



Guten Morgen !

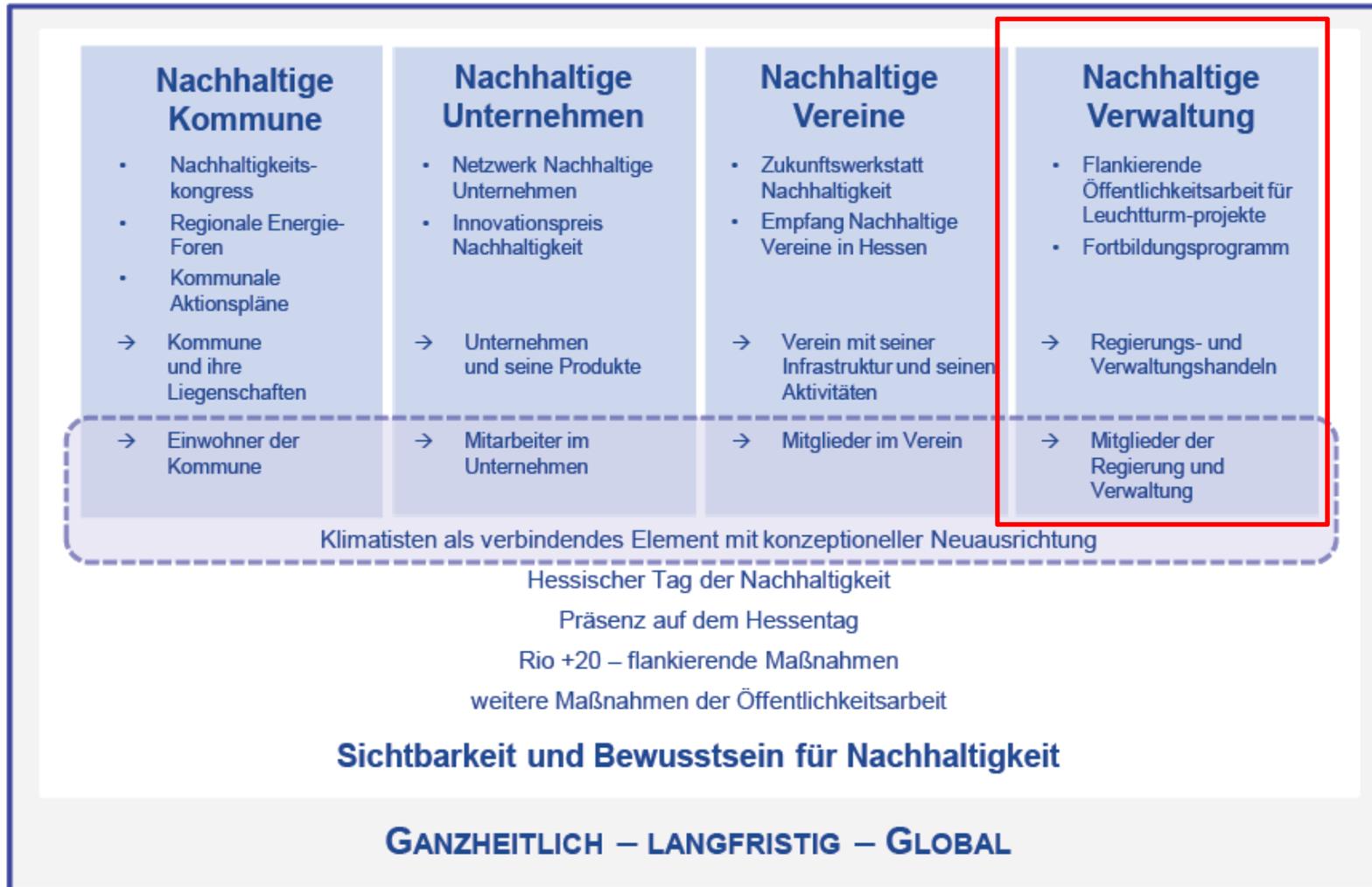
Herzlich willkommen ! !

Nachhaltigkeitsstrategie Hessen

CO₂-neutrale Landesverwaltung



Nachhaltigkeitsstrategie Hessen CO₂-neutrale Landesverwaltung



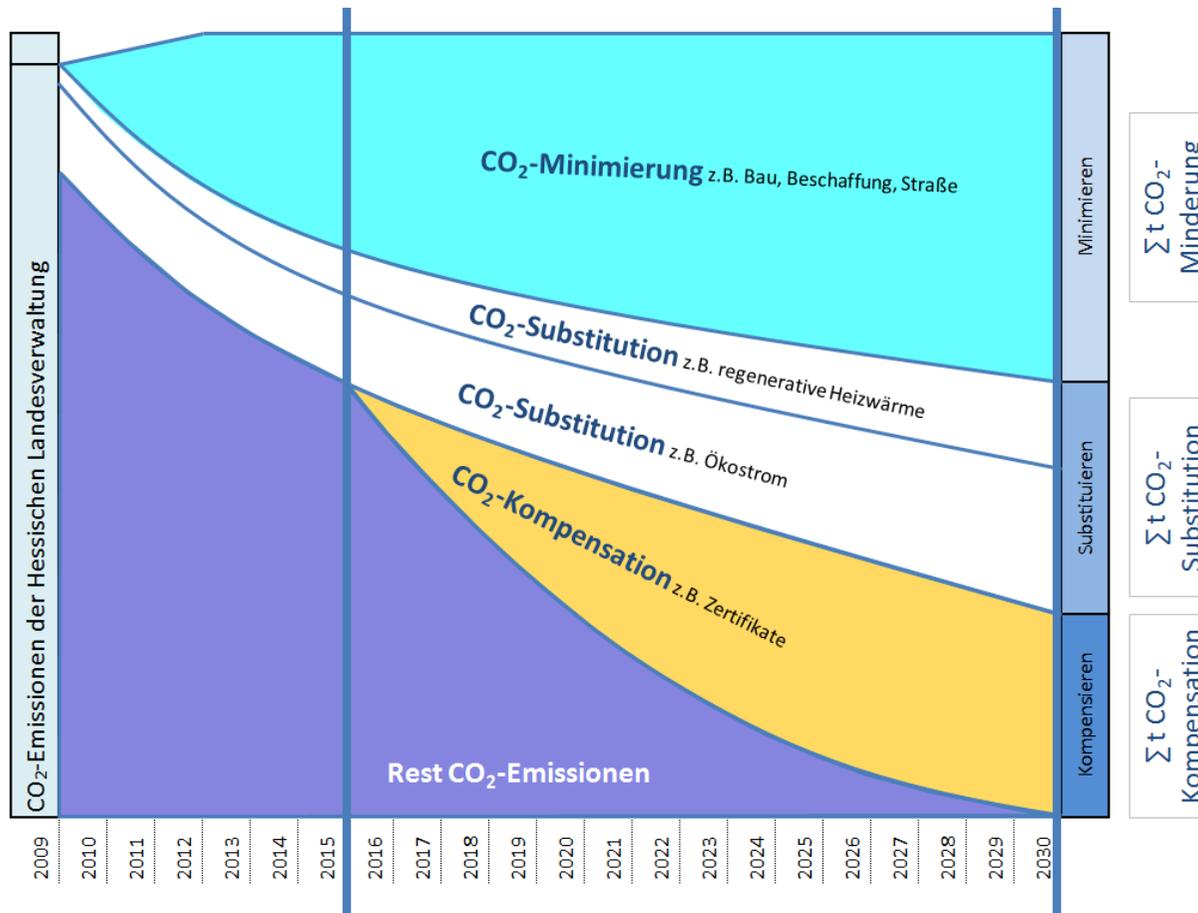
CO₂-neutrale Landesverwaltung



- Reduktion des Energieverbrauchs durch Minderungsmaßnahmen in den Bereichen Gebäude, Beschaffung und Mobilität
- Substitution des verbleibenden Energieverbrauchs
- Kompensation der unvermeidbaren CO₂-Emissionen
- Regelmäßige Berechnung der CO₂-Bilanzen
- Öffentlichkeitsarbeit

CO₂-neutrale Landesverwaltung

minimieren – substituieren – kompensieren



CO₂-neutrale Landesverwaltung

Doppelstrategie

von oben: z.B. CO₂-Standards, Energiemanagement, Realisierung höherer Energieeffizienz



von unten: z.B. verstärkte Öffentlichkeitsarbeit, Energiesparwettbewerbe, Lernnetzwerk

CO₂-neutrale Landesverwaltung

EMA-Hessen

ISSN 0724-7885 D 6432 A

STAATSANZEIGER

HESSEN
FÜR DAS LAND HESSEN

2014 MONTAG, 10. MÄRZ 2014 Nr. 11

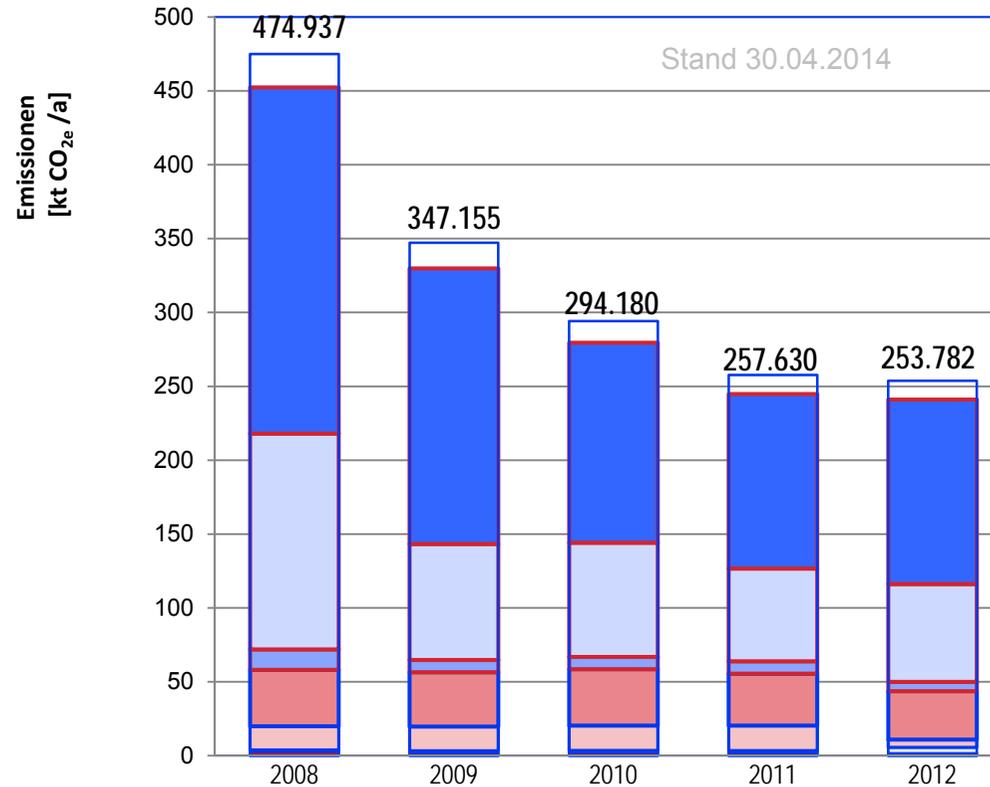
Seite	Seite	Seite
Hessische Staatskanzlei Hessischer Verdienstorden/Hessischer Verdienstorden am Bande 234	Urkunde über die Vereinigung der Evangelisch-reformierten Kirchengemeinden Allendorf an der Landsburg, Dachsen, Michelberg, Schlierbach und Waltersbrück 247	Genehmigung der Auflösung der Kranken- und Sterbekasse „Zukunft“ - Hausen VaG 252
Hessisches Ministerium des Innern und für Sport Richtlinien für die Vergabe von Wohnungen für Beschäftigte des Landes 234	Die Regierungspräsidien DARMSTADT Vorhaben der Mitteldeutschen Hartstein-Industrie GmbH, Lise-Meitner-Straße 35, 63457 Hanau 250	KASSEL Vorhaben der PNE Wind AG; hier: Öffentliche Bekanntmachung nach § 3a UVFG 252
Verleihung einer Bezeichnung nach § 13 Abs. 2 Satz 2 der Hessischen Gemeindeordnung an die Kreisstadt Homberg (Efze), Schwalm-Eder-Kreis 237	Vorhaben der Firma Merck KGaA, 64293 Darmstadt 250	Hessen Mobil - Straßen- und Verkehrsmanagement B 254 - Errichtung der OD 301a/1v, K 164 und OD - Grenze, einschließlich Umgestaltung der Knotenpunkte; hier: Öffentliche Bekanntmachung nach § 3a UVFG 253
Satzungsändernder Beschluss zu § 61 VHL-Satzung vom 14. 11. 2013 237	Vorhaben der ABO Wind AG; hier: Öffentliche Bekanntmachung nach § 3a UVFG 250	Hessischer Verwaltungsschulverband Fortbildungsveranstaltungen des Verwaltungsseminars Kassel im Mai 2014 253
Öffentliche Bekanntmachungen nach Nr. 42.4.2.4 VwV-HSOG des Polizeipräsidiums Südhessen; hier: Aufforderung zur Anmeldung von Rechten an polizeilich sichergestellten Sachen 237	Vorhaben der Schneider Energie GmbH & Co. KG; hier: Öffentliche Bekanntmachung nach § 3a UVFG 250	Buchbesprechungen 255
Öffentliches Vereinsrecht; hier: Bekanntmachung über die Unanfechtbarkeit des Verbots des Vereins „Schwarze Schar MC Wimar“ alias „Schwarze Schar MC Nomada Deutschland“ alias „Schwarze Schar MC Nomada Europa“ und Glaubigersaufruf 238	Vorhaben der Kibb Entsorgung GmbH; hier: Öffentliche Bekanntmachung nach § 3a UVFG 251	Öffentlicher Anzeiger 257
Hessisches Ministerium der Finanzen Gemeinsamer Runderlass betreffend Hinweise zum Energiemanagement in den Dienststellen des Landes 239	Verlegung der „externen“ Kabelasse des Windparks Weirod; hier: Öffentliche Bekanntmachung nach § 3a UVFG 251	Andere Behörden und Körperschaften Verband Region Rhein-Neckar, Mannheim; hier: Sitzung des Ausschusses für Regionalentwicklung und Regionalmanagement 258
Weiterverarbeitung von Landesleistungen beweglichen Sachen 243	Vorhaben der A/C Oberflächentechnik GmbH, Wehrstätt; hier: Öffentliche Bekanntmachung nach § 3a UVFG 251	Wasserverband Nidder-Seemenbach; hier: Änderung der Satzung 258
Hessisches Kultusministerium Urkunde über die Vereinigung der Evangelischen Kirchengemeinden Schlichtern und Gundheim-Hütten 245	Anerkennung der Stiftung Zoo Frankfurt, Sitz Frankfurt am Main, als rechtsfähige Stiftung des bürgerlichen Rechts 252	Wasserverband Nidda; hier: Änderung der Satzung 258
	Genehmigung der Auflösung der Allgemeinen Familien-Krankenversicherungskasse Hausen VaG 252	Stellenausschreibungen 259

www.staatsanzeiger-hessen.de

Gemeinsamer Runderlass betreffend Hinweise zum Energiemanagement in den Dienststellen des Landes

CO₂-neutrale Landesverwaltung

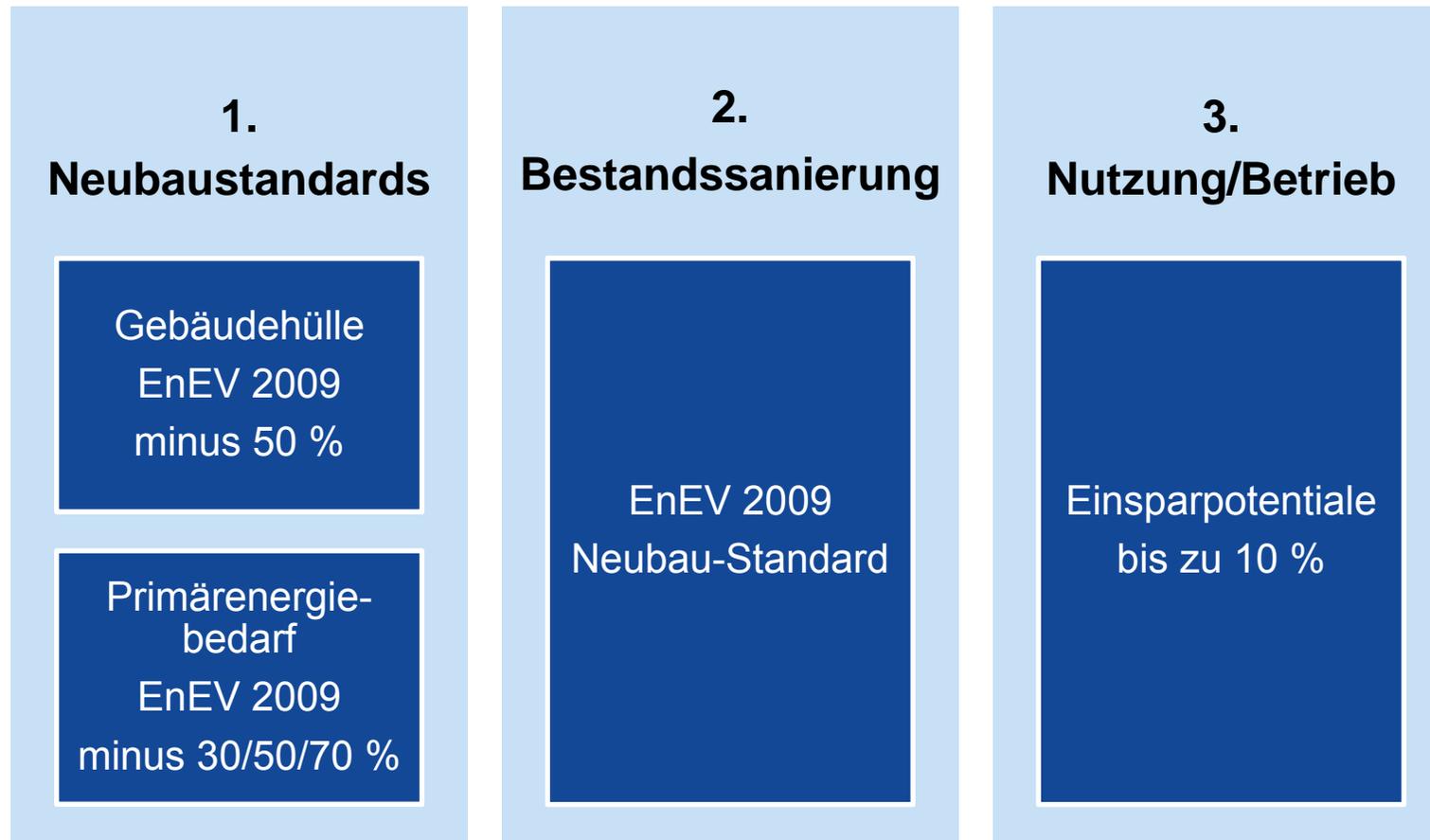
CO₂-Bilanz Entwicklung



■ Energie Hochschulen und Universitäten	234.323	186.494	135.304	118.164	124.883
■ Energie andere Landesliegenschaften	146.037	78.580	77.280	62.727	66.218
■ Energie angemietete Gebäude	13.790	8.220	8.278	8.296	6.388
■ Fuhrpark	38.239	36.814	38.264	35.252	32.771
■ Flüge Landesverwaltung (ab 2012)*1	16.057	16.417	16.853	16.918	5.285
■ Flüge Hochschulen (ab 2012)*2	1.274	1.303	1.338	1.343	3.808
■ Bahnreisen	2.600	1.970	2.154	2.049	1.739
■ Gesamtmissionen [tCO2e/a]	474.937	347.155	294.180	257.630	253.782

CO₂-neutrale Landesverwaltung

Energieeffizienzplan 2030



CO₂-neutrale Landesverwaltung

Energieeffizienzplan 2030 – Nutzung und Betrieb - Ausblick

Fortbildung

Umsetzung des Runderlasses „Hinweise zum Energiemanagement in den Dienststellen des Landes“ (EMA - Hessen)

Zentrale Schulung durch externe Referenten

Zeitliche Umsetzung	2015 -2017
Zielgruppe	Haushandwerker und Objektbetreuer des Hessischen Immobilienmanagements, der Justiz und der Hochschulen
Inhalte / Schwerpunkte	<p><u>Grundlagenschulung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Energieverbrauch, -nutzung und Energieeffizienz - Energiemanagement <p><u>Vertiefungsmodule:</u></p> <p>für <i>Energiebeauftragte</i> -E-</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energiecontrolling - Nutzerverhalten <p>für <i>Haushandwerker</i> -H-</p> <ul style="list-style-type: none"> - Haustechnik - Energieeffizienter Anlagenbetrieb (Praxisteil)

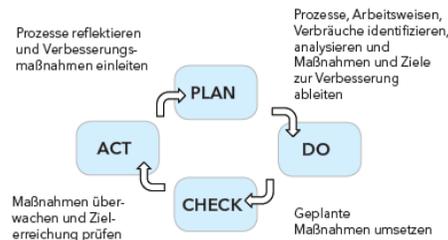
>>> richtet sich an:
Haushandwerker und Objektbetreuer der Hausverwaltenden Dienststellen

Energiemanagement EcoStepEnergie

„Energiesparleitbilder für die Ressorts“
Anleitung zum schrittweisen Vorgehen bei der Minderung des Energieverbrauchs, orientiert an der DIN ISO 50 001

Piloteinführung - begleitet durch externe Energieberater

Zeitliche Umsetzung	2015 - 2016 „KickOff“ 06.07.2015 Informationstermin für die Pilotdienststellen
„Energieteam“ der Dienststelle	<ul style="list-style-type: none"> - Vertreter der Zentralabteilung - Vertreter des ÖPR unterstützt durch - Haushandwerker und Objektbetreuer der Hausverwaltenden Dienststelle
Durchführung	Beratungstage vor Ort Workshoptage zentral



>>> richtet sich an:
Dienststellen mit Vorbildfunktion

Energiespar-Coaching Baukasten

Informationsangebot für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den Landesdienststellen

Beratung der Gebäudenutzer auf freiwilliger Basis durch externe Experten vor Ort

Zeitliche Umsetzung	- nach Vereinbarung 2015 - eine Woche pro Dienststelle
Beratungsangebot	<p><u>Energiesparen am Arbeitsplatz:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Energieeffiziente Einrichtung des persönlichen Arbeitsplatzes „Energiesparpass“ - Energierundgang durch die Dienststelle - Zentraler Informationsstand zu allgemeinen Themen rund um das Projekt CO₂-neutrale Landesverwaltung und Klimaschutz

Vorteile für die Dienststelle

- Sensibilisierung und Motivation der Mitarbeiter/innen für Energieeinsparung
- Arbeitsplatz- sowie Gebäude-spezifische Energiespartipps

>>> richtet sich an:
Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Hessischen Landesverwaltung

CO₂-neutrale Landesverwaltung

Energieeffizienzplan 2030 – Nutzung und Betrieb

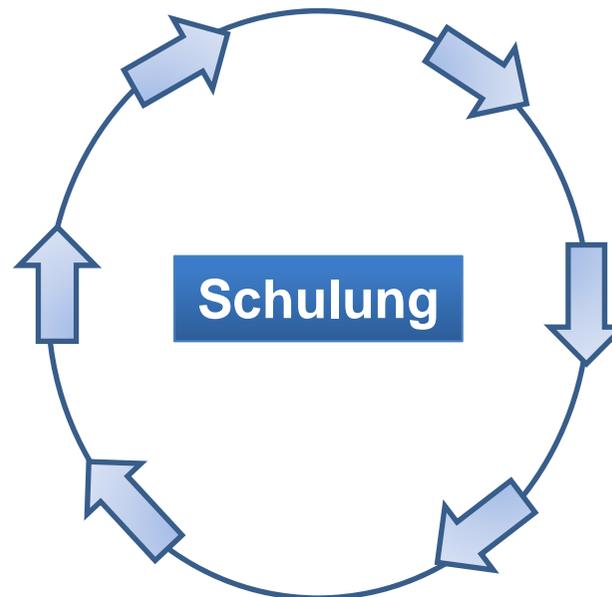
Regelkreis Energiemanagement Plan – Do – Check - Act

4 Handeln

- Strategische Optimierung durch Zusammenfassung der aktuellen Energiedaten, der Auditergebnisse und neuer Erkenntnisse
- Bewertung des Fortschritts anhand aktueller Energiemarktdaten
- Ableitung neuer Ziele

3 Kontrollieren

- Überprüfung des Zielerreichungsgrades
- Energieaudit, Sammlung neuer Ideen
- Ggf. Einschaltung externer Experten



1 Planen

- Energiesparziele aufstellen
- Strategie festlegen
- Verantwortlichkeiten festlegen
- Erforderliche Mittel bereitstellen
- Aktionsplan aufstellen

2 Umsetzen

- Strukturen zur Aufrechterhaltung eines kontinuierlichen Prozesses einführen
- Verbesserungsmaßnahmen durchführen

Nach:
Energiemanagementsysteme in der
Praxis, BMU, Juni 2012



Energie

- Energieformen –
- Treibhausgas CO₂ -
- Gebäude und Energie -
- Erneuerbare Energien -

Begriffe rund um das Thema Energie

Energie/Arbeit

Leistung

Endenergie

Nutzenergie

Energieverlust

Energieverbrauch

Primärenergie

CO₂

Energiebilanz

Energieträger

Energieeinsparung

Energiearten

Primärenergie

Fossile Brennstoffe (in den Lagerstätten)

Erdöl
Erdgas
Steinkohle
Braunkohle

Kernenergie

Erneuerbare Energien (incl. Bau und Rückbau der Anlagen)

Windkraft
Wasserkraft
Biomasse
Sonne
Erdwärme

Verluste

- Gewinnung
- Aufbereitung
- Umwandlung
- Transport

Endenergie

Heizöl im Tank
Erdgas am Gaszähler
Kohle im Keller
Brennholz am Haus
Strom am Zähler
Fernwärme am Zähler
Benzin, Diesel im Tank

Verluste

- Umwandlung
- Verteilung

Nutzenergie

Wärme
Kälte
Licht
Bewegung
Information

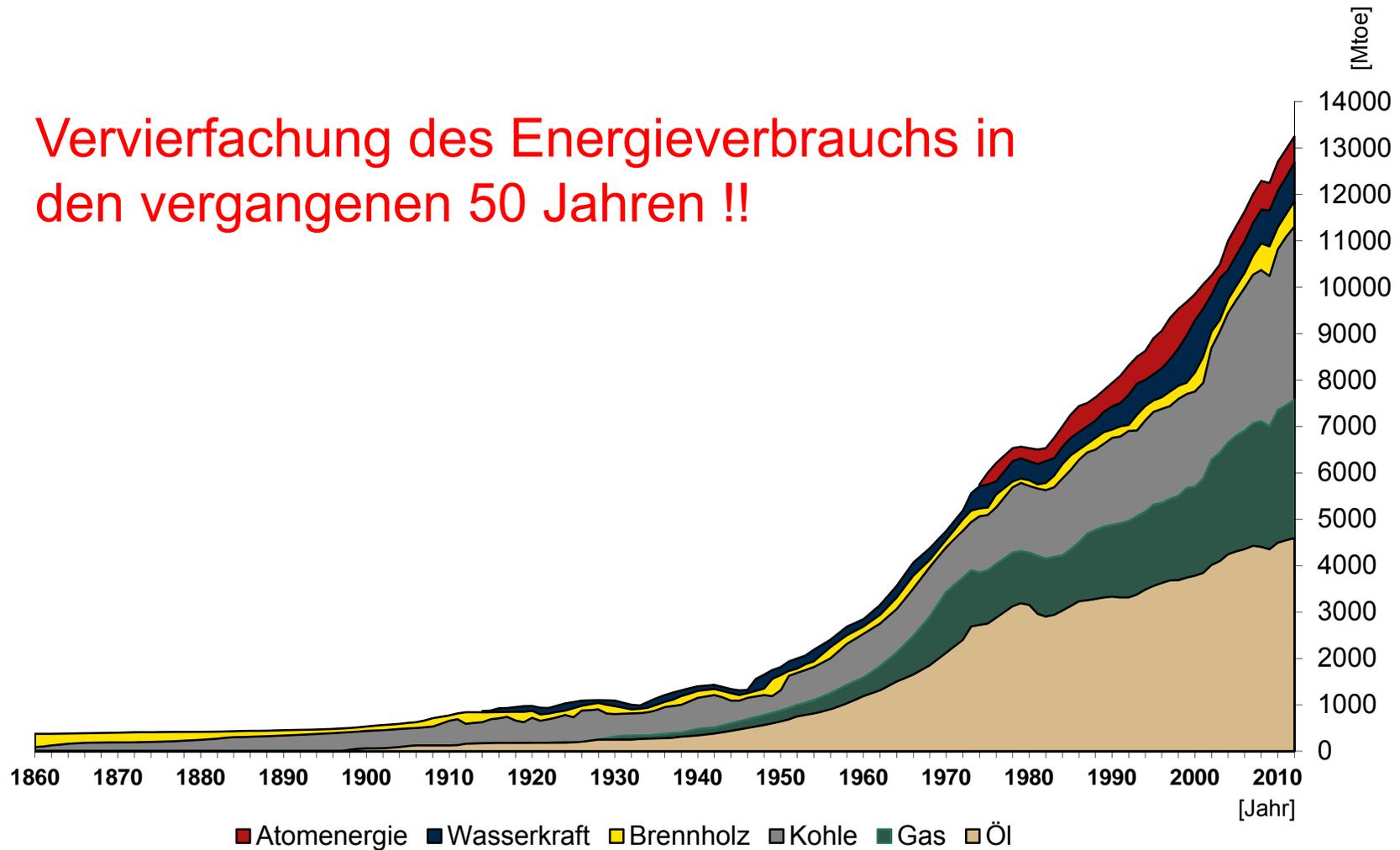
Quelle: KEEA

15

Entwicklung des weltweiten Energieverbrauchs

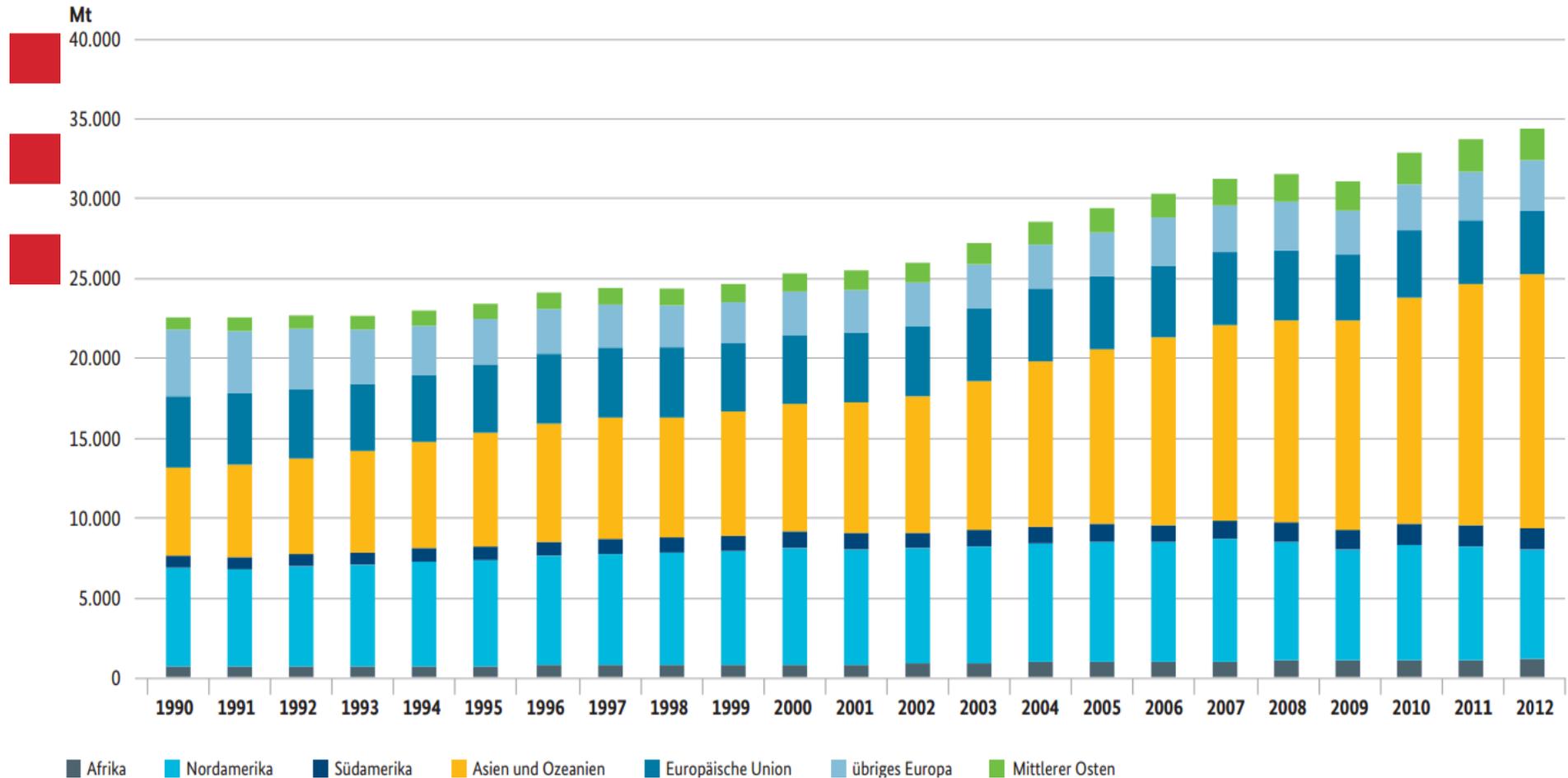
Aufteilung nach Energieträger

Vervierfachung des Energieverbrauchs in den vergangenen 50 Jahren !!



Eigene Darstellung KEEA, Daten IEA

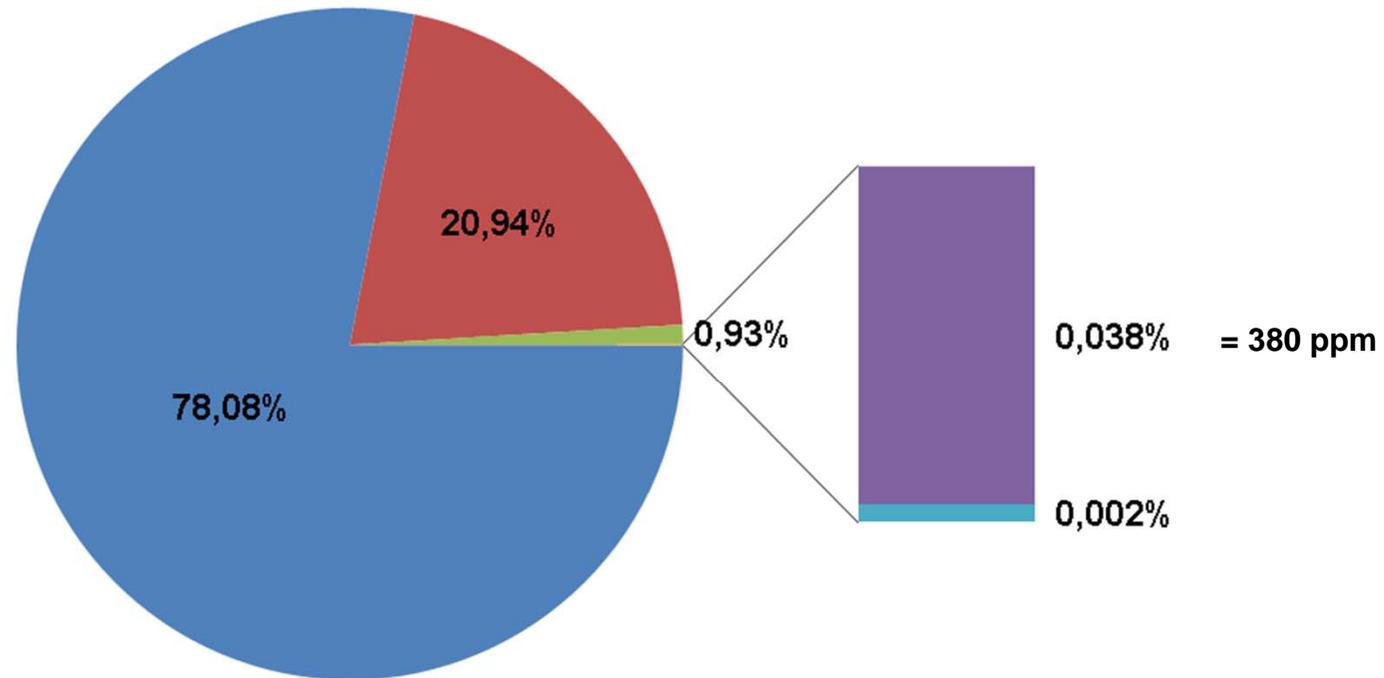
Energiebedingte CO₂-Emissionen weltweit



Quelle: BMWi (2015), in:BP Statistical Review of World Energy 2014

Zusammensetzung der Atmosphäre

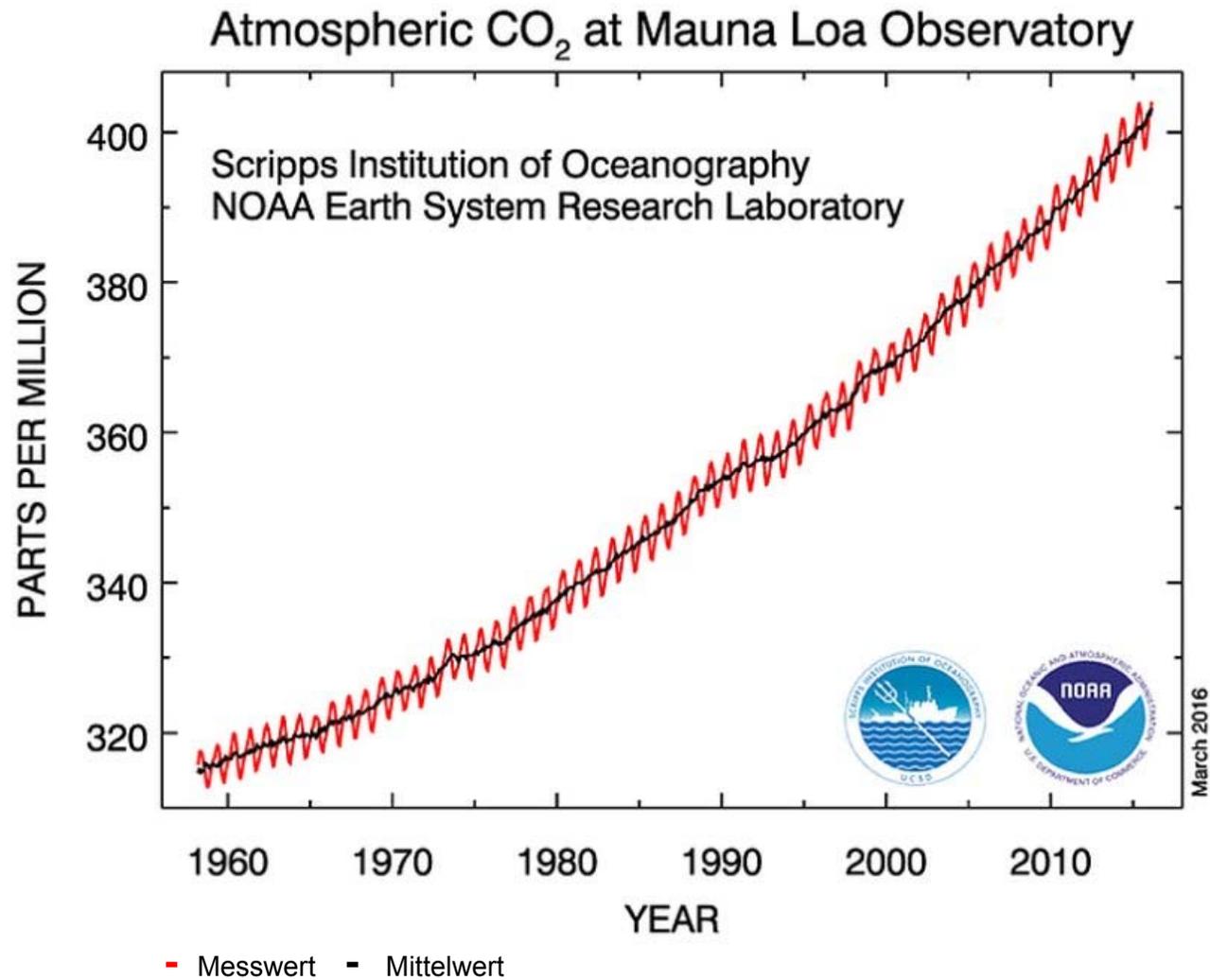
- CO₂: kleiner Anteil / große Wirkung -



■ Stickstoff
 ■ Sauerstoff
 ■ Argon
 ■ Kohlenstoffdioxid CO₂
 ■ weitere Spurengase

Weitere Spurengase in der Atmosphäre : Helium, Neon, Methan, Krypton, u.a.

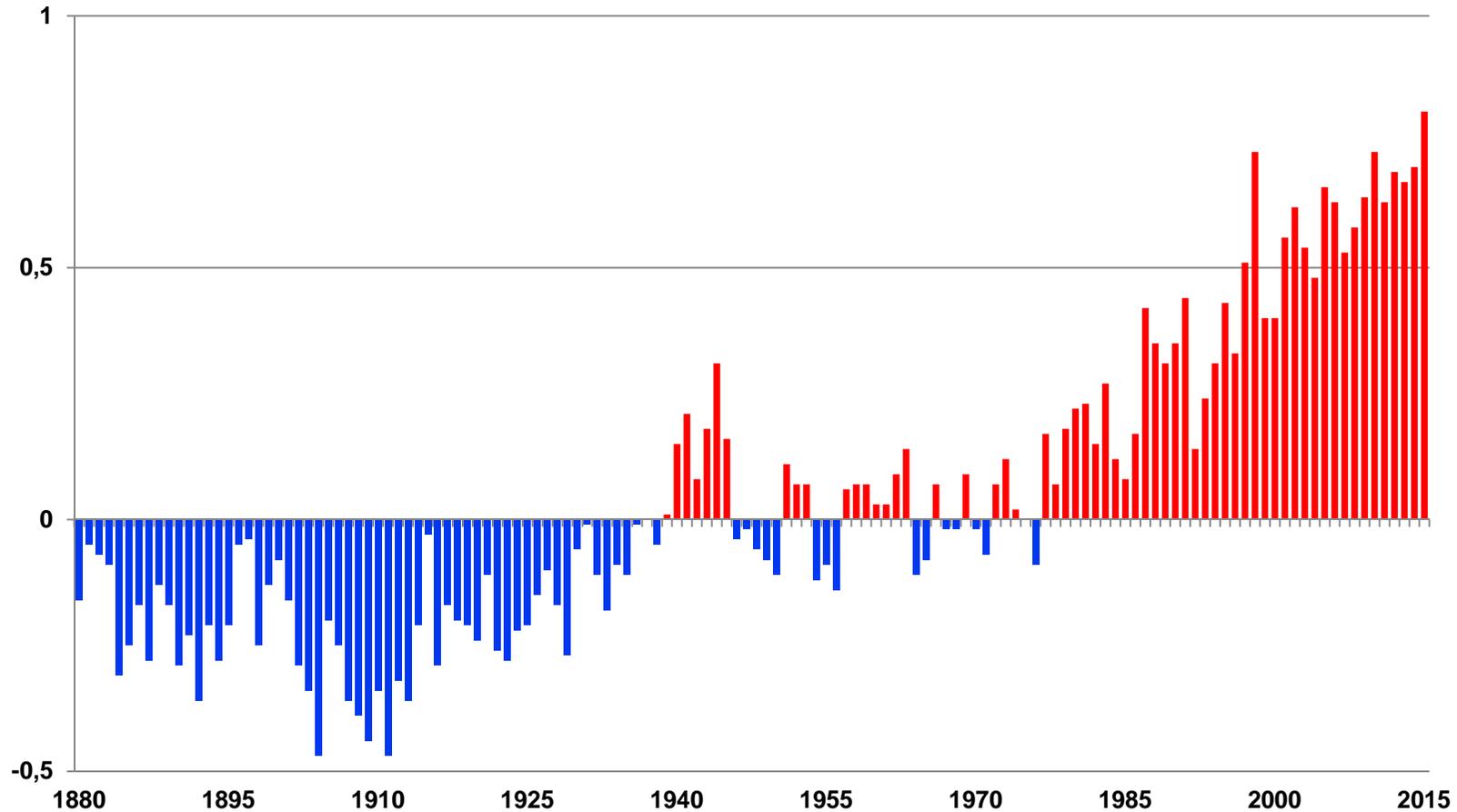
Entwicklung des CO₂-Anteils in der Atmosphäre



Quelle: National Oceanic & Atmospheric Administration (NOAA), USA 2016

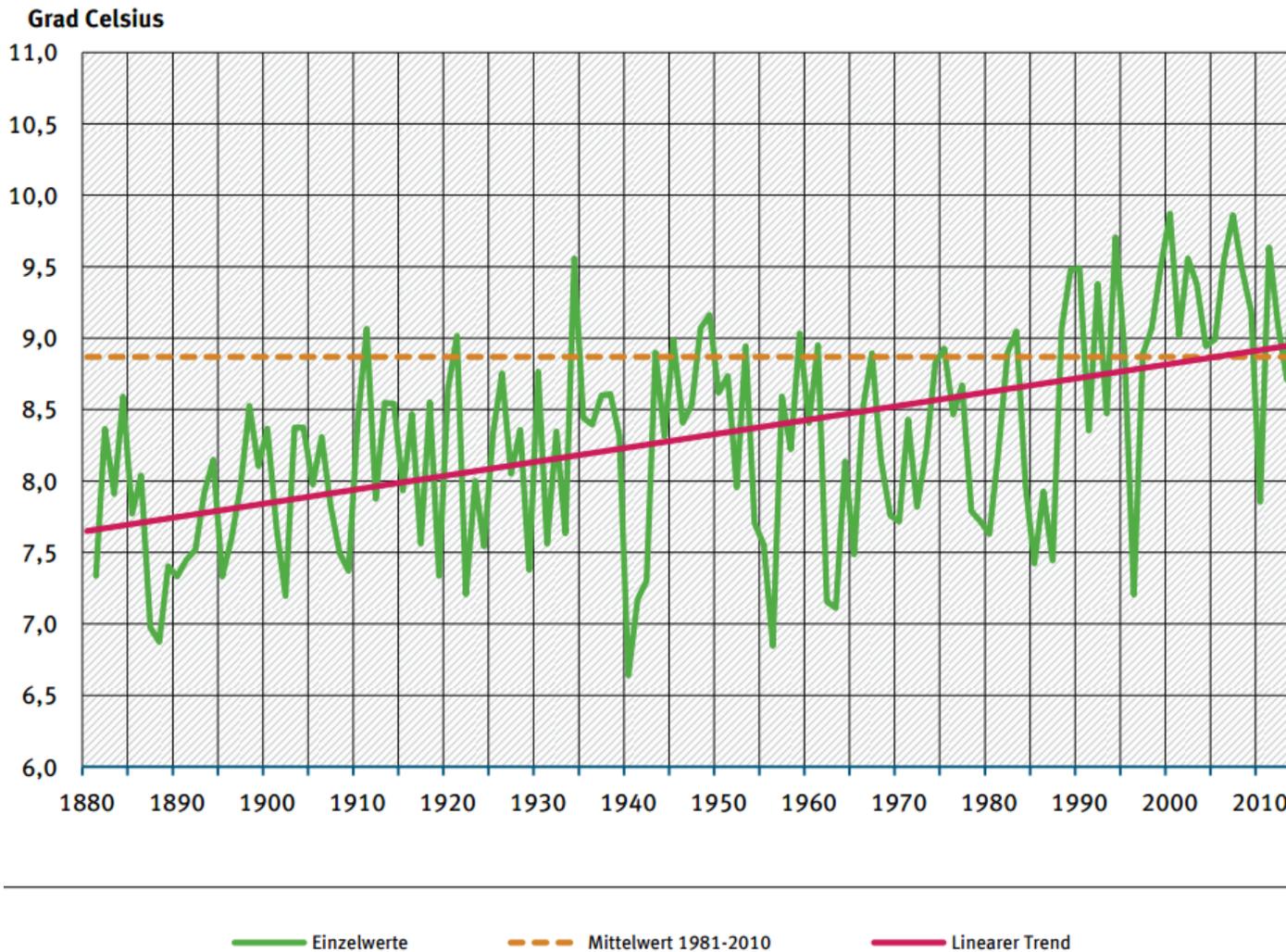
Jährliche Abweichungen der Land- und Ozeantemperatur weltweit

Abweichungen in °C



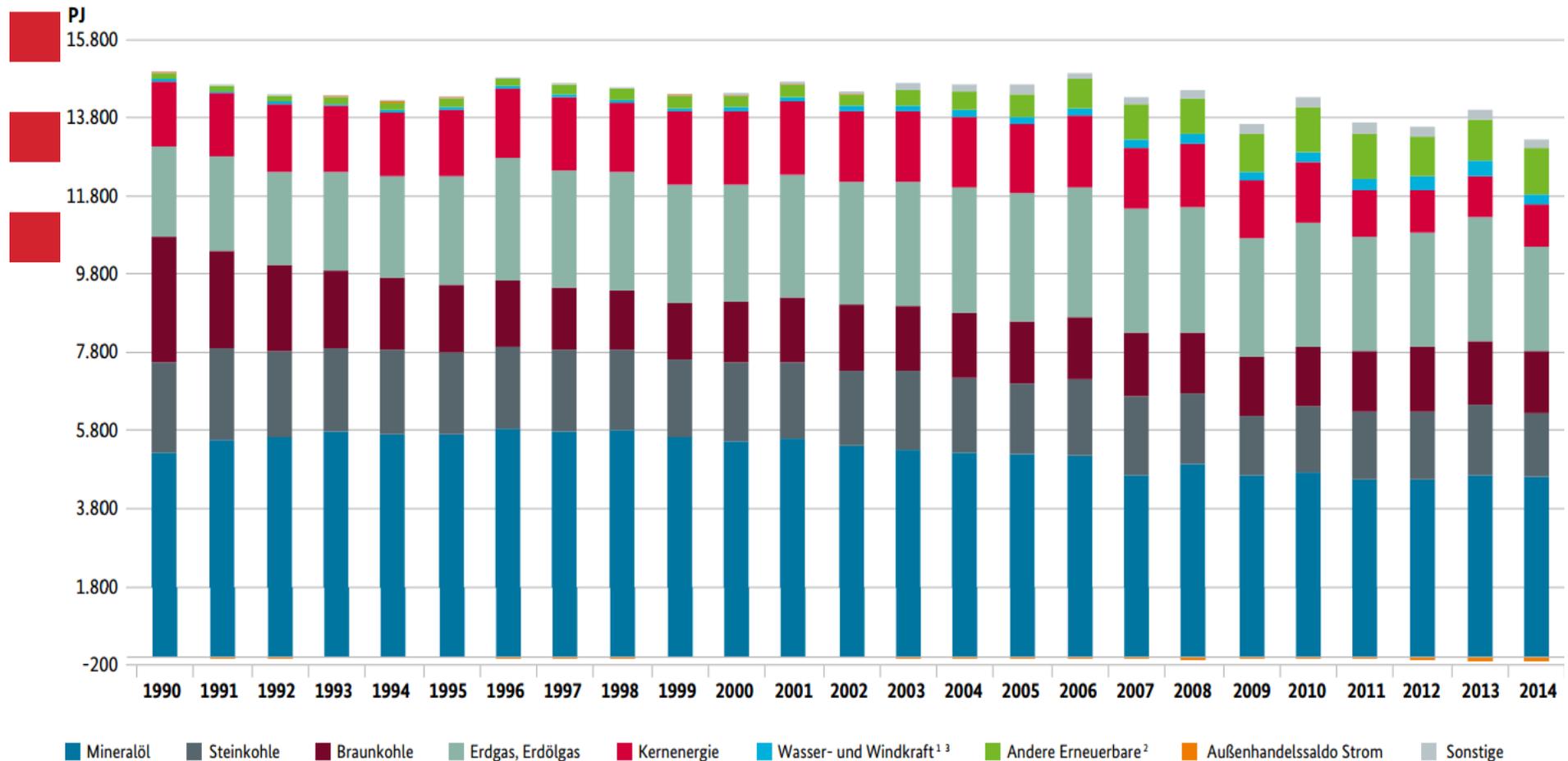
Eigene Darstellung KEEA, Daten: National Centers for Environmental Information (2015)

Jährliche mittlere Tagesmitteltemperatur in Deutschland 1881 bis 2014



Quelle: UBA (2015), in: Deutscher Wetterdienst (DWD), Mitteilung vom 20. April 2015

Primärenergieverbrauch Deutschland

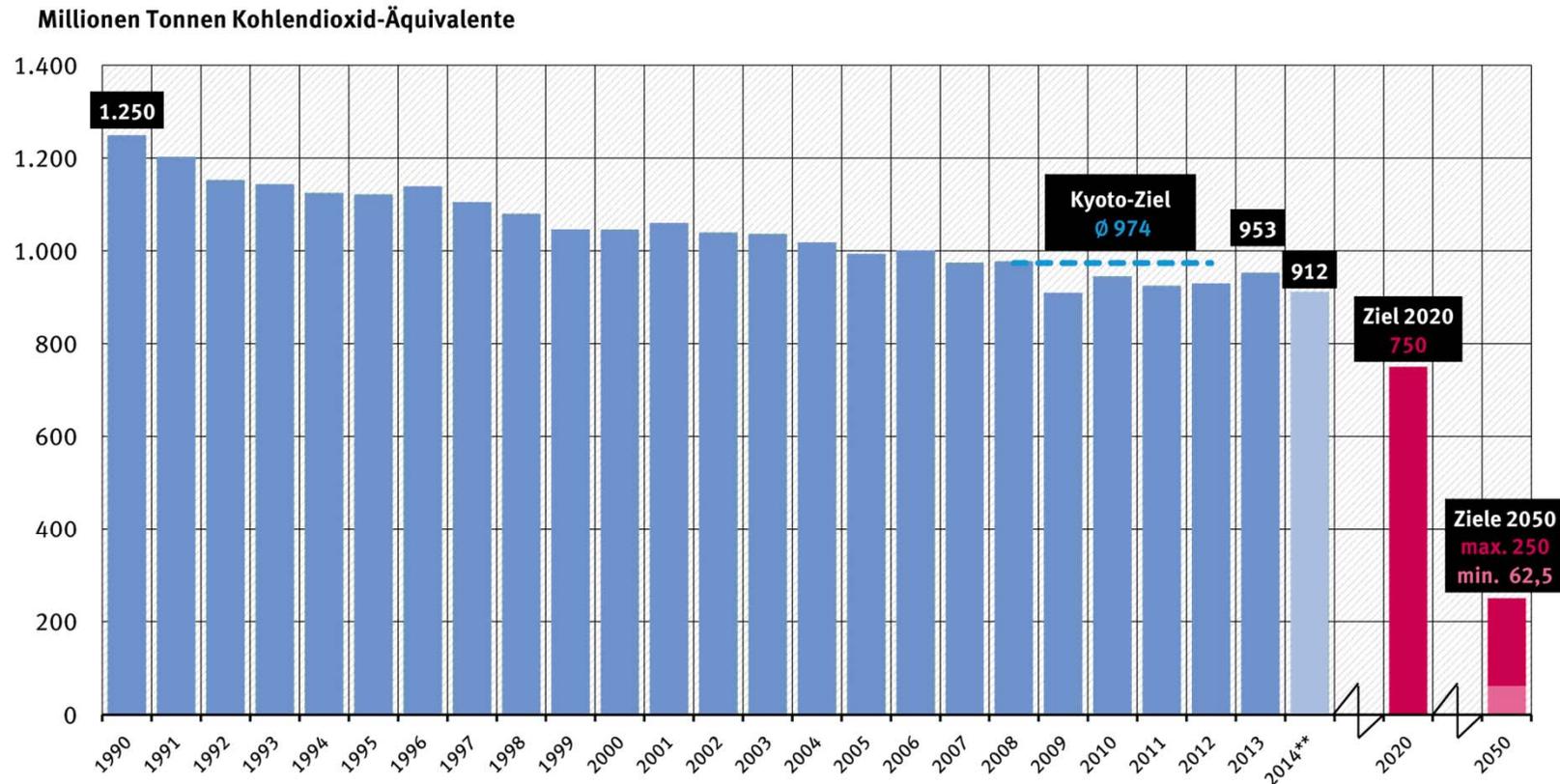


1 Windkraft ab 1995 2 U.a. Brennholz, Brenntorf, Klärgas, Müll 3 Inkl. Fotovoltaik

Quelle: BMWi (2015), in: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen

Treibhausgasemissionen – Entwicklung in Deutschland

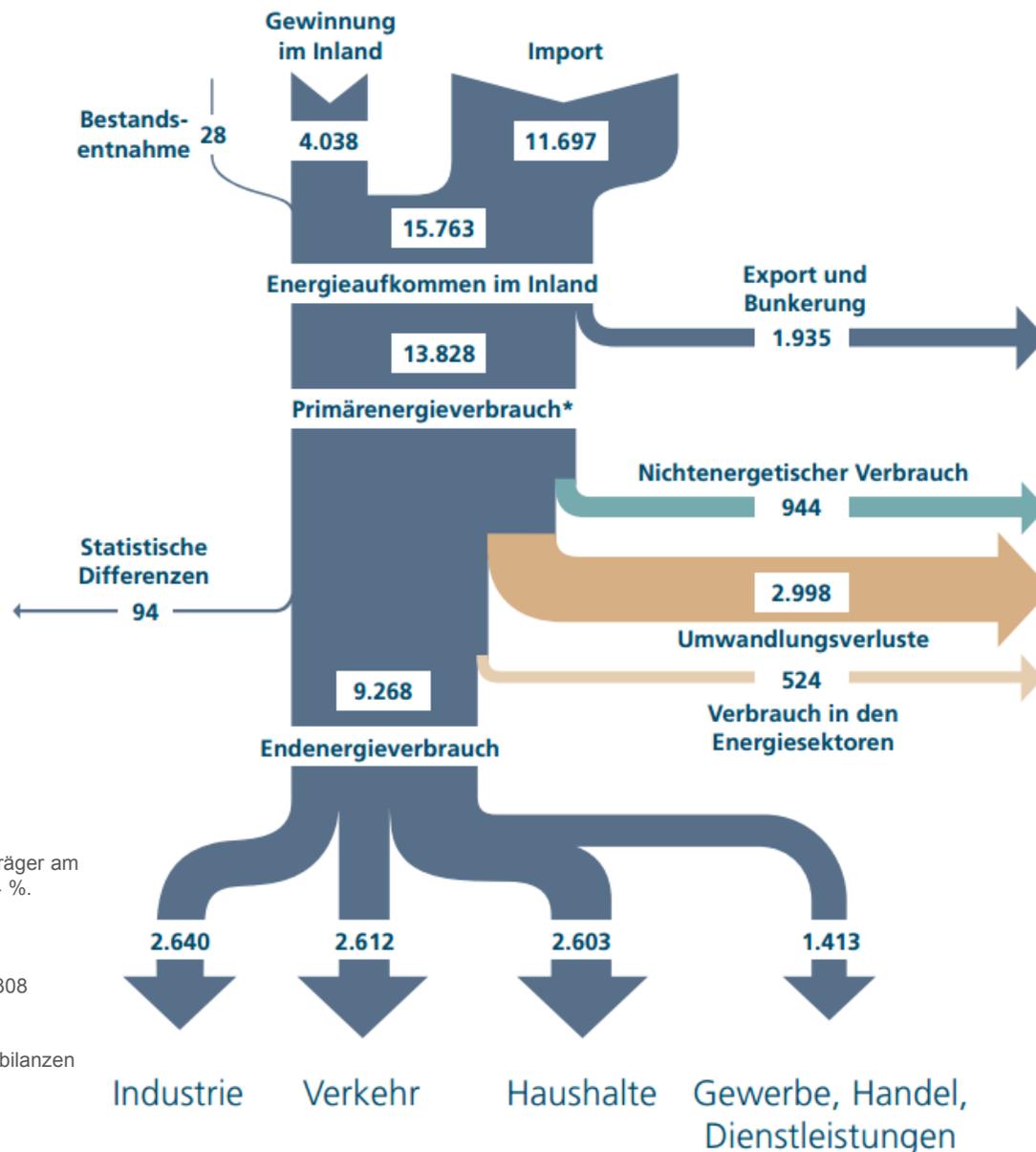
Treibhausgas-Emissionen in Deutschland seit 1990* sowie Ziele für 2008-2012 (Kyoto-Protokoll), 2020 und 2050 (Bundesregierung)



* ohne Kohlendioxid aus LULUCF
** Zeitnahprognose für 2014

Quelle: Umweltbundesamt 2015, Nationale Treibhausgas-Inventare 1990 bis 2013 und Zeitnahprognose für 2014 (Stand: 03/2015)

Energieflussbild 2013 für die Bundesrepublik Deutschland in PJ

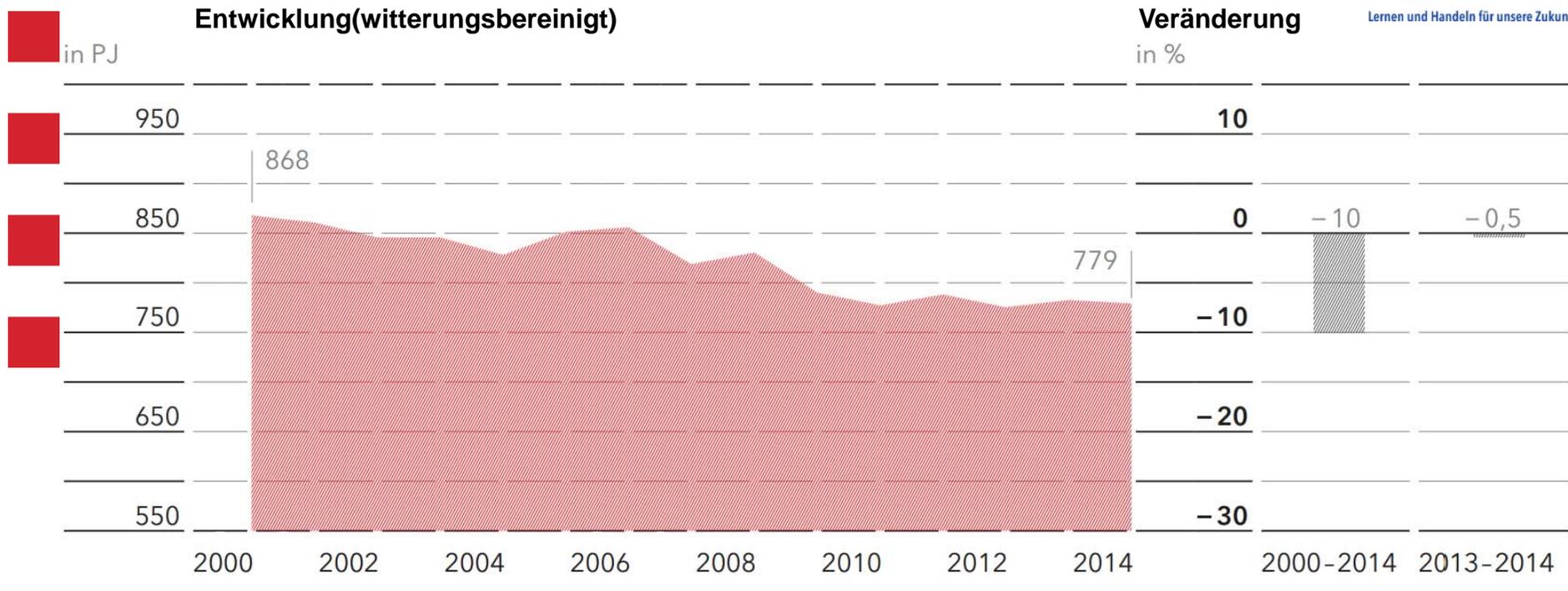


Der Anteil der erneuerbaren Energieträger am Primärenergieverbrauch liegt bei 10,4 %.
Abweichungen in den Summen sind rundungsbedingt.

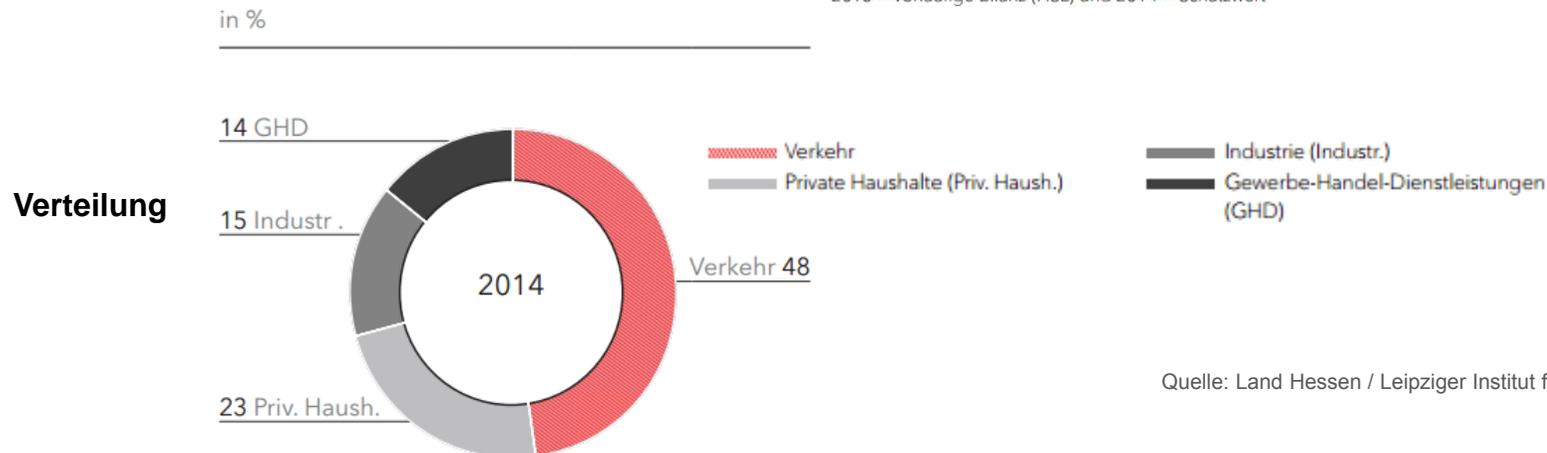
* Alle Zahlen vorläufig/geschätzt. 29,308 Petajoule (PJ) \cong 1 Mio. t SKE

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen 09/2014

Energiebilanz Hessen 2014 (Schätzprognose)



2013 = vorläufige Bilanz (HSL) und 2014 = Schätzwert



Quelle: Land Hessen / Leipziger Institut für Energie 2015

Was tun?

1. Energieverbrauch reduzieren

(z. B.: Wärmedämmung, effiziente Pumpen und Beleuchtung)

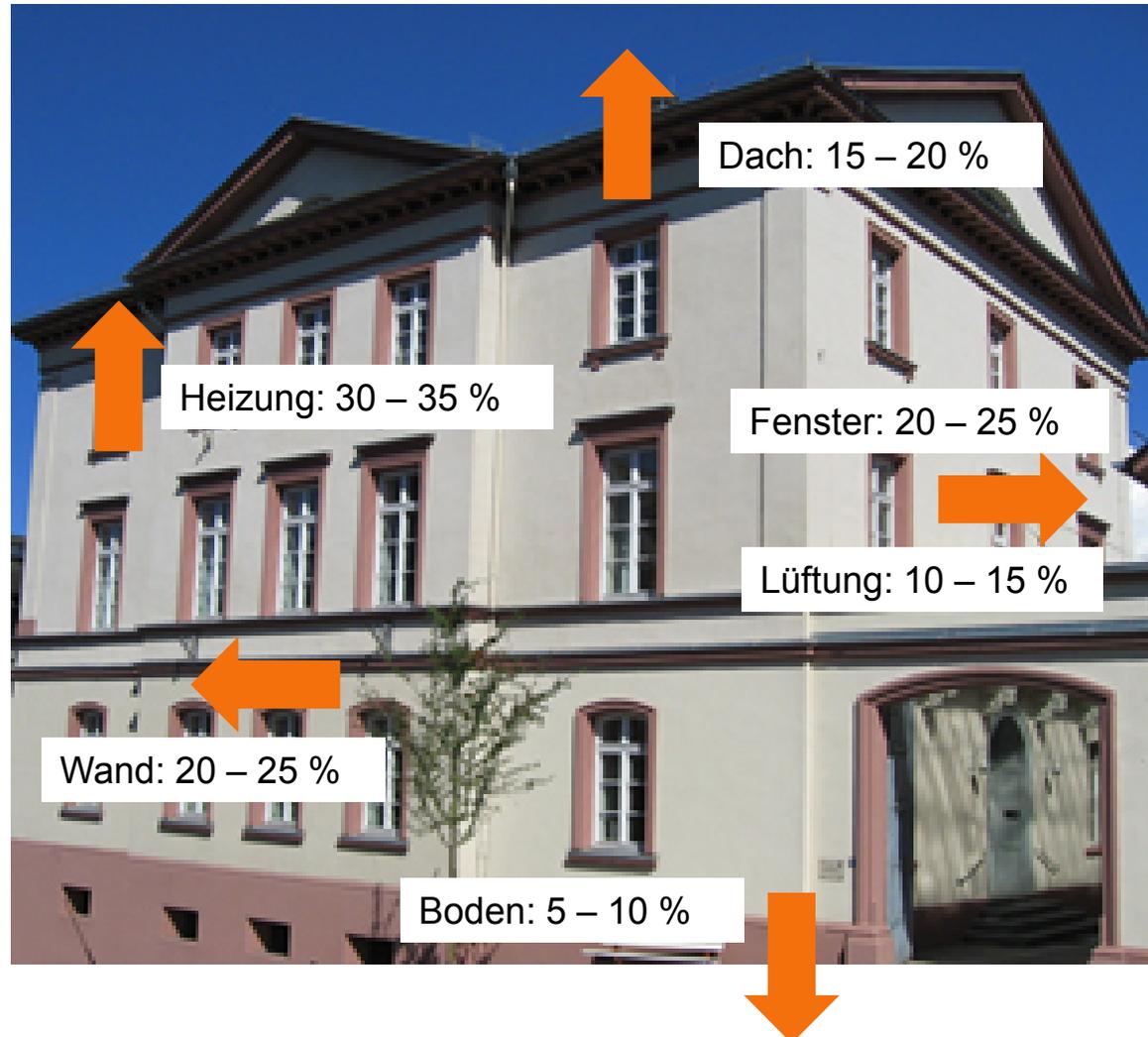
2. Anlagen effektiv betreiben und nutzen

(z. B.: Betriebszeiten kontrollieren, Temperaturen optimieren)

3. Umweltenergie (Sonne, Wind, Luft, Erdreich) nutzen

Energieverluste an Gebäuden

Beispiel: Verwaltungsgebäude



Quelle: Hessisches Immobilienmanagement.
Abraham-Lincoln-Straße 38 - 42, 65189 Wiesbaden

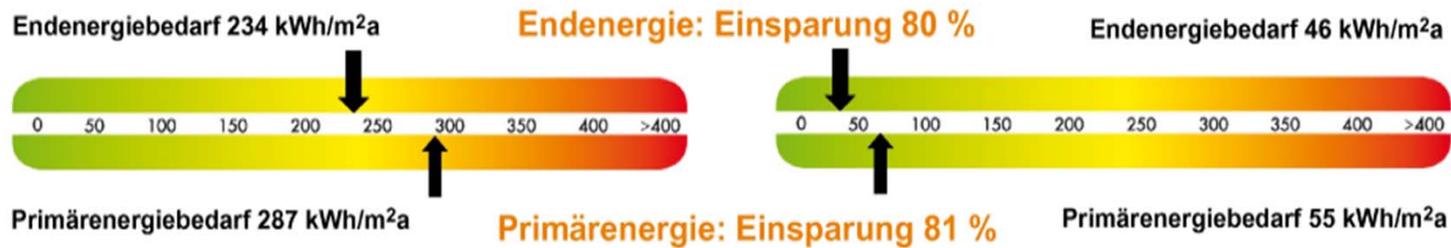
Energiereduktion im Gebäudebestand

Mehrfamilienhaus, Baujahr 1963



Quelle: EnergieAgentur.NRW

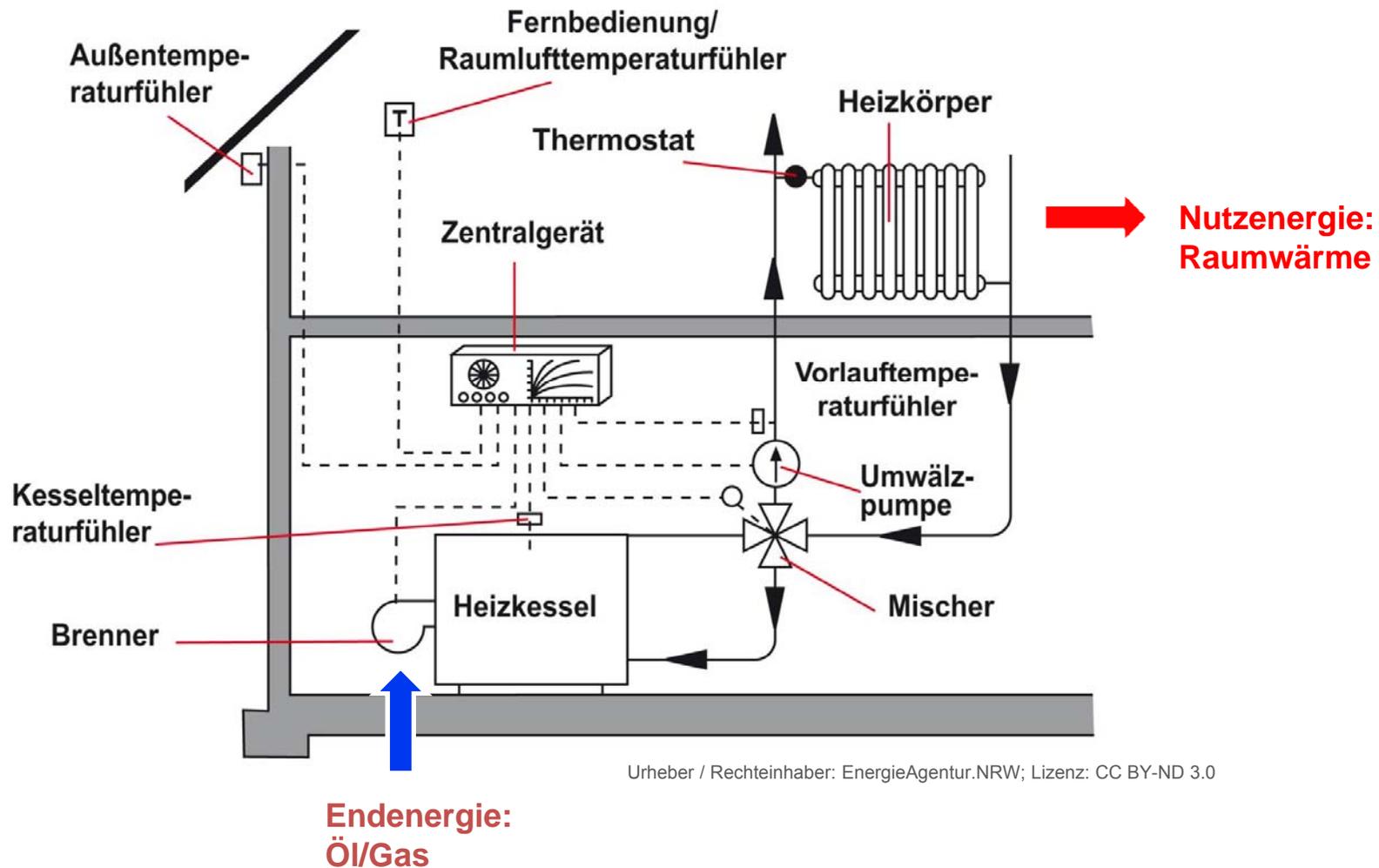
Quelle: EnergieAgentur.NRW



Urheber / Rechteinhaber: EnergieAgentur.NRW; Lizenz: CC BY-SA 3.0

Heizungsanlage

- Ein verlustreicher Weg vom Brennstoff zur Wärme -



Urheber / Rechteinhaber: EnergieAgentur.NRW; Lizenz: CC BY-ND 3.0

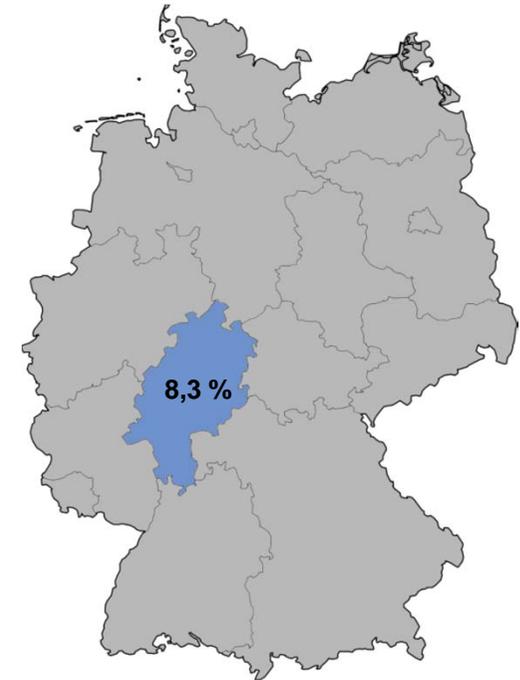
Erneuerbare Energien



Quelle: Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V.



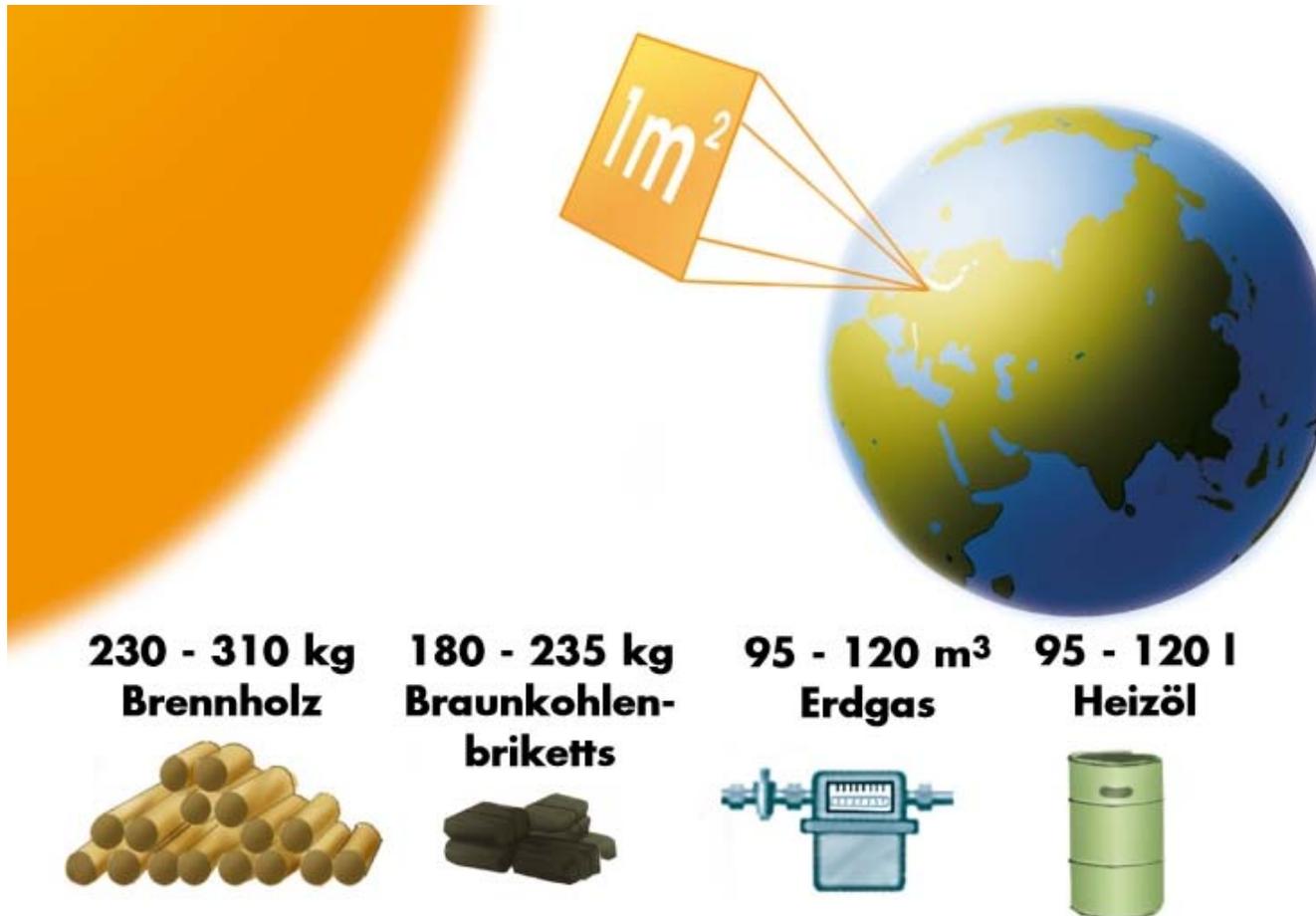
- Solarenergie
- Biomasse
- Umweltwärme



Anteil Erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch 2012 in Hessen: 8,3 %
Im Vergleich: Deutschland 2012: 10,3 %

Darstellung nach: Agentur für Erneuerbare Energien

Energiequelle Sonne, jährliches Angebot



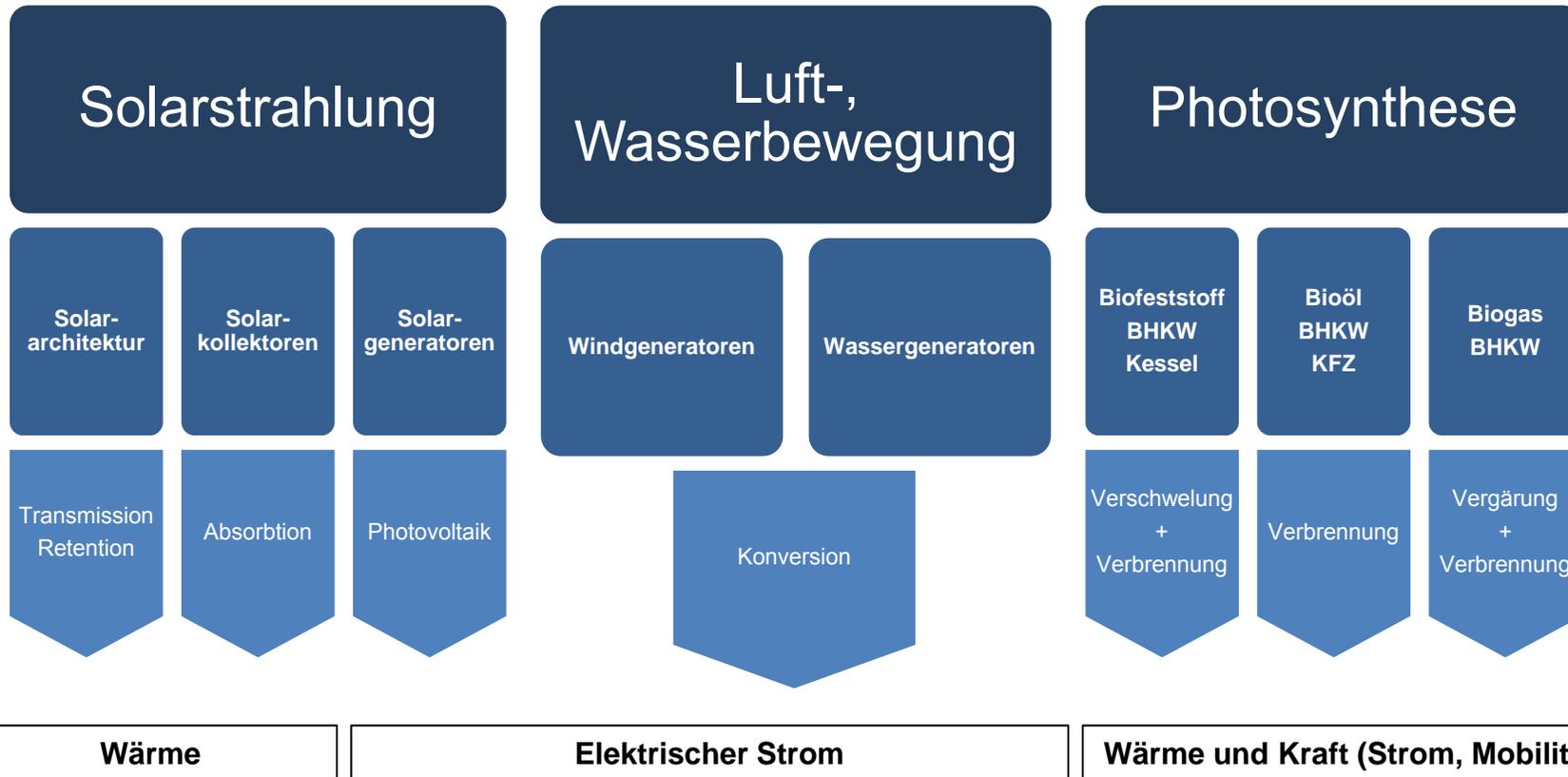
Urheber / Rechteinhaber: EnergieAgentur.NRW; Lizenz: CC BY-SA 3.0

Die Nutzung der Sonnenenergie

Strahlungsenergie
(direkt)

Mechanische Energie
(indirekt)

Bioenergie
(gespeichert)



Eigene Darstellung, Quelle: EnergieAgentur.NRW

Zahlung und Einheiten Thema Energie

	kJ	kcal	kWh	m³ Erdgas
1 kJ	1	0,2388	0,000278	0,000032
1 kcal	4,1868	1	0,001163	0,00013
1 kWh	3.600	860	1	0,113
1 kg SKE	29.308	7.000	8,14	0,924
1 kg RÖE	41.868	10.000	11,63	1,319
1 barrel	5.694.048	1.360.000	1.582	179
1 m ³ Erdgas	31.736	7.580	8,816	1
1 l Heizöl	36.288	8.669	10,08	1,13904

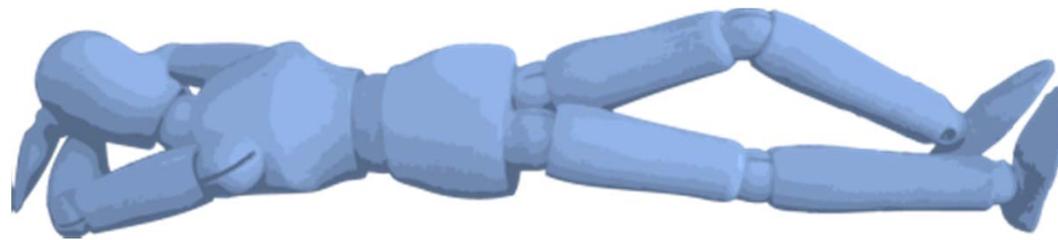
	l Heizöl	kg SKE	kg RÖE	barrel
1 kJ	0,000028	0,000034	0,000024	1,76x10 ⁻⁷
1 kcal	0,000115	0,000143	0,0001	7,35x10 ⁻⁷
1 kWh	0,0992063	0,123	0,086	0,000063
1 kg SKE	0,806556	1	0,7	0,0052
1 kg RÖE	1,153562	1,428	1	0,0074
1 barrel	1574,70	194,21	136	1
1 m ³ Erdgas	1	1,082	0,758	0,0056
1 l Heizöl	1	1,23984	0,86688	0,000635

Vorsatz	Vorsatz- zeichen	Faktor	Zahlwort
Deka	Da	10	Zehn
Hekto	h	10 ²	Hundert
Kilo	k	10 ³	Tausend
Mega	M	10 ⁶	Million
Giga	G	10 ⁹	Milliarde
Tera	T	10 ¹²	Billion
Peta	P	10 ¹⁵	Billiarde
Exa	E	10 ¹⁸	Trillion

Weitere Infos und Hilfsmittel zum Umrechnen:

www.ag-energiebilanzen.de

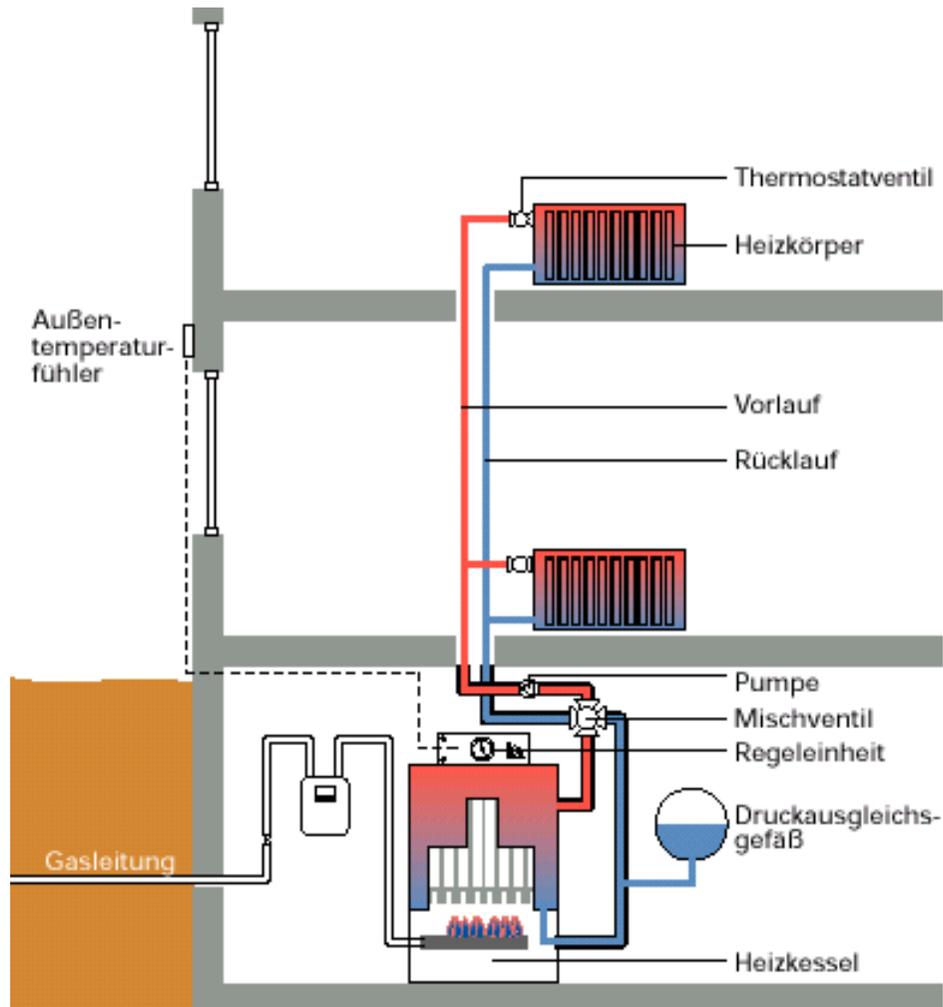
Pause



Heizen und Lüften

- Heizsysteme -
- Wärmeverteilung -
- Lüftungsanlagen -

Heizung



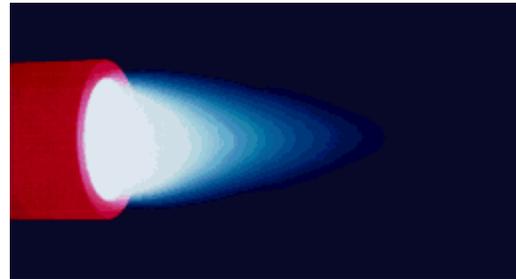
Quelle: ZUB Kassel

Eine Heizungsanlage dient dazu, aus einer Endenergiequelle wie z.B. Erdgas oder Heizöl den Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser zu decken

Sie besteht aus:

- Wärmeerzeuger
- Verteilsystem
- Heizflächen
- Heizungsregelung

Wärmeerzeugung



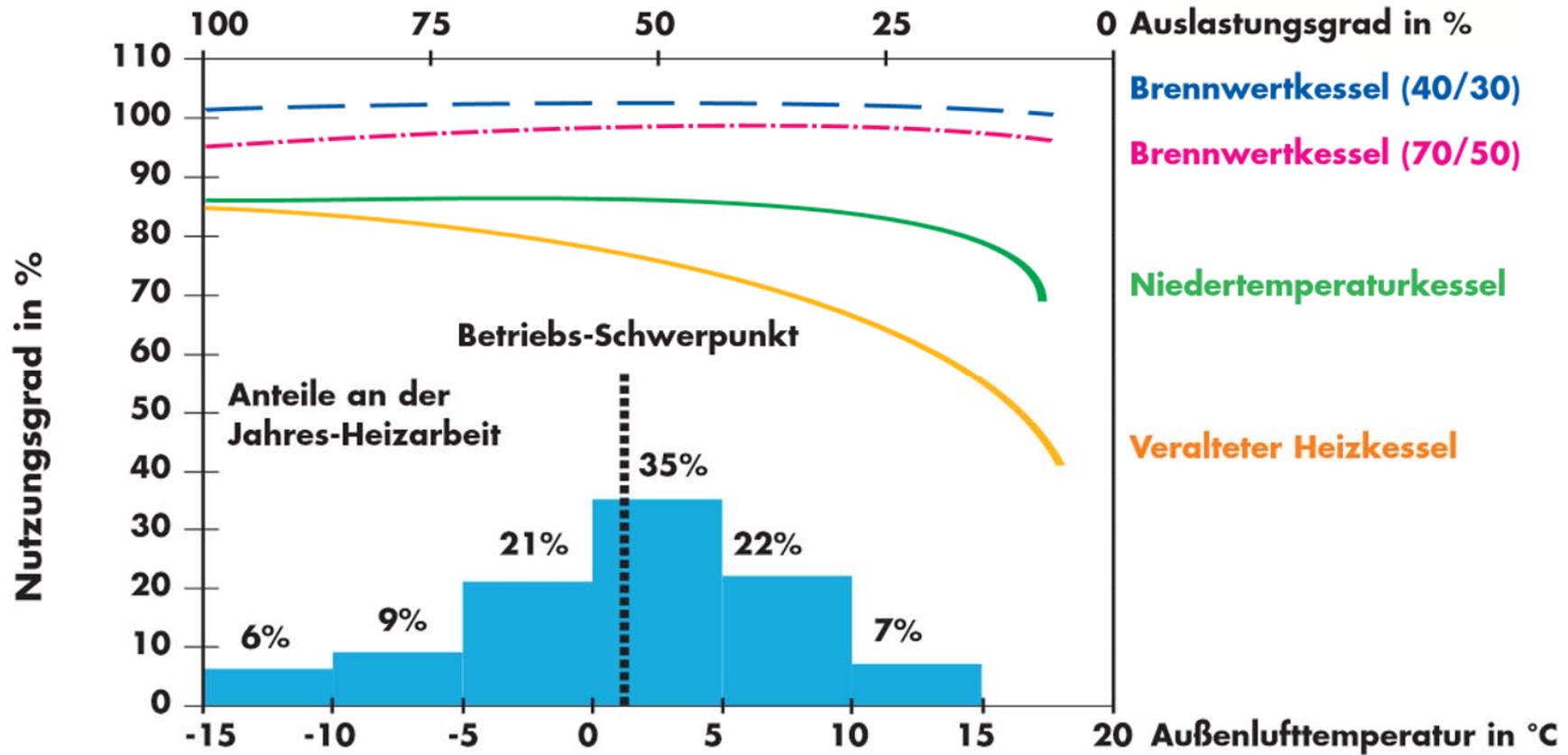
Quelle: ZUB Kassel

Wärmeerzeuger

- Heizkessel
 - Standardheizkessel
 - Niedertemperaturkessel
 - Brennwertkessel
 - Festbrennstoffkessel
- Strom direkt
- Wärmepumpe
- Solare Wärme
- Nah-/Fernwärmenetz
- Mini-BHKW
- Brennstoffzelle

Heizsysteme

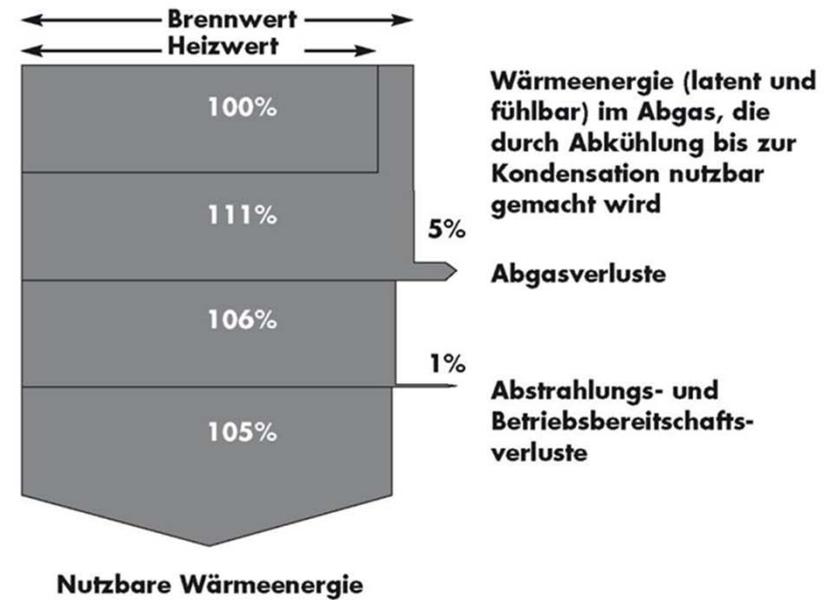
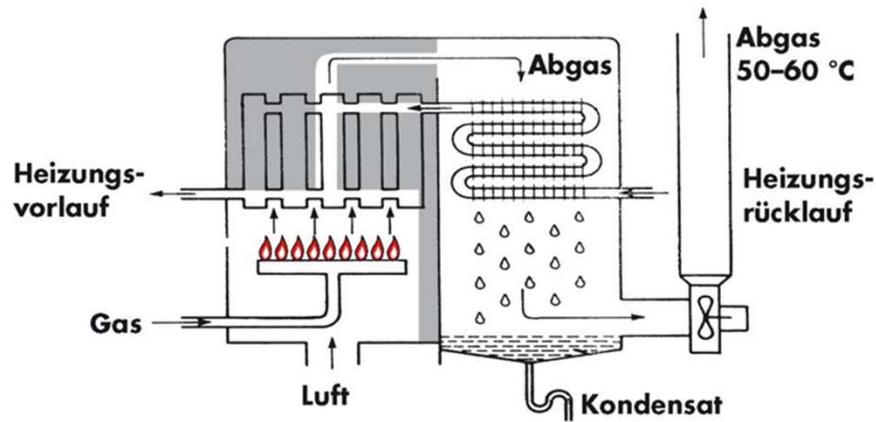
Effizienz von Heizkesseln bei unterschiedlicher Auslastung



Urheber / Rechteinhaber: EnergieAgentur.NRW; Lizenz: CC BY-SA 3.0

Heizsysteme

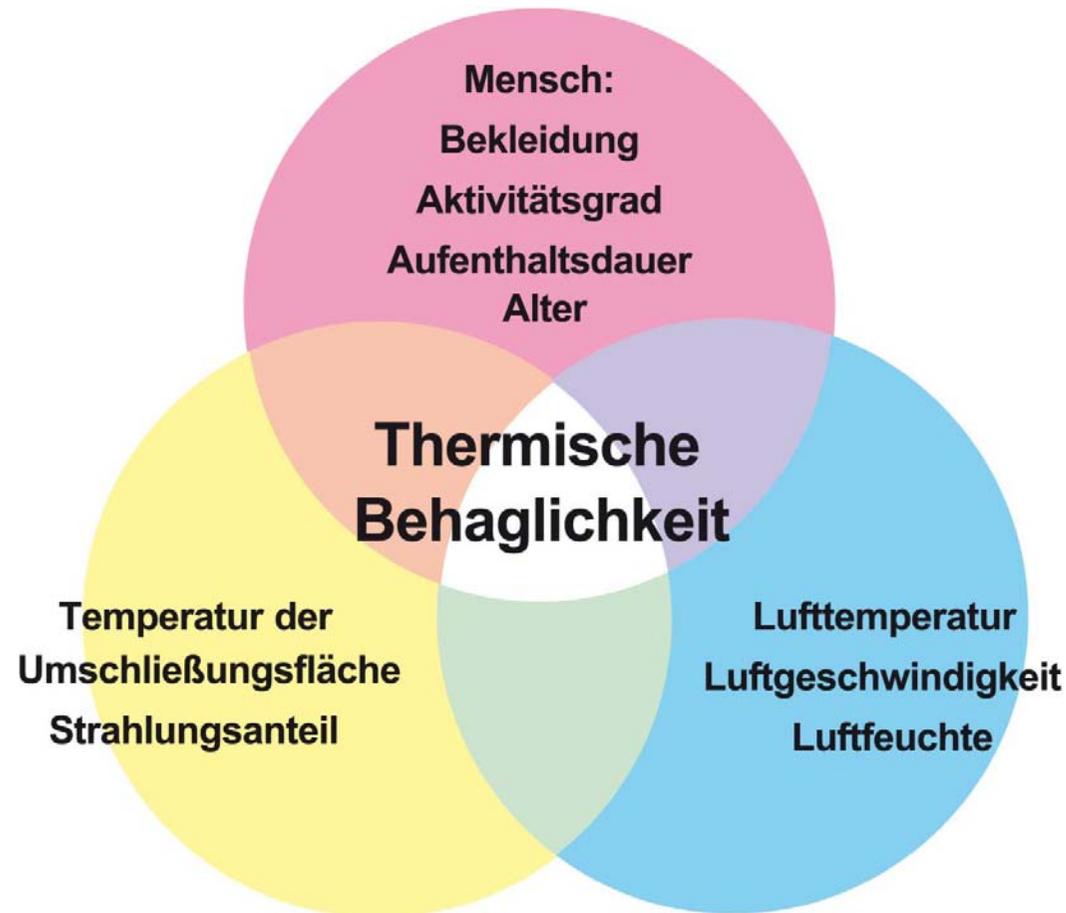
Brennwertkessel



Urheber / Rechteinhaber: EnergieAgentur.NRW; Lizenz: CC BY-ND 3.0

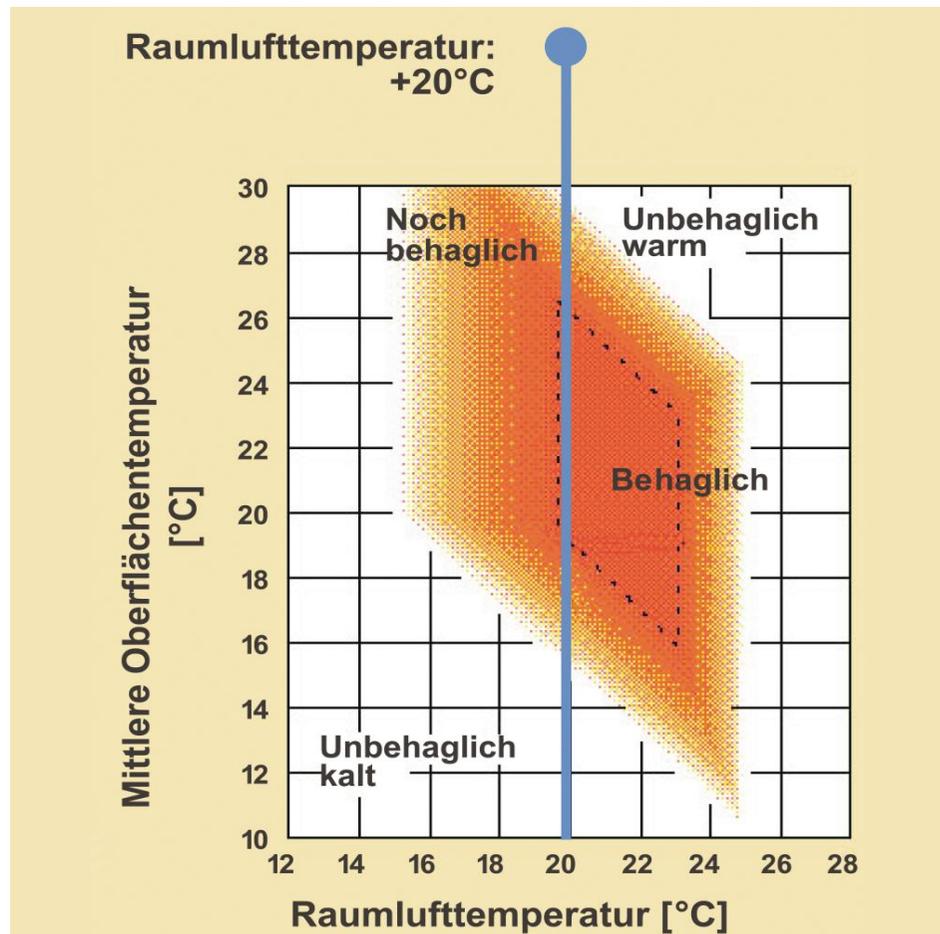
Wohlfühltemperatur (thermische Behaglichkeit)

Einflussfaktoren



Urheber / Rechteinhaber: EnergieAgentur.NRW; Lizenz: CC BY-ND 3.0

Behaglichkeitsdiagramm



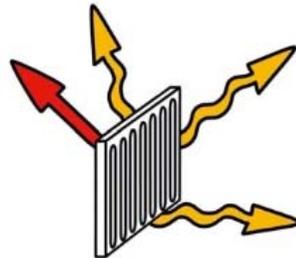
Urheber / Rechteinhaber: EnergieAgentur.NRW; Lizenz: CC BY-ND 3.0

Heizkörper

- Wärmeabgabe durch Strahlung und Konvektion -

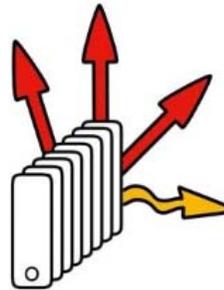
Heizplatte

- Hoher Strahlungsanteil
- Geringer Wasserinhalt (reaktionsschnell)



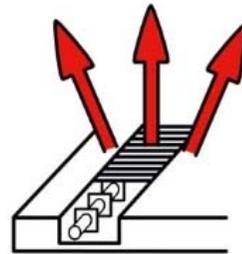
Radiator

- Hoher Konvektionsanteil
- Großer Wasserinhalt (reaktionsträge)



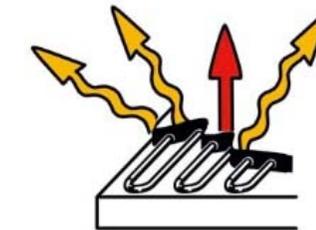
Konvektor

- Fast nur Konvektion
- Geringer Wasserinhalt (reaktionsschnell)



Fußboden-Heizung

- Hoher Strahlungsanteil
- Hohe Speichermassen (sehr reaktionsträge)



Konvektion

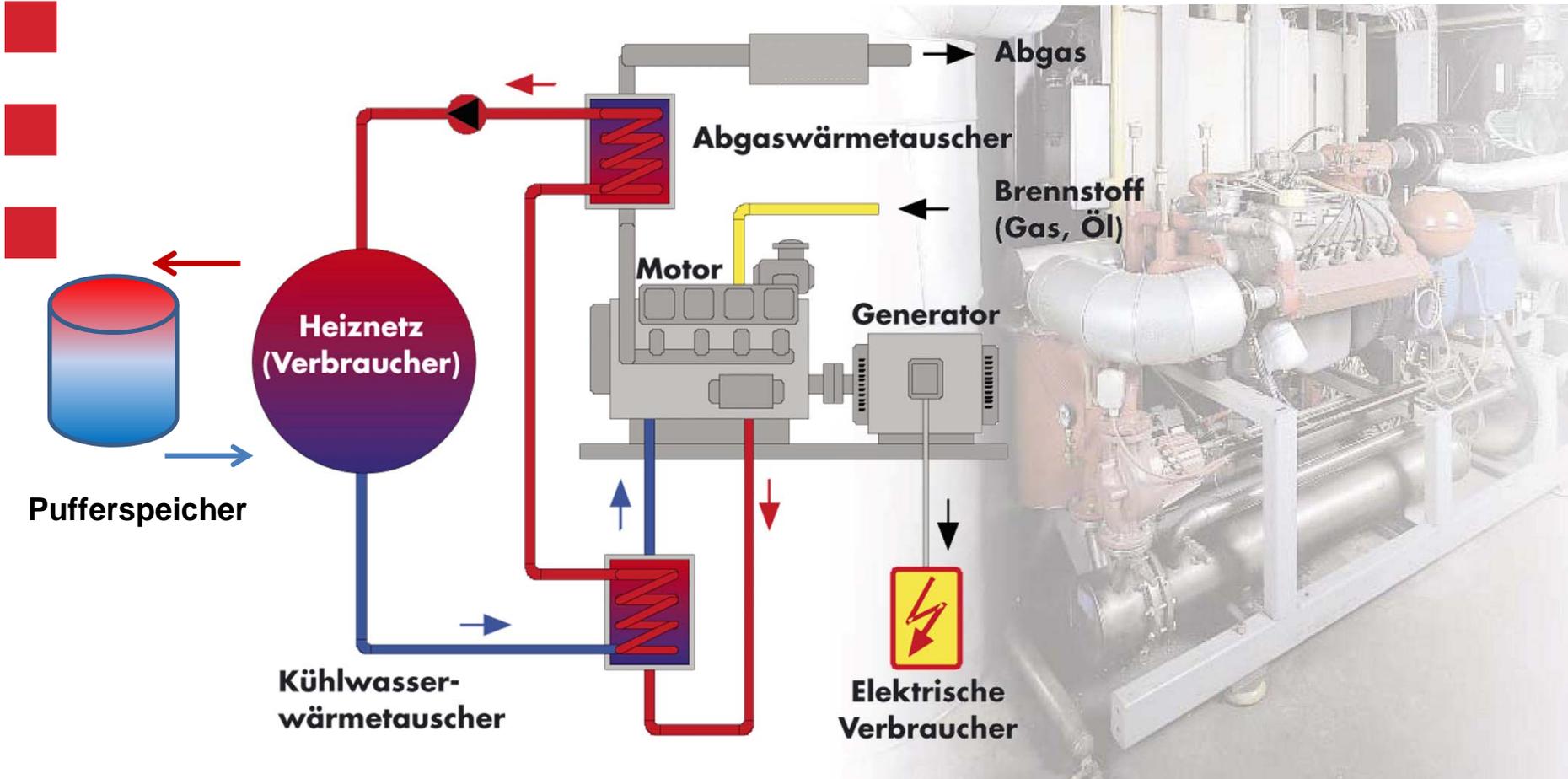


Strahlung

Urheber / Rechteinhaber: EnergieAgentur.NRW; Lizenz: CC BY-SA 3.0

Kraft-Wärme Kopplung

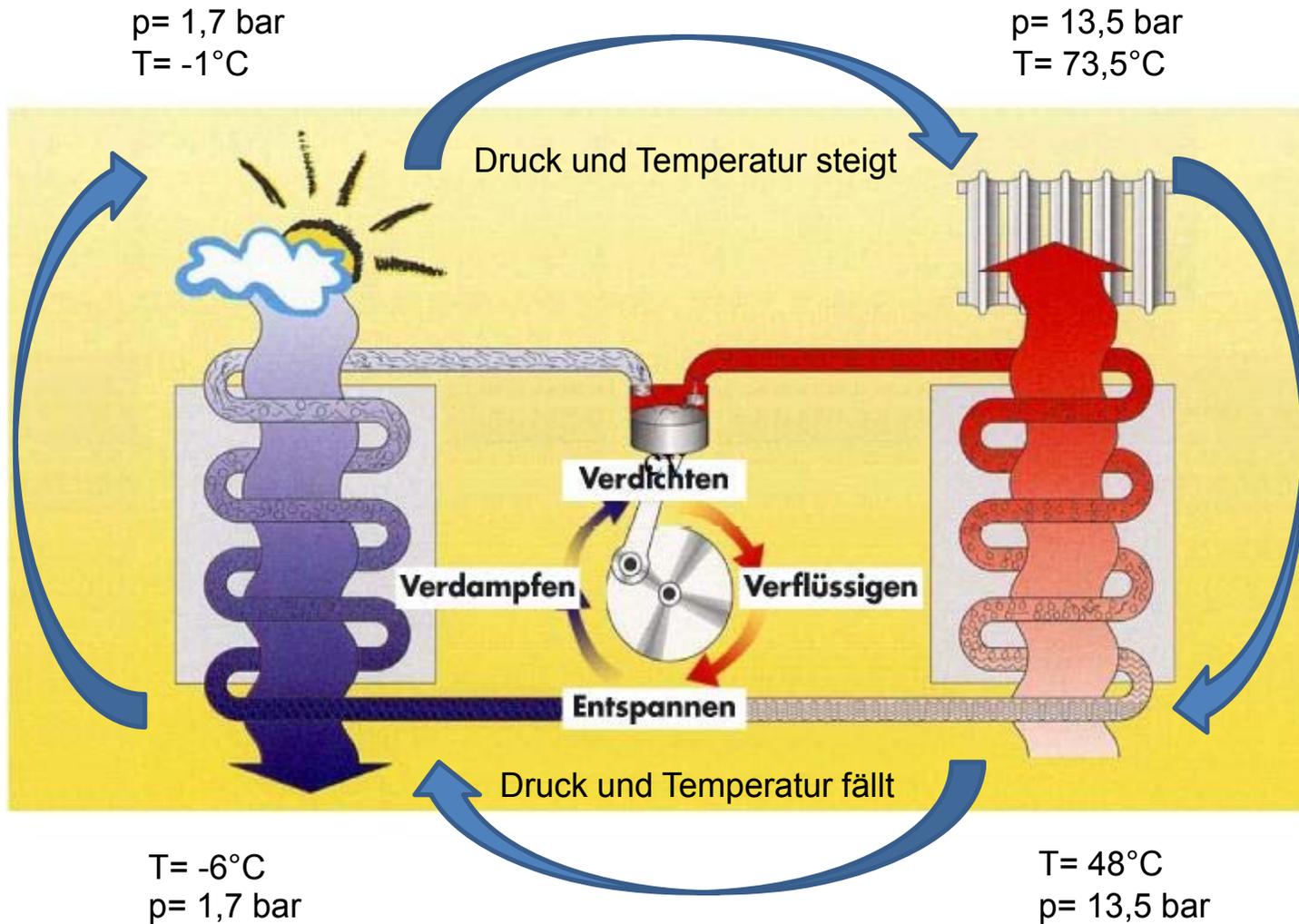
Funktionsprinzip eines BHKW's



Urheber / Rechteinhaber: EnergieAgentur.NRW; Lizenz: CC BY-ND 3.0

Umweltwärme – Die Wärmepumpe

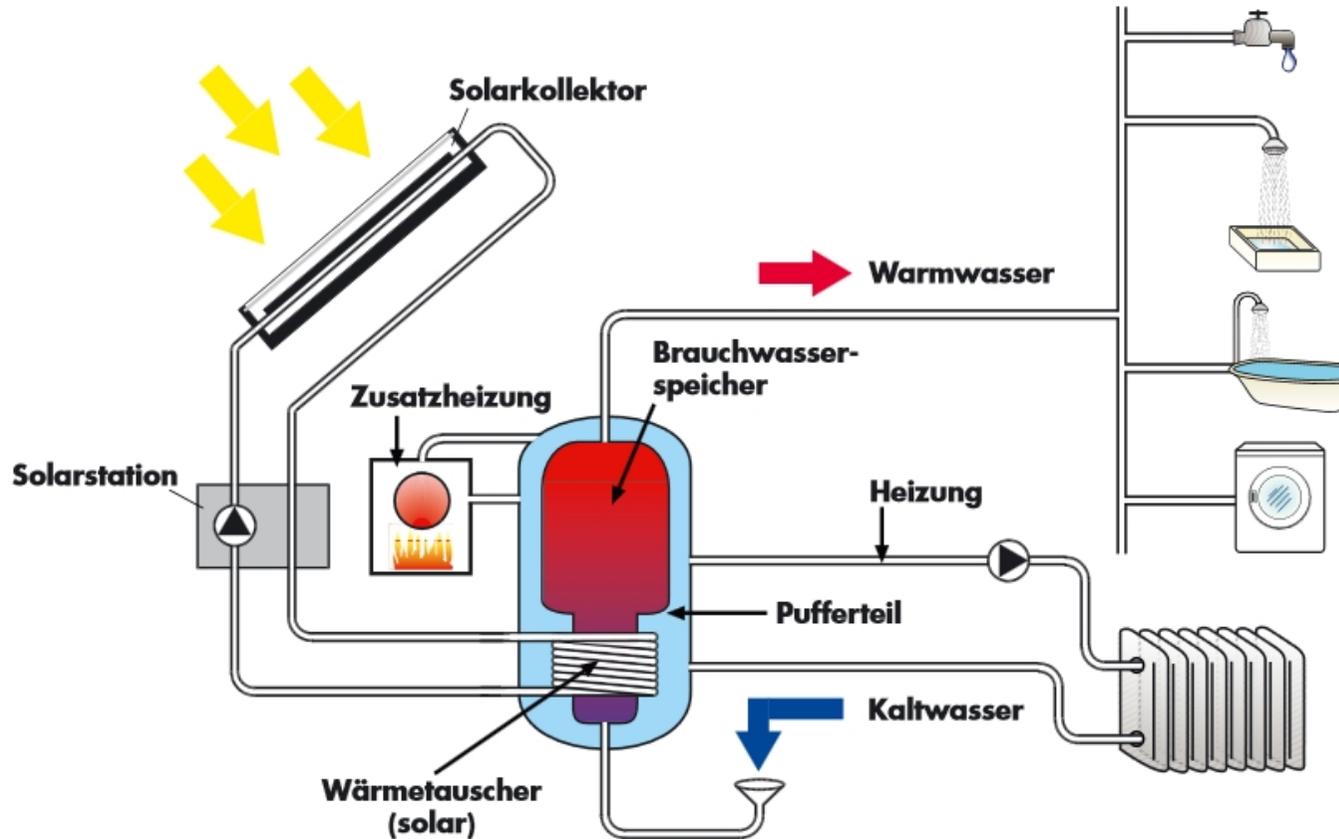
Nutzung unterschiedlicher Wärmequellen



Urheber / Rechteinhaber: EnergieAgentur.NRW; Lizenz: CC BY-SA 3.0

Solaranlagen

Funktionsprinzip einer thermischen Solaranlage



Urheber / Rechteinhaber: EnergieAgentur.NRW; Lizenz: CC BY-SA 3.0

Verluste der Wärmeverteilung minimieren

- Auf bedarfsgerechte Auslegung der Pumpe achten;
Hocheffizienzpumpen einsetzen (Ersparnis Strom bis zu 80%)
- Heizkennlinie und Betriebszeiten für die einzelnen Heizkreise einstellen und optimieren
- Hydraulischen Abgleich durchführen
- Verteilleitungen normgemäß dämmen incl. Armaturen und Speicheranschlüsse



Lüften: Warum?



Urheber / Rechteinhaber: EnergieAgentur.NRW; Lizenz: CC BY-SA 3.0

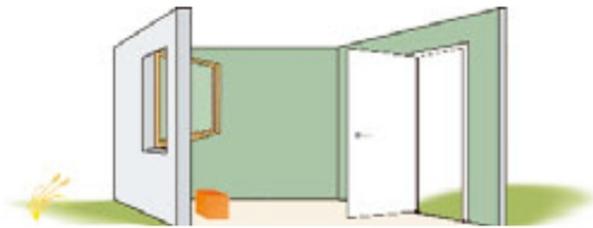
Wie viel Frischluft braucht der Mensch?

Art der Tätigkeit	Luftbedarf pro Person [m ³ /h]
Schlaf / Ruhe	17 – 20
Lesen / Fernsehen	20 – 26
Schreibtischarbeit	32 – 42
Tätigkeit im Haus	55 – 72

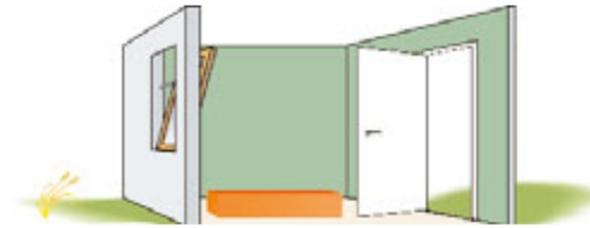
Quelle: EnergieAgentur.NRW

Fensterlüftung

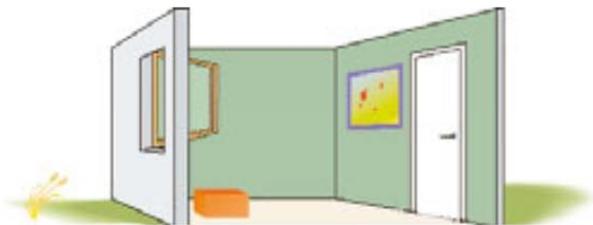
Varianten und deren Zeitdauer



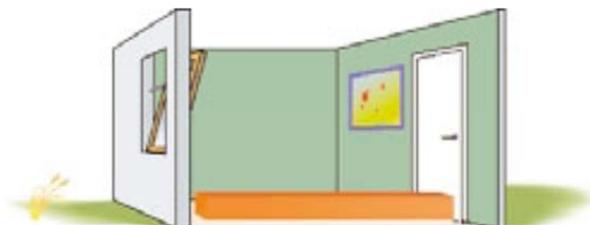
Querlüftung
 Fenster/Türen auf gegenüberliegenden Raumseiten ganz geöffnet



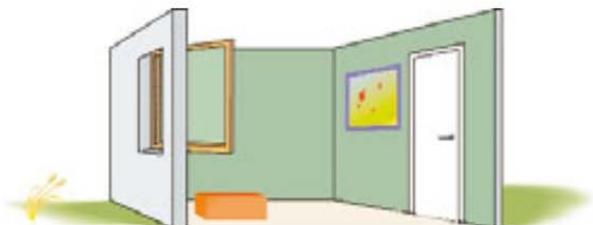
Querlüftung
 Fenster gekippt, gegenüberliegende Tür ganz geöffnet



Stoßlüftung
 Fenster voll geöffnet
 Tür geschlossen



Fenster gekippt



Fenster halb geöffnet
 Tür geschlossen

Relative Zeitdauer für einen kompletten Luftaustausch

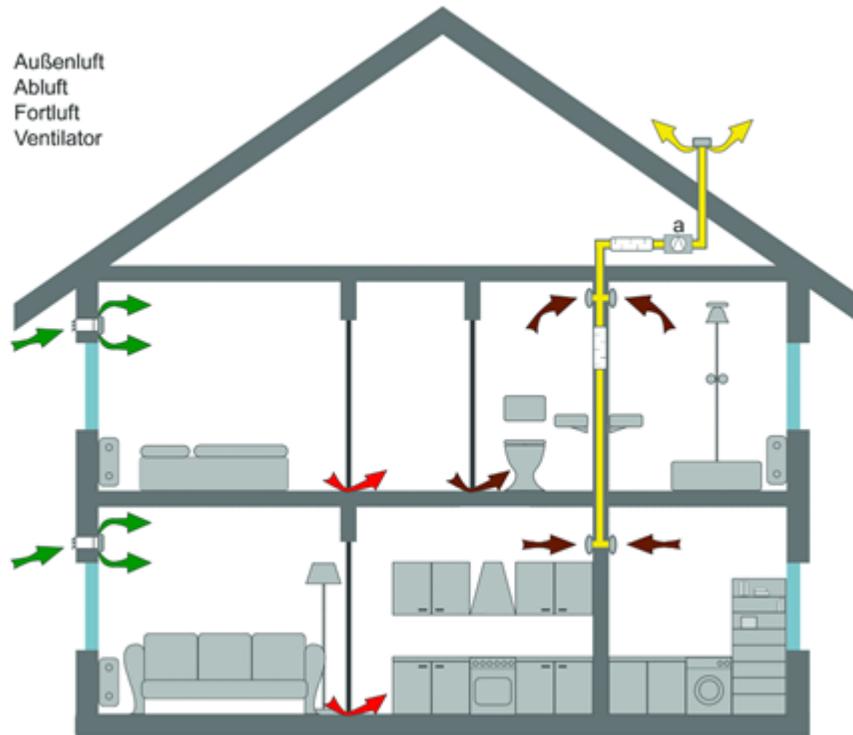


Urheber / Rechteinhaber: EnergieAgentur.NRW; Lizenz: CC BY-SA 3.0

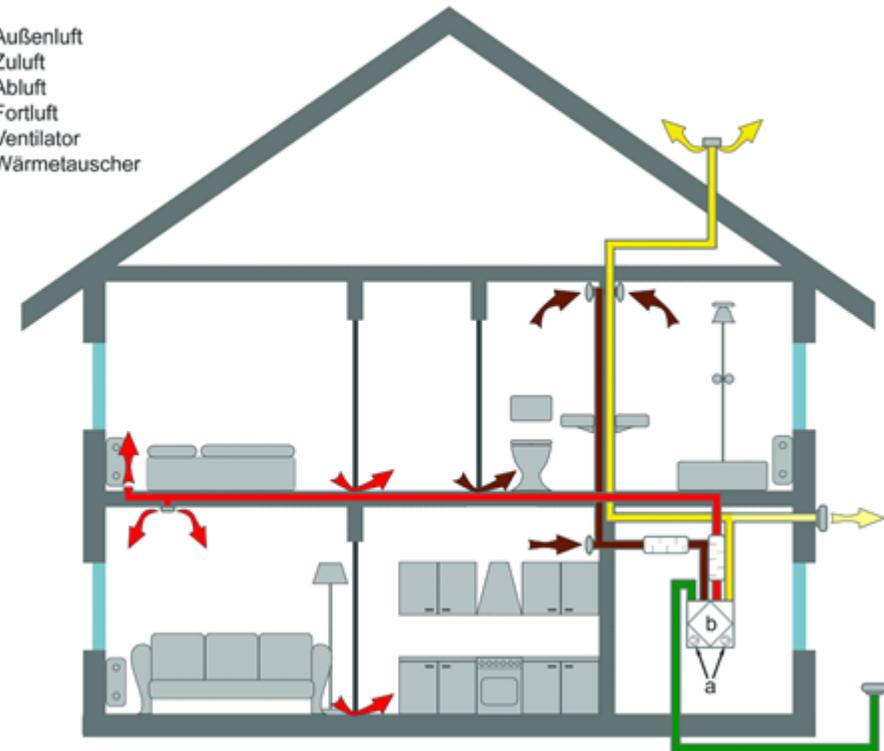
Funktionsprinzip von Wohnungslüftungsanlagen

Abluftanlage und Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung

- Außenluft
- Abluft
- Fortluft
- a) Ventilator



- Außenluft
- Zuluft
- Abluft
- Fortluft
- a) Ventilator
- b) Wärmetauscher



Urheber / Rechteinhaber: EnergieAgentur.NRW; Lizenz: CC BY-SA 3.0

Was bedeutet Klimatisieren?



Urheber / Rechteinhaber: EnergieAgentur.NRW;
Lizenz: CC BY-ND 3.0

Klimatisieren eines Raumes heißt

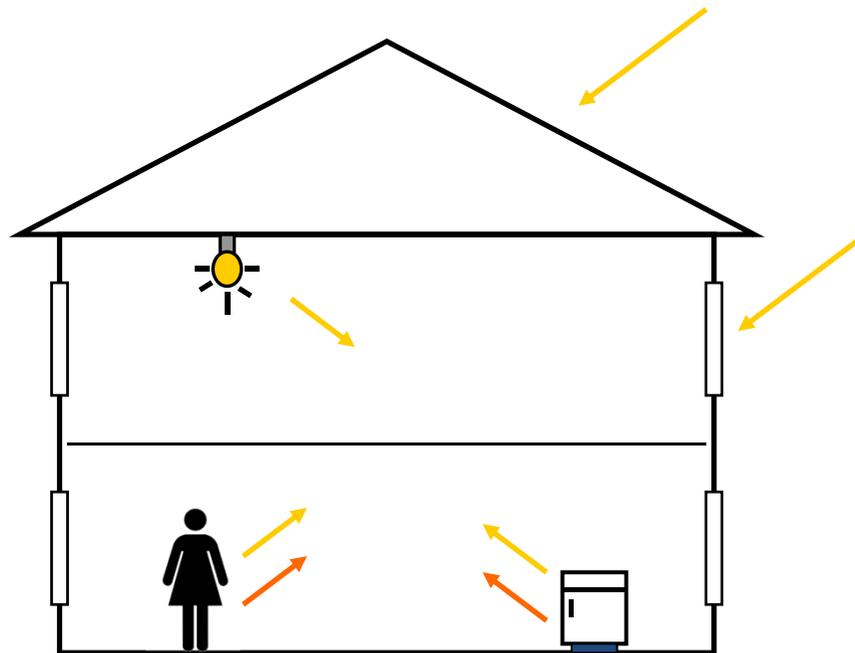
- > Luftqualität
- > Raumtemperatur
- > relative Luftfeuchtigkeit

innerhalb bestimmter Grenzen zu halten

Kühlleistung abhängig von inneren und äußeren Lasten

- Größe, Ausrichtung und Verschattung der Fensterflächen
- Anzahl der Personen im Raum
- Wärmeeinträge von Geräten und der Beleuchtung

Wie entstehen Kühllasten?

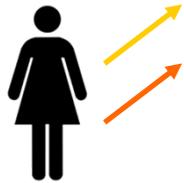


→ Wärme
→ Feuchte

- Personen
- Maschinen und elektrische Geräte
- Transmission durch Wand u. Dach
- Transmission durch Fenster
- Wärmestrahlung durch Fenster
- Beleuchtung

Quelle: ZUB Kassel

Kühllasten (intern)

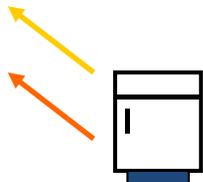


leichte Arbeit im Stehen ($T_{\text{Raum}} = 20^{\circ}\text{C}$):

fühlbare und latente Wärme $Q = 120 \text{ W}$, Wasserdampf $G_D = 35 \text{ g/h}$

schwere körperlicher Tätigkeit ($T_{\text{Raum}} = 20^{\circ}\text{C}$):

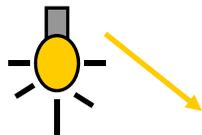
fühlbare und latente Wärme $Q = 270 \text{ W}$, Wasserdampf $G_D = 140 \text{ g/h}$



Toaster – Anschlussleistung: 500 W, Wärmeabgabe: 250 W

Computer - Anschlussleistung: 100 W, Wärmeabgabe: 80 W

Kühlschrank - Anschlussleistung: 175 W, Wärmeabgabe: 500 W

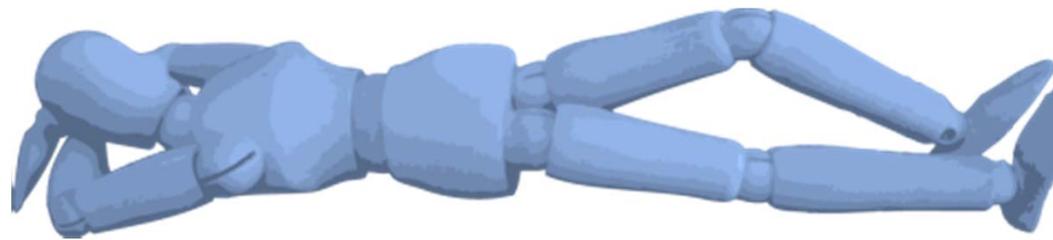


Die Leistung elektrischer Beleuchtung wird nahezu vollständig in Wärme umgewandelt und damit als Wärmequelle wirksam

Quelle: ZUB Kassel

■ Pause

■
■
■
■
■
Pause

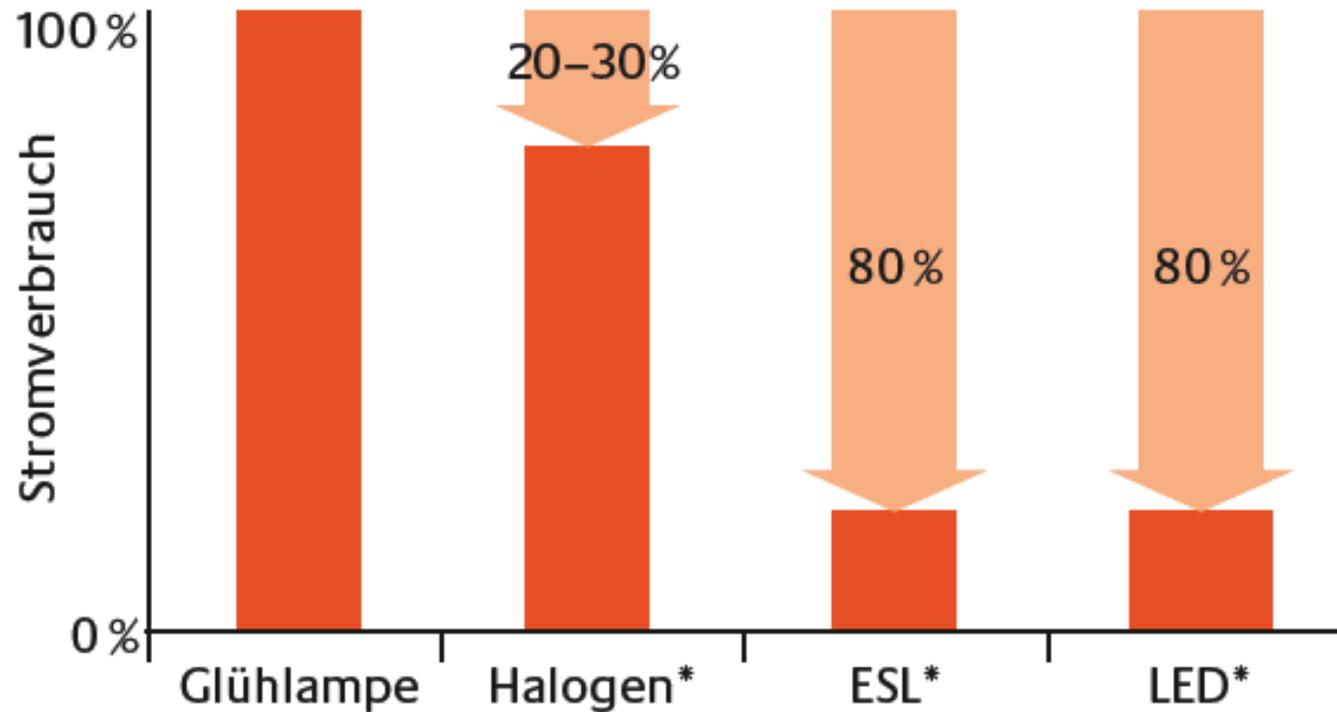




Einsparpotenziale

- Beleuchtung -
- Wärme -
- Nutzerverhalten -

Stromverbrauch für unterschiedliche Lampentypen



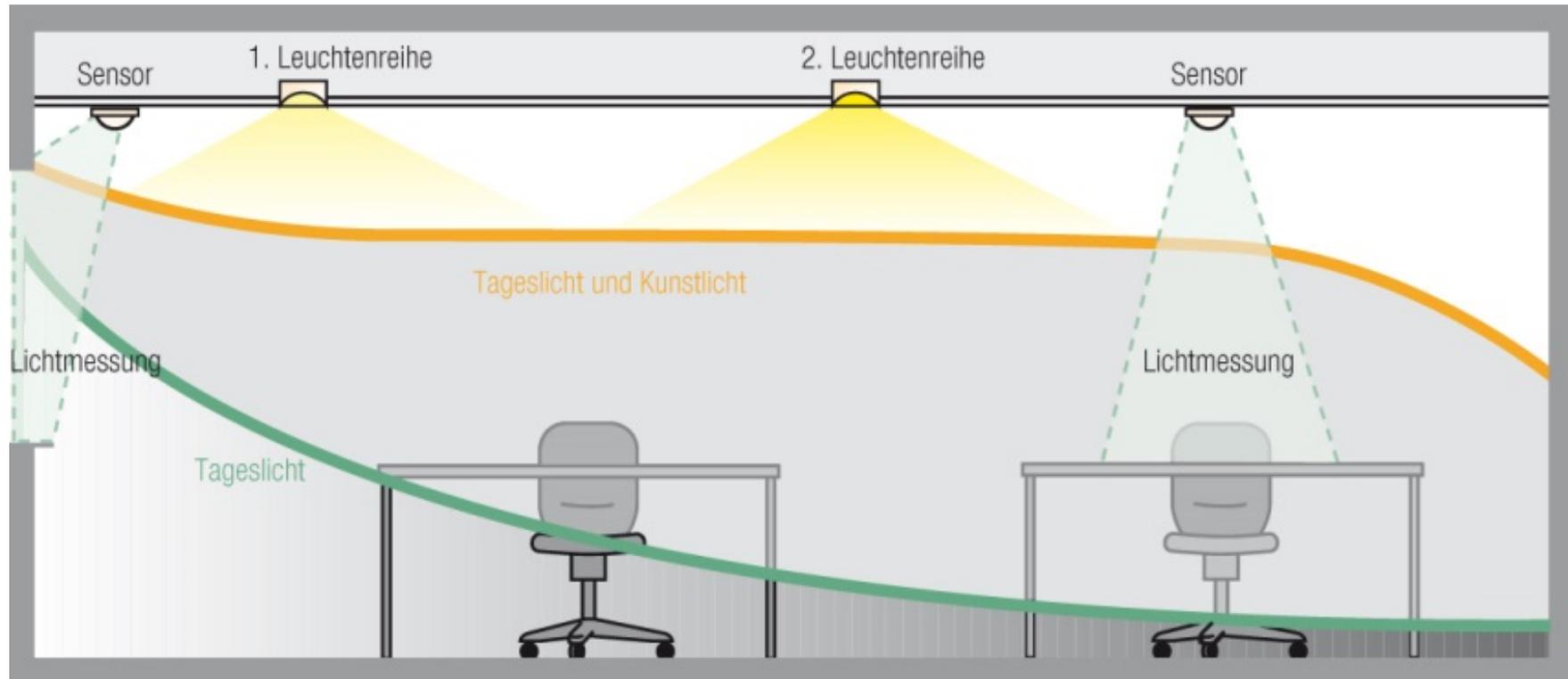
** Lampe erzeugt mindestens so viel Helligkeit wie eine vergleichbare Glühlampe.*

Quelle: dena, Kleiner Ratgeber für den Lampenkauf

Unterschiedliche Lampentypen

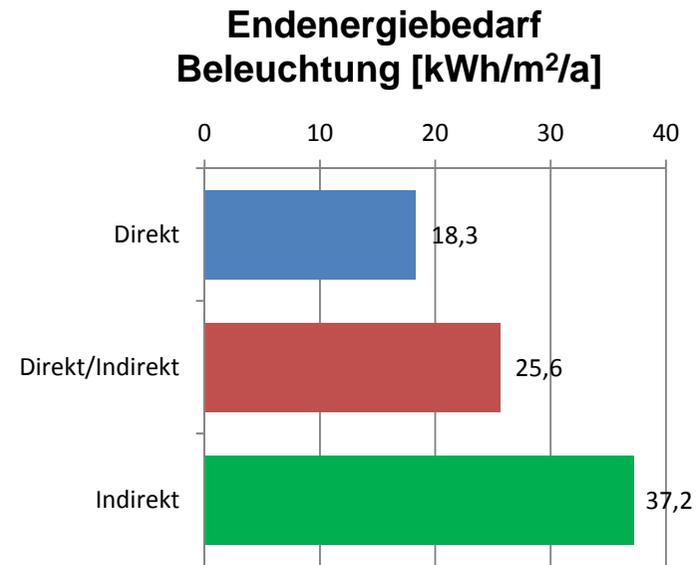
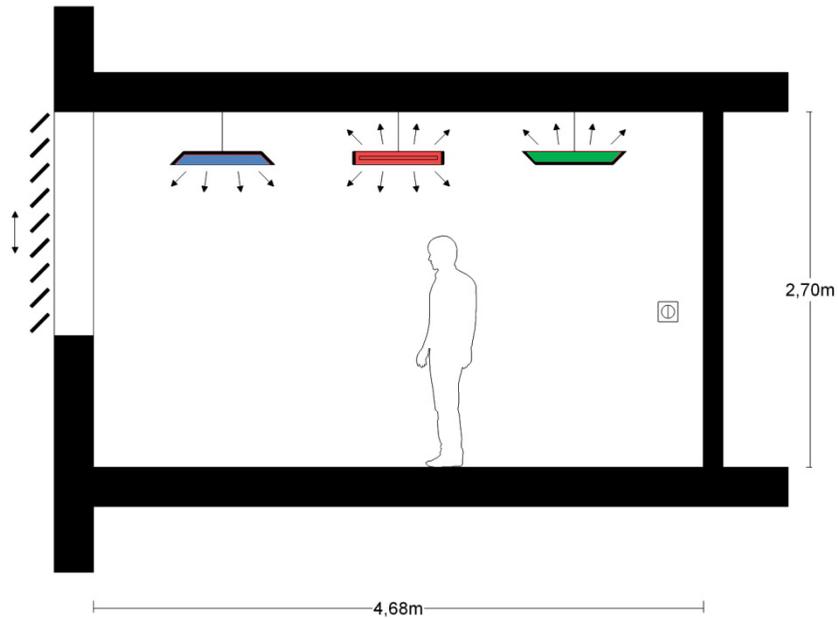


Tageslichtabhängige Kontrollsysteme



Quelle: licht.de

Auswirkung der Beleuchtungsart



Quelle: ZUB Kassel

Berücksichtigung der Präsenz

- Automatische Ausschaltung bei Abwesenheit der Nutzer
- Kontrolle durch Bewegungsmelder und / oder Helligkeitssensor
- Energiesparfahrpläne bei Computern



© Sergej Toporkov – Fotolia.com

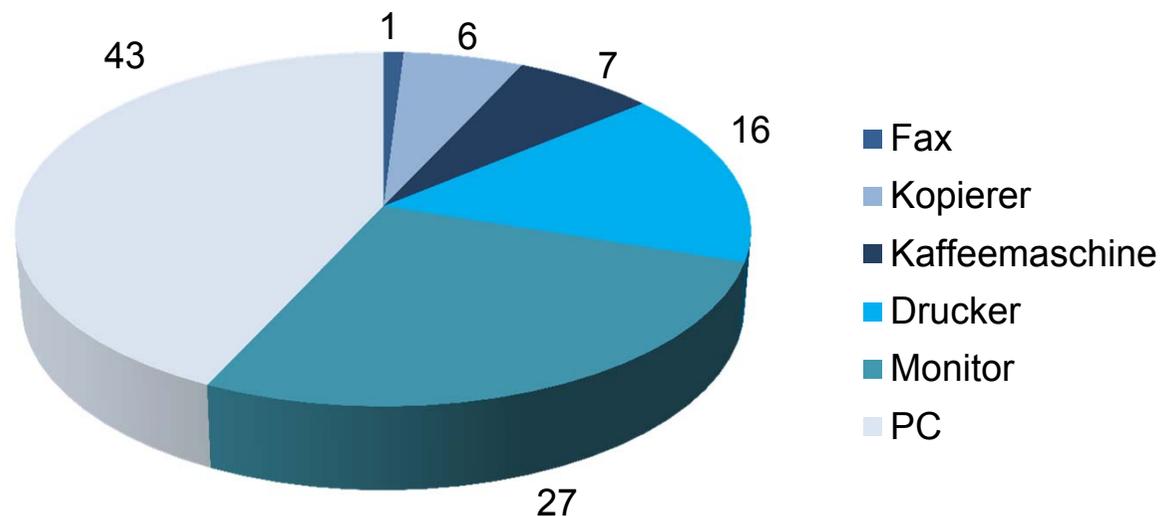
Das Wichtigste in Kürze

Einsparmöglichkeiten bei der künstlichen Beleuchtung:

- Möglichst gute Nutzung des natürlichen Tageslichts
- Art der Beleuchtung (direkt, direkt/indirekt, indirekt)
- Wahl der Leuchtmittel
- Verantwortlicher Umgang mit Beleuchtung (Ausschalten wenn nicht benötigt)
- Einsatz von Steuerungssystemen

Aufteilung des Stand-by-Verbrauchs von Bürogeräten

Anteil am Stand-by-Verbrauch in %



Eigene Darstellung, Daten: Energieagentur NRW

Messgerät zur Ermittlung des Stand-by-Verbrauchs von Bürogeräten



Kosten: 20 bis 30 EUR



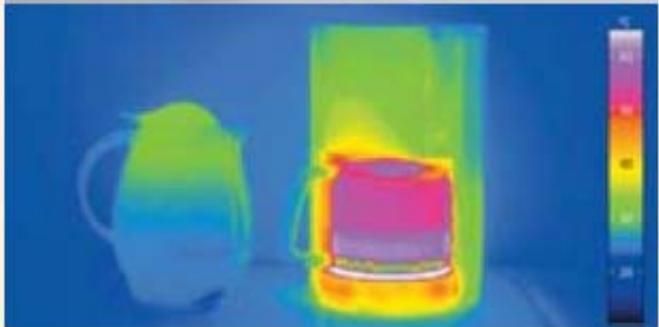
Beispiele für Energieeinsparung



© chones - Fotolia.com



© thingamajigs - Fotolia.com



Passiv: Warmhalten in der Thermoskanne

Aktiv: Warmhalten mit Energieaufwand



© fotovika - Fotolia.com

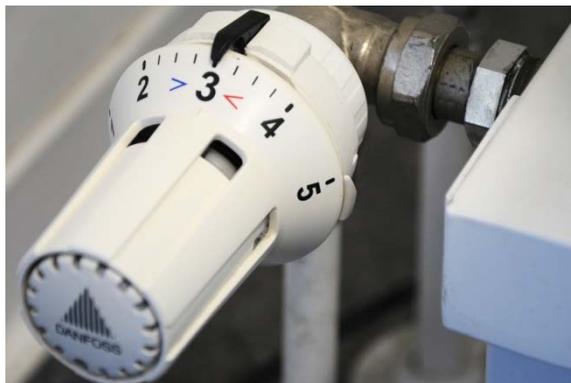
Quelle: Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

Raumtemperatur

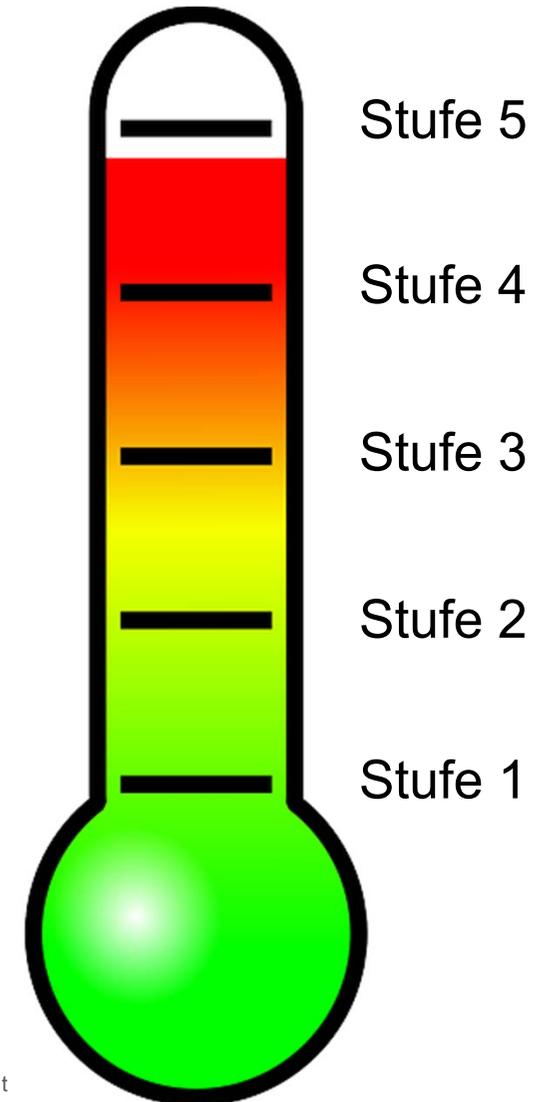
Richtige Einstellung der Raumtemperatur



	Schwimmbad	28 °C
	Badezimmer	24 °C
	Arbeits- und Kinderzimmer	22 °C
	Wohn- und Esszimmer	20 °C

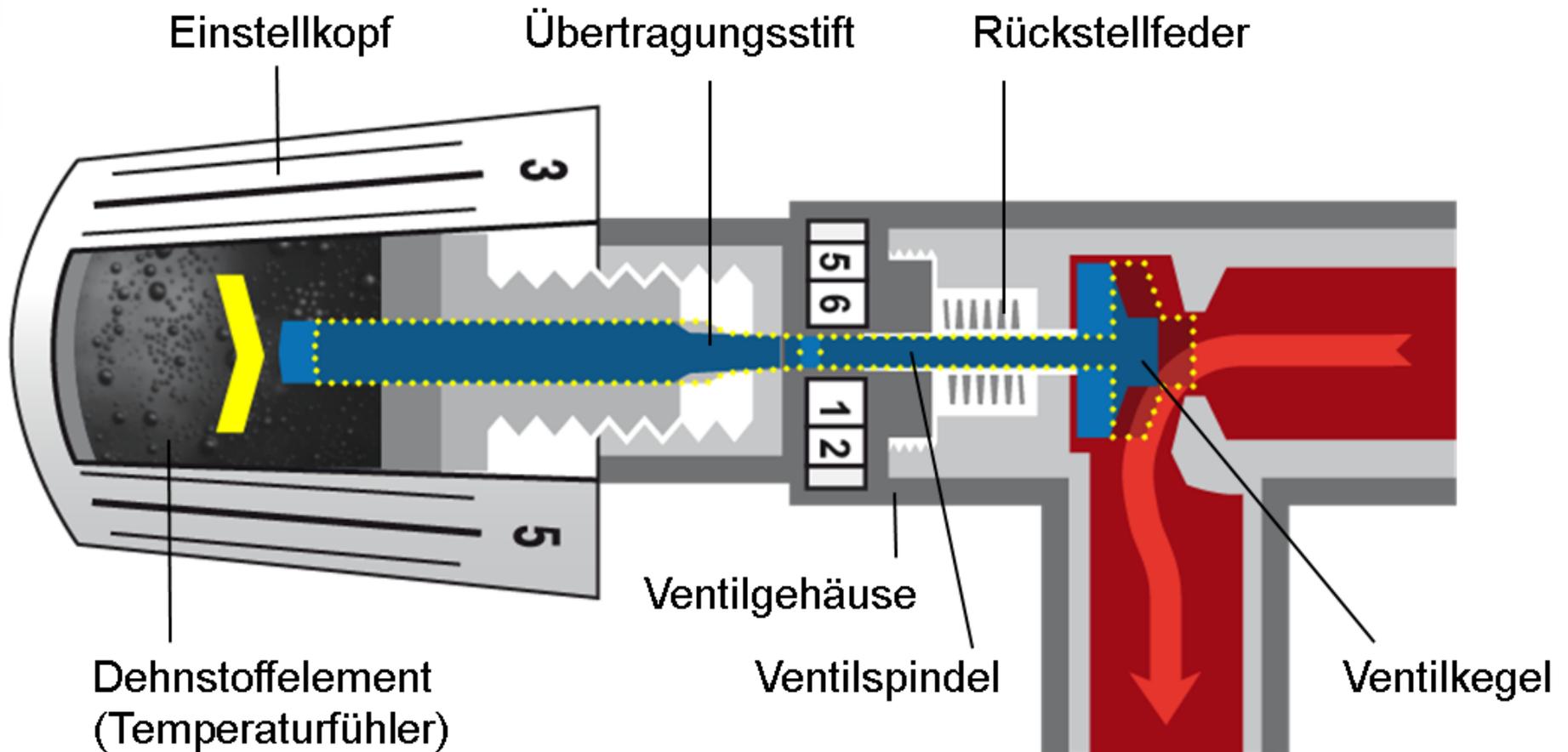


	Schlafzimmer	16 °C
	Treppenhaus	12 °C
	Kellerräume	6 °C



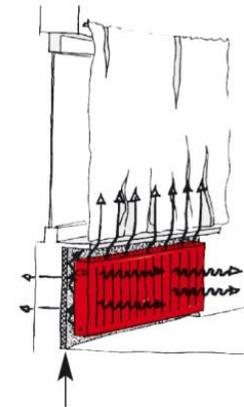
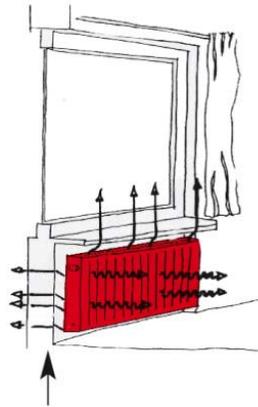
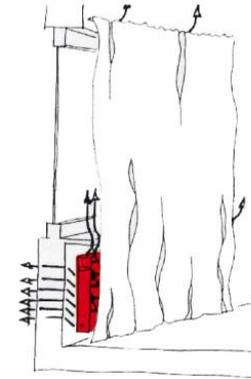
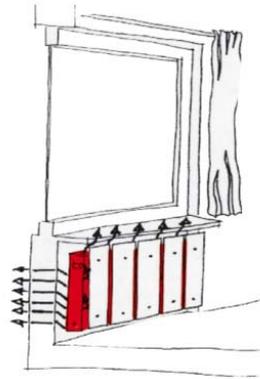
Eigene Darstellung, Daten: Initiativkreis erdgas & umwelt

Thermostatventil



Urheber / Rechteinhaber: EnergieAgentur.NRW; Lizenz: CC BY-SA 3.0

Heizkörper mit und ohne „Verkleidung“



Urheber / Rechteinhaber: EnergieAgentur.NRW; Lizenz: CC BY-ND 3.0

Verantwortung des Nutzers

- Moderne Anlagentechniken schaffen die Voraussetzung für effiziente Energieanwendungen
- Ausschöpfung des Energieeinsparpotentials durch
 - bewussten Umgang
 - bedarfsgerechte Nutzungin Verbindung mit
 - Überprüfung und
 - Aufrechterhaltung der energetischen Qualität

Durch Nutzerverhalten kann der Energieverbrauch bis zu 10% reduziert werden!

Zusammenfassung

Energieformen

- Entwicklung Energieverbräuche
- Primär-, End- und Nutzenergie

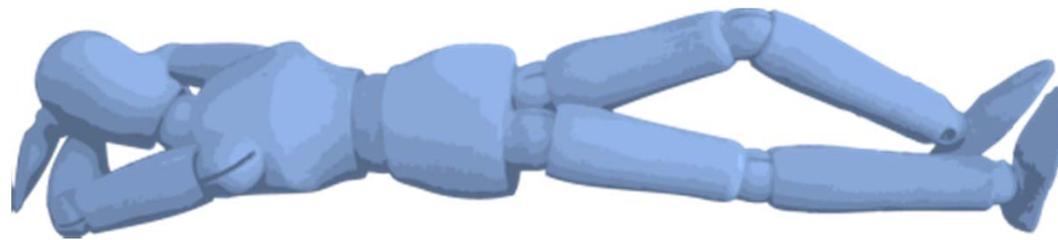
Heizsysteme, Wärmeverteilung, Lüftungsanlagen

- Wärmeerzeugung, Lüftung, Verteilung

Einsparpotentiale und Nutzerverhalten

- Individualverhalten -> Gesamtauswirkung

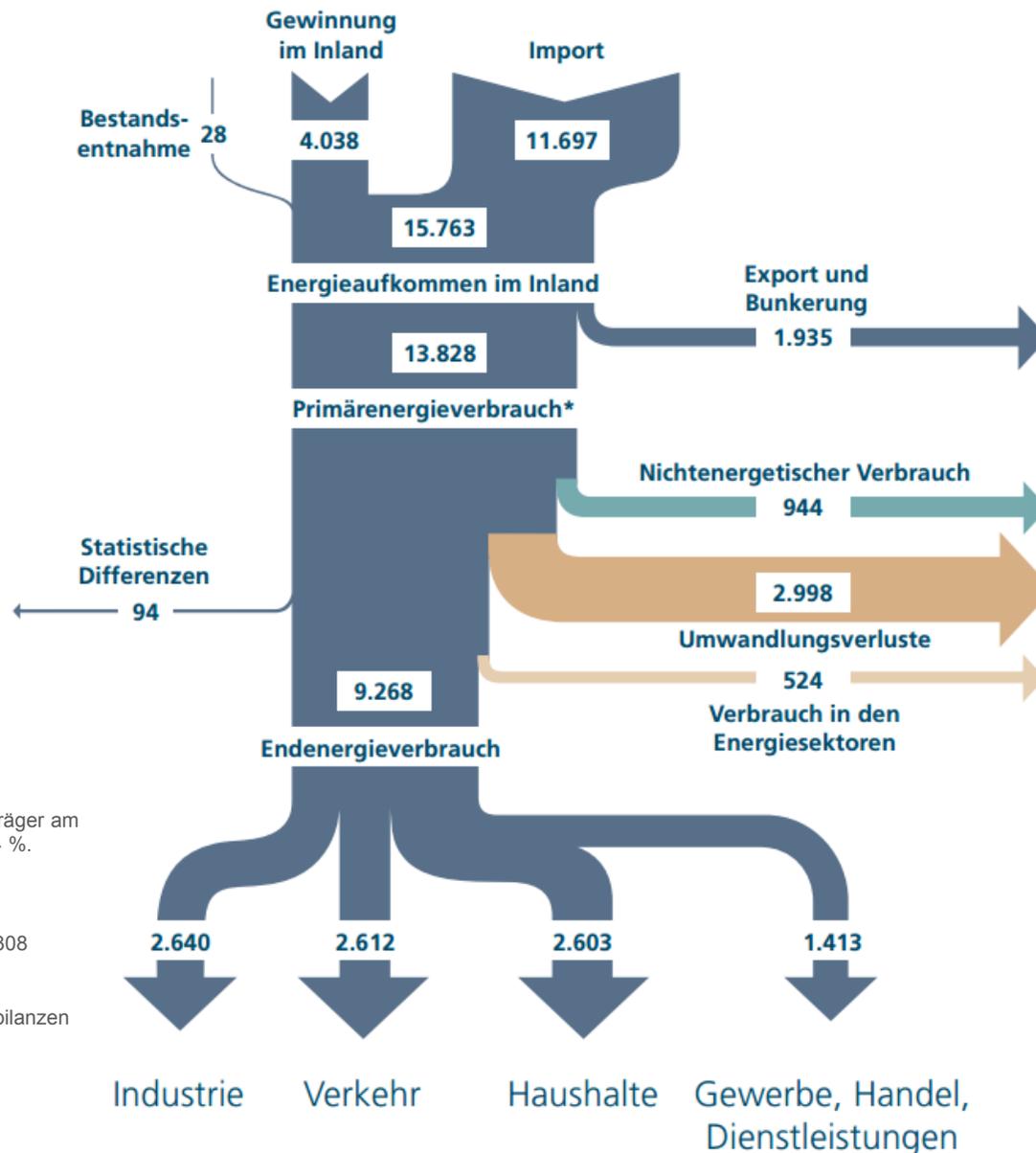
Pause



Handelsware Energie

- Energiemarkt -
- Energiekosten -
- Preisentwicklungen -

Energieflussbild 2013 für die Bundesrepublik Deutschland in PJ

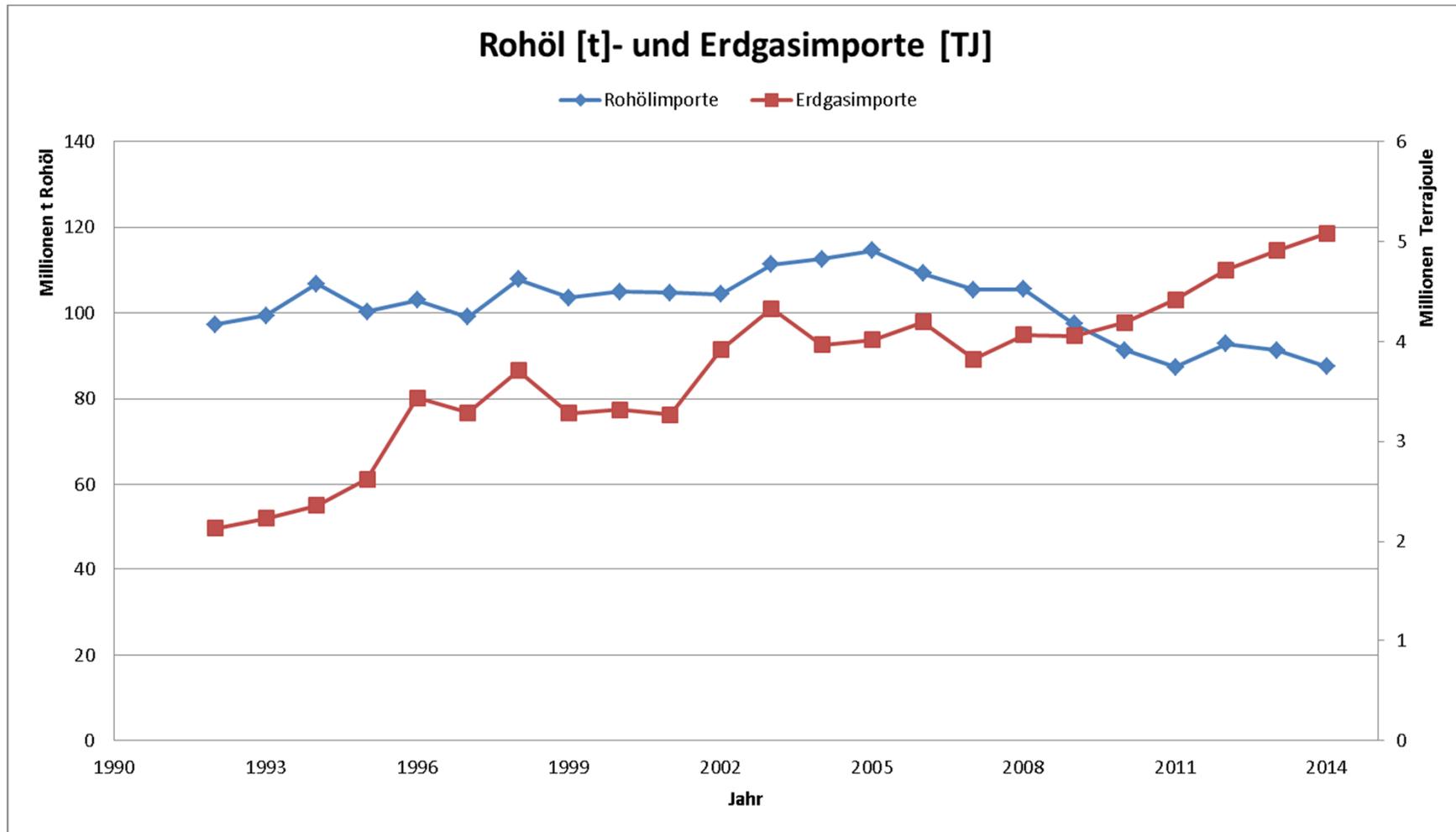


Der Anteil der erneuerbaren Energieträger am Primärenergieverbrauch liegt bei 10,4 %.
Abweichungen in den Summen sind rundungsbedingt.

* Alle Zahlen vorläufig/geschätzt. 29,308 Petajoule (PJ) \cong 1 Mio. t SKE

Quelle: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen 09/2014

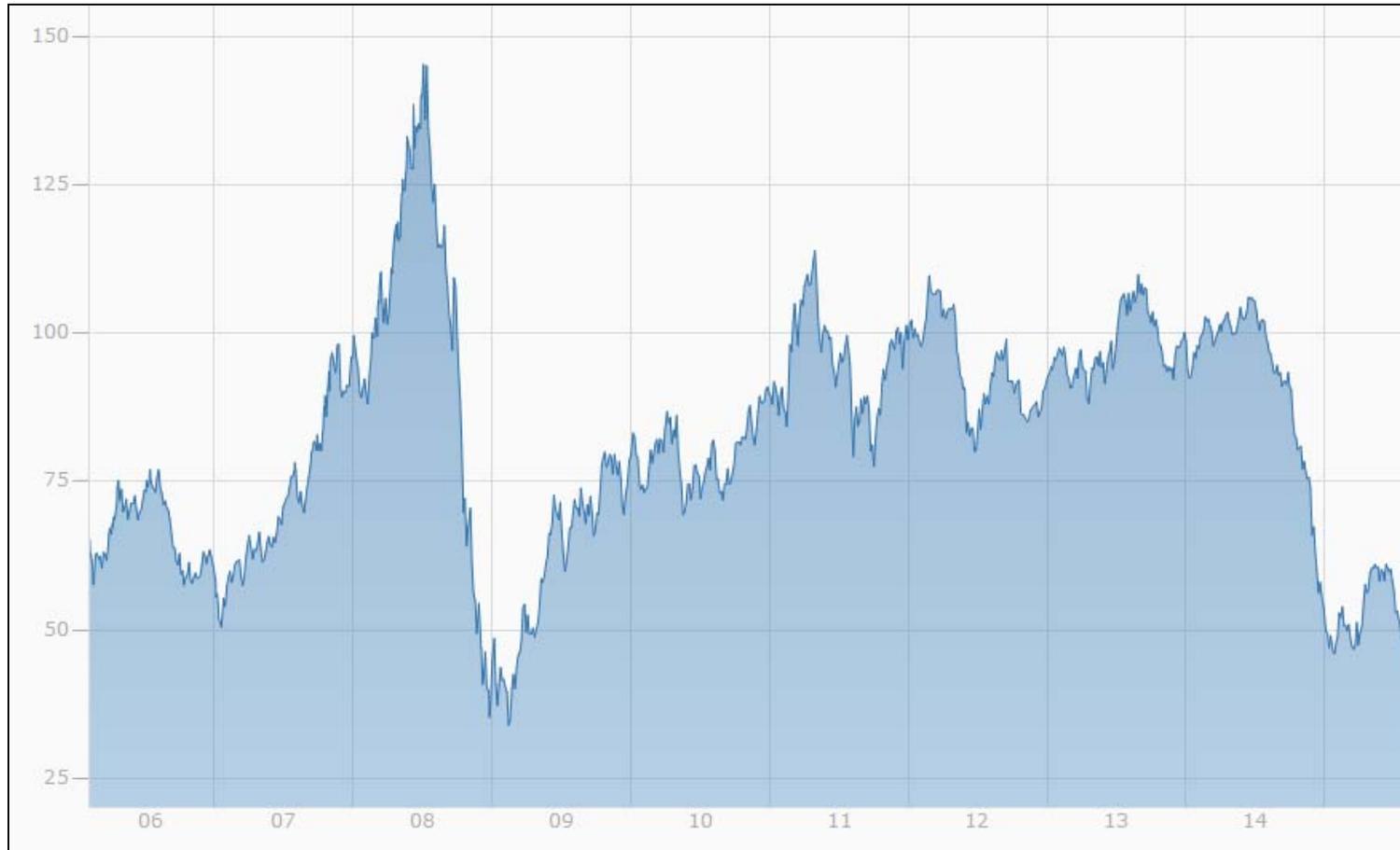
Rohöl- und Erdgasimporte Deutschlands



Eigene Darstellung KEEA, Daten: www.destatis.de

Entwicklung Weltmarktpreis Rohöl (WTI)

Zeitraum 2006 bis 2015, Angaben in US-Dollar pro barrel

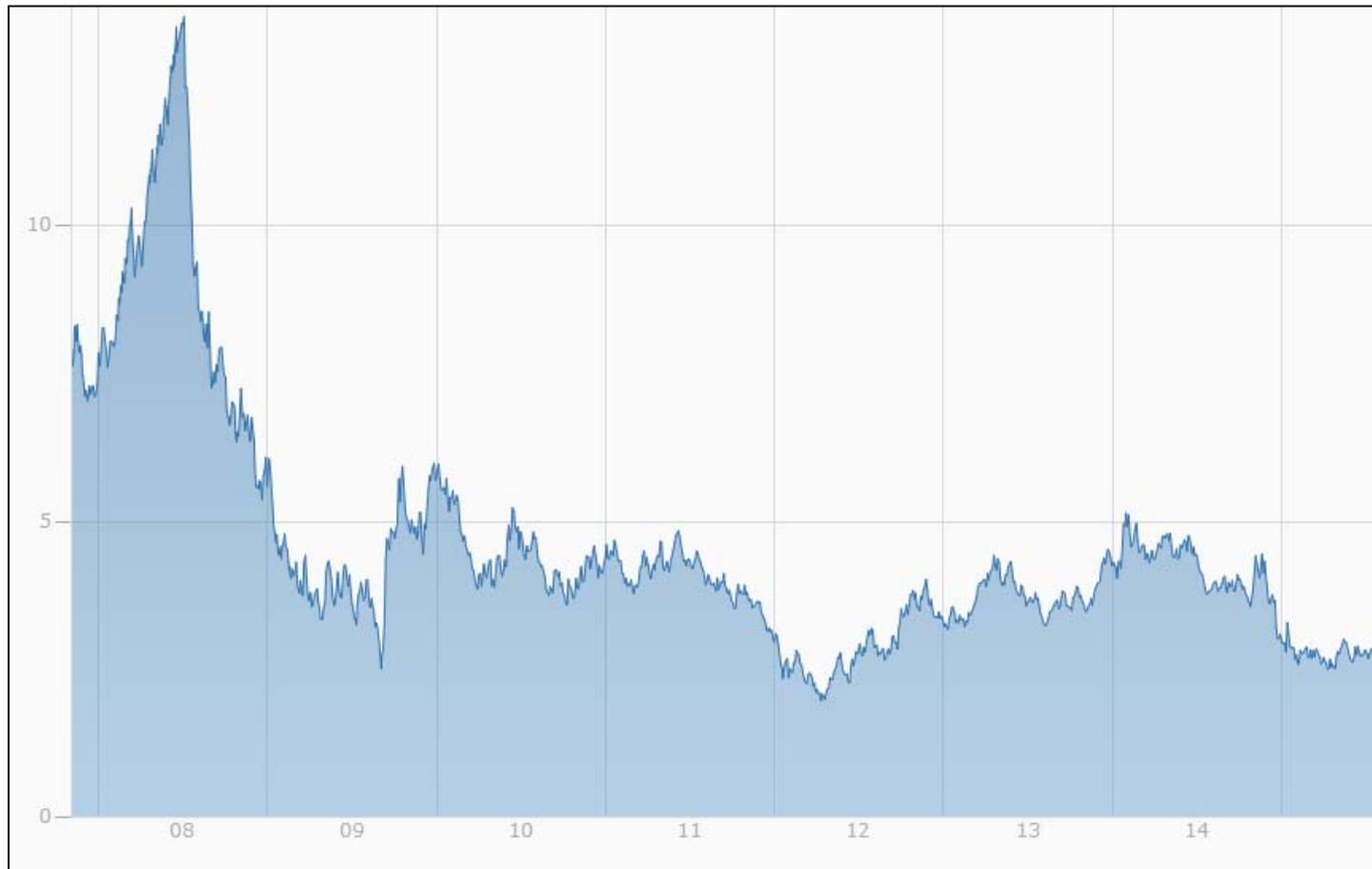


Quelle: finanzen.net

Erläuterung: 1 barrel = 159 Liter

Entwicklung Weltmarktpreis Erdgas

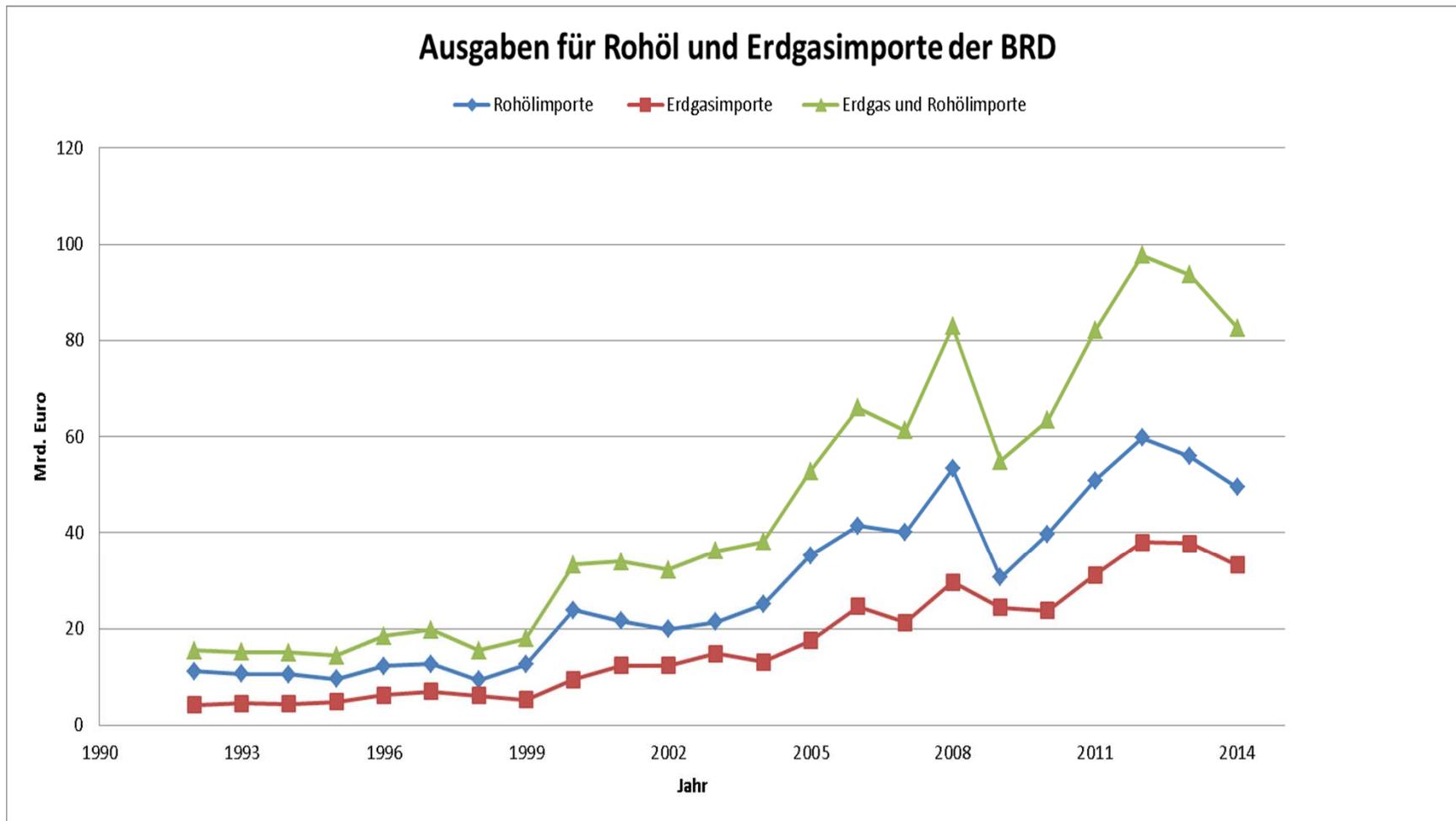
Zeitraum 2007 bis 2015, Preis in US-Dollar pro mmBTU



Erläuterung: 1 mmBTU = 293 kWh

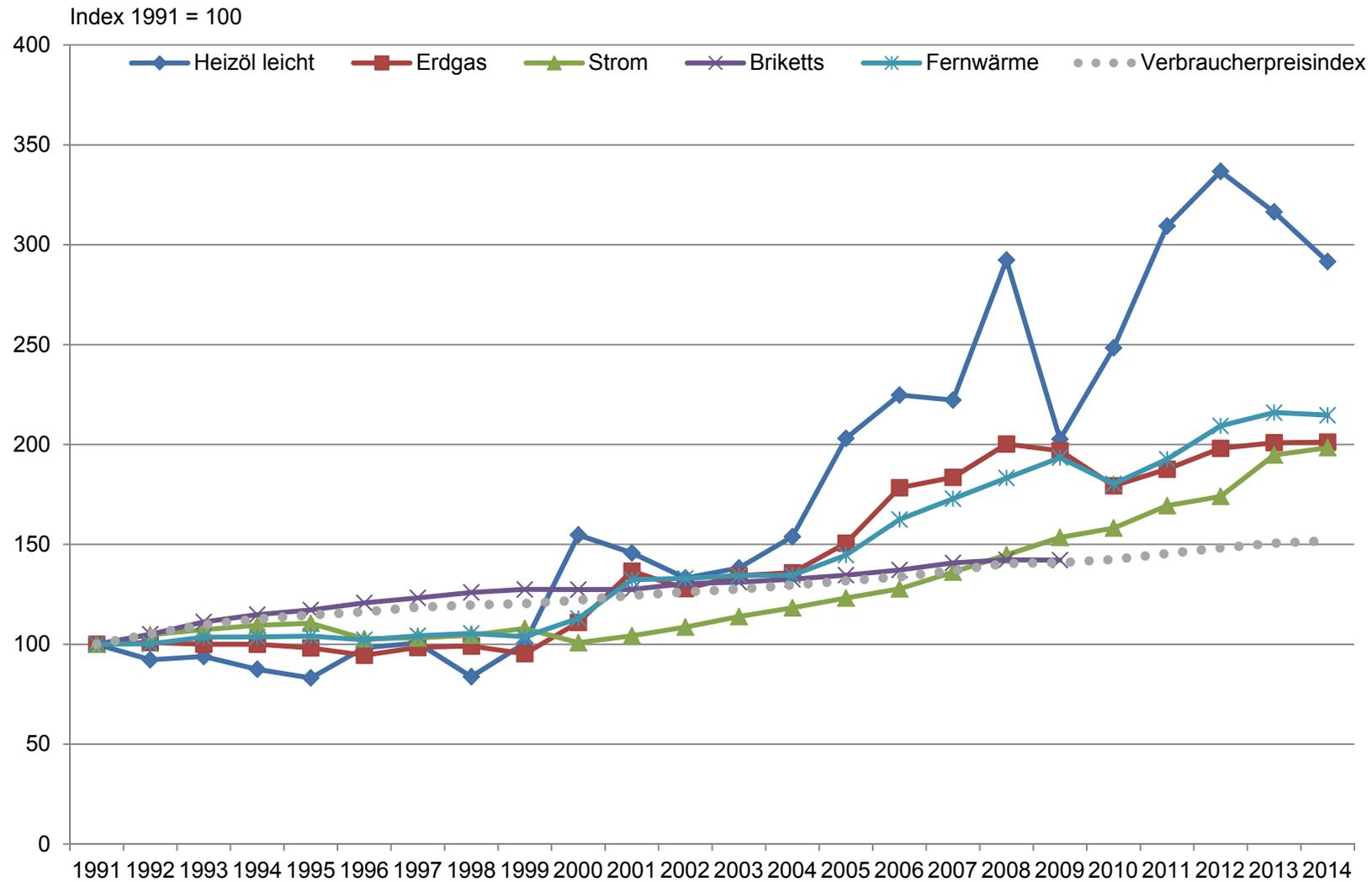
Quelle: finanzen.net

Ausgaben für Rohöl- und Erdgasimporte Deutschlands



Eigene Darstellung KEEA, Daten: www.destatis.de

Entwicklung Energie- und Verbraucherpreise privater Haushalte in Deutschland

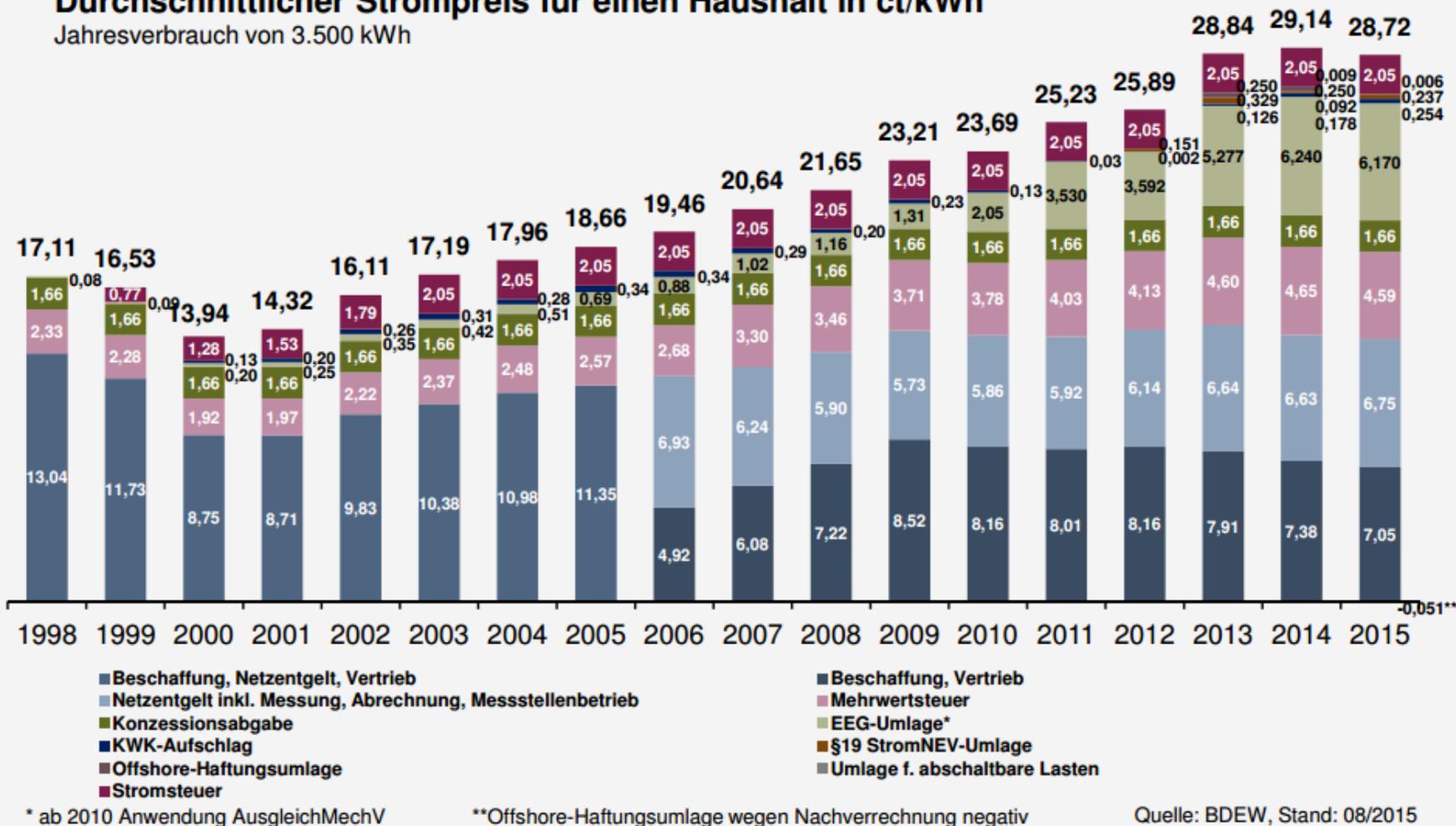


Eigene Darstellung KEEA, Daten: www.destatis.de

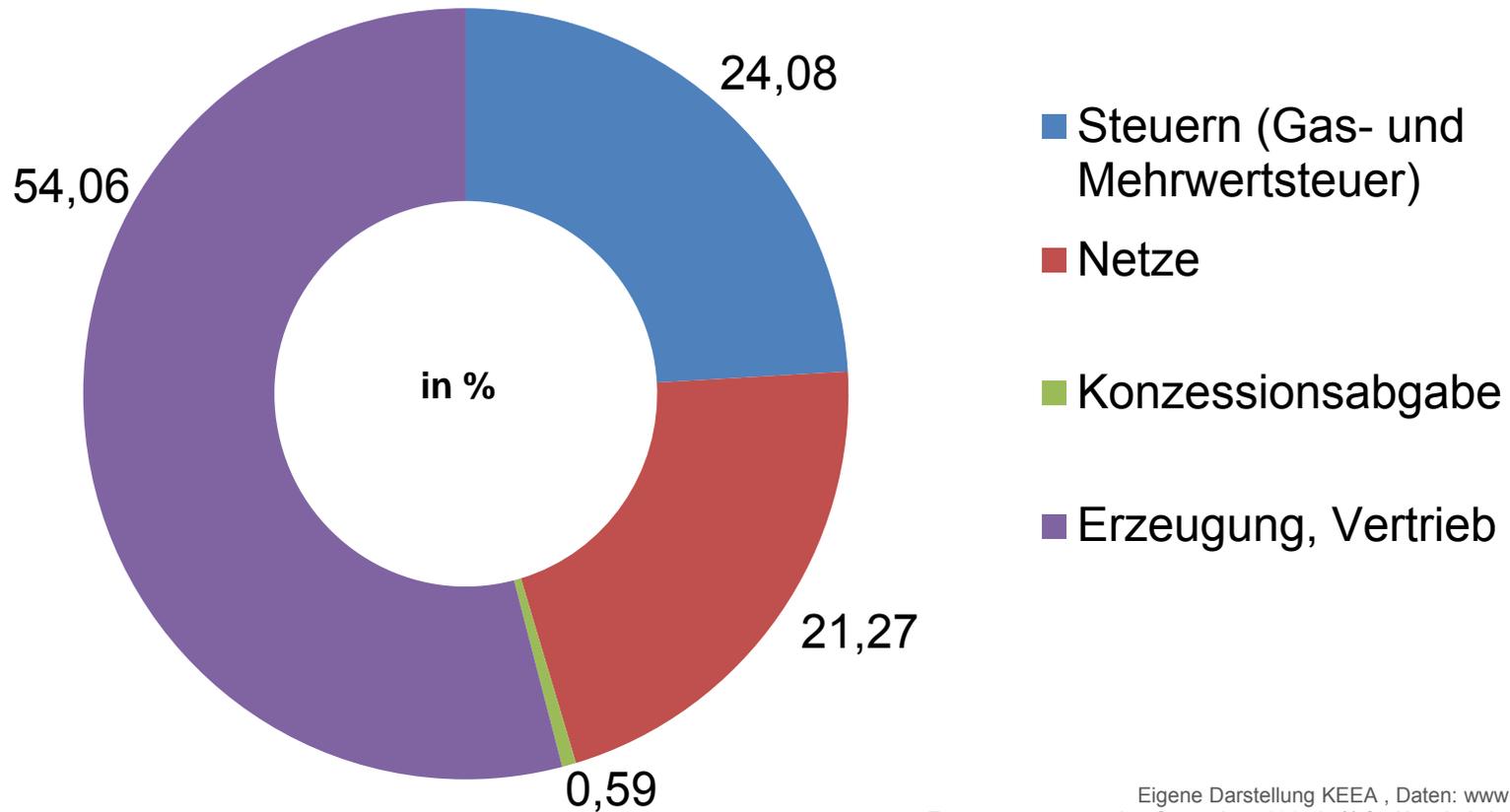
Strompreis für Haushalte

Durchschnittlicher Strompreis für einen Haushalt in ct/kWh

Jahresverbrauch von 3.500 kWh

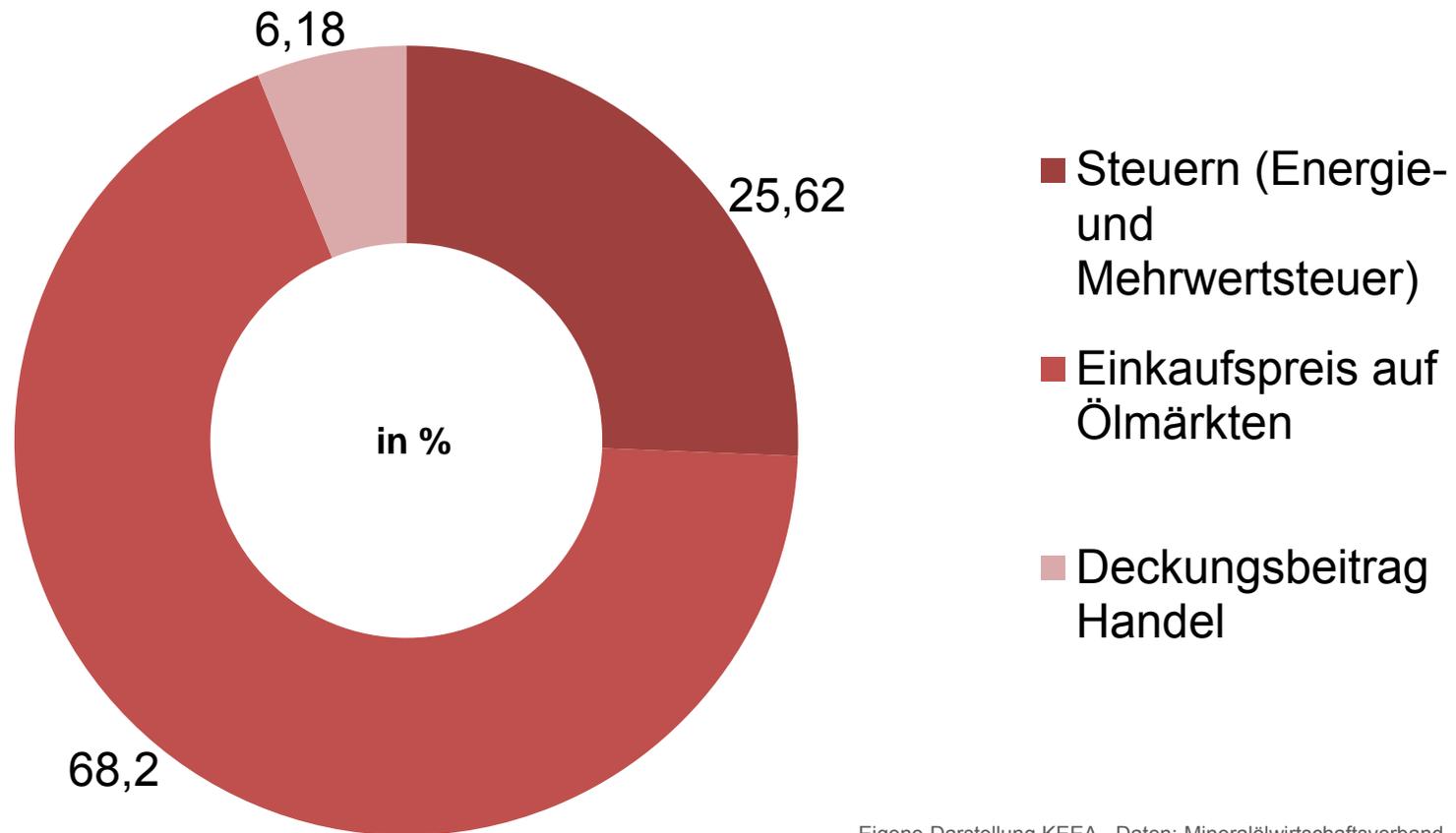


Zusammensetzung Gaspreis Haushaltskunden



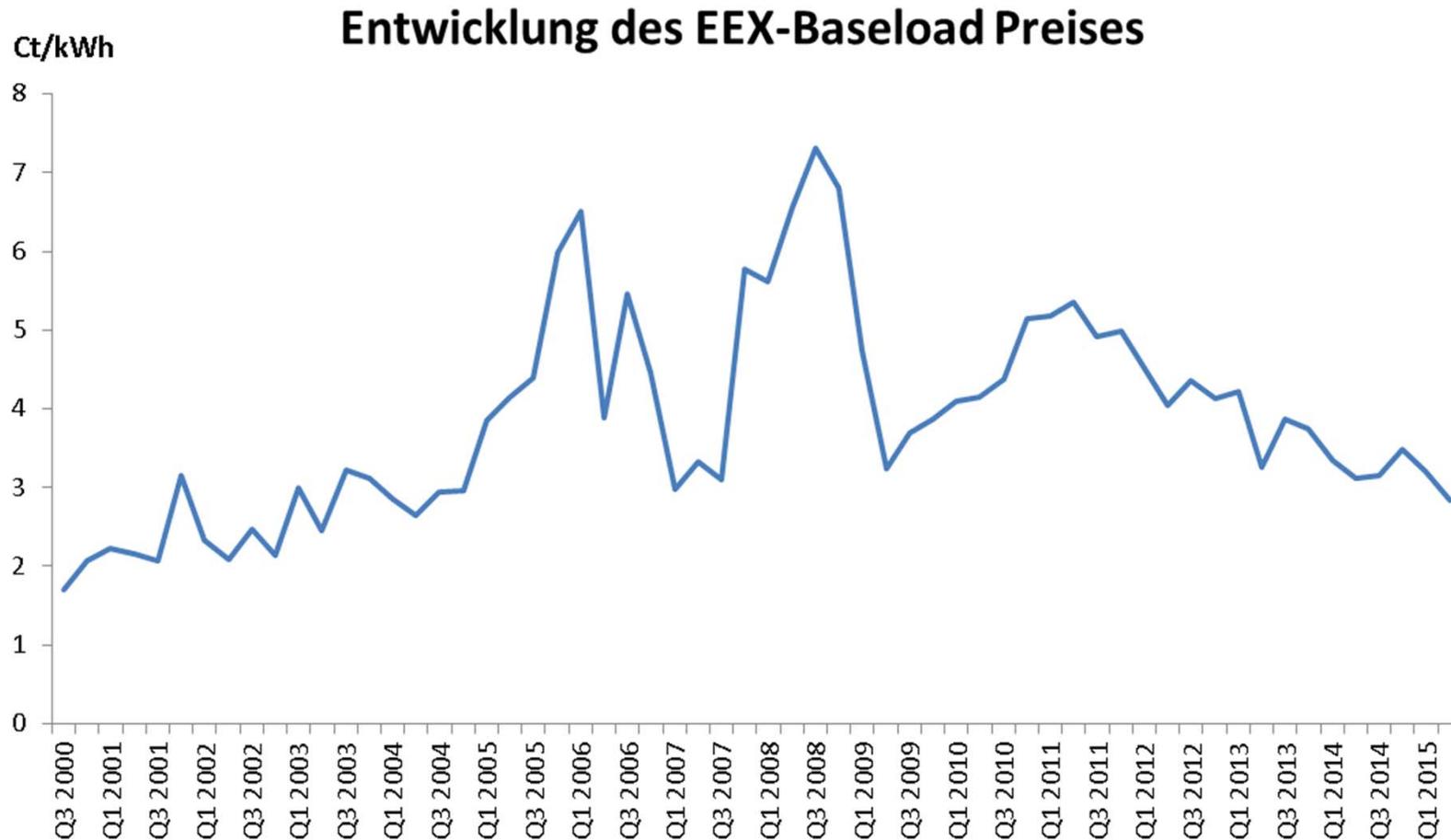
Eigene Darstellung KEEA, Daten: www.bmwi.de
Zusammensetzung des Gaspreises 2014 in % für Haushaltskunden mit
einem Jahresverbrauch von 23.269 kWh zum 1. April 2014

Zusammensetzung des Preises für Heizöl



Eigene Darstellung KEEA, Daten: Mineralölwirtschaftsverband, Juni 2015

European Energy Exchange (EEX) Leipzig

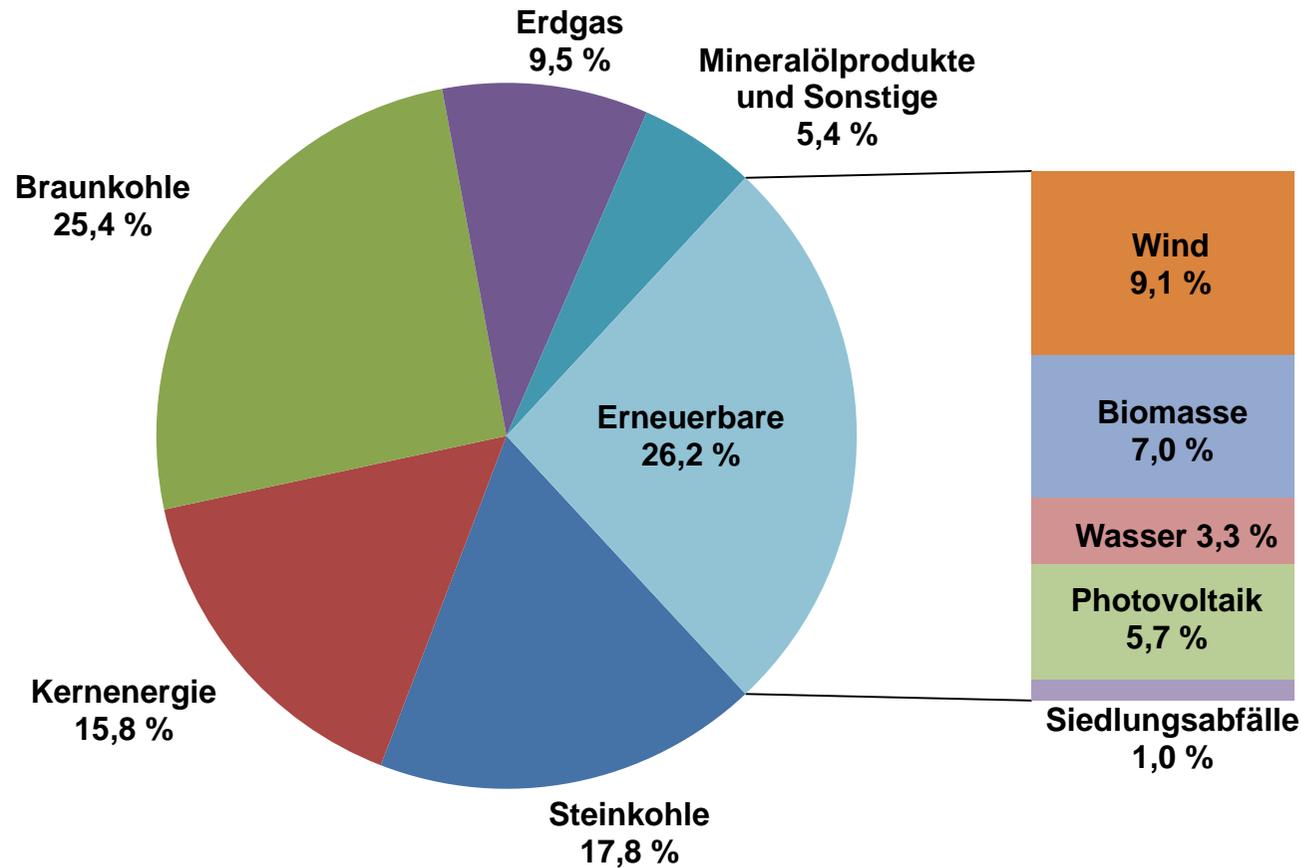


Eigene Darstellung KEEA, Daten: www.bkww.de

Energiemarkt

Bruttostromerzeugung nach Energieträgern 2014

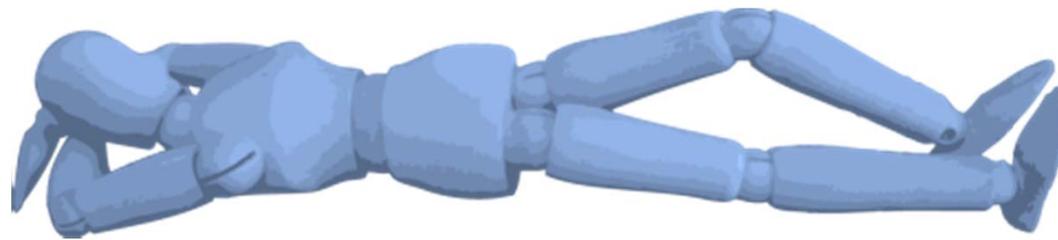
Brutto-Stromerzeugung 2014 in Deutschland: 614 Mrd. Kilowattstunden*



* vorläufig

Eigene Darstellung KEEA, Daten: AG Energiebilanzen, Februar 2015

Pause

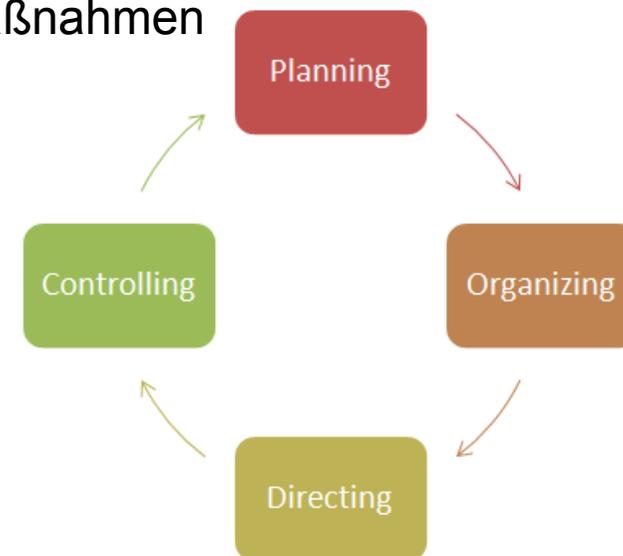


Energiecontrolling

- Grundsätze -
- Methoden -
- Beispiele -

Aufgaben Energiemanagement

- Verbrauchserfassung & -kontrolle
- Technische und Organisatorische Betriebsoptimierung
- Ermittlung von Energiekennwerten und Energiediagnose
- Planung und Umsetzung von Optimierungsmaßnahmen
- Energiebewirtschaftung und Vertragswesen
- Mitwirkung bei Neubaumaßnahmen
- Richtlinien und Standards
- Schulung und Kommunikation



Quelle: EnergieAgentur.NRW

Methoden Energiemanagement

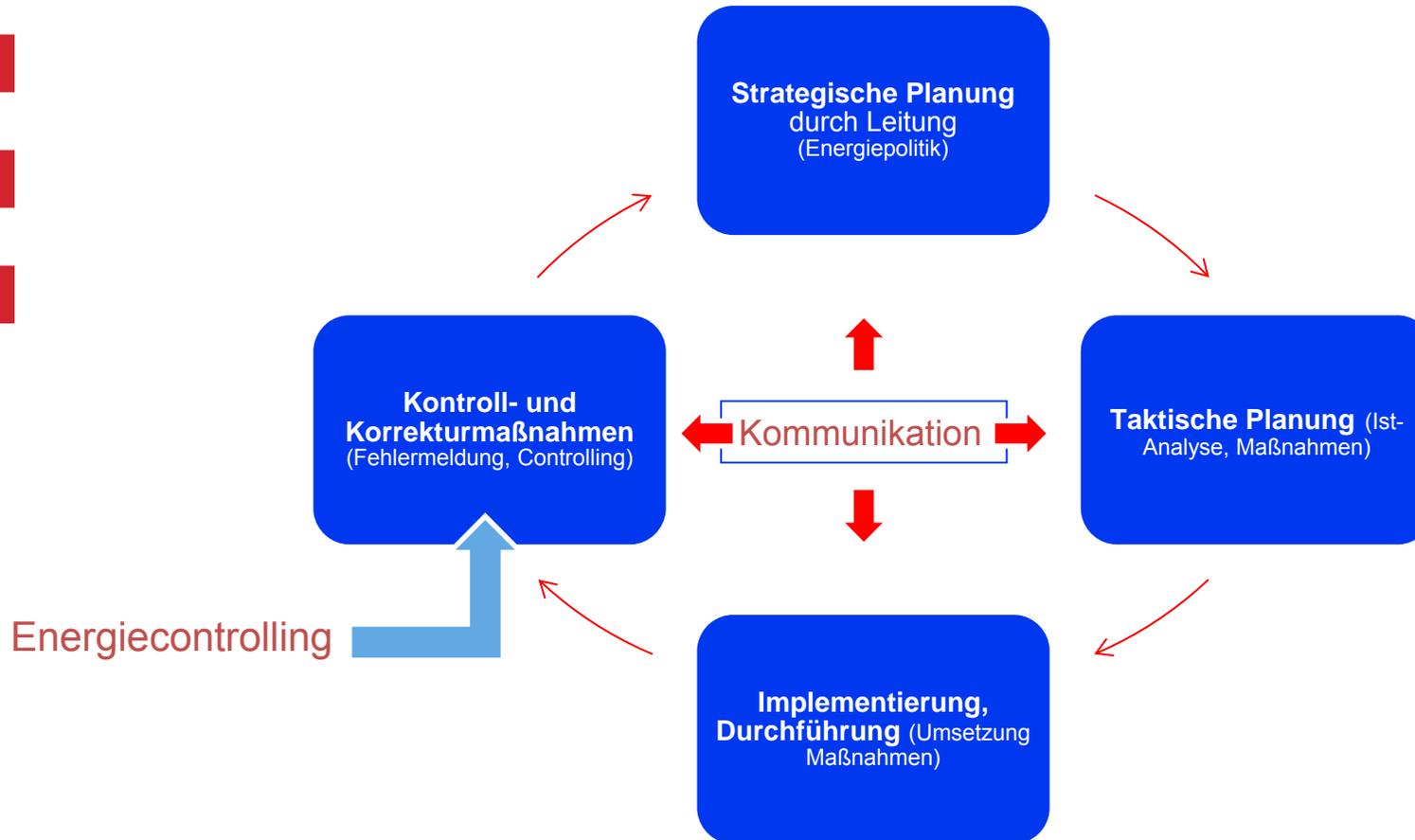
- Verbrauchserfassung
- Verbrauchsauswertung / Kennzahlenbildung
- Überwachung der Anlagenfunktionen (z.B. Sommer- / Winterbetrieb)
- Diagnose
- Erkennen von Handlungsnotwendigkeiten
- Analyse der Gebäude, der Anlagen
- Festlegung, Bewertung und Durchführung von Maßnahmen
- Optimierung des Betriebs,
- Einrichtung eines Verbesserungswesens



Quelle: EnergieAgentur.NRW

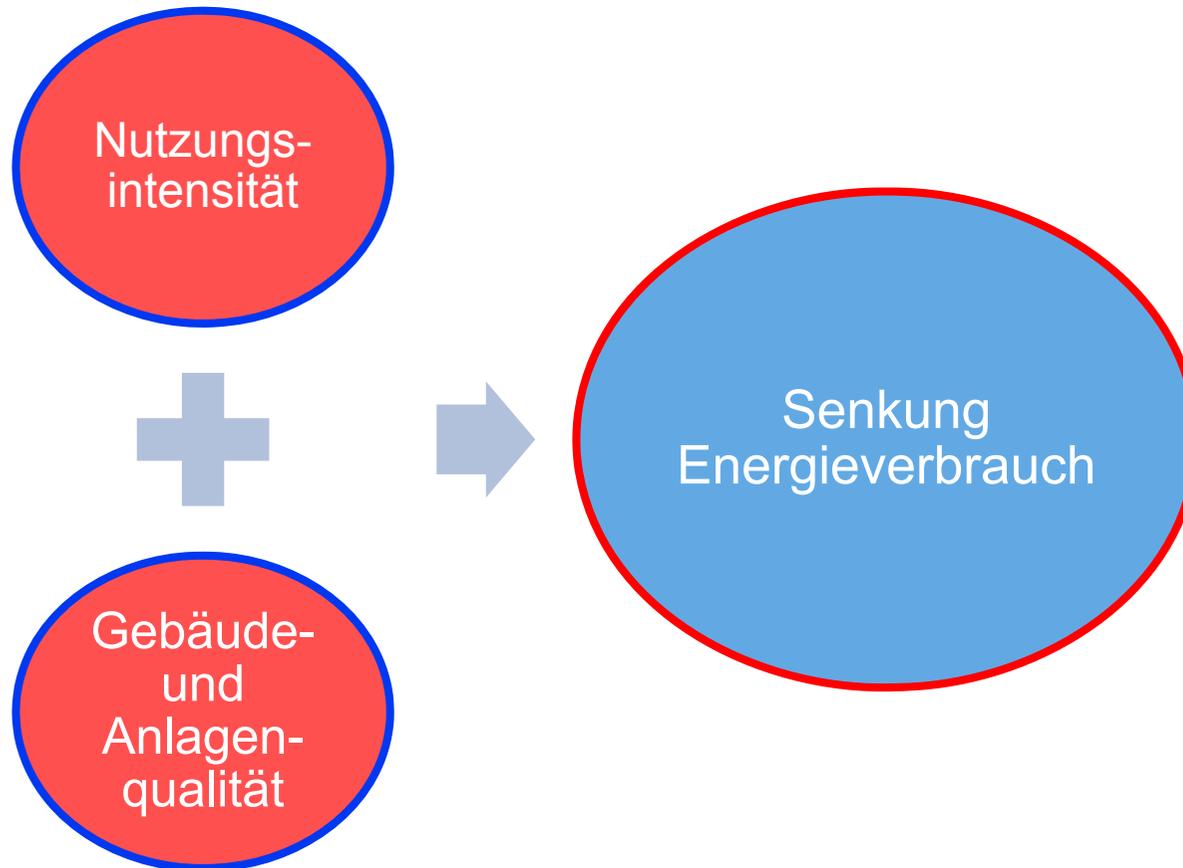
Kreislauf Energiemanagement

nach VDI Richtlinie 4602 Blatt 1



Eigene Darstellung KEEA nach VDI Richtlinie 4602 Blatt 1

Ziel Energiecontrolling



Eigene Darstellung KEEA

Energiemanagementsysteme

- Strukturierter Aufbau der notwendigen Regelkreise -



EcoStep[®]
Energie

- Managementsystem zur Optimierung des Energieeinsatzes
- Wird zurzeit vom Land Hessen in Pilotprojekten eingeführt, um Erfahrungen zu sammeln.
- Enthält einen Werkzeugkasten mit Hilfsmitteln zum Management der Energieflüsse im Unternehmen / der Institution
- Muss an die jeweiligen Strukturen angepasst werden
- Langfristiger Prozess, der kontinuierlich optimiert werden muss
- Infos unter: www.ecostep-online.de

Energiemanagement/-controlling

z.B: Auswertung von Energierechnungen

- Auswertung der Rechnungen der Energielieferanten
- Sachliche und rechnerische Prüfung
- Ermittlung spezifischer Verbrauchskennwerte
- Vergleich mit ähnlichen Gebäuden
- Darstellung absoluter Kosten und deren Entwicklung

► *Achtung: Zeitversetzte Datenverfügbarkeit*



Energiemanagement/-controlling

Auswertung der manuellen Zählerablesung

- Regelmäßige manuelle Ablesung der Zähler
- Betriebspersonal erstellt Erfassungsblätter (z.B. funktioniert die Sommerabschaltung bei der Heizung)
- Energiemanagement: Dokumentation der Zählerstände (analog, digital)
- Entwicklung spezifischer Verbrauchskennwerte
- Vergleich mit Gebäuden ähnlicher Nutzung / Vergleich mit Verbrauch des Vorjahres

► *Datenbereinigung: Verbrauchswerte auf Witterung sowie auf beheizte Nettogeschossfläche beziehen*



Energiemanagement/-controlling

Automatische Verbrauchserfassung



- Zeitnahe Möglichkeit zum Energiecontrolling mit schneller Reaktionszeit
- Lastprofile können gespeichert und täglich ausgewertet werden
Möglichkeiten:
 - zeitnahe Überwachung der Energie- und Wasserverbräuche
 - Überprüfung der eingestellten Regelparameter (z.B. Nachtabsenkung, Wochenendabsenkung)
 - Erkennen von Leckagen

Quelle: Stadt Frankfurt a.M. Hochbauamt (2011)

Mobiles Messsystem zum Energiemonitoring

- Beispiel zur kontinuierlichen Erfassung von Energieflüssen -



Quelle: EWT-Ingenieure

- Erfassung verschiedener Eingangsgrößen (z.B.: Laufzeiten, Zählerstände, Volumenströme, elektrische Verbräuche, etc.)
- Datenlogger zur Langzeitaufzeichnung von Verbräuchen und Anlagenzuständen
- Flexibel konfigurierbar
- Überall einsetzbar, auch wenn keine weitere Messtechnik vorhanden ist
- Regelmäßige Übertragung der Messwerte durch eingebautes Mobilfunkmodem oder Netzwerkschnittstelle ist ebenfalls möglich

Energiemanagement/-controlling

Gebäudesteckbrief

- Name und Anschrift
- Nutzungsart
- Energiebezugsfläche
- Heizungssystem (Energieträger, Kesselart, installierte Leistung, Baujahr, Art der Brauchwassererwärmung)
- Betriebspersonal (Name, Tel.-Nr.)
- Wartungsfirmen für technische Anlagen (Name, Anschrift, Tel.-Nr.)
- Energieverbräuche der letzten Jahre
- Einordnung der Kennzahl, Vergleich mit ähnlichen Gebäuden

Energetischer Steckbrief

Objekt



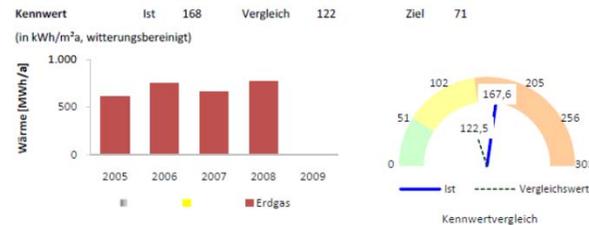
Gebäudenutzfläche

unbeheizt 5.431 m²
 beheizt 4.763 m²



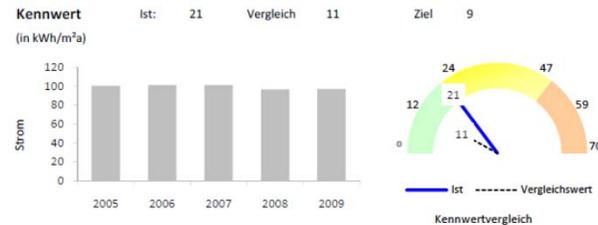
Wärme - Endenergiebedarf

[MWh/a]	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Erdgas	615	753	665	771		701	173.347
Summe	615	753	665	771		701	173.347



Elektrische Energie in MWh/a

	2005	2006	2007	2008	2009	Mittel	CO2 [kg]
Strom	100	101	101	97	97	99	67.691



Quelle: KEEA

Energiemanagement/-controlling

Energiekennwerte und Gebäudediagnose

Geschw. Scholl HS								
Jahre 2004-2007								
Gebäudedaten								
Heizfläche	m ²	5.876						
Baujahr		1967						
Auswertungsdaten								
Wärmebedarf		0	0	0	0	Mittelwert		
Klimafaktor des DWD		1,170	1,220	1,270	1,320	1,245		
Verbrauch Heizöl (unbereinigt)	l/a					-		
Verbrauch Heizöl (unbereinigt)	kWh	0	0	0	0	0		
Verbrauch Heizöl (bereinigt)	kWh	0	0	0	0	0		
Verbrauch Erdgas (unbereinigt)	kWh _{Ho}	836.574	764.794	810.019	766.117	803.796		
Verbrauch Erdgas (unbereinigt)	kWh _{Hu}	752.917	688.315	729.017	689.505	714.938		
Verbrauch Erdgas (bereinigt)	kWh	880.912	839.744	925.852	910.147	889.164		
Verbrauch Wärme (bereinigt)	kWh	880.912	839.744	925.852	910.147	889.164	Richtwert	Zielwert
Heizenergiekennwert	kWh/m ² a	150	143	158	155	151	128	72
Verbrauch Strom	kWh	87.355	91.555	83.050	81.450	85.853		
Kennwert Stromverbrauch	kWh/m ² a	15	16	14	14	15	11	6

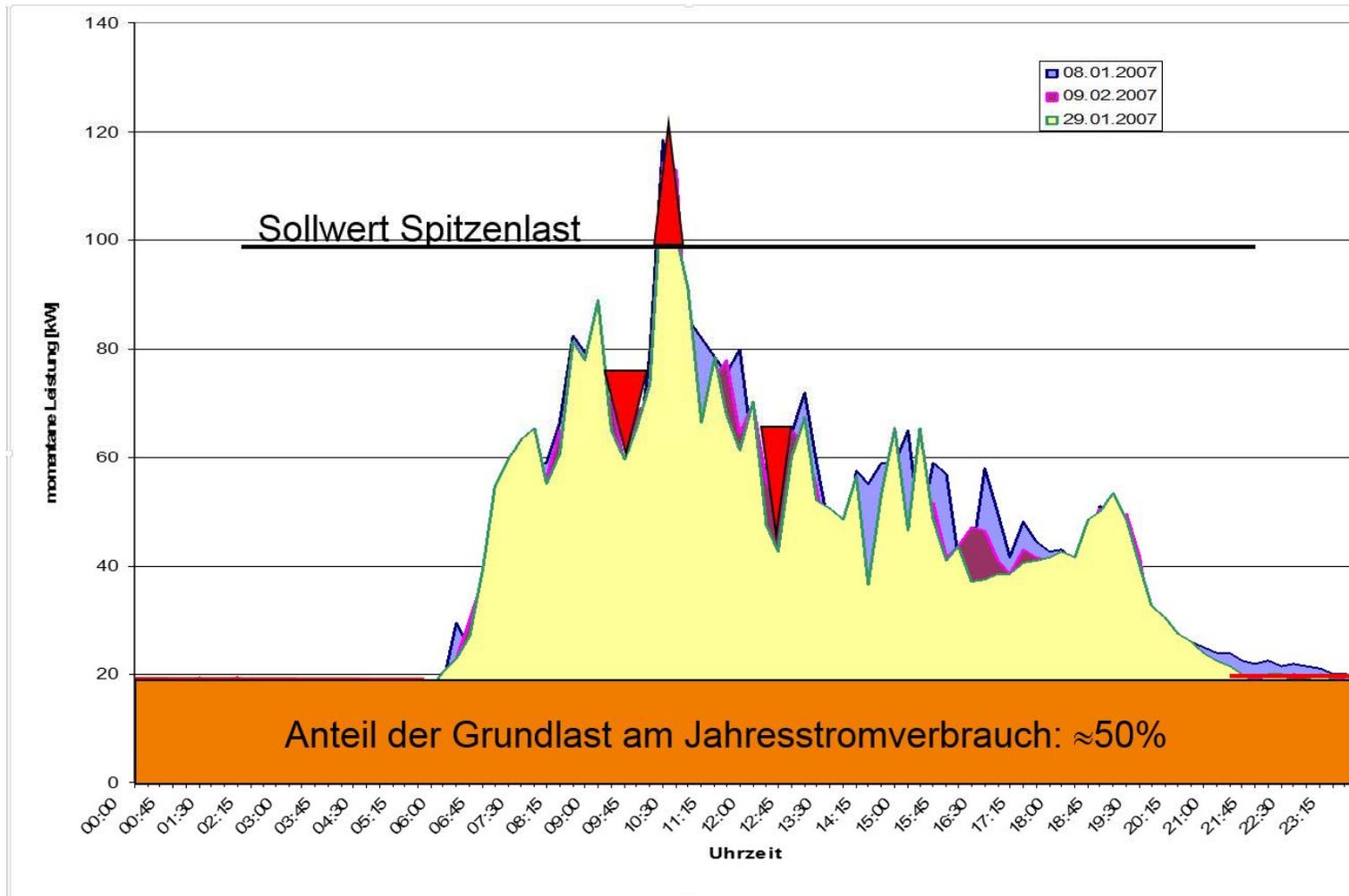
Urheber / Rechteinhaber: EnergieAgentur.NRW; Lizenz: CC BY-SA 3.0

Verbrauch Abrechnung: - 9,2%

Verbrauch bereinigt: + 3,3%

Energiemanagement/-controlling

Lastganganalyse



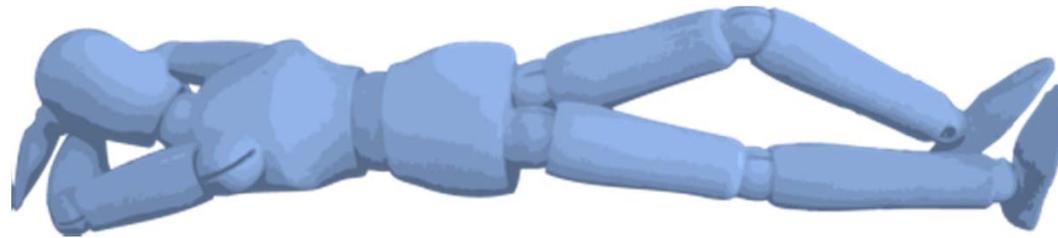
Urheber / Rechteinhaber: EnergieAgentur.NRW; Lizenz: CC BY-SA 3.0

Maßnahmen im Rahmen des Energiemanagements

- Baulicher Wärmeschutz
- Wärmeversorgung
 - Energieträger,
- Wärmeverteilung
 - Heizkreise, Pumpen, BHKW
- WW-Bereitung
 - Sporthallen
- Verschattungssysteme
- Nutzerschulungen,
- Kommunikation/Information
- Visualisierung Verbräuche
- Lüftung, Klimatisierung
- Elektrische Energie
 - Beleuchtung (tageslichtabhängig?)
 - Lastmanagement



Pause





Kommunikation

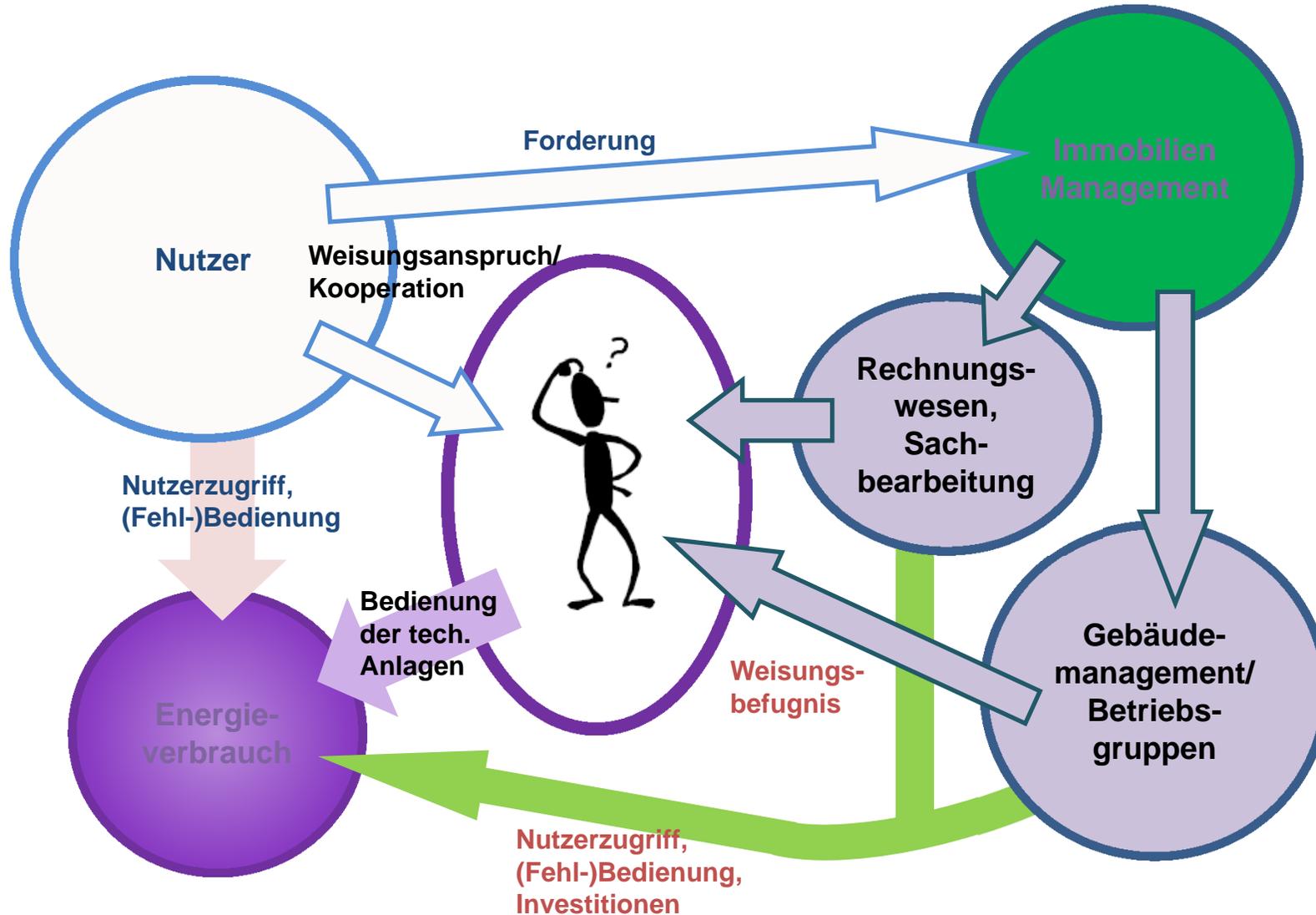
- Grundlagen -
- Tipps zum Vorgehen -
- Kommunikationsanlässe -

Ihre Position

- **Sie** haben die Schlüsselfunktion
- **Sie** kennen Ihre Gebäude und vorhandene Technik und deren Schwachstellen
- **Sie** sind Ansprechpartner für alle Fragen/Probleme rund um das Gebäude
- **Sie** kennen Ihre „Pappenheimer“



Die Herausforderung

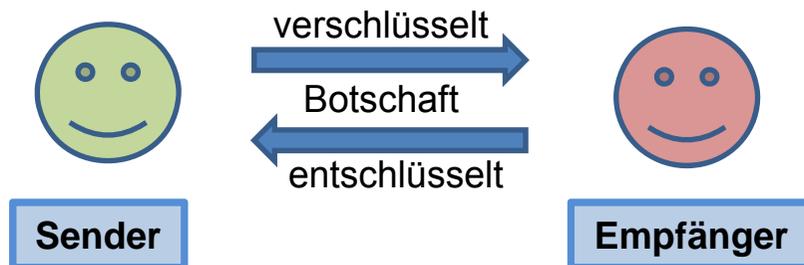


Quelle: KEEA/synovativ

Kommunikation

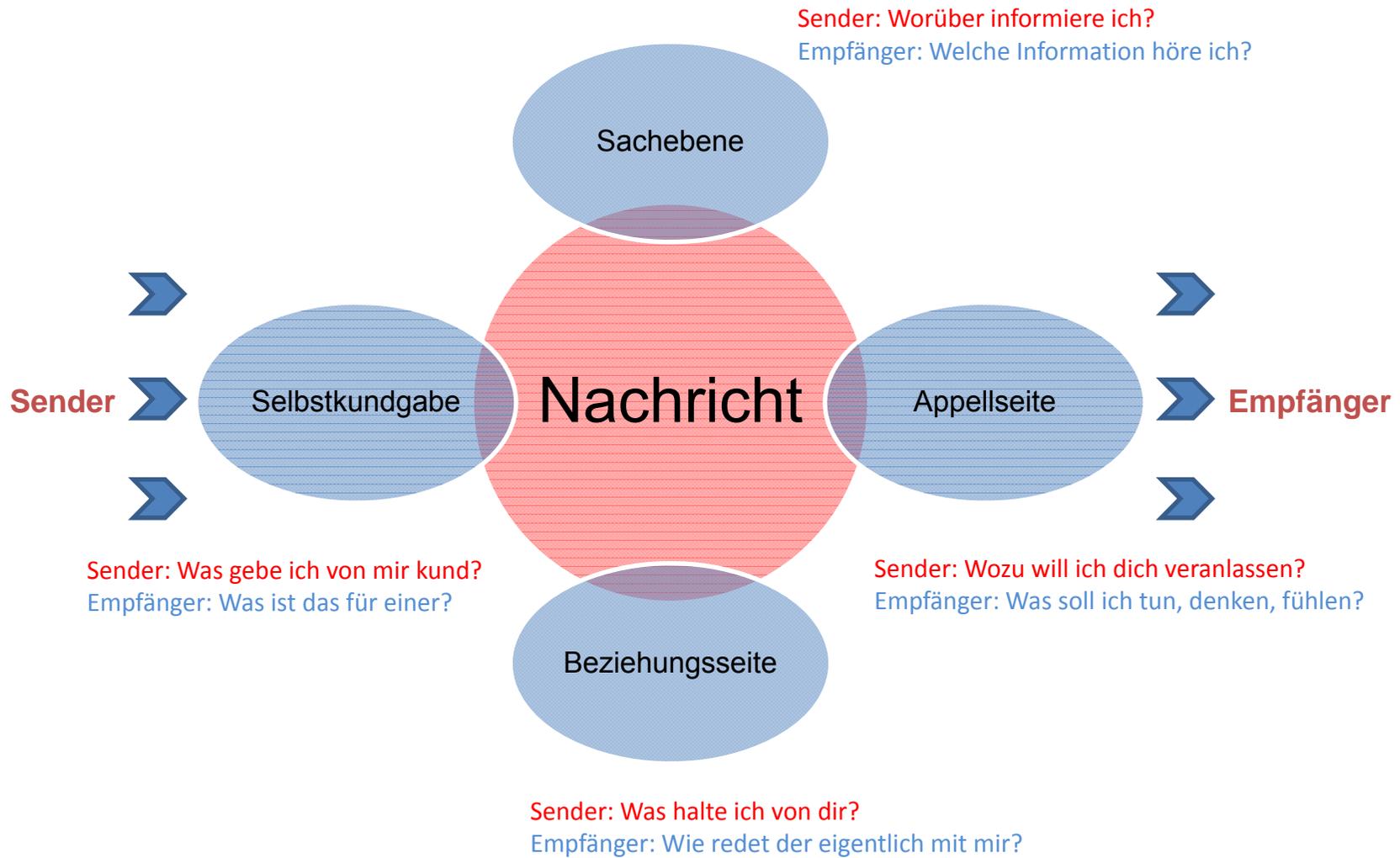
Austausch von Botschaften

Kommunikation: „...bezeichnet den **Austausch von Informationen** zwischen zwei oder mehreren Personen. Als elementare Notwendigkeit menschlicher Existenz und wichtigstes soziales Bindemittel kann Kommunikation **über Sprache, Mimik, Gestik, durch schriftlichen Austausch, Medien** etc. stattfinden.“ Quelle: bpb.de

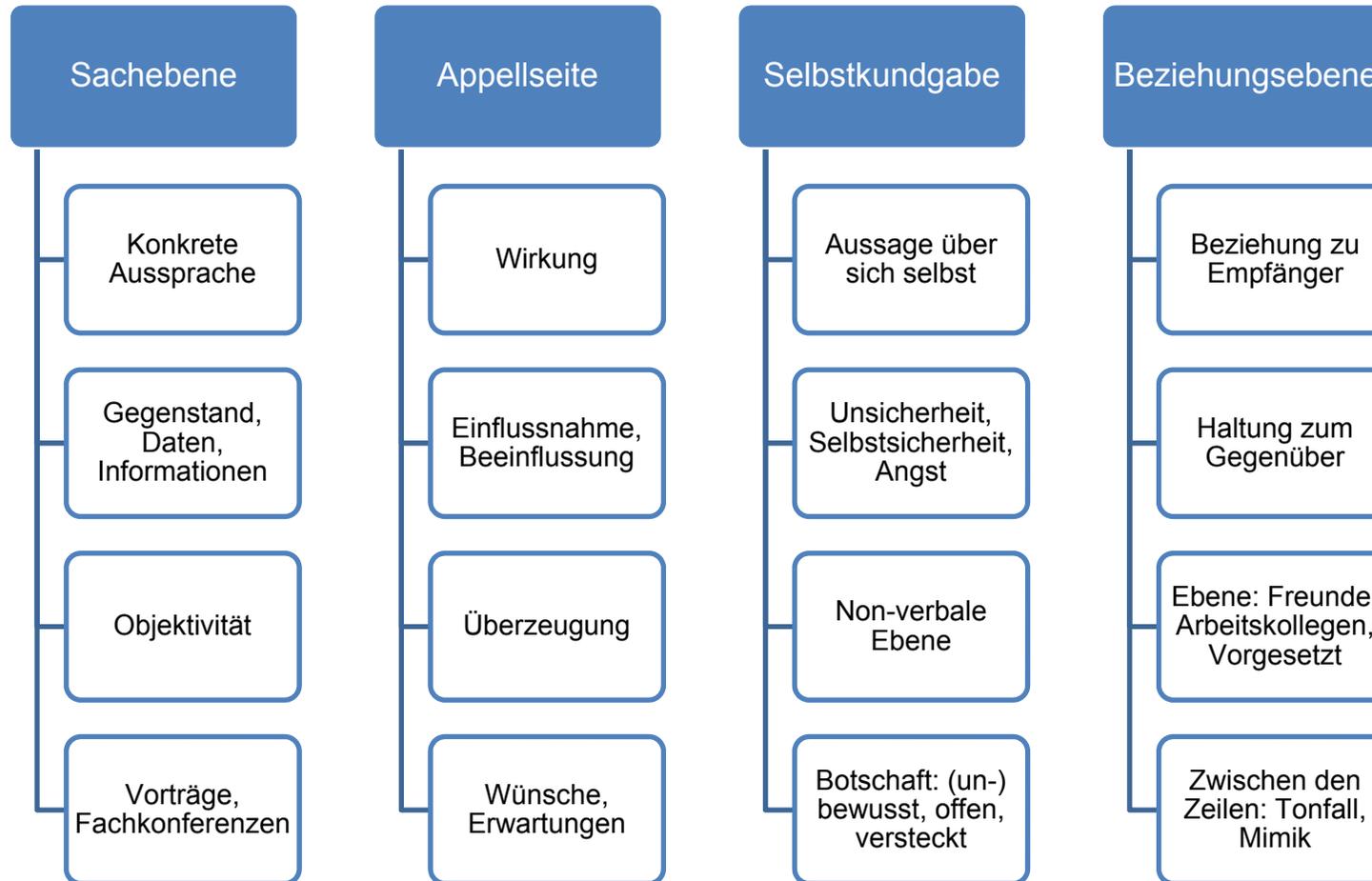


Quelle: Darstellung KEEA, clipart

Das Kommunikationsquadrat



Kommunikationsquadrat



Gestaltung von Kommunikation

- Gesprächspartner ernst nehmen
- Verständnis für den Gegenüber zeigen
- Sach- und Beziehungsaspekte berücksichtigen
- Wechselseitige Kommunikation und Körpersprache beachten
- Empfindungen, Wahrnehmung verständlich ausdrücken
- Bei Unklarheiten nachfragen
- Kritik als Ich-Botschaft und nicht als Du/Sie-Botschaft
- Auf wichtige Gespräche vorbereiten
- Anlässe zur Kommunikation zum Thema Energie suchen



Kommunikationsanlass: Effizienzklassen

Wussten Sie schon, dass

- alle elektrischen Geräte in verschiedene Effizienzklassen eingeteilt werden müssen,
- energieeffizientere Geräte mit weniger Strom mehr leisten können,
- seit 2011 das Energieverbrauchsrelevante-Produkte-Gesetz (EVPG) als Umsetzung der Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG in Kraft getreten ist und
- energieverbrauchende Geräte mit einem Label versehen sein müssen.



Quelle: Europäische Kommission (Energy Labelling of Products)

Energielabel

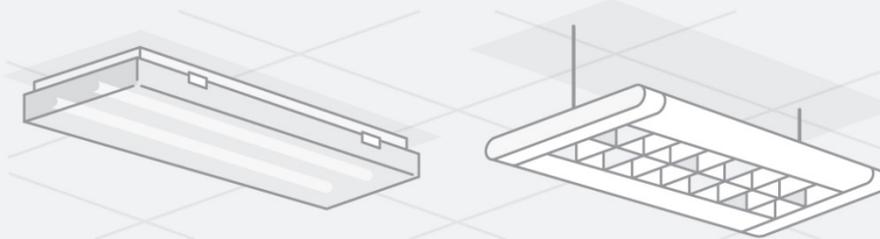
Verbrauchsangaben in Prozent im Vergleich zum Referenzgerät

Energieeffizienzklasse	A+++	A++	A+	A	B	C	D	E	F	G
Haushaltskühlgeräte	<22	<33	<44	<55	<75	<95	<110	<125	<150	≥150
Lampen (ungebündelt)		≤11	≤17	≤24	≤60	≤80	≤95	>95		
Fernseher	<10	<16	<23	<30	<42	<60	<80	<90	<100	≥100
Haushaltswaschmaschinen	<46	<52	<59	<68	<77	<87	≥87			
Haushaltsgeschirrspüler	<50	<56	<63	<71	<80	<90	≥90			
Autos	<45	<54	<63	<72	<81	<90	<99	<108	<117	≥117

Kommunikationsanlass: Effiziente Beleuchtung

Wussten Sie schon, dass

Kosten sparen im Büro durch effiziente Beleuchtung.



18.000 €/Jahr

Kosten vor Optimierung

Einsparung: 75 %
(13.500 €/Jahr)

4.500 €/Jahr

Kosten nach Optimierung

Jährliche Stromkosten für Beleuchtung in einem Bürogebäude vor und nach einer energetischen Optimierung
(Beispielrechnung, 4250 m², 200 Mitarbeiter, Strompreis: 13 Cent/kWh)

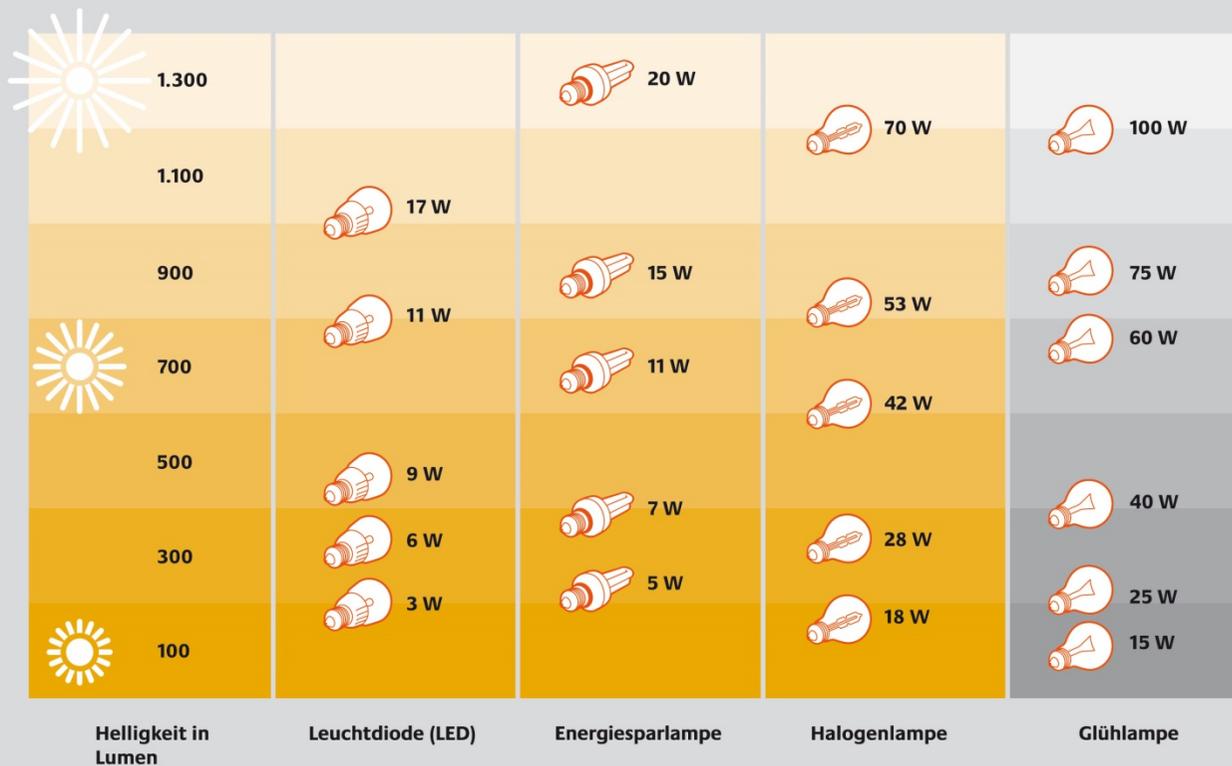
Quelle: Initiative EnergieEffizienz, dena

Kommunikationsanlass: Leuchtmittel im Vergleich

Wussten Sie schon, dass

Mehr Licht – weniger Stromverbrauch

Energieeffiziente Lampen erzeugen genau so viel Licht wie herkömmliche Glühlampen – mit deutlich weniger Strom. Auskunft über die Helligkeit gibt der auf der Verpackung angegebene Lumen-Wert.



Quelle: Deutsche Energie-Agnetur GmbH (dena)/Stand: 02/2013

Kommunikationsanlass: Standby-Verluste

Wussten Sie schon, dass

- Am Ende des Arbeitstages die Geräte vom Netz nehmen durch:
 - das Ziehen des Steckers,
 - den Aus-Schalter an der Steckdosenleiste,
 - über Zeitschaltuhren oder
 - zentrale Unterbrechung.
- Redundanzprüfung der Liste von Elektrogeräten:
 - Notwendigkeit der Druckerausstattung für jeden einzelnen Kollegen oder
 - Netzwerkdrucker für mehrere Nutzer



Kommunikationsanlass: Wärmeverluste reduzieren

Wussten Sie schon, dass

- Nischen an Heizkörpern: Reflexionsplatten hinter den Heizkörpern anbringen
- Heizkörper nicht zustellen/einpacken, damit Wärme effektiv in den Raum abgegeben wird
- Geschlossene Fenster- bzw. Rollläden und/oder dicke Vorhänge halten die Wärme im Gebäude (zeitweiser Wärmeschutz (temporär))
- Vollständige Dämmung der Heizungsrohre spart Energie und wärmt nicht unnötig kühle Räume

Zusammenfassung

Fragen / Diskussion

