

HEIZENERGIEVERBRAUCH?

Gas wird gemessen in Kubikmeter



abgerechnet wird in kWh

	Aktuelle Abrechnung (Tage)	Netto EUR	USt %	USt EUR	Brutto EUR
Gas	12.978 kWh (365)	1.249,66	7	87,48	1.337,14

Gas

Vertragsart	Messgerät	Zeitraum		Stand		Verbrauch			Arbeitsbetrag	
	Nr.	von	bis	alt m ³	neu m ³	m ³	x Umrechnungsfaktor kWh/m ³	kWh	Arbeitspreis Ct/kWh	EUR
Komponenten für den Umrechnungsfaktor = Abrechnungsbrennwert 11,540 kWh/m ³ * Zustandszahl 0,9575										
Leistung 24 kW										
Arbeitspreis: 8,4849 + CO2Preis 0,5461 + SpeicherUml 0,0590 (jeweils in Ct/kWh)										
Treue Seele ^{1)e)}										
		01.01.23	30.06.23	8771	9466	695	11,0496	7679	9,0900	698,02

$$695 \text{ m}^3 * 11,0496 \text{ kWh/m}^3 = 7679 \text{ kWh}$$

Öl Umrechnung ähnlich: ~ 10 kWh / liter

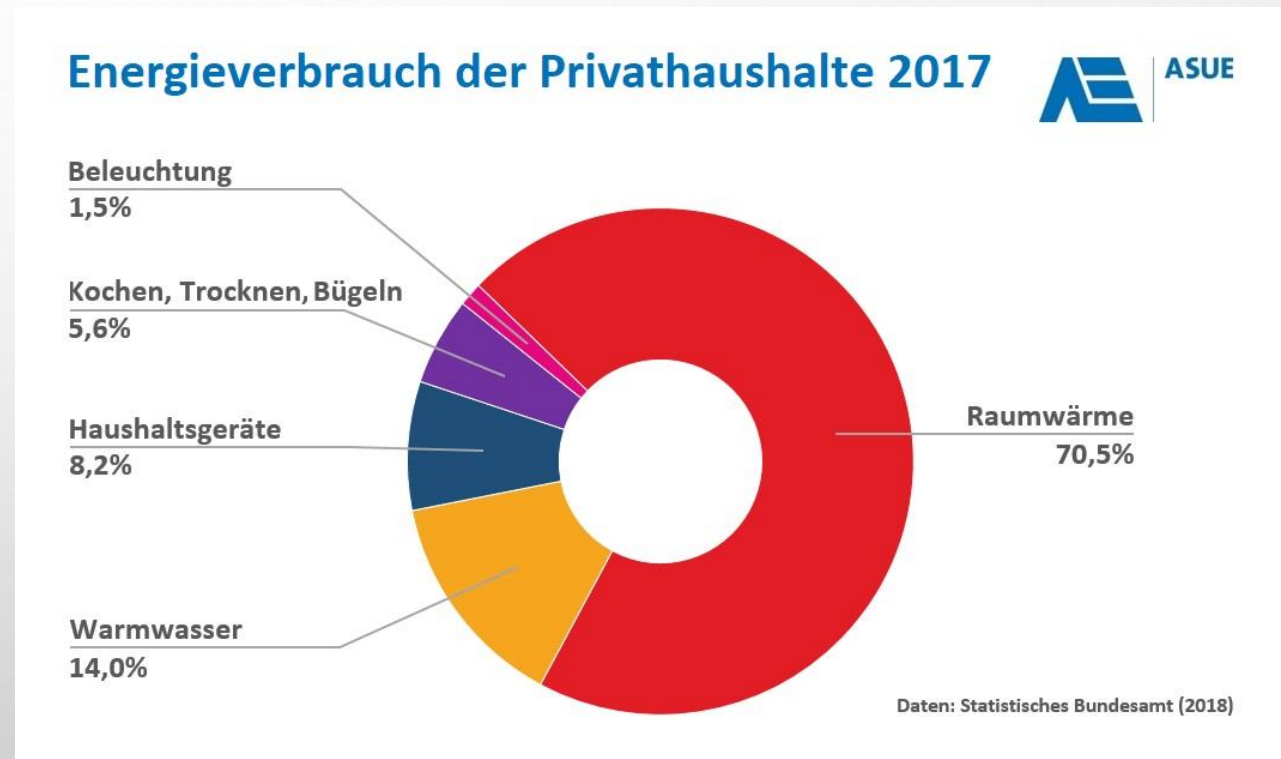
Scheitholz: ~ 4.2 kWh / kg

Pellets: ~ 4.9 kWh / kg

WO GEHT DIE EINGEKaufTE ENERGIe HIN?

- RAUM-ERWÄRMUNG (HEIZKÖRPER, FUSSBODENHEIZUNG,...)
- TRINKWARMWASSER-ERWÄRMUNG
- NIRVANA (VERLUSTE)
 - Abgas
 - Heizungsrohre im unbeheizten Keller
 - Wärmeabstrahlung des Kessels
 - Bereitschaftsverluste
 - Vor/-nachspülung

JAHRESNUTZUNGSGRAD ~ 80-85 %
(GESAMTWIRKUNGSGRAD)



VERBRAUCH BESTIMMEN

• ENERGIEKENNZAHL BESTIMMEN

- Jahresverbrauch (kWh) / Quadratmeter beheizte Fläche: x kWh/m²/a

• GAS REGELMÄßIG ABLESEN

- Wöchentliche Ablesung hat sich bewährt
- Automatische Messung möglich (UEBZ fördert Energiemessgeräte)

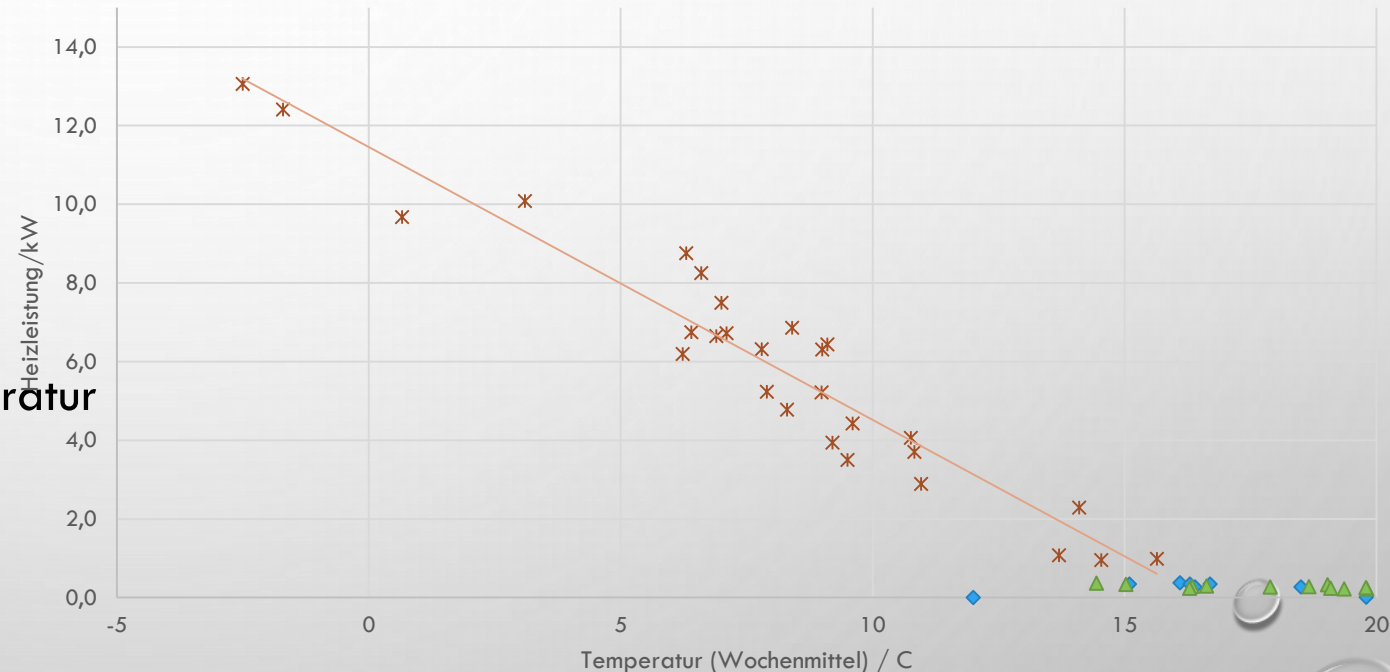
• IM SOMMER: Energie für Trinkwarmwasser

• IM WINTER: Heizleistung gegen Aussen -temperatur auftragen ergibt Heizlast

- Vergleich mit Heizlastberechnung
- Vergleich mit „Schweizer Formel“ (inkl. WW)
 $P_{max} = kWh_a / 2400 h$
- ist meine Heizung überdimensioniert?

Heizleistung(via Gasverbrauch)/kW vs Aussentemperatur

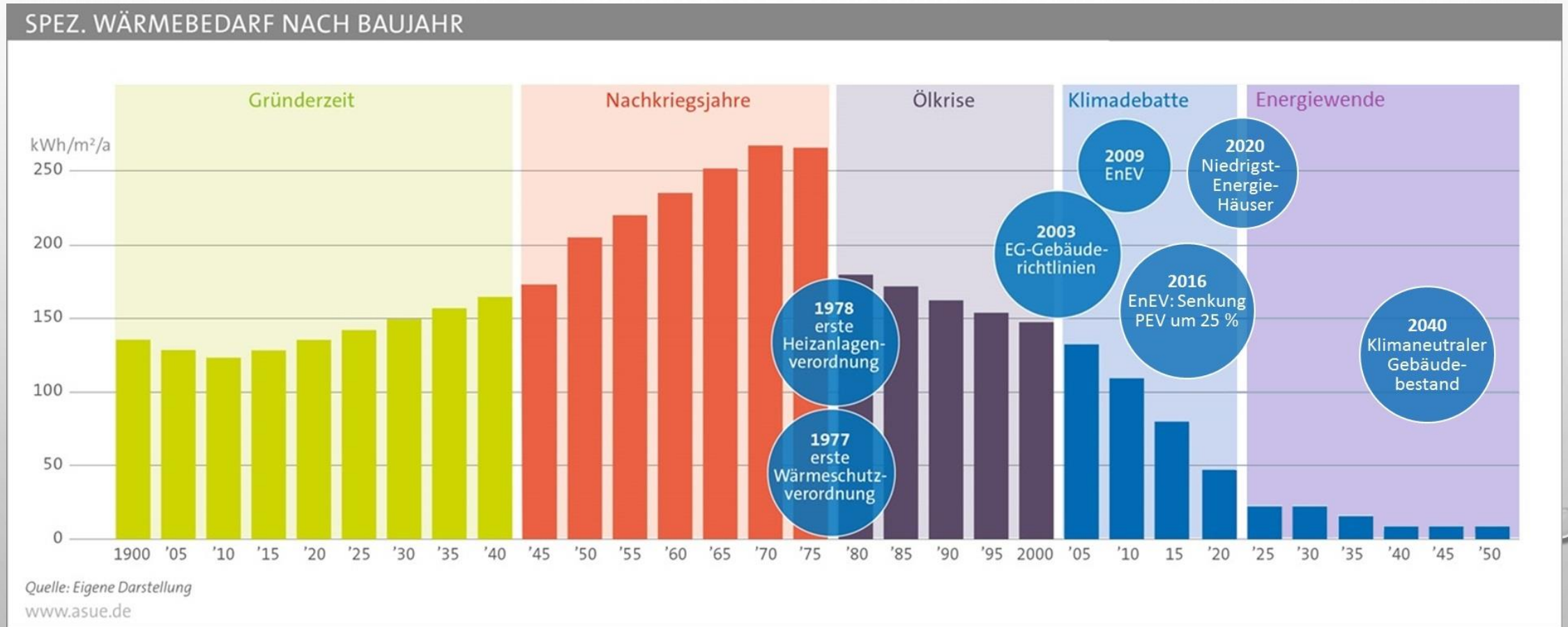
◆ Sommer24 ▲ Sommer23 ✕ Winter23/24 — Linear (Winter23/24)



WORAN KANN ICH DREHEN?

- HEIZUNG (KESSEL UND VERTEILUNG)
 - VORLAUFTEMPERATUR (HEIZKURVE)
 - RÜCKLAUFTEMPERATUR (BRENNWERTNUTZUNG)
 - NACHTABSENKUNG (nicht immer sinnvoll)
 - ROHRE DÄMMEN (immer sinnvoll)
 - PUMPE ERSETZEN (elektrische Energie)
 - ENTLÜFTEN (Ausdehnungsgefäß OK?)
 - HYDRAULISCHER ABGLEICH
 - THERMOSTATE
 - LÜFTUNGSVERHALTEN
- TRINKWARMWASSER
 - TEMPERATUR
 - AUFHEIZZEITEN
 - ZIRKULATION
 - DÄMMUNG DES SPEICHERS

TYP. HEIZENERGIEBEDARF NACH BAUJAHR (ENERGIEKENNZAHL)



TRINKWARMWASSER ENERGIEBEDARF

- aktuelle DIN: 12,5 kWh/m²a (Nutzwärmebedarf = ohne Verluste)
 - 143 W bei 100 m² (24*365*143/100 = 12500)
- oft verwendet für Heizungsauslegung: 100 – 300 W/ Person
- Eigene Erfahrungswerte: 70 – 100 Watt/Person (~ x2 mit Zirkulation)
- Bereitschaftsverluste pro Tag:
 - z.B. 2,24 kWh (Datenblatt Speicher, 190 l, Bj. 2010)

FORMEL ZUR HEIZKOSTENABRECHNUNG*

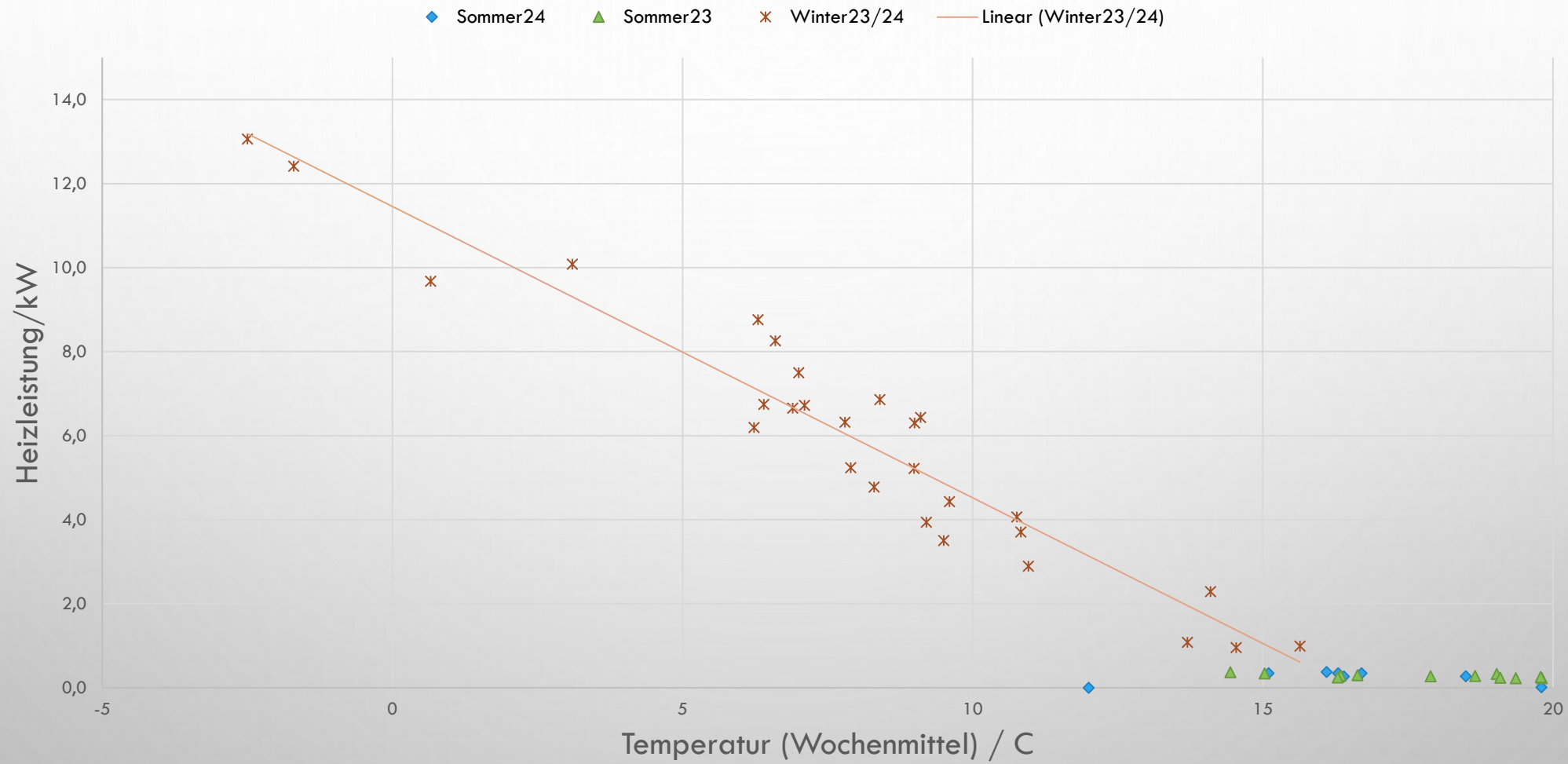
- $Q_{WW} = 2,5 * 1,2 * V * (T_W - T_K)$
- Q_{WW} : ENERGIE ZUR ERWÄRMUNG (kWh)
- V: WASSERVERBRAUCH (m³)
- T_W : WARMWASSESTEMPERATUR (C)
- T_K : KALTWASSESTEMPERATUR (C)
- 1,2: WÄRMEKAPAZITÄT WASSER (kWh/m³C)
- 2,5: NUR 40% WIRKUNGSGRAD ERWARTET!
- *) BEI WARMWASSERSPEICHER

ANHANG

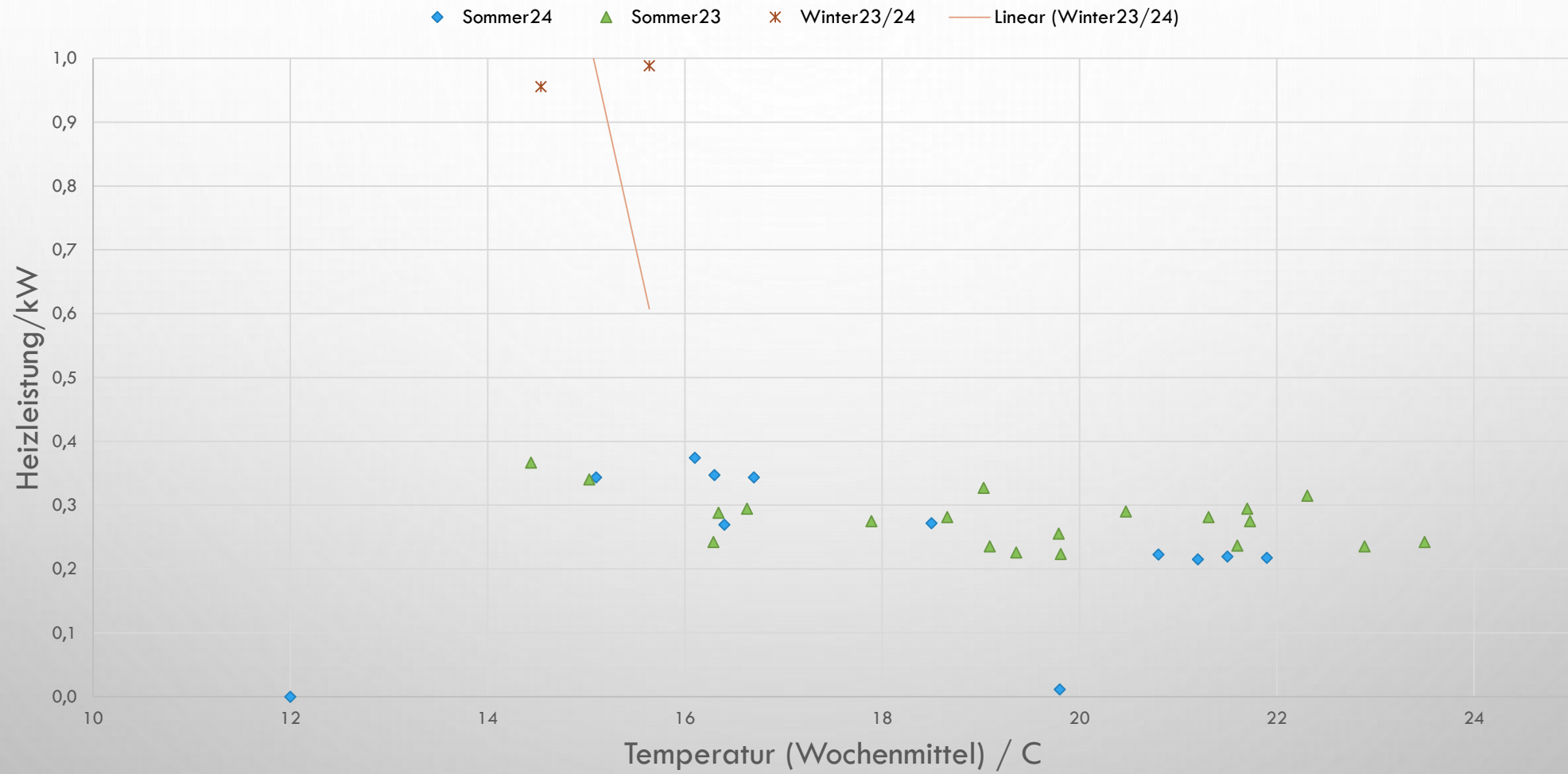
kW und kWh, was ist das?

- W (Watt) ist doch elektrisch, oder?
 - 100 Watt Glühbirne, 14 Watt LED Leuchte, 2000 Watt (2kW) Wasserkocher, ...
 - Einem 10 kWh Photovoltaik-Speicher kann ich 10 Stunden lang 1 kW elektr. Leistung entnehmen
- Autos haben auch kW (PS) als Einheit für die Leistung
 - mechanische Leistung
- Thermische/Wärmeenergie
 - Wärmekapazität von Wasser 1.2 Wh/ kg C
 - Erhitze 1 Liter Wasser mit dem 2000 W Wasserkocher von 15 auf 100 Grad Celsius:
Energiebedarf $1.2 * 1 * 85 \text{ Wh} = 102 \text{ Wh} = 0.102 \text{ kWh}$ und es dauert $0.1 \text{ kW h} / 2 \text{ kW} = 0.05 \text{ h} = 3 \text{ min}$
- kWh ist eine Energieeinheit für alle Energieformen, kW ist für die Leistung (Energie pro Zeit)
 - in der Physik wird eigentlich Joule für die Energie verwendet
 - $1 \text{ J} = 1 \text{ Ws} = 1 \text{ VAs} = 1 \text{ Nm} = 1 \text{ kg m}^2/\text{s}^2$ (Das Joule kann auch in der anderen Einheiten ausgedrückt werden)

Heizleistung(via Gasverbrauch)/kW vs Aussentemperatur



Heizleistung(via Gasverbrauch)/kW vs Aussentemperatur



ENERGIEVERBRAUCH FÜR TRINKWARMWASSER

FORMEL ZUR HEIZKOSTENABRECHNUNG (BEI WARMWASSERSPEICHER)

- $Q_{WW} = 2,5 * 1,2 * V * (T_W - T_K)$
- Q_{WW} : ENERGIE ZUR ERWÄRMUNG (kWh)
- V : WASSERVERBRAUCH (m^3)
- T_W : WARMWASSESTEMPERATUR (C)
- T_K : KALTWASSESTEMPERATUR (C)
- 1,2: WÄRMEKAPAZITÄT WASSER (kWh/m^3C)
- 2,5: NUR 40% WIRKUNGSGRAD ERWARTET!