Energiesparen Warmwasser im Haushalt

Stefan Ruppert

klimaschutz-von-unten.de Blog

2. Kelkheimer Energietag

19. November 2022

Inhalt

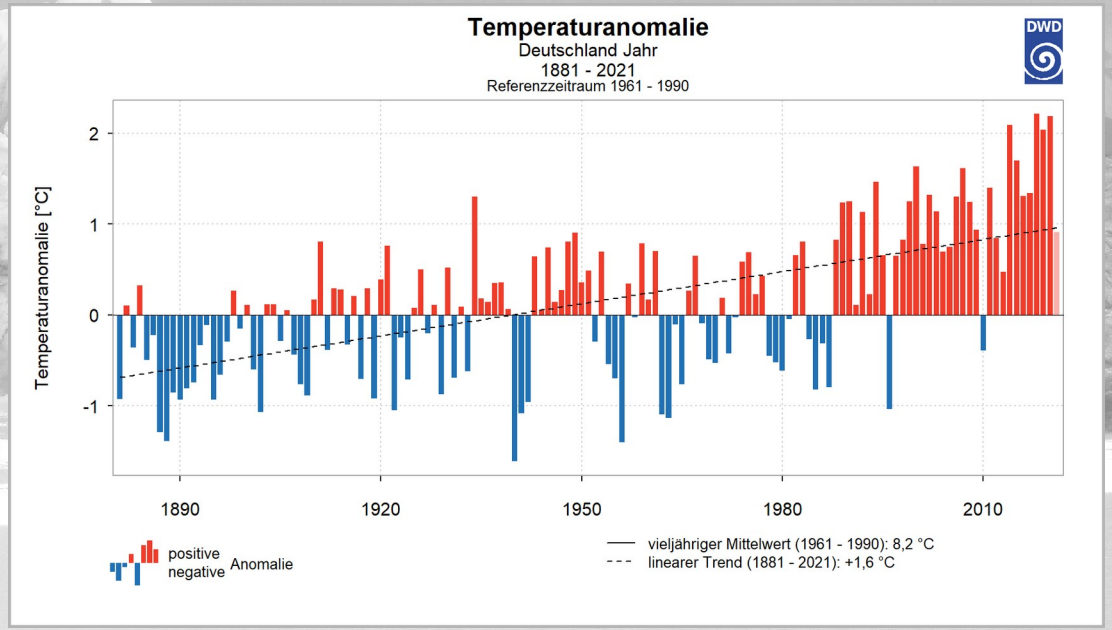
- Zur Person und Motivation
- Warmwasser (WW) im Haushalt
  - Physik und Hygiene
  - Wärmeverluste und Effizienz
  - Verhalten und Beispiele „Gespart“
- Zusammenfassung

Zur Person: Stefan Ruppert

- Jahrgang 1969, Dipl. Informatiker (FH)
- Freiberuflicher Informatiker (1998-2017)
- Geschäftsführer MyARM GmbH (2012 bis heute) Softwarebranche
- Seit Nov. 2020 Blog: klimaschutz-von-unten.de

Motivation

- Mein Sohn 2016 geboren
- Lebenserwartung ~79 Jahre
- Wie kann man noch 2095 leben?



Quelle: Deutscher Wetter Dienst: Klimawandel - ein Überblick

Inhalt

- Zur Person und Motivation
- Warmwasser (WW) im Haushalt
  - Physik und Hygiene
  - Wärmeverluste und Effizienz
  - Verhalten und Beispiele „Gespart“
- Zusammenfassung

Physik: Energiegehalt Wasser (1)

- Physikalische Einheit
  - Energie: Kilowattstunde (kWh)
  - Leistung: Watt (W)
- Energie ist Leistung über die Zeit, also:
- 1 kWh bedeutet: z.B. Föhn mit 1kW (1.000 Watt Leistung) eine Stunde (h) lang Haare föhnen

Physik: Energiegehalt Wasser (2)

- Beispiel: Duschen mit 38°C WW
- 5 Min. mit 10 Liter pro Min. gleich 50 Liter WW
- Kaltwasser 8°C zu WW => 38°C-8°C=30°C, 50L Wasser um 30°C erhitzen
- Benötigte Energie: 1,75kWh oder 1 Stunden 45 Minuten mit 1kW Föhn Haare föhnen

Physik: Energiegehalt Wasser (3)

- 1 mal Duschen: 1,75kWh
- Frage: Wie weit käme man mit einem E-Auto?
- Hier unser nahCar: ein Renault ZOE

Quelle: nahCar Kriftel: nahCar – Carsharing in Kriftel

Physik: Energiegehalt Wasser (4)

- 1 mal Duschen: 1,75kWh
- 1,75kWh/(17,4kWh/100km) =10,05km
- Antwort: ca. 10km
- Fahrt von Kriftel ins Rathaus Kelkheim

Renault ZOE Verbrauch: 17,4kWh/100km
Quelle: Renault ZOE Reichweite nach WLTP

Inhalt

- Zur Person und Motivation
- Warmwasser (WW) im Haushalt
  - Physik und Hygiene
  - Wärmeverluste und Effizienz
  - Verhalten und Beispiele „Gespart“
- Zusammenfassung

Hygiene: Legionellen (1)

- Können Lungenentzündung verursachen
- 57 Arten bekannt
- wenige Arten sind „gefährlich“: MAb 3/1-positiven Stämmen

Quelle: RKI: Epidemiologisches Bulletin 28/2022

Quelle: WikiPedia:
By CDC (PHIL #1187) - CDC Public Health Image Library., Public Domain
,

Hygiene: Legionellen (2)

- Lungenentzündung, wie das?
  - Bei hohen Legionellen-Konzentrationen (10T KBE) „gefährlicher Arten“ im Wasser **und**
  - Einatmen von erregerhaltigen Aerosolen und Einbringung in die Lunge
  - z.B. beim Duschen, Whirlpool, Klimaanlage oder Rasensprenger
  - Kann zum Tode führen

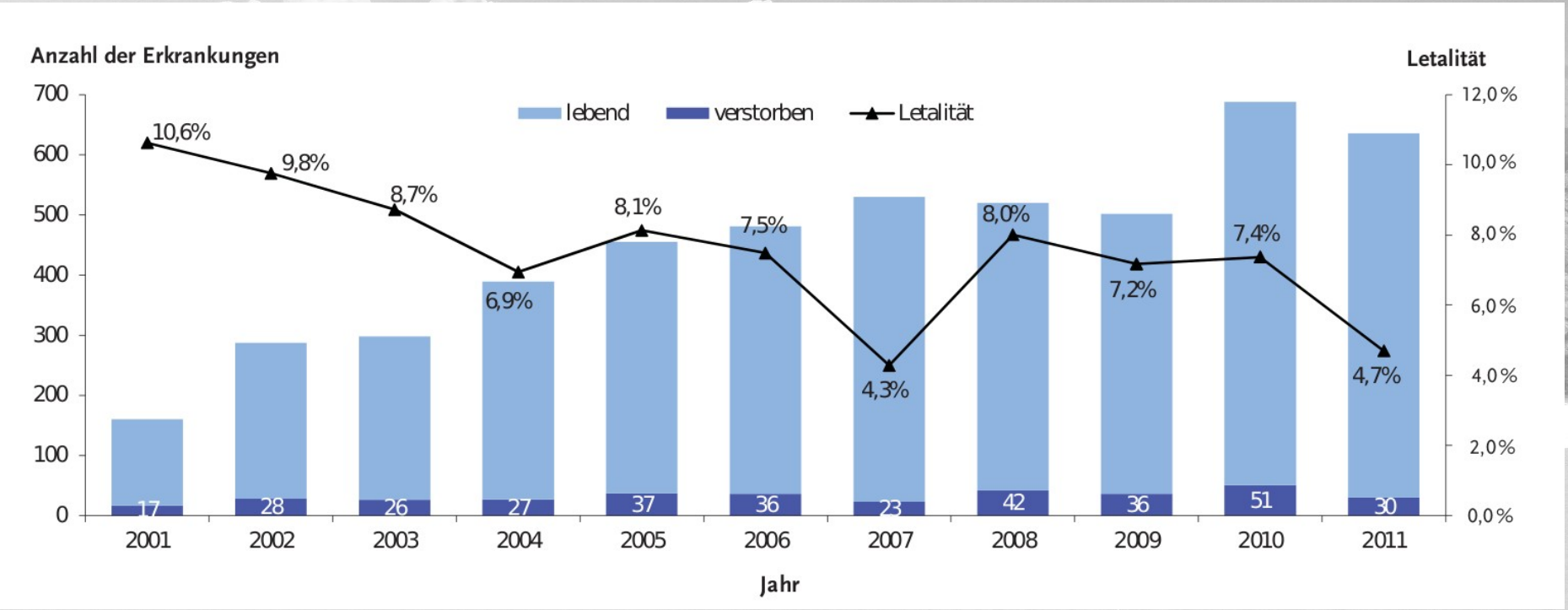
Hygiene: Legionellen (3)

- Wachstum (WT)
  - Im stehenden Wasser
  - Zw. 25°C und 45°C WW-Temperatur erhöhtes WT
  - Aber auch unter 20°C und über 60°C WW-Temperatur sind Legionellen vorhanden
  - Zw. 60°C und 70°C WW-Temperatur: Abtötung

Hygiene: Legionellen (4)

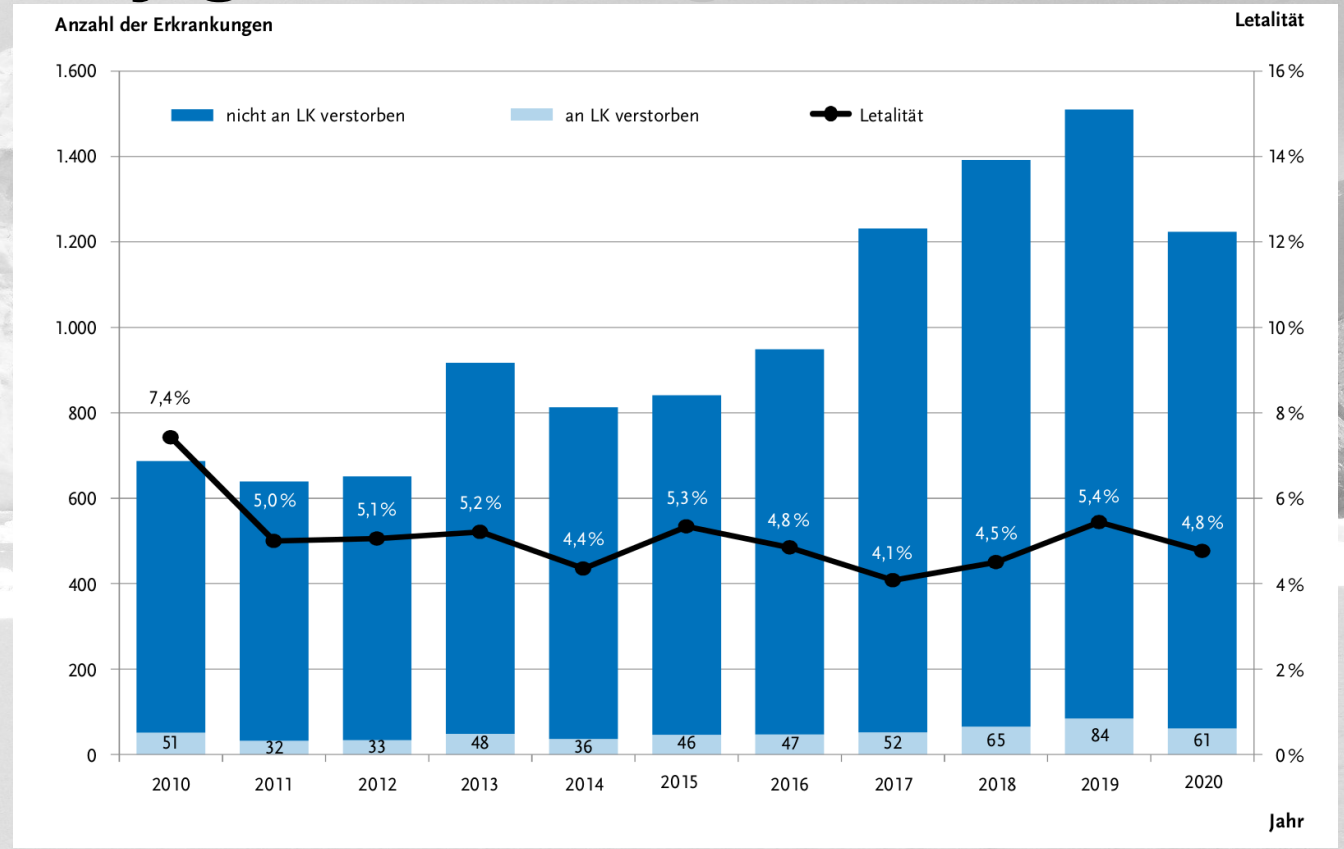
- Gesetzliche Regelungen seit 2001 (Trinkwasser-verordnung) vor allem für Gewerbe
- Ab 2011 auch für Mehrfamilienhäusern (Großanlagen)
  - WW nach Regelwerk: Arbeitsblatt DVGW W551
  - DVGW: **Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches**
  - vor allem **„Zirkulationszwang“ und WW-Temperatur ≥ 60°C**
- Ein- und Zweifamilienhäuser nicht geregelt (Kleinanlagen)

Hygiene: Legionellen (5)



Quelle: RKI: Epidemiologisches Bulletin: 17. Dezember 2012 / Nr. 50

Hygiene: Legionellen (6)



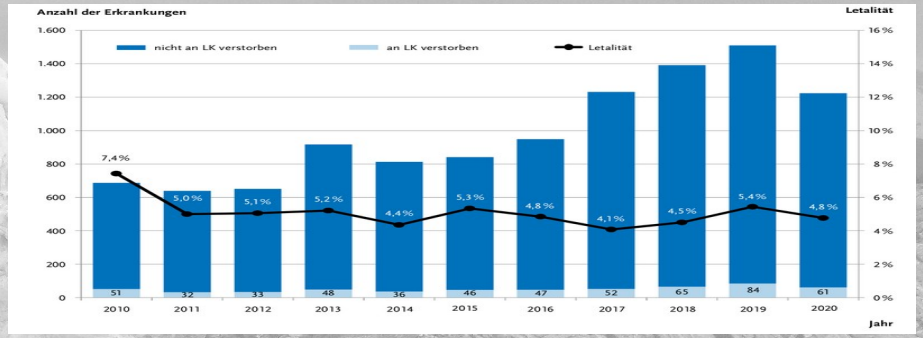
Quelle RKI: Epidemiologisches Bulletin: 21. Oktober 2021 / Nr. 42

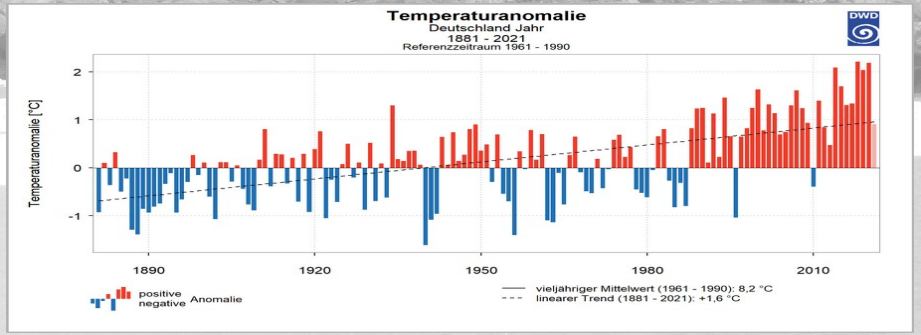
Hygiene: Legionellen (7)

- RKI: „LeTriWa-Studie, Berlin 2016-2020“
  - Infektionsquelle nur zur Hälfte (49%) nachweisbar; ca. 27% davon häusliches Trinkwasser (hTW)
  - Restliche 51% ohne Evidenz zu hTW=78% dazu addiert (Warum?)
- Andere Infektionswege
  - Pflanzerde: „Legionella longbeachae“ (z.B. Neuseeland, Japan oder USA)
  - Zahnprothese Aufbewahrung (keine desinfizierende Reinigung)

Hygiene: Legionellen (8)

- Keine Evidenz der Wirksamkeit des Regelwerks
- Häufung im Sommer sowohl in D, EU und USA
- Ursache Klima(geräte)?





Hygiene: Legionellen (9)

- Was kann ich nun tun?
  - Ein- und Zweifamilienhäuser (Kleinanlagen)
    - Selbst entscheiden, ob Legionellen für Sie ein Problem darstellt und in wie weit
  - Mehrfamilienhäuser (Großanlagen)
    - Trinkwasserverordnung bzw. DVGW AB W551 einhalten
    - Und ALLE möglichen Maßnahmen zum Sparen umsetzen!
    - WW-Versorgung dezentral in jeder Wohnung?

Inhalt

- Zur Person und Motivation
- Warmwasser (WW) im Haushalt
  - Physik und Hygiene
  - Wärmeverluste und Effizienz
  - Verhalten und Beispiele „Gespart“
- Zusammenfassung

Wärmeverluste: WW-Temperatur (1)

- Absenkung der WW-Temperatur auf 45°C (Kleinanlagen)
  - Temperaturdifferenz zwischen WW-Speicher bzw. WW-Leitungen zu Umgebungstemperatur viel kleiner, **damit weniger Wärmeverluste**!
  - Höhere Effizenz des Wärmeerzeugers, z.B. Gasbrennwert oder COP der Wärmepumpe
  - Höherer WW-Anteil (60L, 80%) bei 38°C Dusche im Vergleich zu (32L, 44%) bei 60°C WW-Temperatur, damit schnellerer WW Austausch

Wärmeverluste: WW-Zirkulation (2)

- Wozu?
- Notwendig?
- Regelbar?
- Energieverbrauch?

Hohes Einsparpotential!

- schnell WW verfügbar
- „Jain“, Nutzerabhängig
- Ja, aber selten gemacht
- Hoch ca. 10-15% im Alt- bzw. 25-50% im Neubau des Jahresverbrauchs

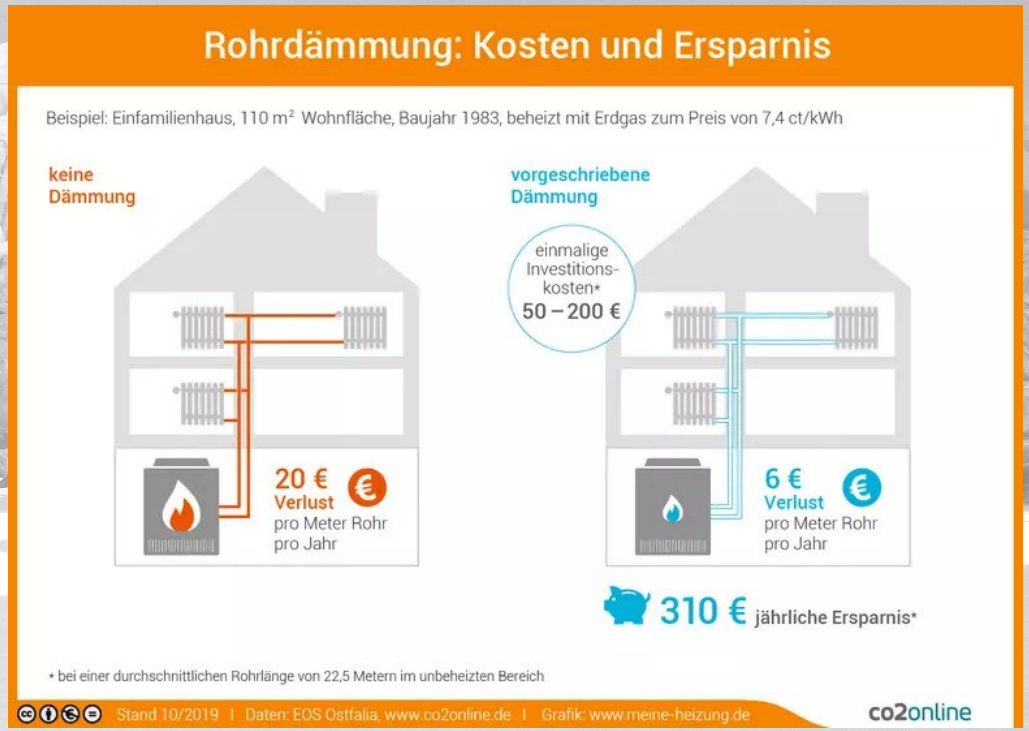
Wärmeverluste: WW-Zirkulation (3)

- Kleinanlage
  - komplett abschalten
  - per Zeitschaltuhr regeln
  - per Knopfdruck anschalten, wenn WW benötigt
  - Moderne Zirkulations-pumpen „erkennen“ Nutzerverhalten
- Großanlage
  - per Zeitschaltuhr regeln, höchstens 8 Stunden aus-schalten
  - Dezentrale WW-Versorgung pro Wohneinheit

Wird i.d.R. zur Kleinanlage

Wärmeverluste: Wasserleitungen (1)

- In der Regel fest vorgegeben, was tun?
- Möglichst gut isolieren!
- Preise sind jetzt höher!



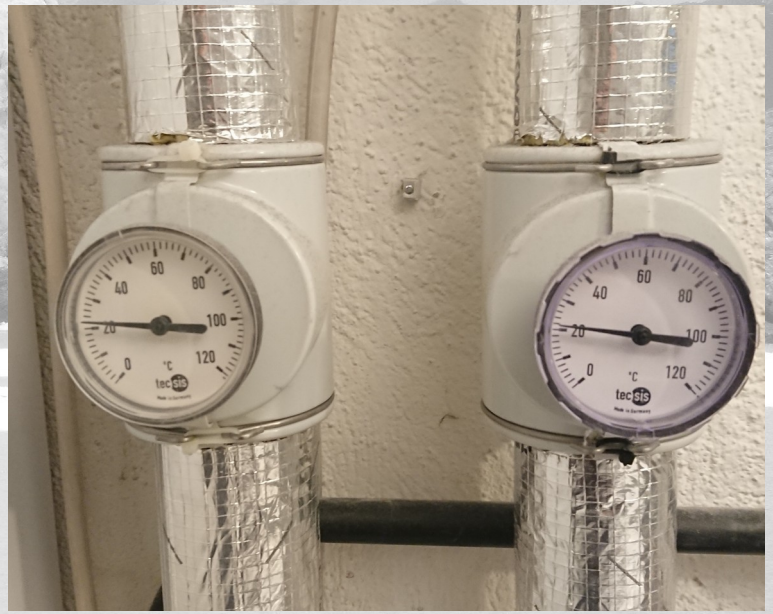
mein-klimaschutz.de, eine Kampagne von co2online eV Quelle: mein-klimaschutz.de

Wärmeverluste: Wasserleitungen (2)

- Alle wasserführenden Rohre isolieren:
  - Warmwasserrohre
  - Heizungsrohre
  - Aber auch Kaltwasserrohre!

Wärmeverluste: Wasserleitungen (3)

- Absperrventile und Messinstrumente isolieren



Wärmeverluste: Wasserleitungen (4)

- Rohre direkt am Wärmeerzeuger isolieren!
- Warum? Dort ist der größte Wärmeverlust zu verzeichnen

Inhalt

- Zur Person und Motivation
- Warmwasser (WW) im Haushalt
  - Physik und Hygiene
  - Wärmeverluste und Effizienz
  - Verhalten und Beispiele „Gespart“
- Zusammenfassung

Effizienz: WW-Speicher (1)

- Klassischer WW-Speicher beheizt durch
  - Öl- oder Gasbrenner
  - Unterstützung
    - Solarthermie (optional)
    - PV-Heizstab (optional)

Effizienz: WW-Speicher (2)

- Austausch des Speichers durch eine WW-Wärmepumpe?
  - Wärme aus Raumluft gewonnen (z.B. Heizungskeller)
  - Typische Effizienz aus 1kWh Strom wird 3kWh Wärme „erzeugt“ (COP ~3)
  - Kosten zwischen 1T€ bis 3T€ (idealo), ohne Montage

Effizienz: WW-Speicher (3)

- Heizstab im WW-Speicher mit PV-Strom betreiben (derzeit kaum lieferbar oder sehr teuer)
  - Mittels Gleichstrom PV direkt an den Heizstab (~3-4T€)
  - Oder mit 230V Wechselstrom einer vorhandenen PV-Anlage (~1-2T€)
  - ca. Preise über idealo. Montage kommt hinzu

Inhalt

- Zur Person und Motivation
- Warmwasser (WW) im Haushalt
  - Physik und Hygiene
  - Wärmeverluste und Effizienz
  - Verhalten und Beispiele „Gespart“
- Zusammenfassung

Verhalten: Anpassen

- Weniger und/oder kürzer Duschen bzw. Baden
- Durchflussmenge WW reduzieren
- Muss es immer WW sein? Haare waschen, Zähne putzen, etc
- Zählerstände Gas, Strom, Wasser regelmäßig prüfen

Beispiele: „Gespart“ (1)

- Zweifamilienhaus in Kriftel: Gasbrenner
  - WW-Temperatur auf 55°C
  - Einmal am morgen „hochheizen“
  - Keine Zirkulation
- Ersparnis 2022 zu 2021, vom 1.5. bis 31.10.
  - Gas: 2021 535m³, 2022 291m³ = **~45,6% Ersparnis**

Beispiele: „Gespart“ (2)

- Einfamilienhaus in Kriftel: Gasbrenner
  - WW-Temperatur auf 45°C seit 2019
  - Keine Zirkulation ab August 2019
- Ersparnis 2022 zu 2019, vom 1.6. bis 31.7.
  - Gas: 2019 28,4m³, 2022 18,2m³ = **~35,9% Ersparnis**

Beispiele: „Gespart“ (3)

- Zweifamilienhaus in Flörsheim: Gasbrenner
  - WW-Temperatur auf 45°C
  - Zirkulation per Tastendruck
  - Zirkulation-Einrohrheizung im Keller manuell bedienen
- Ersparnis 2020 zu 2019; Heizgradtage berücksichtigt
  - Gas: 2019 22.341kWh, 2020 17.297kWh = **~22,5%**
    Ersparnis (– 4,8% „wärmere Winter“) **= 17,7%**

Zusammenfassung (1)

- Energiesparen beim WW ist (einfach) möglich:
  - Bewusst werden WW braucht VIEL ENERGIE!
  - Absenkung der WW-Speichertemperatur
  - Änderung der WW-Zirkulation (Abschalten bzw. Regeln)
  - Installation: Isolierung Wasserleitungen, (Teil-)Erneuerung der Heizanlage (z.B. Warmwasserwärmepumpe)
  - Verhalten: Anpassen, kürzer und/oder weniger Duschen, Durchflussmenge reduzieren, etc.

Zusammenfassung (2)

Gemeinsam handeln und zwar JETZT!

Sie benötigen Unterstützung (Beratung)?

Sprechen Sie mich an.

Vielen Dank

für Ihre Aufmerksamkeit!

Stefan Ruppert

stefan@klimaschutz-von-unten.de

Urheberrecht: Fotos und Bilder siehe jeweilige Quellenangabe ohne Quellenangabe: eigene Werke