

Energieverbrauch optimieren

Maya Stalder
Dipl. HS Ing. FH
MAS Nachhaltiges Bauen

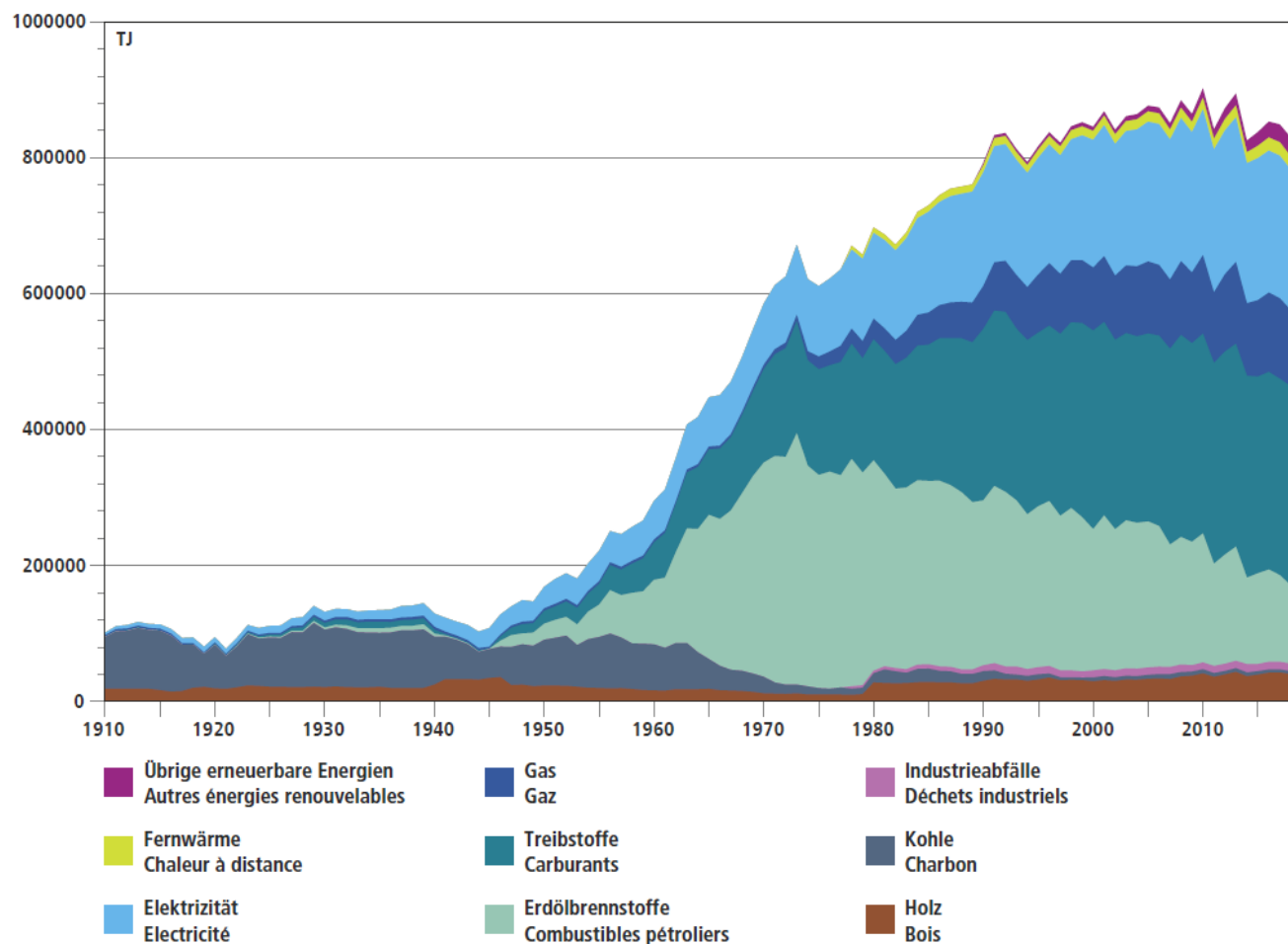
01. September 2020

Ablauf

- Entwicklung Energieverbrauch in der Schweiz
- Gebäudehülle – Wärmeverluste im Haus
- Gebäudetechnik
- Erneuerbare Energiesysteme
- Fragerunde

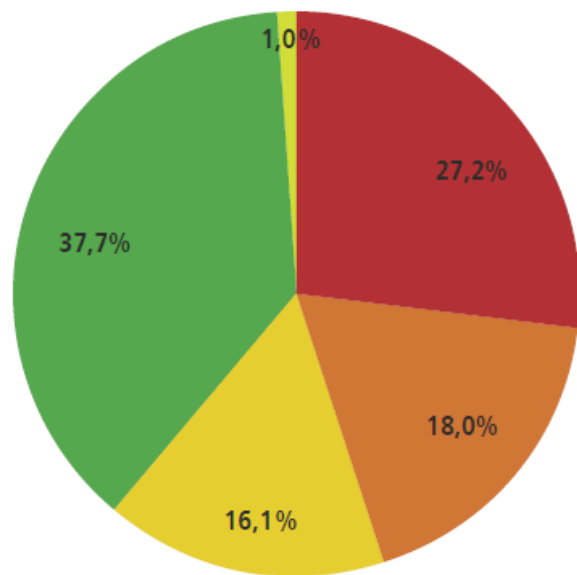
Endenergieverbrauch Energieträger CH

Fig. 1 Endenergieverbrauch 1910–2019 nach Energieträgern
Consommation finale 1910–2019 selon les agents énergétiques



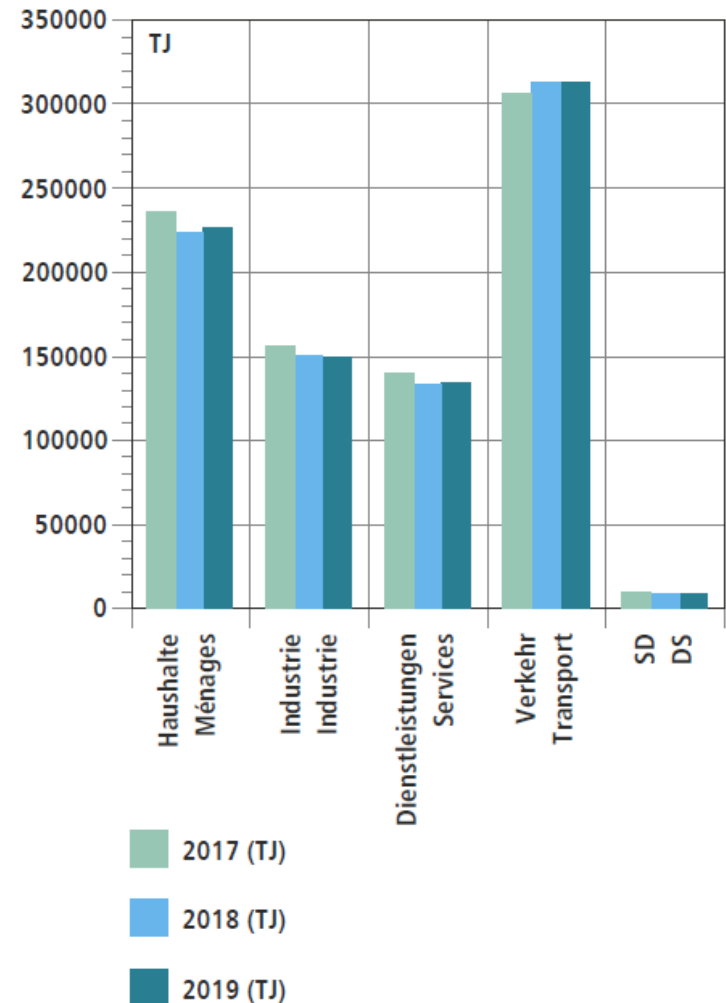
Energieverbrauch 2019, im Vergleich

Anteil 2019 der vier Sektoren in %
Parts en 2019 des quatre secteurs en %

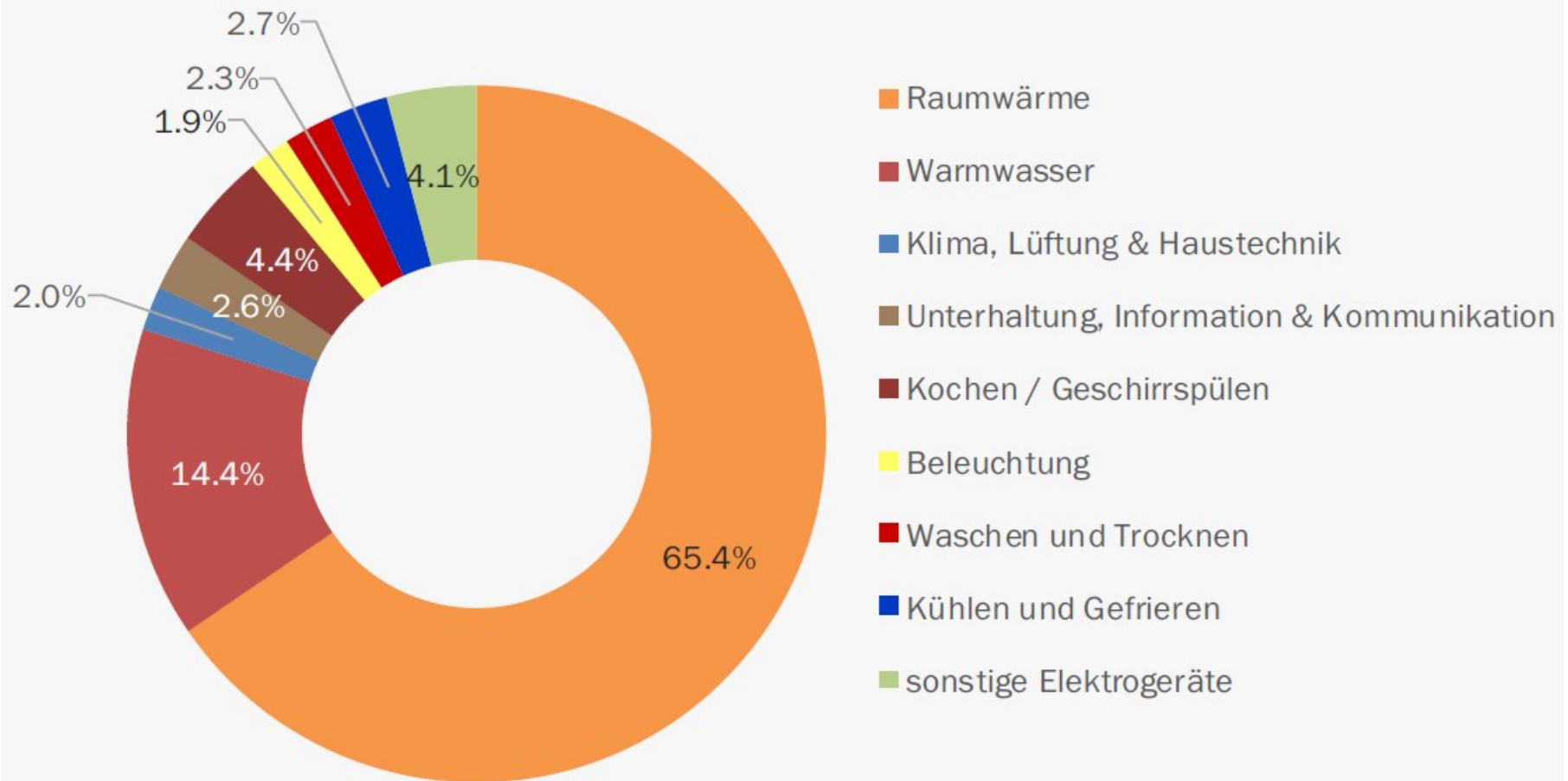


SD: Statistische Differenz inklusive Landwirtschaft
DS: Différence statistique y compris l'agriculture

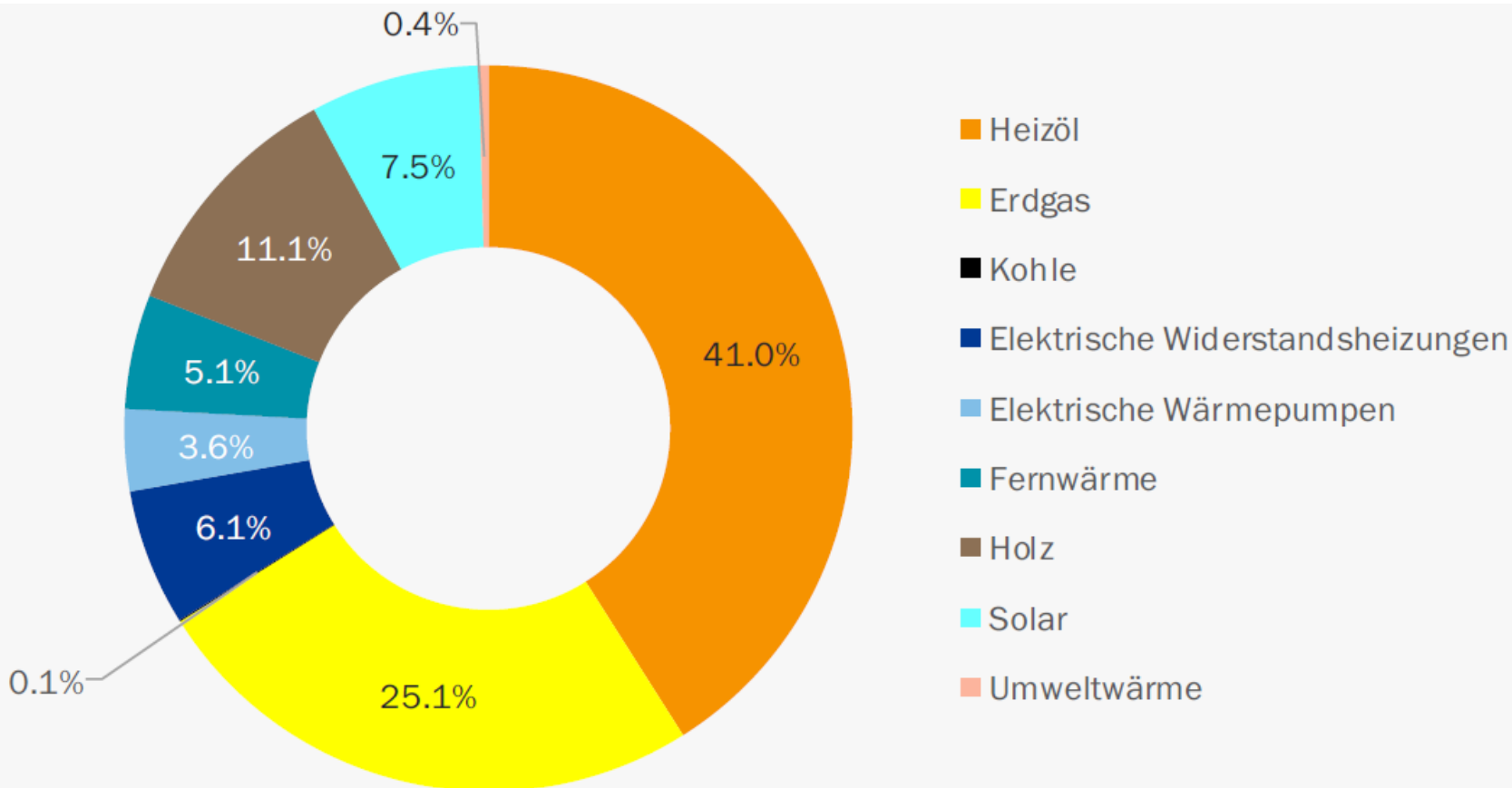
Endverbrauch in TJ
Consommation finale en TJ



Private Haushalte: Energieverbrauch nach Verwendungszwecken 2018



Heizenergieverbrauch in Privathaushalten 2018

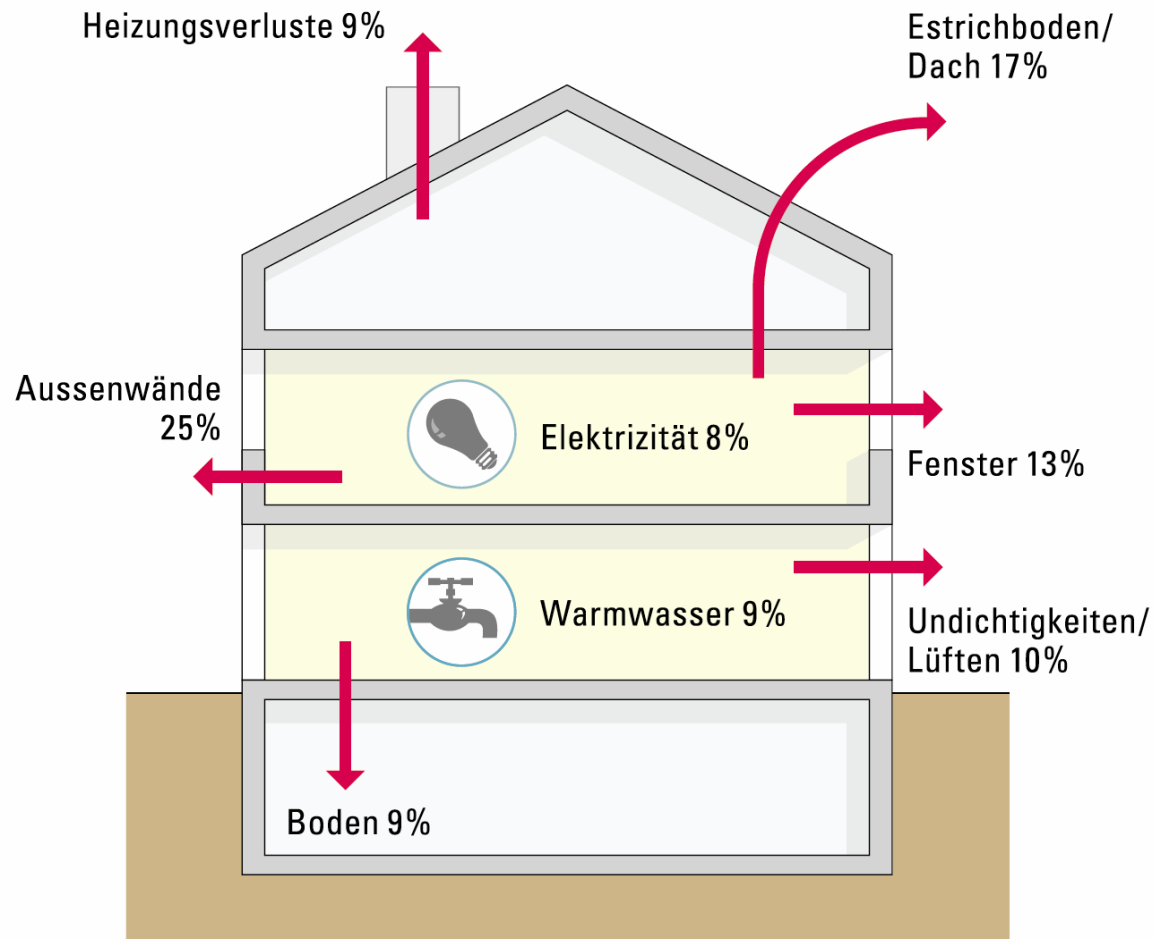


Der Elektrizitätsverbrauch ist aufgeteilt auf elektrische Widerstandsheizungen und elektrische Wärmepumpen

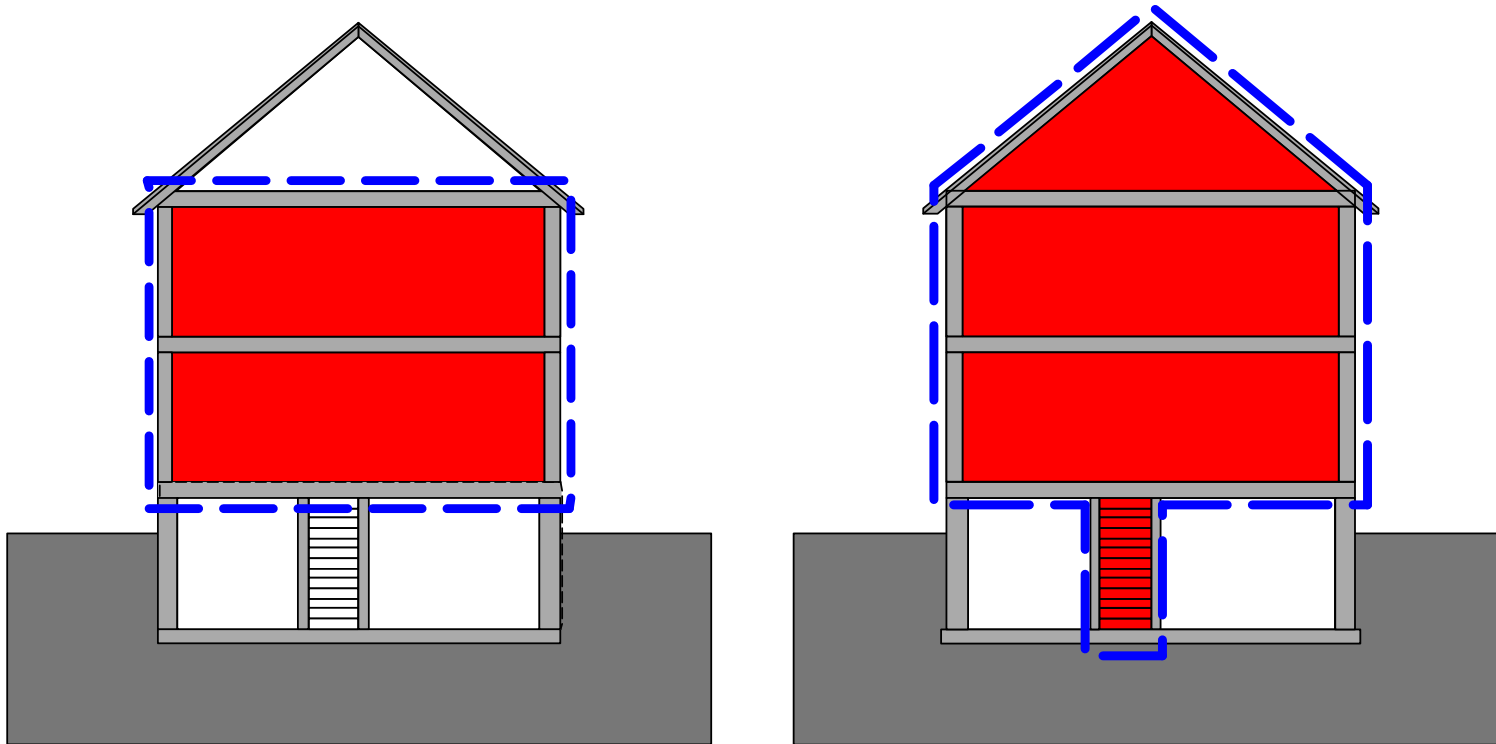
Aktueller Stand Energiegesetzgebung

- Im Bestand ist der Einsatz von fossilen Energieträgern nach wie vor erlaubt
- Strenge Anforderungen in Neubauten (MuKEN 2014)
- Anforderungen an Gebäudehülle bei Sanierungen
- Gesetzgebung wird voraussichtlich verschärft (Bund und Kanton)
- CO₂-Abgabe wird voraussichtlich erhöht

Wärmeverluste im Haus



Der Dämmperimeter...



...muss genau definiert werden!

Grundsätzlich gilt:

- Zuerst Gebäudehülle sanieren, danach Heizsystem ersetzen
- Nicht jedes Heiz-System ist für jedes Haus geeignet
- Zukünftig möglichst auf fossile Energie verzichten



Umwälzpumpe auf tiefere Stufe stellen oder ersetzen lassen.



Mögliche Energie-Lecks in der Anlage

Einstellung Heizkurve und Heizgrenze ist nicht dem Bedarf angepasst:

Bis 7% mehr Heizenergieverbrauch

Gegenmassnahme:

Heizkurve / Heizgrenze korrigieren.

Bei Bedarf Heizungsfachmann beiziehen.

Bitte Änderungen an der Heizkurve / Heizgrenze stets schriftlich dokumentieren!!

Heizkurve

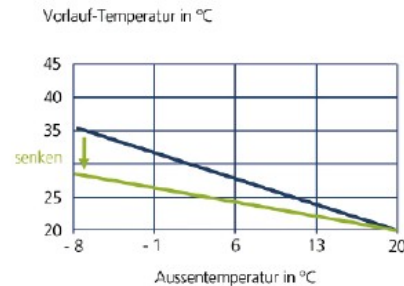
1. Raumtemperatur ist bei kalter Witterung (unter 0 °C) zu hoch

Vorlauftemperatur VT reduzieren, indem eine flachere Heizkurve eingestellt wird.

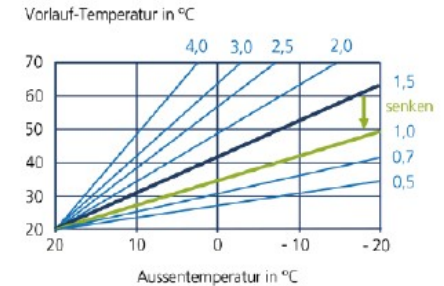
Faustregel Radiatoren: Eine Absenkung der Heizkurve um 5 °C bewirkt eine um 1 °C tiefere Raumtemperatur.

Faustregel Bodenheizung: Eine Absenkung der Heizkurve um 2 °C bewirkt eine um 2 °C tiefere Raumtemperatur.

z.B. Kurve flacher einstellen



z.B. Kurve 1.0 statt 1.5 wählen



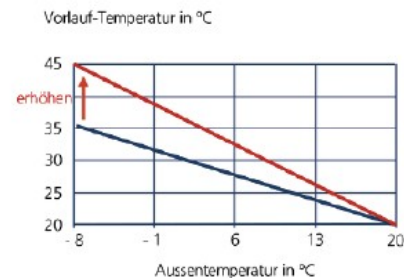
2. Raumtemperatur ist bei kalter Witterung (unter 0 °C) zu tief

Vorlauftemperatur VT erhöhen, indem eine steilere Heizkurve eingestellt wird.

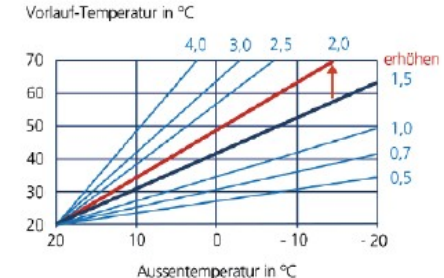
Faustregel Radiatoren: Eine Erhöhung der Heizkurve um 5 °C bewirkt eine um 1 °C höhere Raumtemperatur.

Faustregel Bodenheizung: Eine Erhöhung der Heizkurve um 2 °C bewirkt eine um 2 °C höhere Raumtemperatur.

z.B. Kurve steiler einstellen



z.B. Kurve 2.0 statt 1.5 wählen



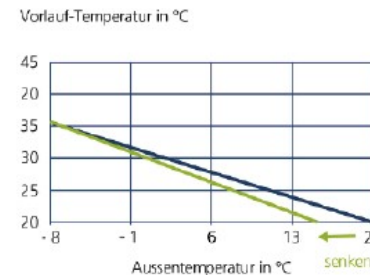
Heizkurve

3. Raumtemperatur ist bei warmer Witterung (über 10 °C) zu hoch

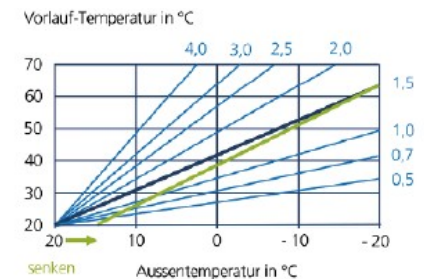
Vorlauftemperatur VT reduzieren, indem eine steilere Heizkurve eingestellt wird.

Faustregel: Eine Absenkung der Heizkurve um 3 °C bewirkt eine um 1 °C tiefere Raumtemperatur.

z.B. Kurve steiler einstellen
oder Heizgrenze senken



z.B. Heizgrenze senken

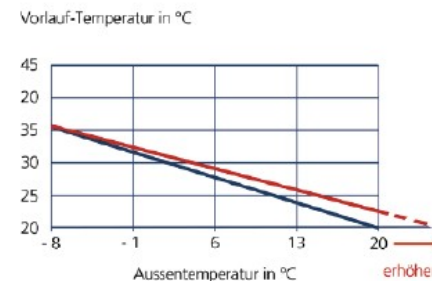


4. Raumtemperatur ist bei warmer Witterung (über 10 °C) zu tief

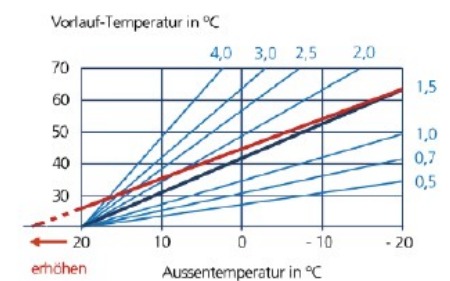
Vorlauftemperatur VT erhöhen, indem eine flachere Heizkurve eingestellt wird.

Faustregel: Eine Erhöhung der Heizkurve um 3 °C bewirkt eine um 1 °C höhere Raumtemperatur.

z.B. Kurve flacher einstellen
oder Heizgrenze erhöhen



z.B. Heizgrenze erhöhen



Heizgrenze

Richtgrössen für die Heizgrenze

Die Werte beziehen sich auf eine Raumtemperatur von 20 °C.

- Ungedämmte Altbauten vor 1977 gebaut 15–17 °C
- Bauten mit Baujahr 1977 bis 1995 14–16 °C
- Bauten mit Baujahr 1995 bis 2010 12–15 °C
- Minergiebauten 9–14 °C
- Passivhäuser, Minergie-P-Bauten 8–10 °C

Einstellungsänderungen an der Heizgrenze werden am besten im Herbst, bei Aussentemperaturen am Tag um 12 bis 18 °C und möglichst ohne Sonneneinstrahlung vorgenommen und überprüft.

Mögliche Energie-Lecks in der Anlage

Leitungen in unbeheizten Räumen sind ungedämmt :

5-10% mehr Heizenergieverbrauch

Gegenmassnahme:

Leitungen gemäss geltenden Energievorschriften dämmen.

Rohrnnennweite	Zoll	bei $\lambda > 0,03 \text{ W/mK}$ bis $\lambda \leq 0,05 \text{ W/mK}$	bei $\lambda \leq 0,03 \text{ W/mK}$
10 – 15	$\frac{3}{8}'' - \frac{1}{2}''$	40 mm	30 mm
20 – 32	$\frac{3}{4}'' - 1\frac{1}{4}''$	50 mm	40 mm
40 – 50	$1\frac{1}{2}'' - 2''$	60 mm	50 mm
65 – 80	$2\frac{1}{2}'' - 3''$	80 mm	60 mm
100 – 150	4" - 6"	100 mm	80 mm
175 – 200	7" - 8"	120 mm	80 mm

Tabelle 2: Minimale Dämmstärken bei Verteilleitungen der Heizung sowie bei Warmwasserleitungen.

Mögliche Energie-Lecks in der Anlage

Warmwassertemperatur höher als 60°C:

Bis 10% mehr Energieverbrauch für Warmwasser, mehr Kalkablagerungen.

Gegenmassnahme:

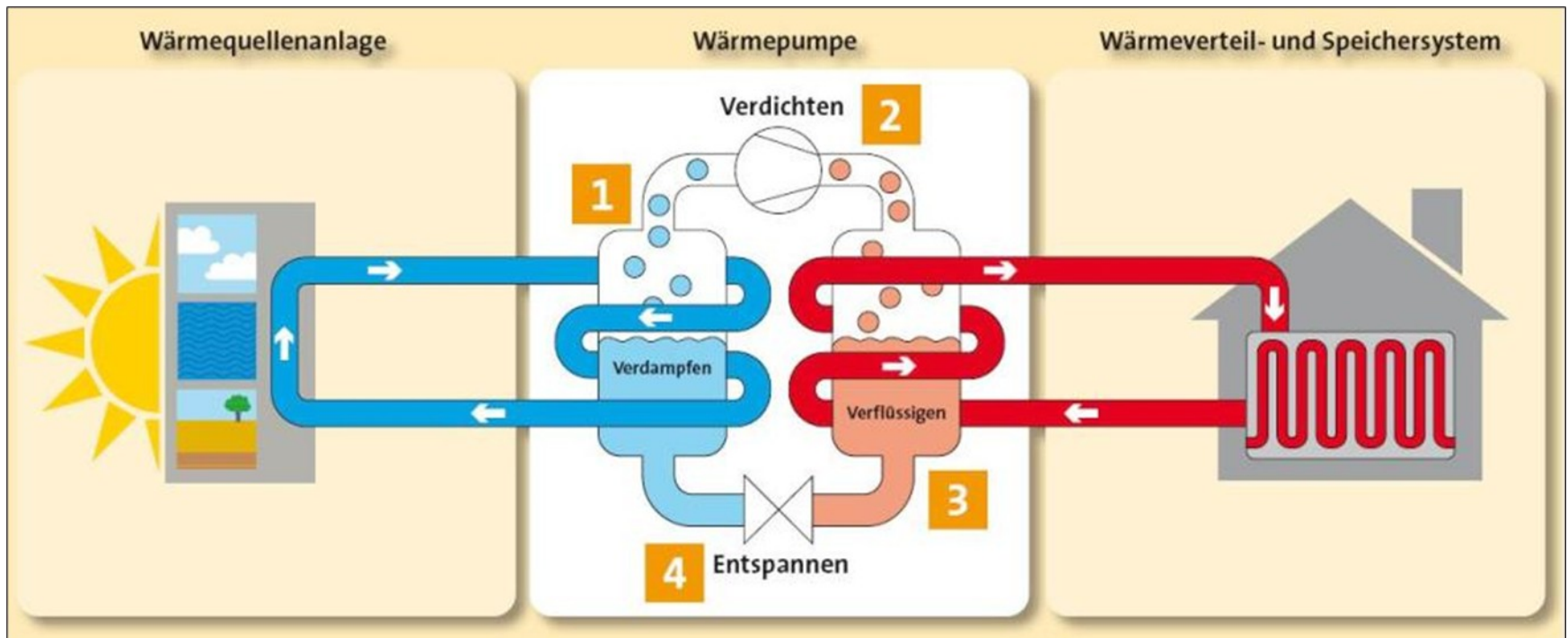
Warmwassertemperatur von Fachperson auf 55-60°C begrenzen lassen. Boiler regelmässig entkalken lassen.

Hinweis: Thema Legionellen

Empfohlen: regelmässige Legionellenschaltung

Erneuerbare Energiesysteme - Wärmepumpe

Funktionsprinzip:



Erneuerbare Energiesysteme - Holz

Pellets



Stückholz



Erneuerbare Energiesysteme - Solarthermie



Erneuerbare Energiesysteme - Photovoltaik



Grüner Strom: Schweiz im Vergleich zur EU

Stromproduktion in kWh aus Wind- und Sonnenenergie pro Kopf, 2019

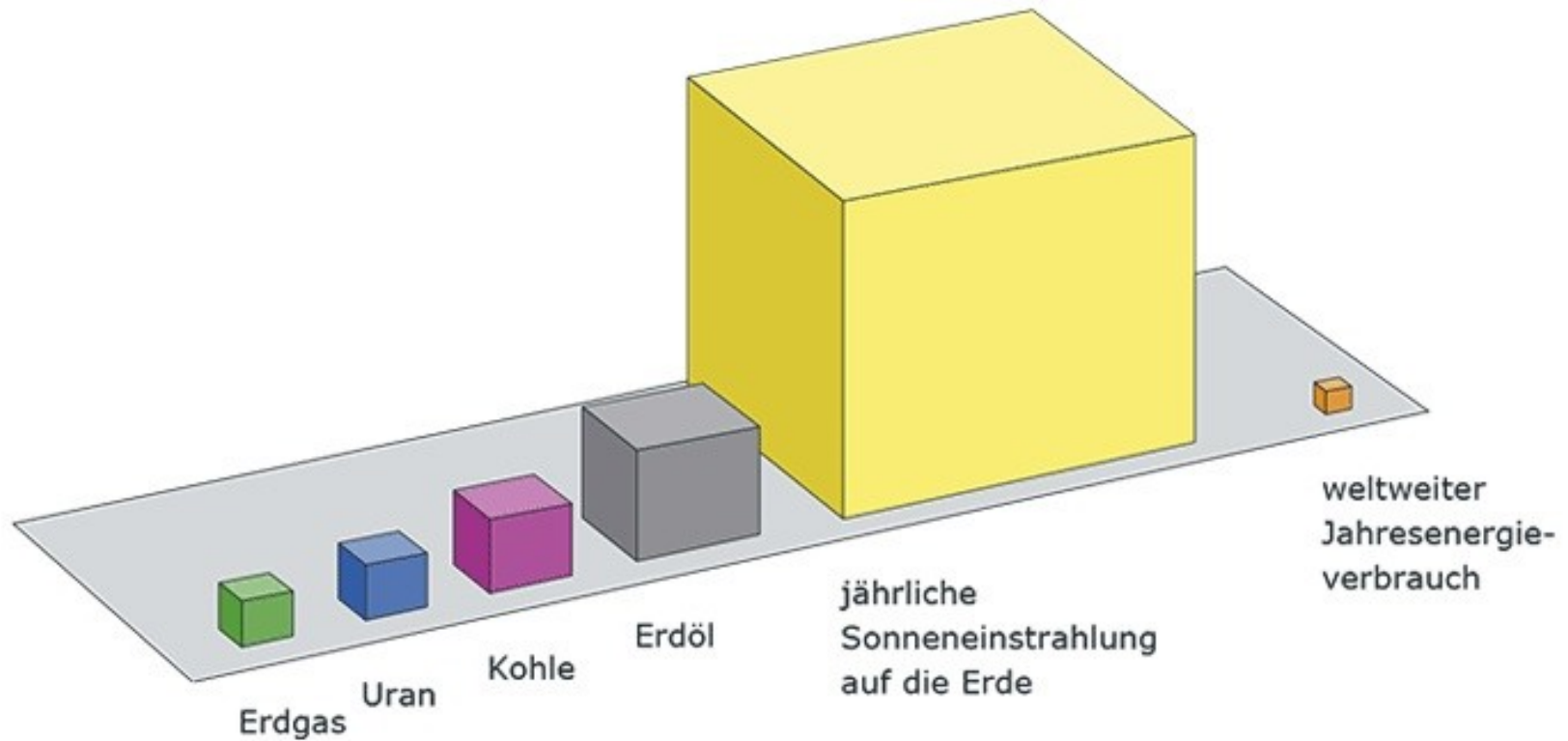
Rang	Land	Sonne in %	Wind in %	Total, absolut
1	Dänemark	6	94	2967
2	Deutschland	27	73	2090
3	Schweden	2	98	1994
4	Irland	0	100	1911
5	Portugal	9	91	1472
6	Spanien	15	85	1354
7	Grossbritannien	17	83	1143
8	Finnland	3	97	1117
9	Belgien	34	66	1080
10	Griechenland	35	65	1048
11	Österreich	19	81	1008
12	Niederlande	31	69	963
13	Italien	54	46	727
14	Frankreich	25	75	678
15	Estland	12	88	627
16	Luxemburg	32	68	617
17	Litauen	5	95	549
18	Zypern	46	54	500
19	Rumänien	21	79	442
20	Polen	5	95	414
21	Malta	100	0	411
22	Bulgarien	50	50	400
23	Kroatien	5	95	378
24	Schweiz	94	6	284
25	Tschechien	80	20	281
26	Ungarn	57	43	169
27	Slowenien	98	2	128
28	Slowakei	99	1	111
29	Lettland	1	99	79

Grafik: mre/Quelle: Schweizerische Energie-Stiftung

Solares Potential Schweiz

- Ausschöpfbares Volumen gem. BFE-Studie: 67 Mia. kWh jährlich
- 110% des heutigen Stromverbrauchs
- Jährlicher Zubau verfünffachen von 300 MW auf 1'500 MW

Energieressourcen weltweit



Fazit

- Herausforderungen für alle Beteiligten
- Eigenes Konsumverhalten überdenken

Fragen?



Nützliche Links

- www.energieberatungbern.ch
- www.swissolar.ch
- www.sonnendach.ch
- www.energie.be.ch