IfaS Institut für angewandtes Stoffstrommanagement

Kosteneinsparung durch Energieeffizienz

Handlungsfelder für private Haushalte

Hochschule Trier / Umwelt-Campus Birkenfeld
Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

www.stoffstrom.org

HOCHSCHULE TRIER
Umwelt-Campus Birkenfeld
Umwelt macht Karriere.

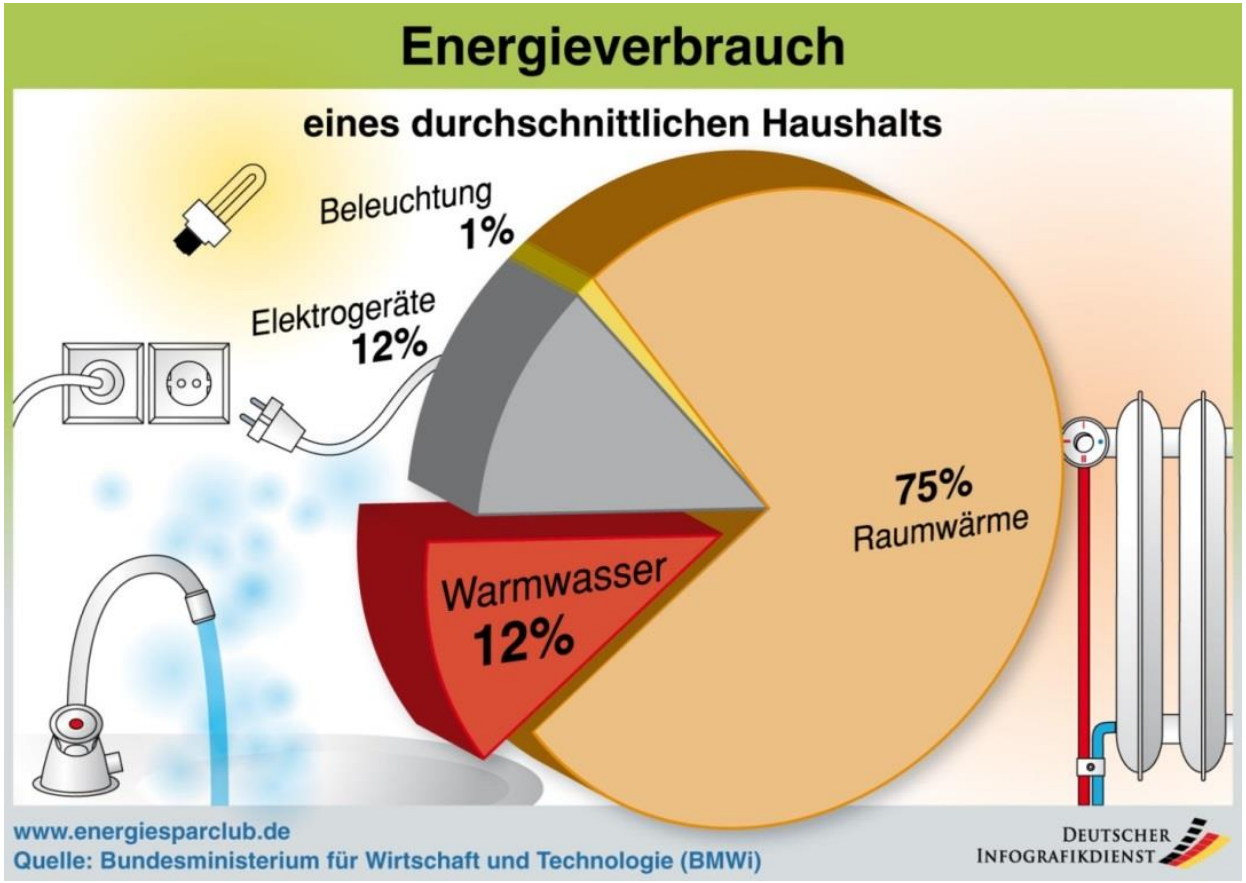
© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Ablauf

- Handlungsfelder für private Haushalte
  - Strom, Wärme, Wasser
  - Luftdichtigkeit Gebäudehülle
  - Luftfeuchtigkeit
  - Denkmalgeschützte Gebäude
  - Heizungstechnik und Wärmeverteilung
- Fördermöglichkeiten

© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Strom ist nicht das Problem der dt. Haushalte



- Ca. 87 % des Energieverbrauches im Haushalt werden für Heizung und Warmwasser benötigt

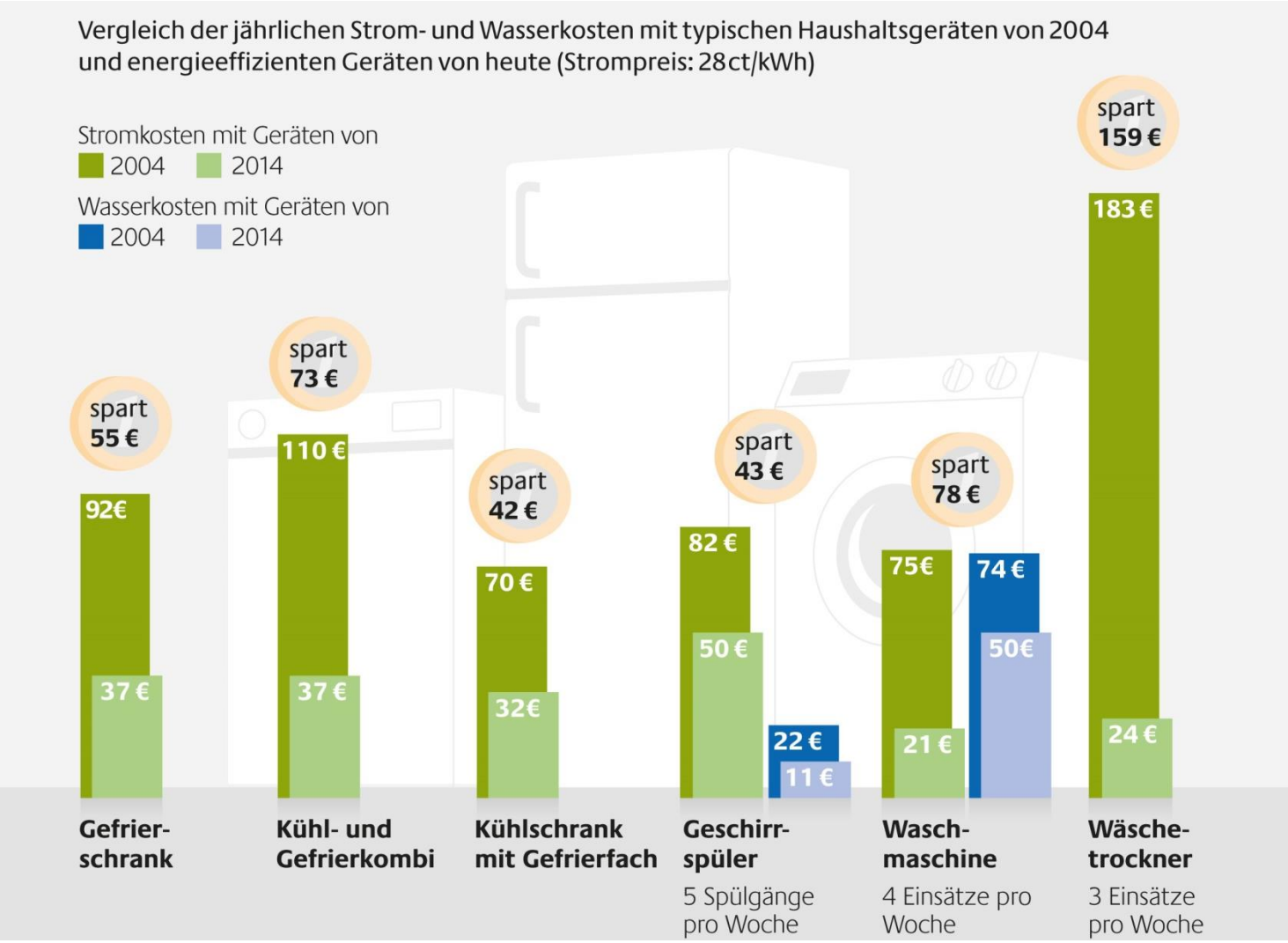
© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Wassereinsparung Duschen

- Wasserverbrauch reguläre Duschköpfe 20-25 l/min
- Wassersparduschköpfe 6-9 l/min.
- Zentrale Voreinstellung der Temperatur am Brauchwassermischer spart Einstellverluste
- Druckschalter mit Voreinstellung 30 sek.

© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Effiziente Haushaltsgeräte



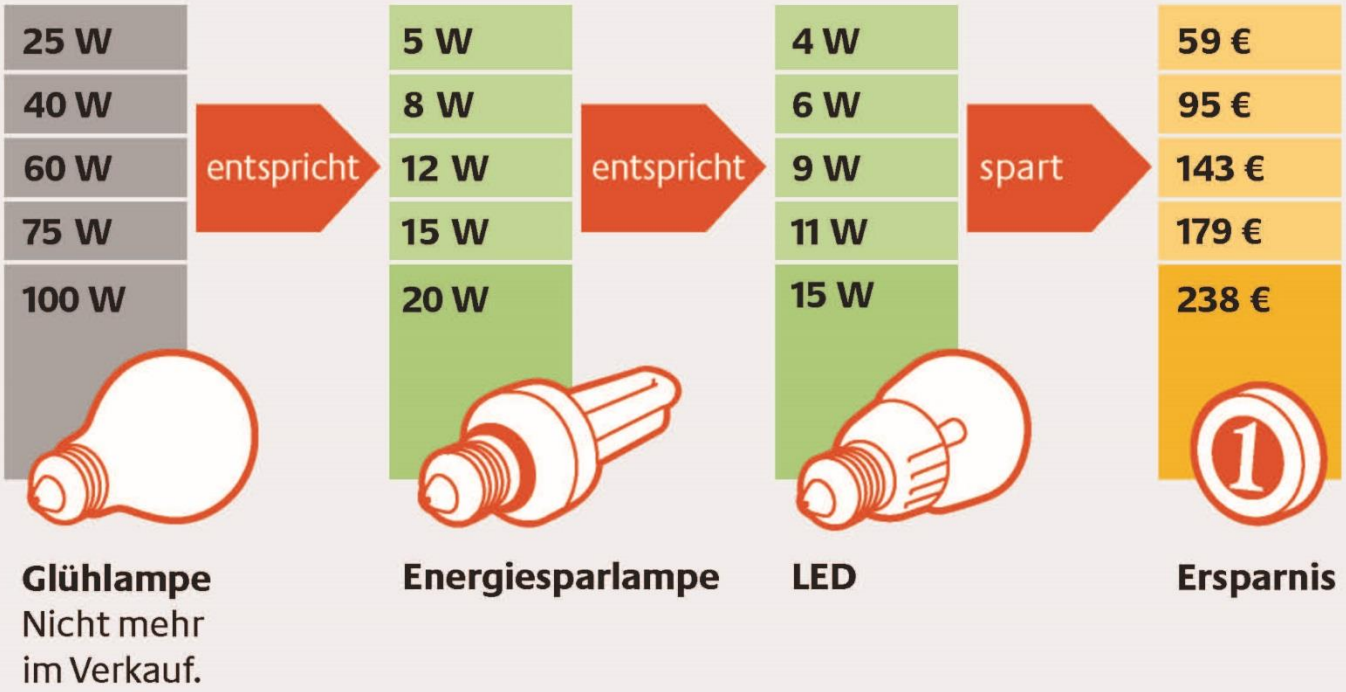
Quelle: www.dena.de

© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Energieeffiziente Beleuchtung

So viel sparen effiziente Lampen.

Schon der Austausch einer Glühlampe gegen eine ebenso helle Energiesparlampe oder LED kann über die Lebenszeit bei einem Strompreis von 28 Cent pro kWh mehr als 200 Euro Stromkosten sparen.



Quelle: www.dena.de

© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Einsparpotenziale im Gebäude

- Ihr Haus wird wertvoller!
- Dämmen schafft Behaglichkeit
- Dämmen lohnt sich!

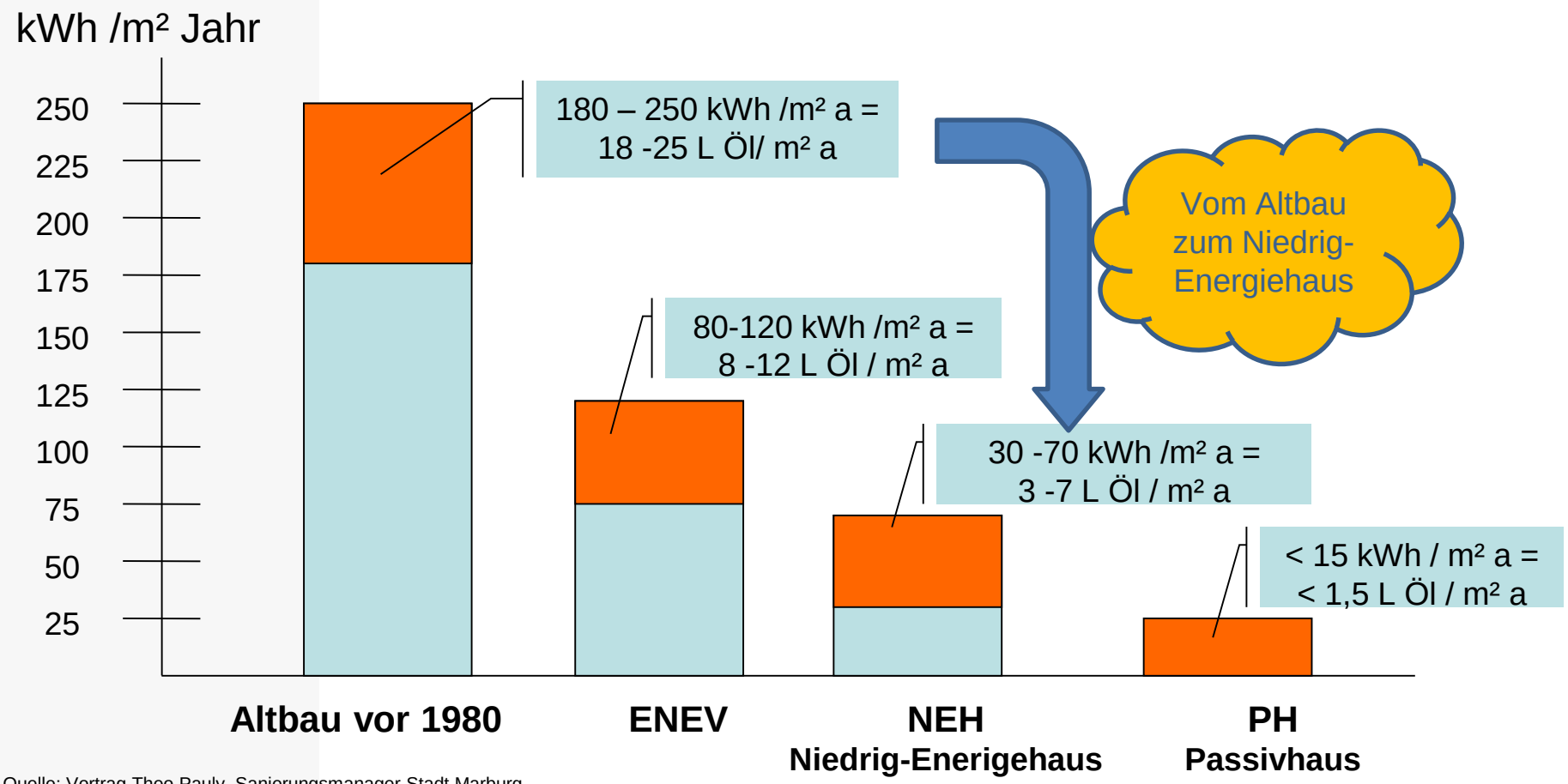
Baujahr	*Einsparpotenzial*
bis 1918	78%
1919 - 1948	78%
1949 - 1978	70%
1979 - 1990	55%

Quelle: Energieeffizienz durch Altbausanierung in Rheinland-Pfalz

- Einsparpotenzial bei energetischer Sanierung der Gebäudehülle
- Austausch von Öl- und Gasfeuerungsanlagen (älter 1990)

© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Energiestandards in Wohngebäuden



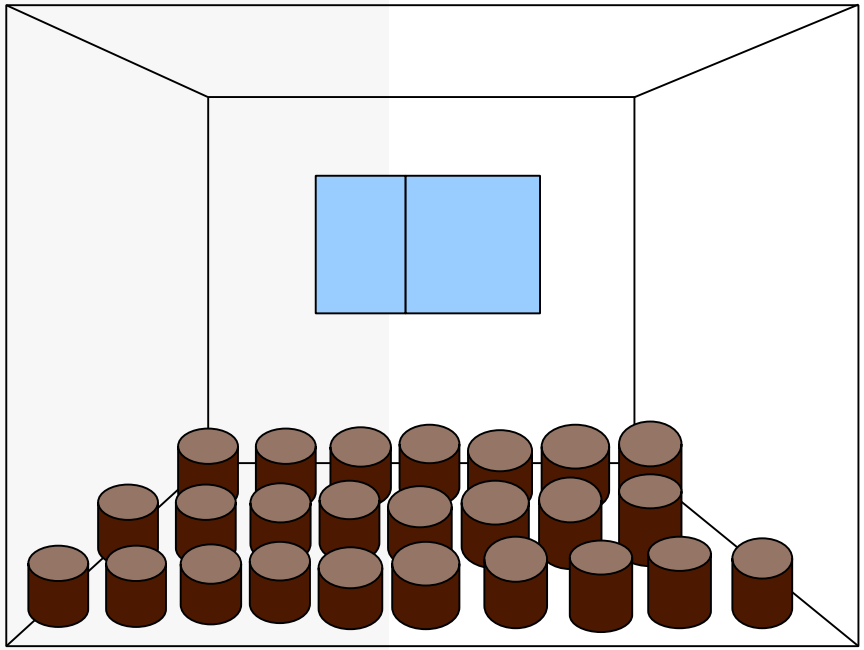
Quelle: Vortrag Theo Pauly, Sanierungsmanager Stadt Marburg

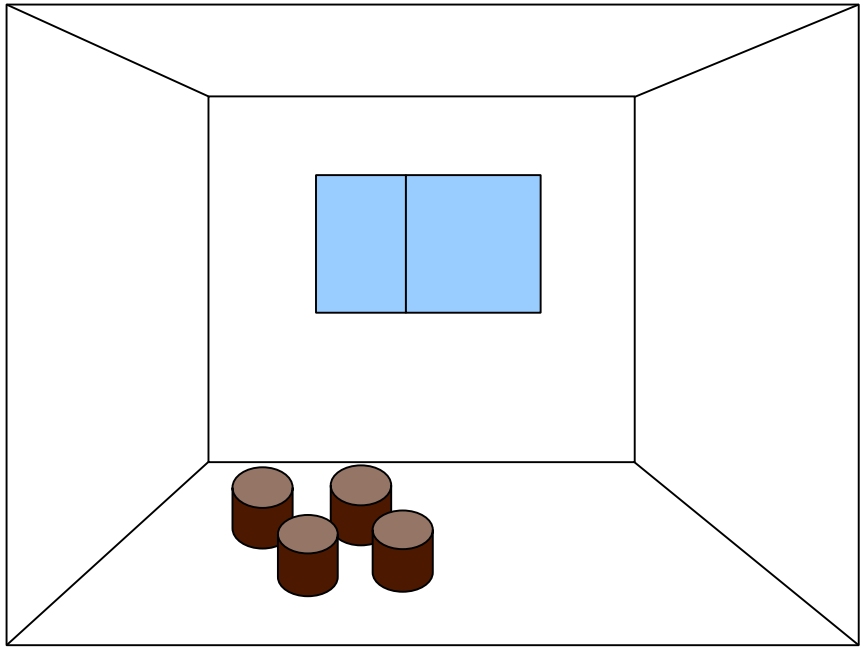
© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Exkurs: Vom Altbau zum Niedrigenergiehaus

<u>Altbau:</u> 250 kWh / m ²
= 25 Ölflaschen a 1Liter
Für ein 10 m² - Zimmer

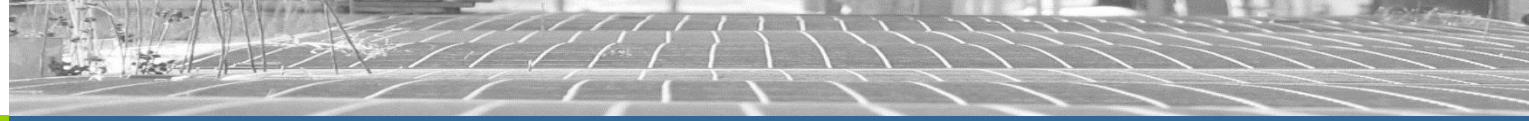
<u>Energieeffizient modernisiert:</u>
30 - 50 kWh / m ²
= 3 - 5 Ölflaschen a 1Liter
Für ein 10 m² - Zimmer





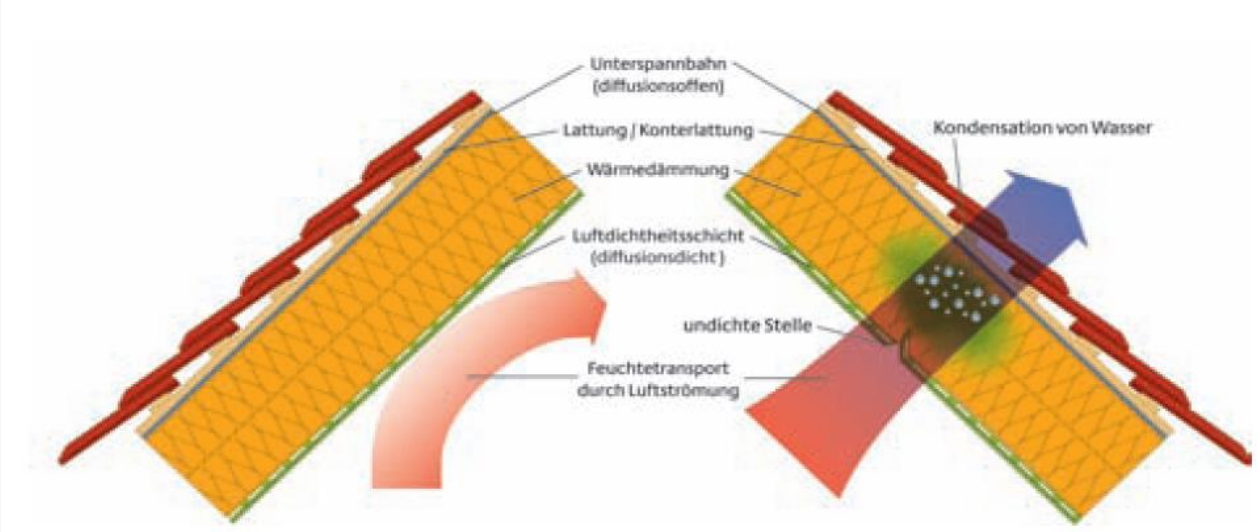
Quelle: Vortrag Theo Pauly, Sanierungsmanager Stadt Marburg

© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)



Luftdichtigkeit im Dachbereich

- Von Außen winddicht
  - z.B. mit Unterspannbahn oder Holzfaserdämmplatte



- Von Innen luftdicht
  - Dampfbremse oder Dampfsperre absolut dicht hergestellt, auch an den Stößen und Anschlüssen
  - Von Innen nach Außen müssen die Bauteile immer Dampfdiffussionsoffener werden

Quelle: dena, Bauen für die Zukunft

© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Luftdichtigkeit im Dachbereich

- Luftdicht abgeklebte Dampfbremse

Quelle: www.frau-holle-gbr.de

© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

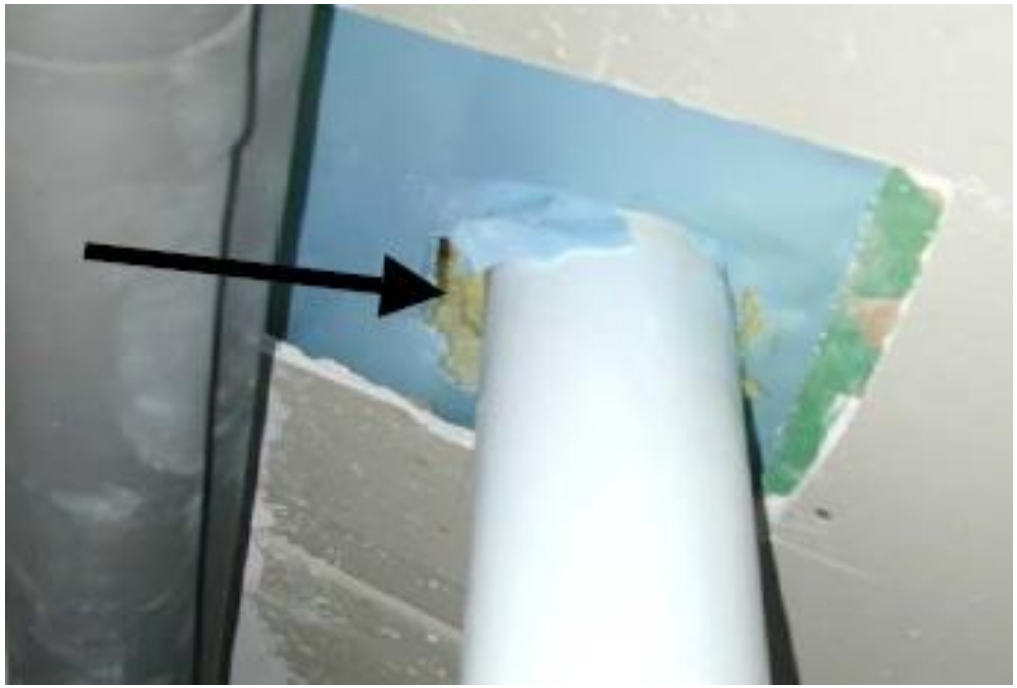
Luftdichtigkeit im Außenwandbereich

- Bei Massivbauten den Innenputz bei allen Außenwänden ganzflächig anbringen

© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Leckagen beim Blower-Door-Test

Undichtigkeiten bei Steckdosen und Rohrdurchdringungen



Quelle: Sachverständigenbüro Thobe & Partner

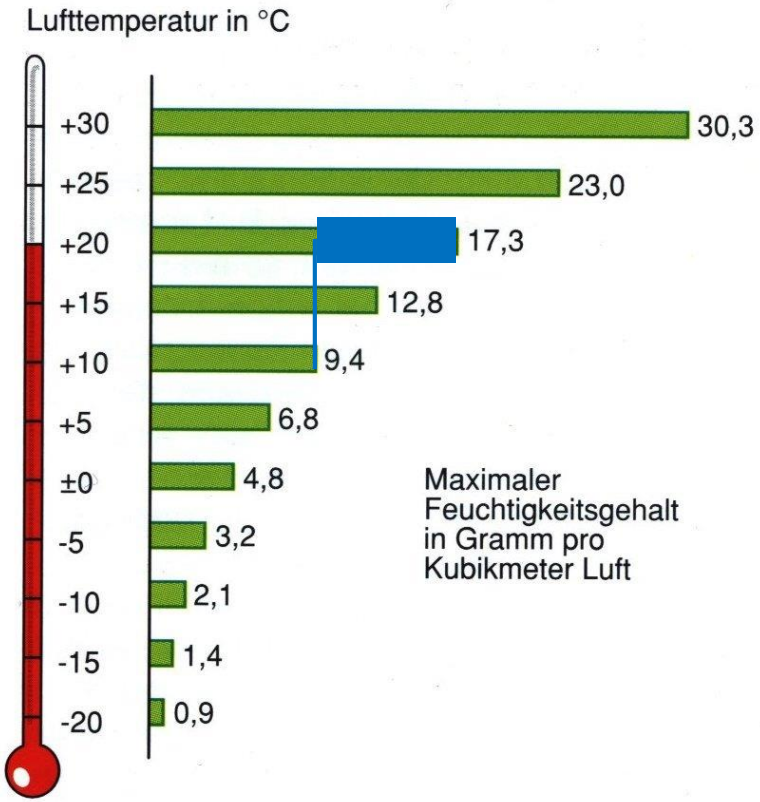
© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Luftfeuchtigkeit

- Wasserdampfgehalt in der Luft bei verschiedenen Temperaturen

Herbst

Lüften bei 10°C und Dauerregen



Quelle: Robert Borsch-Laaks, Wohnen ohne Feuchteschäden

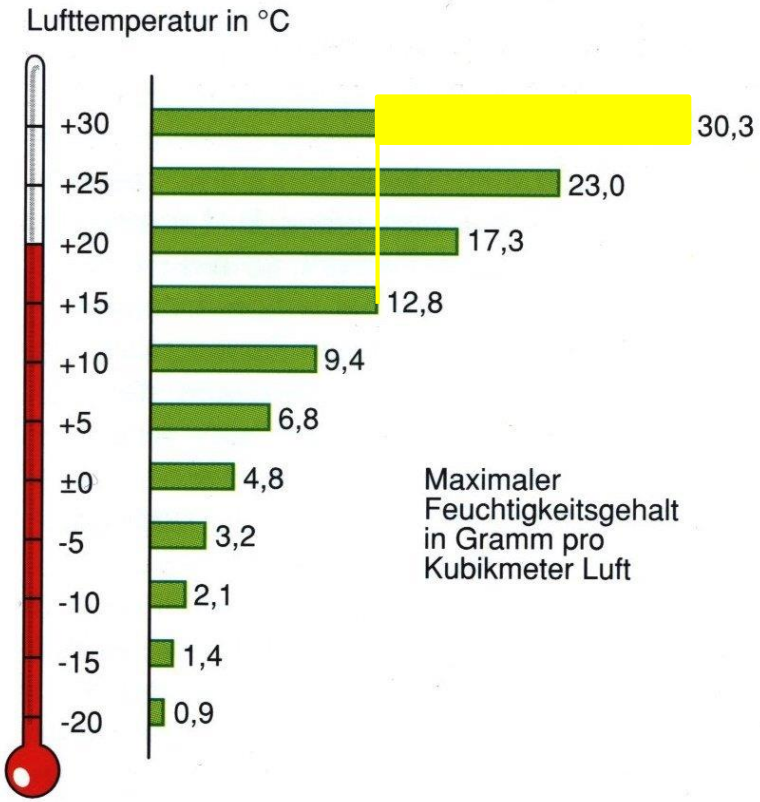
© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Luftfeuchtigkeit

- Wasserdampfgehalt in der Luft bei verschiedenen Temperaturen

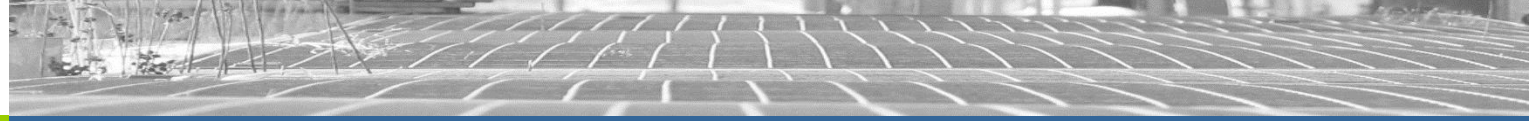
Sommer

Feuchteeintrag beim Lüften des Kellers



Quelle: Robert Borsch-Laaks, Wohnen ohne Feuchteschäden

© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)



Behaglichkeit durch Dämmung

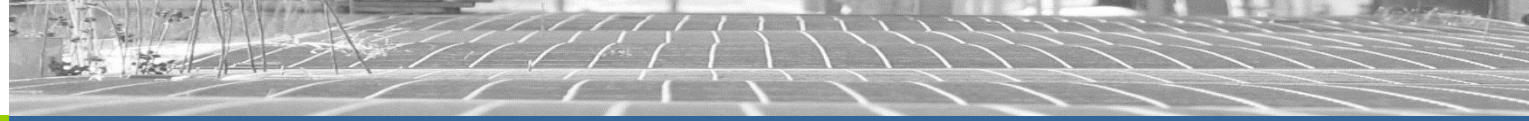
Schlechte Dämmung: Trotz hoher Raumlufttemperatur große Unterschiede in der Wärmeverteilung im Raum. <u>Wohnbehaglichkeit ist gestört.</u>

Gute Dämmung: Trotz niedriger Raumlufttemperatur nur geringe Unterschiede in der Wärmeverteilung im Raum. <u>Angenehme Wohnbehaglichkeit</u>.

- 6% Heizenergieeinsparung durch 1 Grad Temperatursenkung

Quelle: Schulze Darup, s. S.4

© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

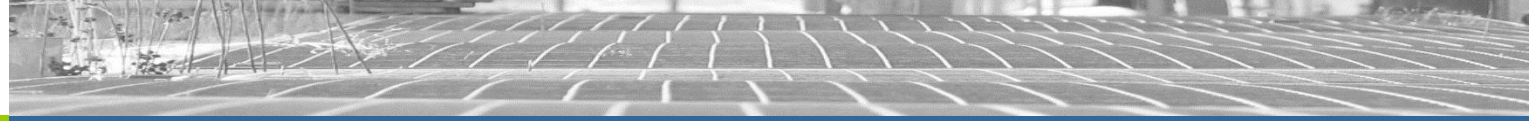


Sanierung im Denkmalschutz

- Veränderung von denkmalgeschützten Gebäuden oft nur durch Genehmigung der Denkmalschutzbehörde
- Betrifft auch Gebäude, die kein Einzeldenkmal, aber Teil eines charakteristischen Stadtbilds sind
  - Erhalt der ortsbildprägenden Bauweise
  - Erhalt von bauwerkstypischen Elementen

- Bei energetischer Sanierung auf geeignete Dämm- und Baustoffe sowie fachgerechte und angemessene Ausführung achten

© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)



Sanierung im Denkmalschutz - Außenwand

- Außendämmung meist schwierig oder nicht umsetzbar
- Empfohlen: Innenwanddämmung
- Nachteile:
  - Aufwändig bei der Planung und Ausführung
  - Weniger Platz im Innenraum
  - Feuchteschutz aufgrund der kalten Wand sehr wichtig
  - Meist teurer als eine Außenwanddämmung

- Innenwanddämmung muss immer von einem erfahrenen Fachplaner geplant und durchgeführt werden!

- Alternative: Außendämmung mit Nachahmung der Fassadenstruktur → großer Zeit- und Kostenaufwand

© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

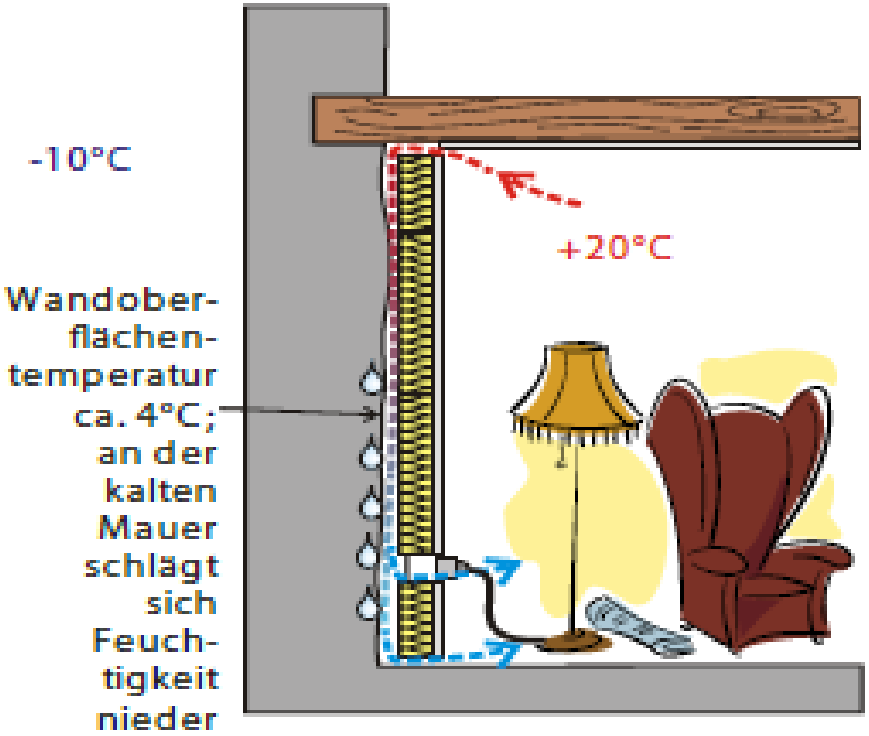
Sanierungsbeispiel – vorher und nachher

Quelle: Alexandra Fritsch; Fritsch & Knodt + Klug Architekten Nürnberg

© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Sanierung im Denkmalschutz - Innendämmung

- Vermeidung einer Hinterströmung



Quelle: Wärmedämmung von Außenwänden mit der Innendämmung; Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie,Landwirtschaft und Verbraucherschutz, S.9

© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Sanierung im Denkmalschutz - Innendämmung

- Schlagregenschutz prüfen!

Quelle: Dr. Anatol Worch, Innen dämmen? – Außen gucken!, Planung und Dimensionierung der Innendämmung, Systeme, Regelungen, Nachweise

© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

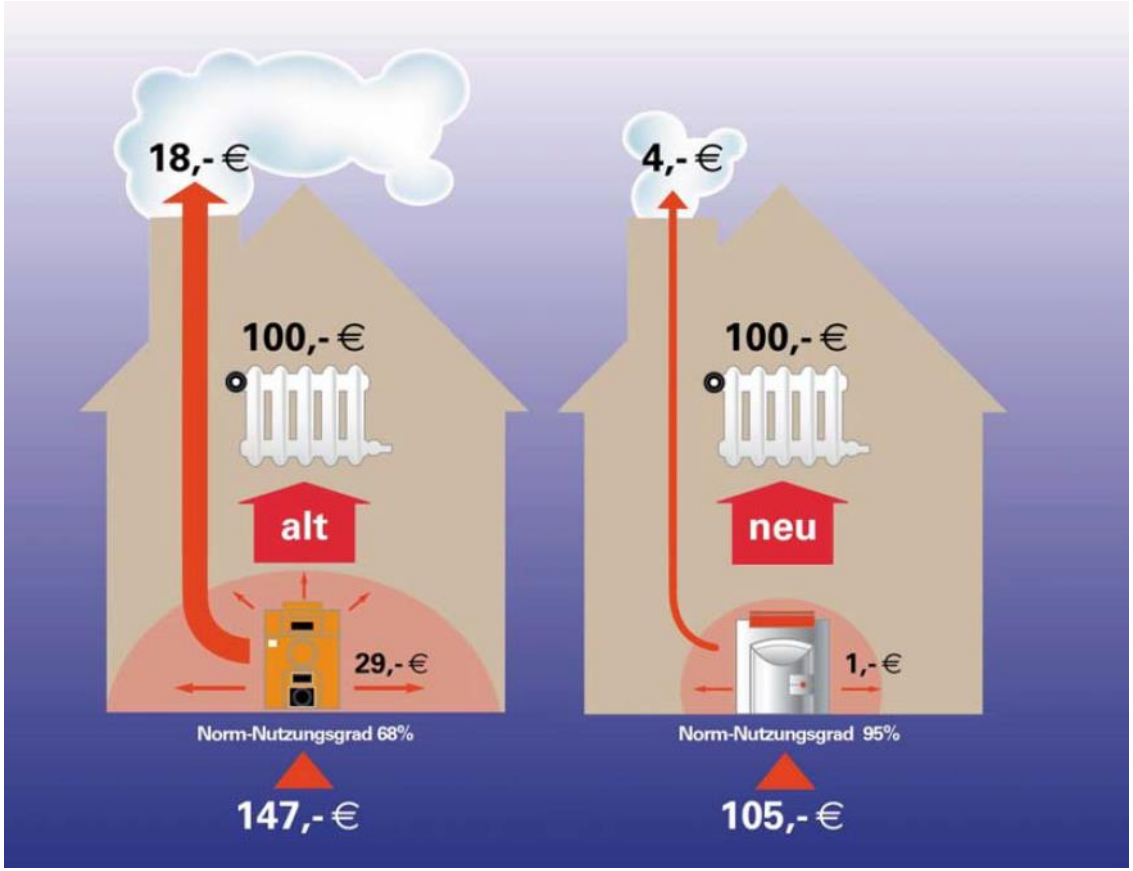
Sanierung im Denkmalschutz - Fenster

Mögliche Varianten der Erneuerung:

- Sanierung bestehender Fenster
  - Mechanik erneuern
  - Dichtungen einbauen
  - Falls statisch möglich bestehende Einscheibenverglasung gegen Zweifachverglasung tauschen
- Austausch der Fenster
  - Austausch durch Fenster mit identischer Optik
- Herstellen eines Kastenfensters
  - Fenster bleibt zum Erhalt des optischen Erscheinungsbildes bestehen
  - Einbau eines zweiten Fensters von der Innen- oder Außenseite

© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Verluste Heizungsanlage

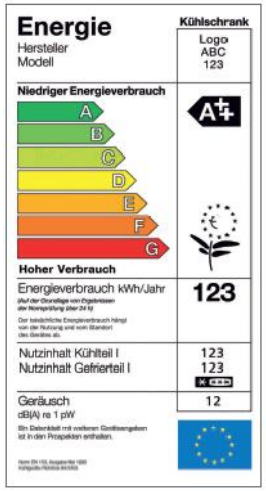


- EnEV §10: Austauschpflicht für Gas- und Ölbetriebene Heizungen vor 1985
  - Ausnahmen Niedertemperatur- und Brennwertheizungen
  - Austausch auch wenn die Abgaswerte noch eigehalten werden

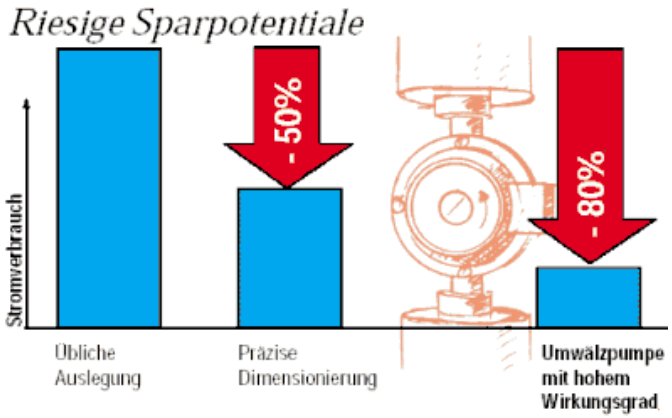
Quelle: Viessmann

© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

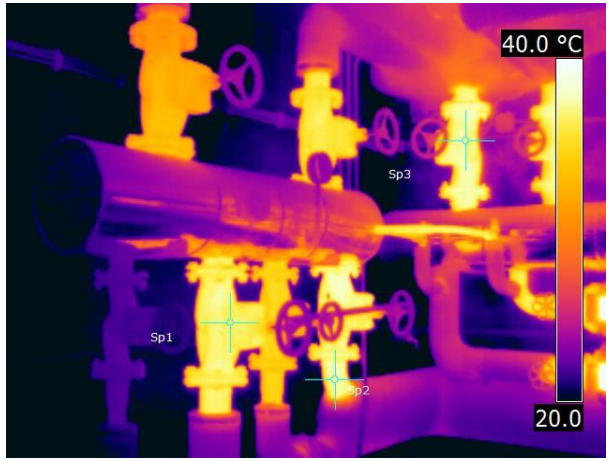
Leistungsgeregelte Pumpen/Rohrleitungsdämmung



Quelle: Grundfos



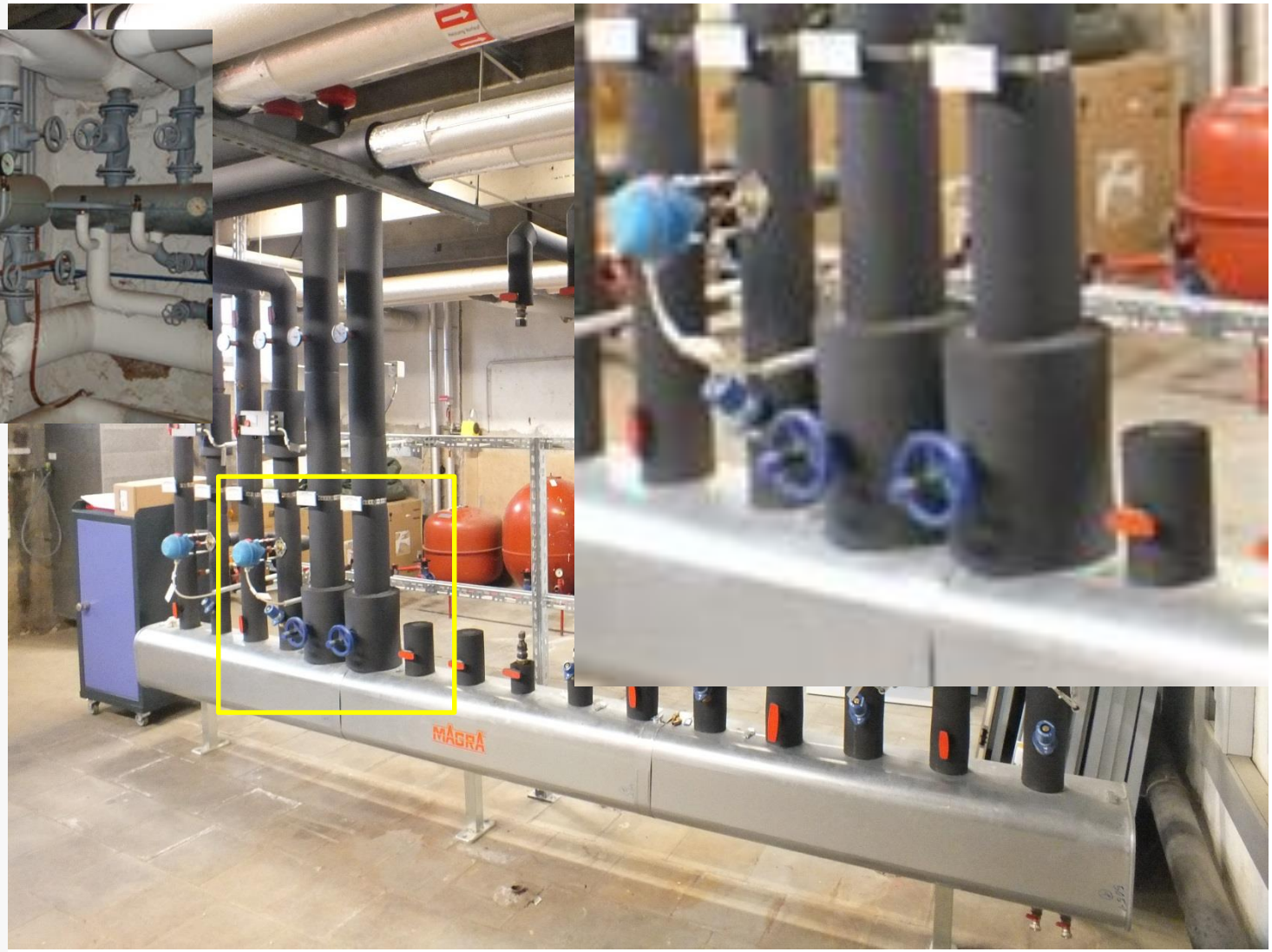
Quelle: www.heiz-tipp.de



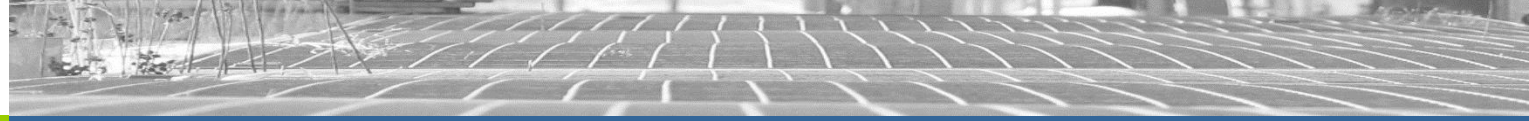
1 m nicht isolierte Heizungsleitung entspricht ca. **10 - 15 l Heizöl/a**

© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

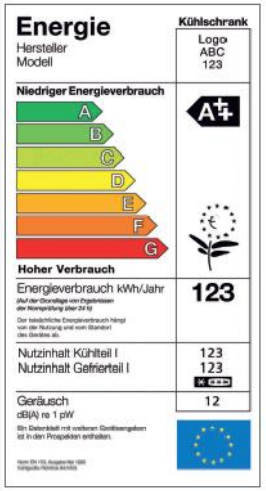
Heizungsverteilung - Perfekt gedämmt



© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)



Leistungsgeregelte Pumpen



Berechnungsbeispiel:

Leistung der derzeitigen Pumpe:	93 W
Leistung Hocheffizienzpumpe:	Ø10 W
angenommene Laufzeit:	6.000 h
Strompreis:	0,23 €
Energiekosten derzeitige Pumpe:	128,- €
Energiekosten Hocheffizienzpumpe:	20,- €
Einsparung:	**108,- €**

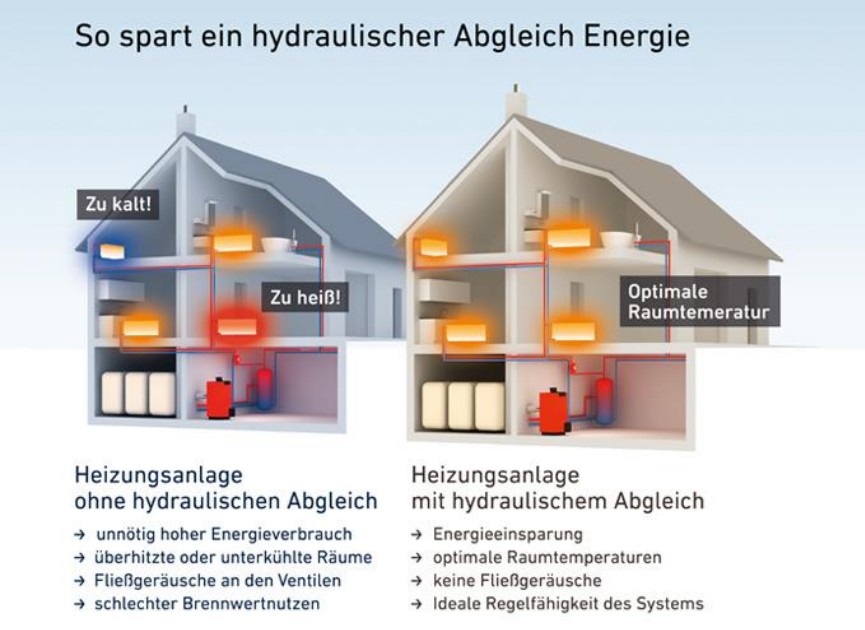
Kosten einer Hocheffizienzpumpe ca. 280,- € (je nach Größe)

Amortisationszeit (statisch) weniger als 3 Jahre!

© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Hydraulischer Abgleich

- Festlegung des Warmwasser-Durchflusses an Heizkörpern
- Versorgung jedes Heizkörpers mit der nötigen Wärme-menge, um gewünschte Raumtemperatur zu erreichen
- Rückläufe der Heizkörper weisen gleiche Temperaturen auf



» Geringerer Stromverbrauch der Pumpen
» Geringere Netzverluste
» Voraussetzung für einen effizienten Kondensationsbetrieb von Brennwertgeräten

Quelle: www.intelligent-heizen.info

© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Fördermöglichkeiten

© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Direktzuschüsse - BAFA

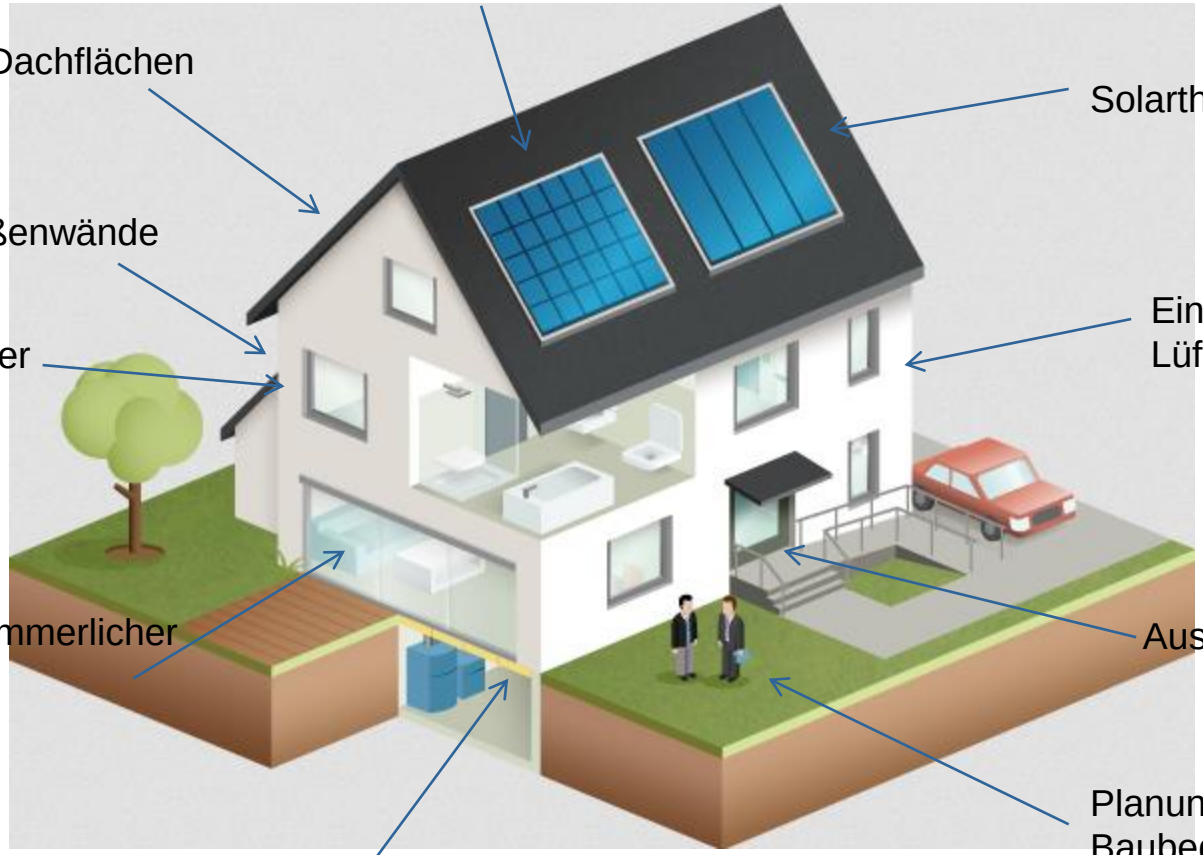
Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle

- Marktanreizprogramm (MAP)
  - thermische Solaranlagen zur Heizungsunterstützung → 90 €/m² (mind. 9 m²)
  - effiziente Wärmepumpen
  - Holzvergaserkessel, Pelletkessel, usw.

- Vor-Ort-Energieberatung
  - max. 800 € für Ein- / Zweifamilienhäuser
  - max. 1.100 € für Wohngebäude mit drei oder mehr Wohneinheiten
  - Max. 500 € zusätzliche Erläuterung des Energieberatungsberichts in Wohnungs-eigentümerversammlung oder Beiratssitzung

© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

KfW-Förderungen - Überblick



Photovoltaik-Anlage

Dämmung Dachflächen

Solarthermie-Anlage

Dämmung Außenwände

Einbau/Erneuerung Lüftungsanlage

Erneuerung Fenster

Sonnenschutz/sommerlicher Wärmeschutz

Austausch Heizung

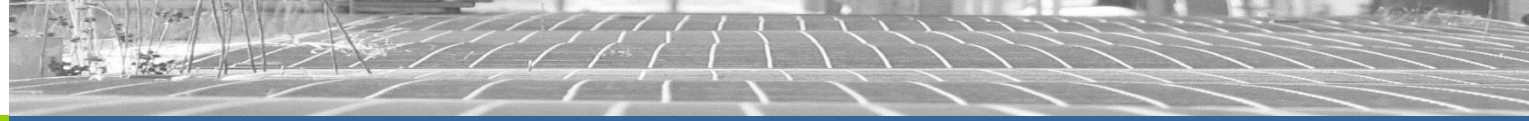
Planungs-/ Baubegleitung

Dämmung Kellerdecke

Altersgerechtes Umbauen / Einbruchschutz

Quelle: KfW, IfaS

© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)



KfW: Energieeffizient Sanieren Kredit (151/152)

Was?	➢ Sanierung zum KfW-Effizienzhaus (151) ➢ Einzelmaßnahmen, z. B. Heizungserneuerung, Fenstertausch (152)
Wie?	➢ Zinsgünstiger Kredit (0,75%) mit Tilgungszuschuss
maximal mögliche Beträge	➢ Kreditsumme für Sanierung zum Effizienzhaus: 100.000 € ➢ Kreditsumme für Einzelmaßnahmen: 50.000 € ➢ Tilgungszuschuss: 27.500 €

© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

KfW Effizienzhaus bauen Kredit (153)

Energieeffizient Bauen (153)

Förderstufen und Tilgungszuschüsse

Förderstufen nach EnEV	Jahres-Primär-energiebedarf (Q_P)	Transmissions-wärmeverlust (H'_T)
KfW-Effizienzhaus 40 Plus*	40 %	55 %
KfW-Effizienzhaus 40	40 %	55 %
KfW-Effizienzhaus 55	55 %	70 %
KfW-Effizienzhaus 70	Seit 1.4.2016 weggefallen	
Referenzgebäude EnEV	100 %	100 %

(in % des Referenzgebäudes nach EnEV)

* ab 01.04.2016

KFW Energieeffizient Bauen / Januar 2016

© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

KfW Effizienzhaus bauen Kredit (153)

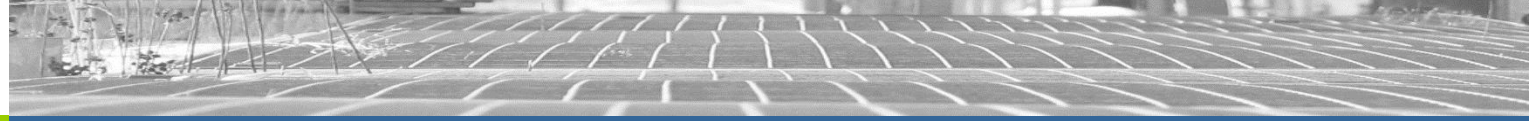
Förderstufen nach EnEV	Förderbetrag	Tilgungs-zuschuss
KfW-Effizienzhaus 40 Plus*	100.000 € / Wohneinheit zu 0,75%	15 %
KfW-Effizienzhaus 40	100.000 € / Wohneinheit zu 0,75%	10 %
KfW-Effizienzhaus 55	100.000 € / Wohneinheit zu 0,75%	5 %

Zinsbindung bis 20 Jahre

Kombinierbar mit KfW-Wohneigentumsprogramm (124)

- 50.000 €/WE
- Z.B. Zinssatz: 1,06% (Laufzeit 4-20 Jahre; Zinsbindung 5 Jahre)

© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)



Internetadressen Fördermittel (nicht vollständig)

KfW Bank aus Verantwortung

- KfW-Bank: Dämmung, Fenster, Baubegleitung usw.
  - www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestandsimmobilie/Energieeffizient-Sanieren/F%C3%B6rderratgeber

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle

- BAFA: Vor-Ort-Beratung (Energieberatung)
  - www.bafa.de/bafa/de/energie/energiesparberatung
- BAFA: Solarthermie, Biomasse, Wärmepumpe usw.
  - www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien

Bundesministerium der Finanzen

- Finanzamt: 20% der Handwerkerrechnung steuerlich absetzbar

co2online

- Co2online: Fördermitteldatenbank
  - www.co2online.de/foerdermittel

RheinlandPfalz
MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, KLIMASCHUTZ, ENERGIE UND LANDESPLANUNG

- EGRU: Förderprogrammes zur Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz in gewerblichen Unternehmen
  - http://mwkel.rlp.de/de/presse/detail/news/detail/News/lemke-startet-19-millionen-foerderprogramm/

© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Die Energiewende,

eine Frage des lokalen/regionalen

Engagements

B.Eng. (FH) Bernd Junge
Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)
Hochschule Trier / Umwelt-Campus Birkenfeld
Postfach 1380, D- 55761 Birkenfeld
Internet: www.stoffstrom.org

© 2015 Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)