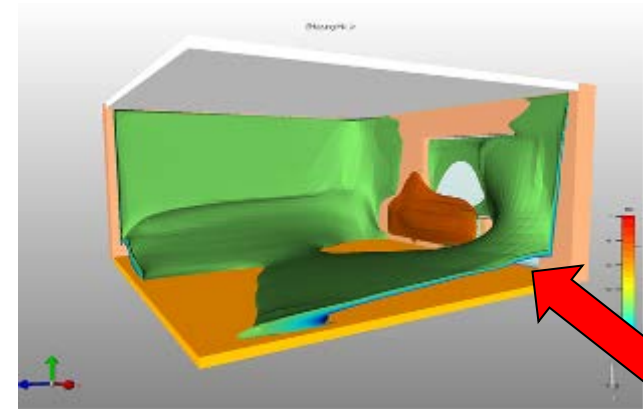
Grüne und blaue Bereiche umhüllen den Raum, der von 10 % der Probanden als unbehaglich empfunden werden.



Ergebnisdarstellung - Beispiel PPD 10% Unzufriedene

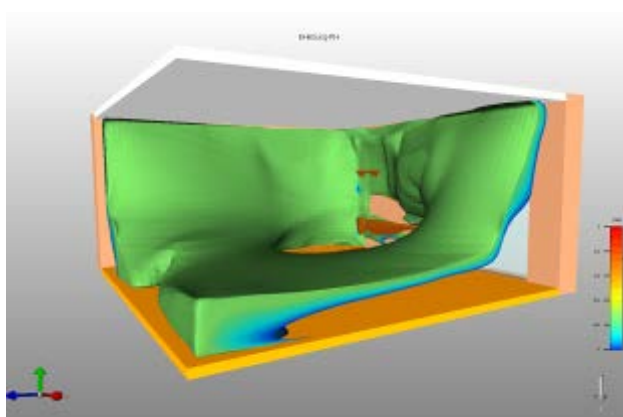


Nachtspeicher

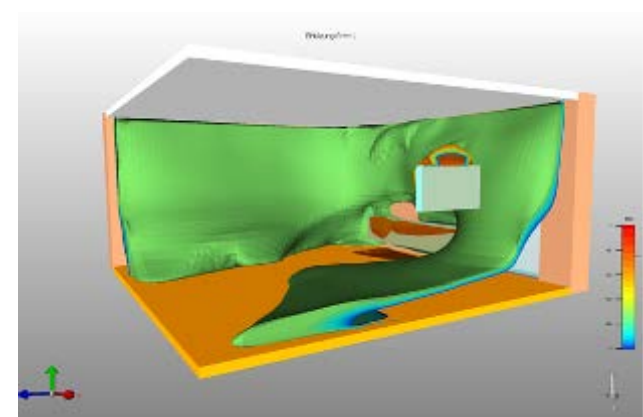


Heizkörper

Zu kalt!

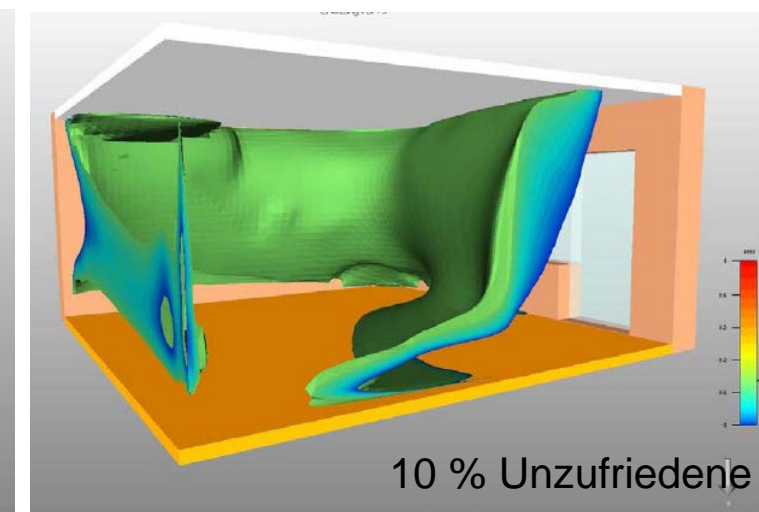
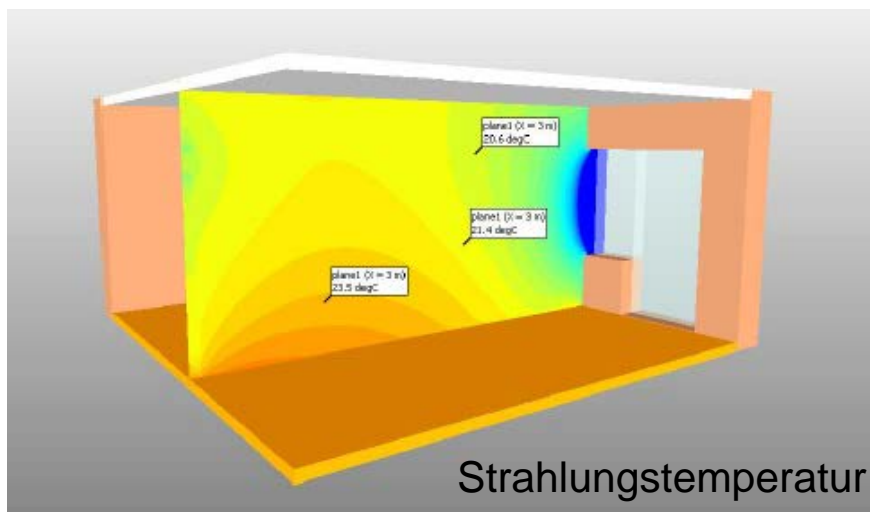
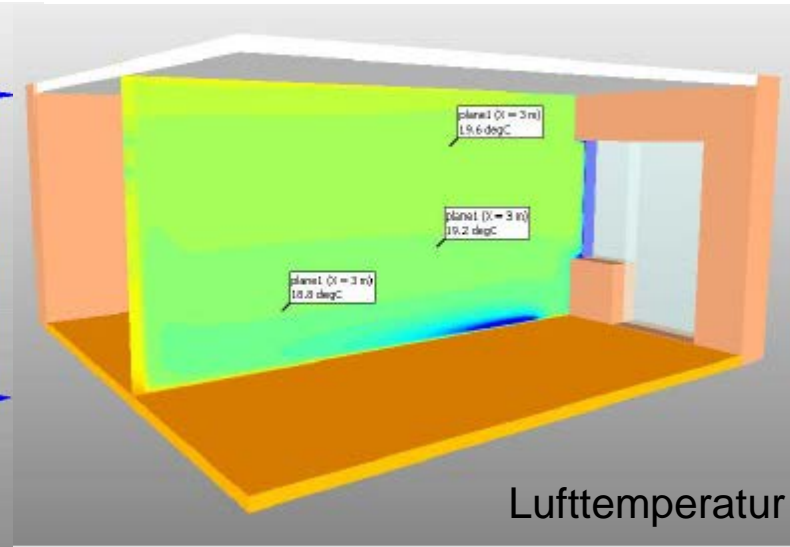
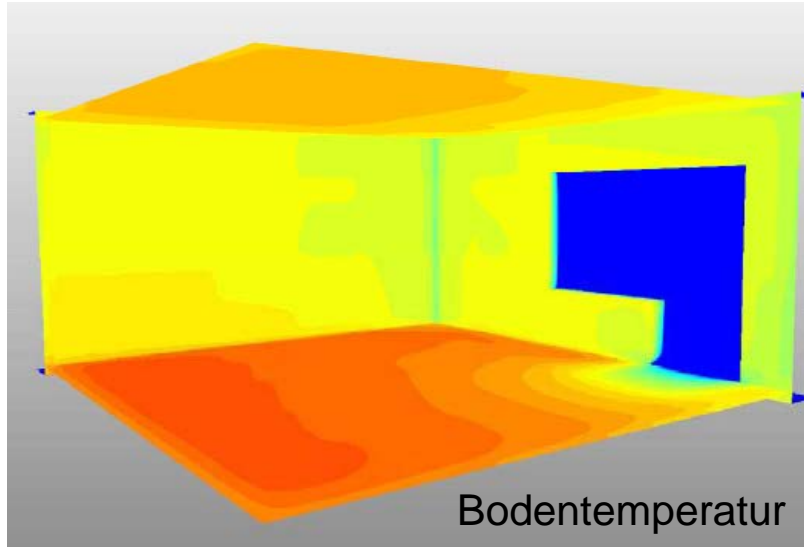


Strahlungsheizung 80%



veränderte Anordnung

Zum Vergleich: Fußbodenheizung Standard: 2. WSchV.





Simulationsstudie Energieeffizienz von Elektroheizungen

Zusammenfassung der Ergebnisse der Komfortuntersuchung:

- grundsätzlich ist mit allen Systemen ein ausreichendes Komfortniveau erreichbar
- Lufttemperaturschichtung max. 26°C min. 19°C
- der Raum, der als zu kühl empfunden wird, vergrößert sich bei den Strahlungsheizungen (könnte sich bei einer Möblierung anders darstellen)
- Spitzen durch warme Oberflächen bauen sich schnell ab
- nur geringen Unterschiede der mittleren Oberflächentemperaturen der Raumbooberflächen
- Unterschiede in unmittelbarer Umgebung der Heizung
- Unterschiede in der Heizleistung

Simulationsstudie Energieeffizienz von Elektroheizungen



Zusammenfassung der Ergebnisse der Komfortuntersuchung hier Heizleistung:

	Vorkrieg	Nachkrieg	2. WSchtz VO
Normlast	1733 W	1448 W	1075 W
Nachtspeicher	2000 W	1660 W	1240 W
Konvektor	2034 W	1701 W	1268 W
Heizkörper	2014 W	1681 W	1250 W
Strahlungsheizung Niedrige Temperatur	1964 W	1641 W	1188 W
Strahlungsheizung hohe Temperatur	1964 W	1641 W	1178 W
Fußbodenheizung			1150 W

Normlast: bei
homogen 20 °C
Innentemperatur

Normlast: Unter Standardbedingungen notwendige Heizleistung

	Abweichung von der Normlast
Nachtspeicher	+15%
Konvektor	+17%
Heizkörper	+16%
Strahlungsheizung Niedrige Temperatur	+12%
Strahlungsheizung hohe Temperatur	+12%
Fußbodenheizung ¹	+7%

Auf der Basis der Ergebnisse der Strömungssimulation zur erforderlichen Heizleistung der verschiedenen Heizsysteme ergibt sich für die verschiedenen Systeme die folgende Nutzwärmebedarfsprognose:

	Vorkrieg	Nachkrieg	2. WSchtz VO
Nachtspeicher	156,3 kWh/m ² a	127,2 kWh/m ² a	88,0 kWh/m ² a
Konvektor	159,3 kWh/m ² a	129,7 kWh/m ² a	89,7 kWh/m ² a
Heizkörper	157,8 kWh/m ² a	128,4 kWh/m ² a	88,8 kWh/m ² a
Strahlungsheizung Niedrige Temperatur	151,7 kWh/m ² a	123,5 kWh/m ² a	85,4 kWh/m ² a
Strahlungsheizung hohe Temperatur	151,7 kWh/m ² a	123,5 kWh/m ² a	85,4 kWh/m ² a
Fussbodenheizung			81,1 kWh/m ² a

Simulationsstudie Energieeffizienz von Elektroheizungen



Thermischen Simulation – Zusammenfassung zum Stromverbrauch:

	Vorkrieg	Nachkrieg	2. WSchtz VO
I. Stromverbrauch Nachtspeicher ohne außentemperaturabhängige Beladung	200.0 kWh/m ²	162.8 kWh/m ²	112.6 kWh/m ²
II. Stromverbrauch Nachtspeicher mit außentemperaturabhängige Beladung P Regler	177.3 kWh/m ²	144.4 kWh/m ²	99.8 kWh/m ²
III. Stromverbrauch Nachtspeicher mit außentemperaturabhängige Beladung PID Regler optimiert	171.9 kWh/m ²	139.9 kWh/m ²	96.8 kWh/m ²
Stromverbrauch Konvektor - L/W WP	82.3 kWh/m ²	67.4 kWh/m ²	47.2 kWh/m ²
Stromverbrauch Konvektor - S/W WP	67.3 kWh/m ²	55.1 kWh/m ²	38.7 kWh/m ²
Stromverbrauch HK - L/W WP	81.5 kWh/m ²	66.8 kWh/m ²	46.8 kWh/m ²
Stromverbrauch HK - S/W WP	66.7 kWh/m ²	54.6 kWh/m ²	38.4 kWh/m ²
Strahlungsheizung niedrig	166.9 kWh/m ²	135.9 kWh/m ²	93.9 kWh/m ²
Strahlungsheizung hoch	166.9 kWh/m ²	135.9 kWh/m ²	93.9 kWh/m ²
Stromverbrauch FBH - L/W WP			30.2 kWh/m ²
Stromverbrauch FBH - S/W WP			23.7 kWh/m ²

JAZ Luftwärmepumpe: 2,2; Bodewärmepumpe: 2,7

Ökonomische Analyse:

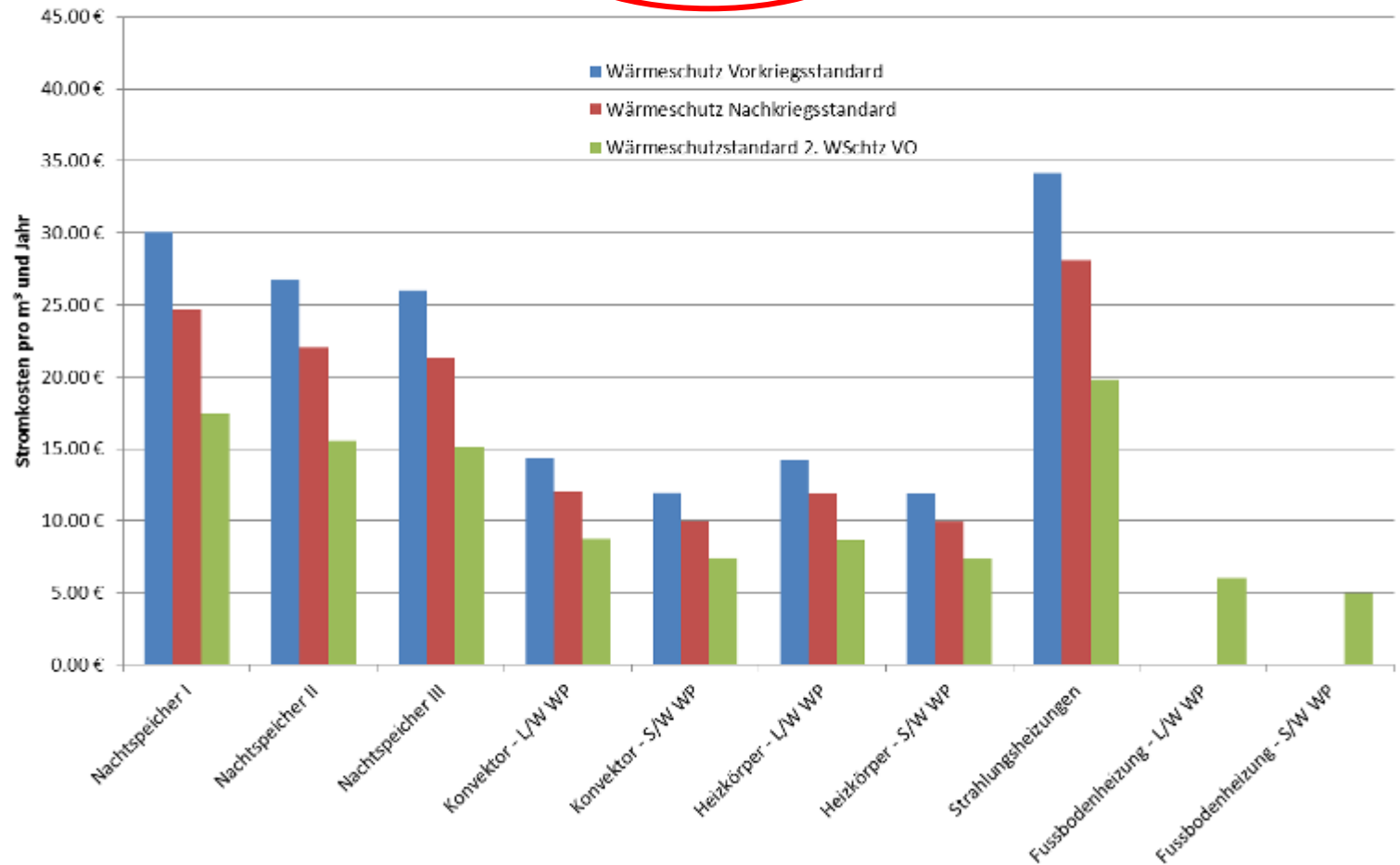
Tarife (Stand 21.2.2012):

Zurzeit sind im Düsseldorfer Stadtgebiet die folgenden Stromtarife verfügbar:

	Arbeitspreis		Grundpreis
	HT	NT	Jahr
SW Düsseldorf Schwachlasttarif	23.1 ct/kWh	17.8 ct/kWh	95.16 €/a
E.Vita Duo	21.8 ct/kWh	19.2 ct/kWh	120.00 €/a
Günstigster Internettarif	19.7 ct/kWh	19.7 ct/kWh	109.92 €/a
SW Düsseldorf WP-Tarif	23.1 ct/kWh	16.0 ct/kWh	95.16 €/a
SW Düsseldorf Nachtspeichertarif	23.1 ct/kWh	14.4 ct/kWh	95.16 €/a

Kostenvergleich

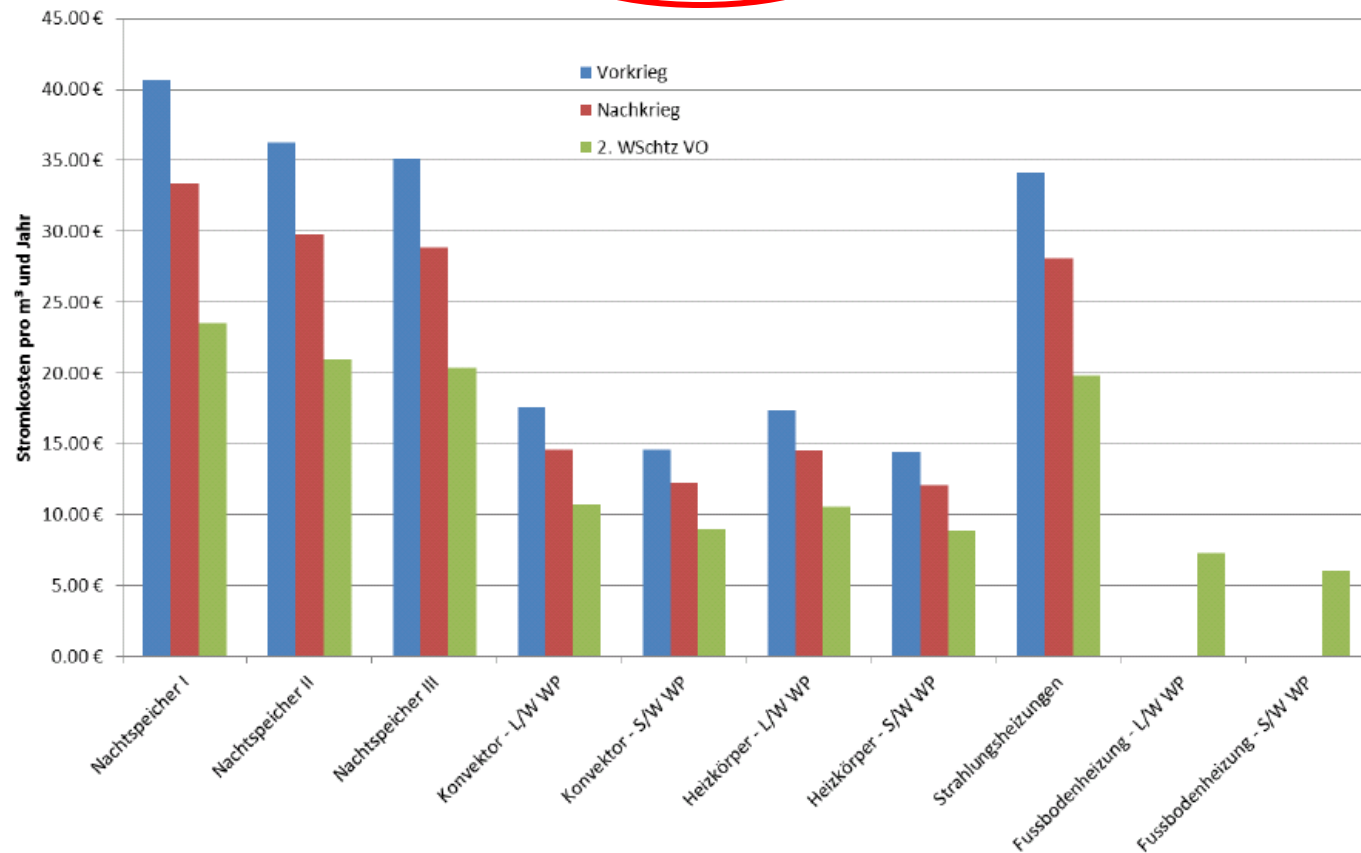
günstigste Einzeltarife



Einheitlicher Stromtarif für alle Systeme (**Wegfall** Sondertarife für Wärmepumpen und Nachstromspeicherheizungen)

Kostenvergleich

einheitlicher Tarif



Simulationsstudie Energieeffizienz von Elektroheizungen



Fazit der Studie:

- Hohe Oberflächentemperaturen der direkten Strahlungsheizung sorgt für Unbehagen in der unmittelbaren Umgebung;
- direkte Strahlungsheizungen erfordern tatsächlich eine etwas geringere Heizleistung als konvektive Systeme;
- direkte Strahlungsheizungen benötigen bei gleichem thermischen Komfort mehr Platz
- der thermische Komfort ist dabei vergleichbar, aber nicht besser;
- solange Energieversorger einen Nachtstromtarif anbieten, erhöhen sich bei einem Umstieg auf eine direkte Strahlungsheizung die Stromkosten erheblich, da nur Direktstrom bezogen werden kann;
- eine signifikante Reduktion der Heizkosten lässt sich nur über die Stromnutzung im Wärmepumpenprinzip erreichen;
- Ein Wechsel des Heizsystems sollte im Vorfeld gut kalkuliert werden und auf die jeweiligen Lebensumstände des Nutzers angepasst sein.

Wie erfolgt nun die richtige Entscheidung?

Checkliste der Betroffenen:

- **Sind leitungsgebundene Alternativen verfügbar?**
Fern-/Nahwärme, Gas
- **Ist Platz für Heizkessel/Brennstofflagerung vorhanden?**
Platzbedarf für Öl, Pellets
- **Ist ein Schornstein vorhanden?**
- **Sind Wärmequellen für Wärmepumpe verfügbar?**
Erdsonden möglich? Wärmetauscher für Luft-WP denkbar?

Ausstieg aus der Stromheizung:

→ Variante 1:

- Sehr gute Dämmung
- Einbau Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
- Restheizung über Zuluft mit Gas, el. Wärmepumpe

=> sehr hohe Investitionskosten, sehr hoher Sanierungsaufwand

→ Variante 2:

- Gute Dämmung
- Umstellung auf Warmwasser-Heizsystem
- Umstellung auf zentrale Warmwasserheizung
- solare Unterstützung Gas-Brennwert, ev. mit KWK
- el. Wärmepumpe, Fernwärme

hohe Investitionssumme,
hoher Sanierungsaufwand

Kostenminimierung durch eine Verlegung der Heizleitungen in der Außendämmung möglich.

Variante 3:

selten genutzte Räume (Abstellräume, Bad, Gästezimmer) mit Strahlungsheizungen ausstatten und in den restlichen Räumen ein effizientes neues Heizsystem verwenden.

Variante 4:

Austausch der alten Nachstromspeicherheizung durch eine effizientere Neue mit wettergeführten Regelungstechnik.



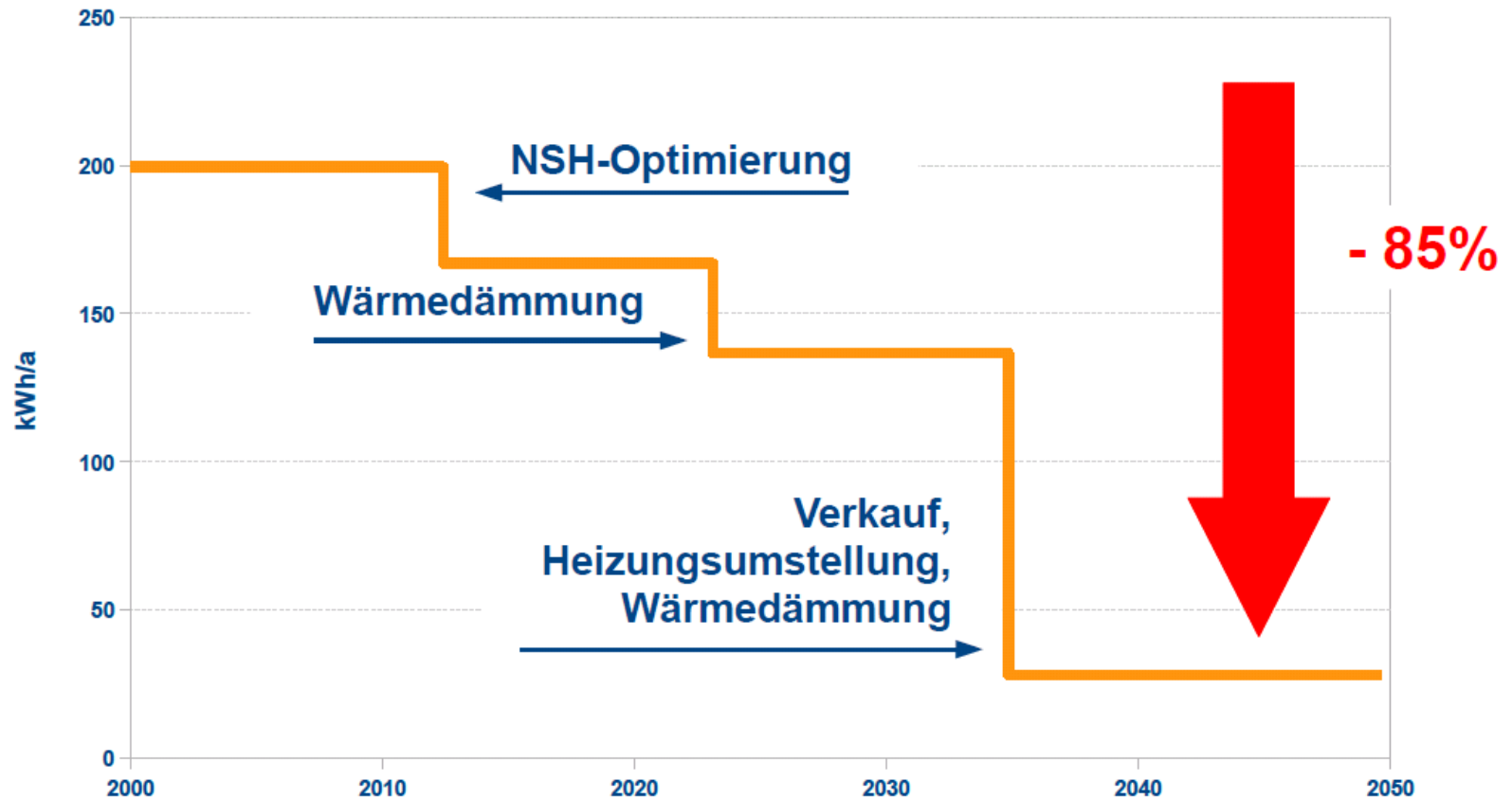
Kleininvestive Maßnahmen: (Wärmebedarf reduzieren, bessere Regelung)

	< 1.000 €	1.000 – 10.000 €	10.000 – 20.000 €	> 20.000 €
Regelungsverbesserung	2			
Gas-Brennwert				7
Dachdämmung		7		
Flüssiggas-Kessel			8	
Holzpellets				9
Luftwärmepumpe				9
Kerndämmung Fassade		16		
Kellerdeckendämmung		18		
Nachtspeichererneuerung			R	

Wirtschaftlichkeit Einfamilienhaus, empfohlene Maßnahmen Gebäude Sandkuhle auf Basis der Grafik von Gertec,

R- Referenzsystem, Amortisationszeit in Jahren

Reihenfolge der Umsetzungsmaßnahme:





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!