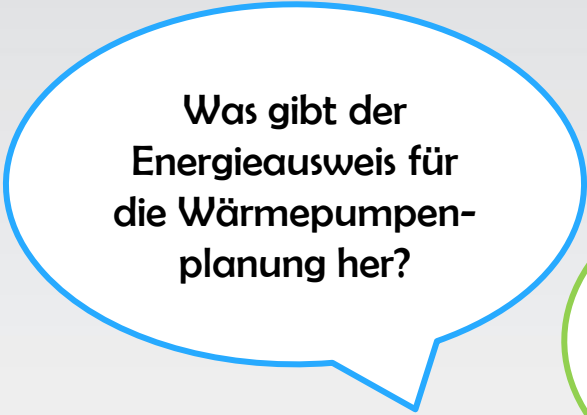




WÄRMEPUMPE IM ENERGIEAUSWEIS

Mag. (FH) Andrea Mulrenin, MA, BSc – Salzburg AG

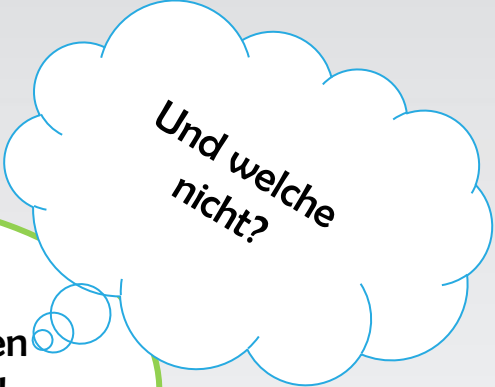
DI Markus Leeb – FH Salzburg / Smart Building



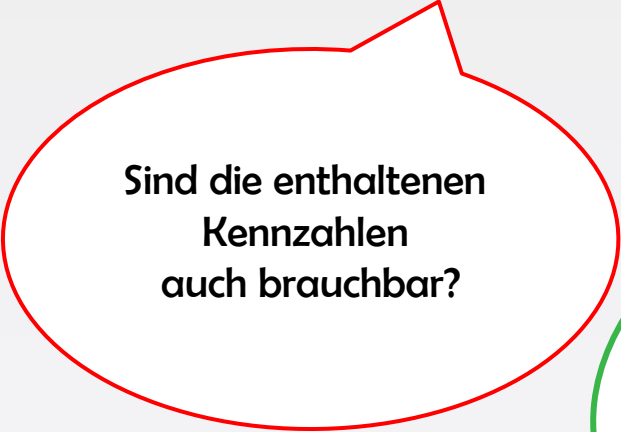
Was gibt der
Energieausweis für
die Wärmepumpen-
planung her?



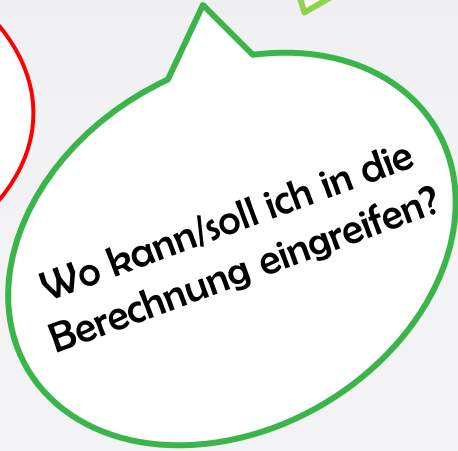
Welche relevanten
Kennzahlen sind
enthalten?



Und welche
nicht?



Sind die enthaltenen
Kennzahlen
auch brauchbar?



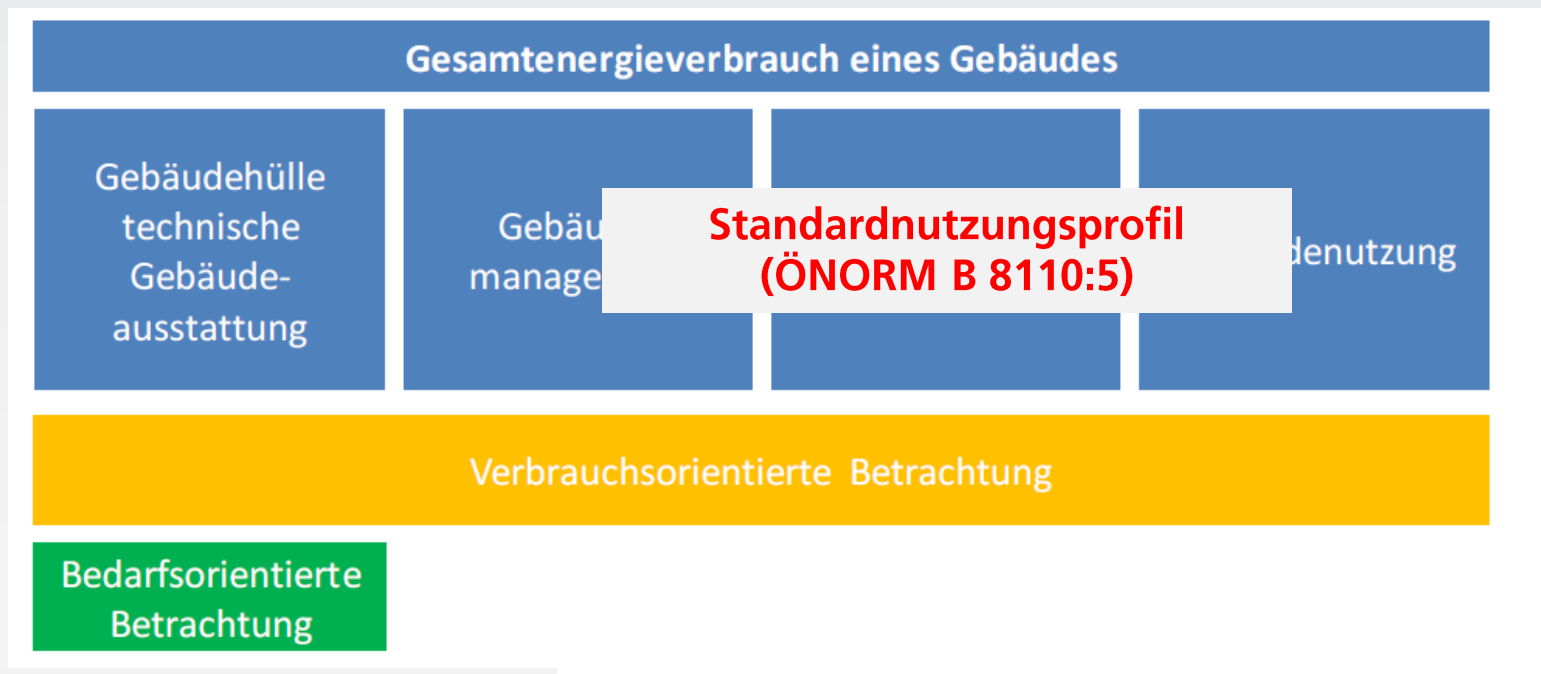
Wo kann/soll ich in die
Berechnung eingreifen?



Wie verhält es sich
in der Realität?

VORAB: BEDARFSENERGIEAUSWEIS VS. VERBRAUCHSORIENTIERTE BETRACHTUNG

➤ „Ich verbrauche doch viel weniger Energie, als im Energieausweis berechnet?“



**Fokus Bedarfsenergieausweis:
„Gebäudehardware“**

ENERGIEAUSWEIS (EA) - AUSGANGSSITUATION

- Verschiedene Zwecke mit unterschiedlicher Informationstiefe
 - Energieausweis-Vorlagegesetz EAVG (Basisinformation)
 - EA für Wohnbauförderung (inkl. Prüfprotokolle)
 - EA für Bautechnikverordnung
- Unterschiedliche Berechnungsmodelle
 - OIB 2011 vs. OIB 2015
- Teilweise unterschiedliche Kennzahlen OIB 2011 & OIB 2015
- Ausgangspunkt für Ausführungen: EAVG-Energieausweis (Basisinfo)
- Für Detailinformationen zur Haustechnik: Ausdruck mit Energieanalyse vom EA-Berechner anfordern!

PLANUNGSRELEVANTE KENNZAHLEN IM ENERGIEAUSWEIS

- Heizenergiebedarf HEB
 - HEB in der Energiebilanz monovalenter WP
 - HEB in der Energiebilanz bivalenter WP
- Aufwandszahl
 - EA nach OIB 2015
- Gebäudeheizlast
- COP
- JAZ

EA EAVG - BEISPIELGEBÄUDE

DOPPELHAUS IN KUCHL, BJ 2011, 469 M SEEHÖHE

GEBÄUDEKENNDATEN

Brutto-Grundfläche	223 m ²	Klimaregion	ZA	mittlerer U-Wert	0,25 W/m ² K
Bezugs-Grundfläche	178 m ²	Heiztage	181 d	Bauweise	leicht
Brutto-Volumen	674 m ³	Heizgradtage 20/12	3761 Kd	Art der Lüftung	RLT mit WRG
Gebäude-Hüllfläche	363 m ²	Norm-Außentemperatur	-13,2 °C	Sommertauglichkeit	
Kompaktheit (A/V)	0,54 1/m	Soll-Innentemperatur	20 °C	LEK _T -Wert	19,6
charakteristische Länge	1,86 m				

Haustechniksystem

Raumheizung: Wärmepumpe monovalent (Außenluft/Wasser)

Warmwasser: Wärmepumpe monovalent (Außenluft/Wasser)

Lüftung: Lüfterneuerung; energetisch wirksamer Luftwechsel: 0,09; Blower-Door: 0,44; freie Eingabe (Prüfzeugnis) 97%; Erdwärmetauscher 15% (mind. 25m je Strang, 1,2m unter dem Erdbereich, max. 1,5m/s)

ENERGIEKENNZAHLEN OIB 2011 (S.2)

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF			
	Referenzklima spezifisch	Standortklima	
		zonenbezogen [kWh/a]	spezifisch [kWh/m²a]
HWB	16,2 kWh/m²a	4 106	18,4
WWWB		2 843	12,8
HTEB _{RH}		-2 880	-12,9
HTEB _{WW}		-1 171	-5,3
HTEB		2 573	11,6
HEB		3 564	16,0
HHSB		3 656	16,4
EEB		7 220	32,4
PEB		19 807	89,0
PEB _{n.em.}		16 254	73,0
PEB _{em.}		3 553	16,0
CO ₂		3 153 kg/a	14,2 kg/m²a
f _{GEE}		0,67	

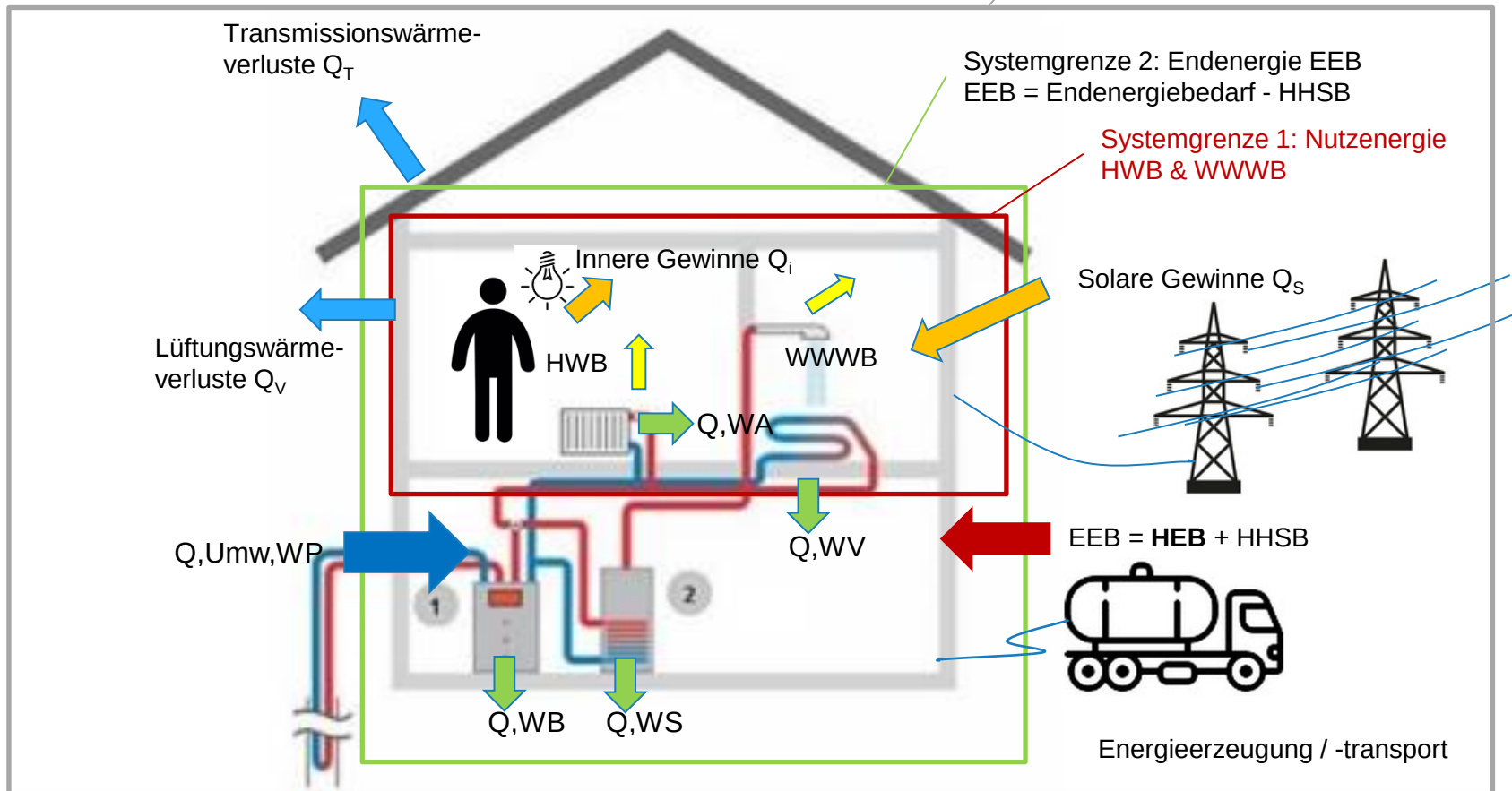
Systemgrenze Gebäude

➤ HTEB- Heiztechnikenergiebedarf

ENERGIEKENNZAHLEN OIB 2015 (S.2)

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

Referenz-Heizwärmebedarf	8 496 kWh/a	HWB _{Ref,SK}	38,2 kWh/m²a
Heizwärmebedarf	4 169 kWh/a	HWB _{SK}	18,7 kWh/m²a
Warmwasserwärmebedarf	2 843 kWh/a	WWWB	12,8 kWh/m²a
Heizenergiebedarf	3 641 kWh/a	HEB _{SK}	16,4 kWh/m²a
Energieaufwandszahl Heizen		e _{AWZ,H}	0,52
Haushaltsstrombedarf	3 656 kWh/a	HHSB	16,4 kWh/m²a
Endenergiebedarf	7 297 kWh/a	EEB _{SK}	32,8 kWh/m²a
Primärenergiebedarf	13 937 kWh/a	PEB _{SK}	62,6 kWh/m²a
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	9 632 kWh/a	PEB _{n.em.,SK}	43,3 kWh/m²a
Primärenergiebedarf erneuerbar	4 305 kWh/a	PEB _{em.,SK}	19,3 kWh/m²a
Kohlendioxidemissionen	2 014 kg/a	CO2 _{SK}	9,0 kg/m²a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor		f _{GEE}	0,60
Photovoltaik-Export		PV _{Export,SK}	



→ Transmissions (Q_T)- und Lüftungswärmeverluste (Q_V)

→ Innere Gewinne (Q_i)- und Solare Gewinne (Q_s)

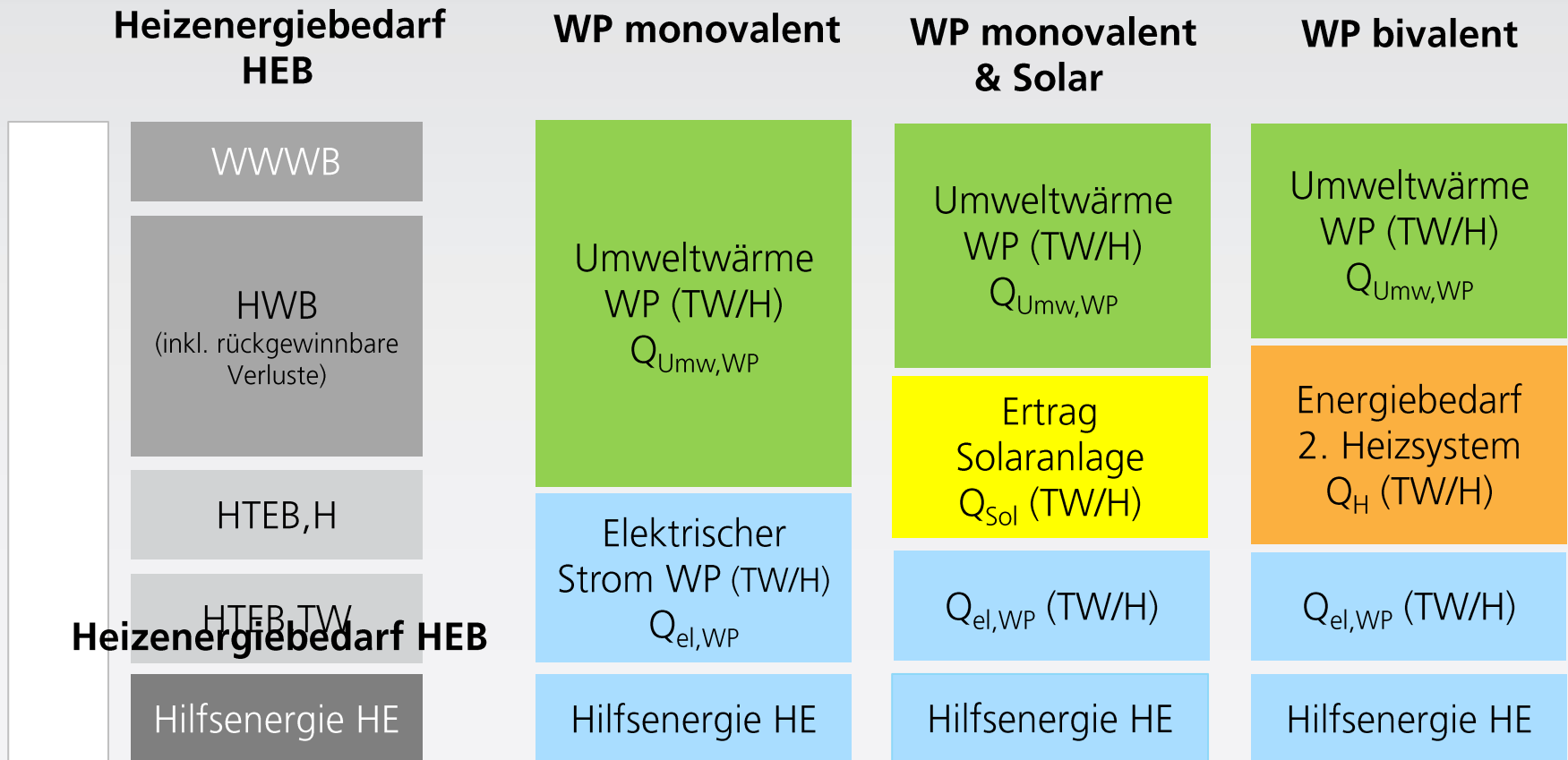
→ Verluste der Energiebereitstellung Q_{WB} , -speicherung Q_{WS} , -verteilung Q_{WV} und -abgabe $Q_{WA} (= Q_H)$

→ Rückgewinnbare Wärmeverluste $Q_{H,beh}$, $Q_{WW,beh}$ (zB Rohrleitungen, Wärmeabgabesystem)

→ Netto-Ertrag Wärmepumpe aus Umweltwärme ($Q_{Umw,WP}$)

→ Endenergiebedarf EEB = Heizenergiebedarf HEB + Haushaltsstrombedarf (HHSB)

BILANZIERUNG WP IM ENERGIEAUSWEIS



WWWB: Warmwasserwärmebedarf
TW: Warmwasser

HWB: Heizwärmebedarf
H: Heizung

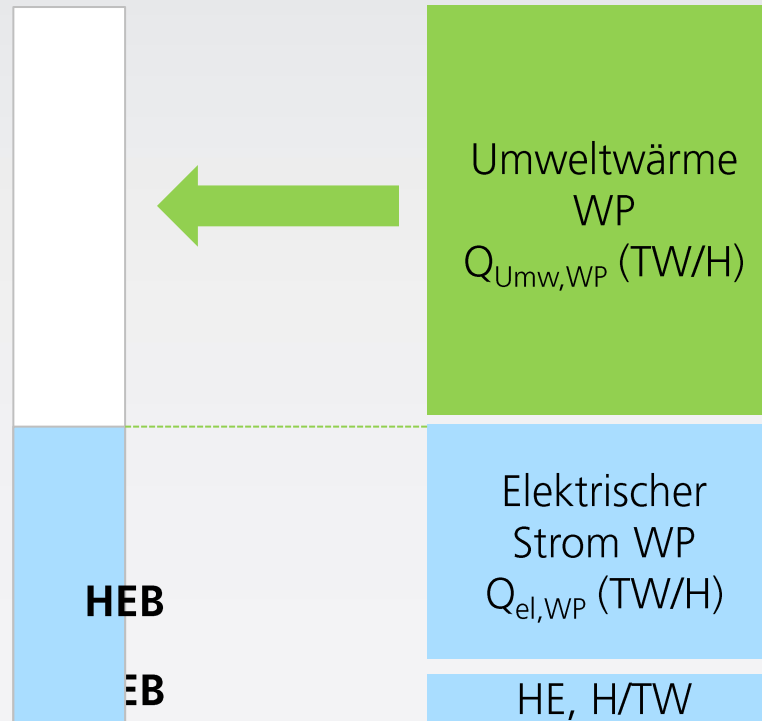
HTEB Heiztechnikenergiebedarf
WP: Wärmepumpe

HEB MONOVALENTE WP

Heizenergiebedarf HEB



WP monovalent



- > Hilfsenergie HE gering
- > $Q_{el,WP} \sim \text{HEB}$
- > **FAZIT: HEB entspricht annähernd $Q_{el,WP}$**

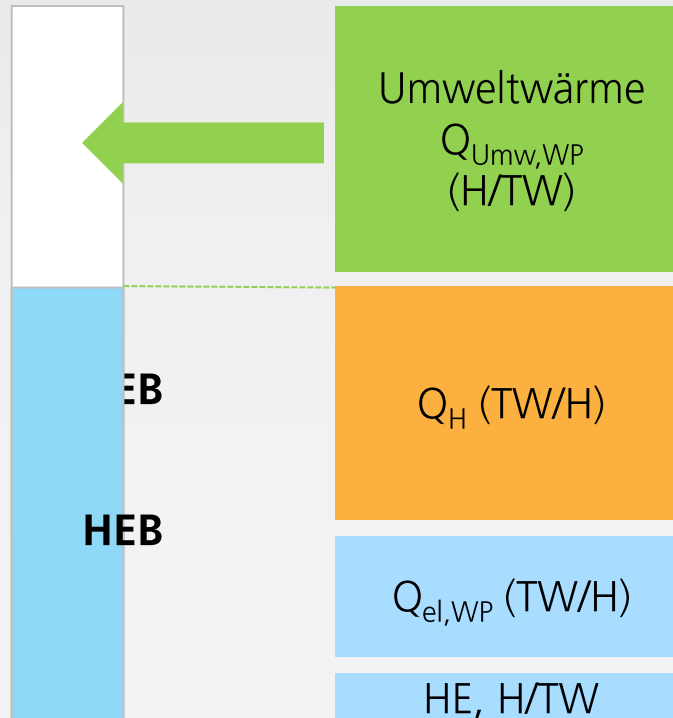
WWWB: Warmwasserwärmebedarf / HWB: Heizwärmebedarf / HTEB: Heiztechnikenergiebedarf / HE: Hilfsenergie

HEB BIVALENTE WP

Heizenergiebedarf HEB



WP bivalent



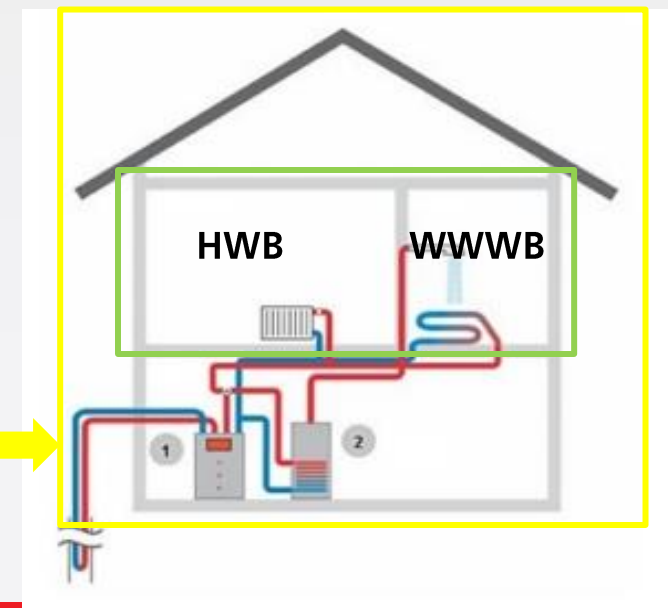
- > Hilfsenergie HE <<
- > $HEB \sim Q_{el,WP} + Q_H$
- > **FAZIT: $Q_{el,WP}$ lässt sich nicht direkt im EA ablesen**

WWWB: Warmwasserwärmebedarf / HWB: Heizwärmebedarf / HTEB: Heiztechnikenergiebedarf / HE: Hilfsenergie

ENERGIEAUFWANDSZAHL HEIZEN AZ

- Im Berechnungsmodell OIB 2015
- „Systemnutzungsgrad“ des gesamten Heizsystems
- Verhältnis $\frac{\text{gelieferte Energie (gelb)}}{\text{Nutzenergie (grün)}}$
- Entspricht Verhältnis $\frac{HEB}{(WWWB+HWB)}$
- Konventionelles Heizsystem: $AZ > 1$
- Bei Wärmepumpen: $AZ < 1$
 - gelieferte Energie kleiner Nutzenergie

HEB



GEBÄUDE-HEIZLAST

Norm-Außentemperatur: -13,2

Berechnungs-Raumtemperatur 20

Standort: Kuchl

V_B 674,16 m³

A_B 363,31 m²

BGF 222,57 m²

l_c 1,86 m

U_m 0,25 [W/m²K]

Bauteile		Fläche A [m²]	Wärmed.- koeffiz. U - Wert [W/m² K]	Leitwerte [W/K]	
AW01	Außenwand-VWS	44,4	0,16	7,0	
AW02	Außenwand-Holzschalung	75,2	0,16	12,0	
AW03	Sockelwand	4,8	0,25	1,2	
DS01	Dachschräge	73,3	0,12	8,7	
FE/TÜ	Fenster u. Türen	36,7	0,80	29,3	
EC01	Bodenplatte	60,0	0,22	13,0	
EW01	Kellerwand	68,9	0,25	11,5	
WB	Wärmebrücken (vereinfacht laut OIB)			8,6	
ZW01	Innentrennwand-EG	79,5	0,56		
ZW02	Innentrennwand-KG	29,4	0,74		
	Summe OBEN-Bauteile	73,3			
	Summe UNTEN-Bauteile	60,0			
	Summe Außenwandflächen	193,3			
	Summe Wandflächen zum Bestand	108,9			
	Fensteranteil in Außenwänden 16,0 %	36,7			
	Summe		[W/K]	91,4	
	Spez. Transmissionswärmeverlust		[W/m²K]	0,14	
	Gebäude-Heizlast Abschätzung	Luftwechsel = 0,40 1/h		[kW]	5,1
	Spez. Heizlast Abschätzung		[W/m² BGF]	23,029	

➤ Ausgewiesene Heizlast:
Ohne Berücksichtigung der
Wärmerückgewinnung der
Lüftung

**Relevant ist Heizlast
mit Lüftung & WRG!**

Die Gebäude-Heizlast Abschätzung dient als Anhaltspunkt für die Auslegung des Wärmeerzeugers.

Unter Berücksichtigung der kontrollierten Wohnraumlüftung ergibt die Abschätzung eine Gebäude-Heizlast von 3,5 kW.

Für die exakte Dimensionierung ist eine Heizlast-Berechnung nach ÖNORM H 7500 erforderlich.

GEBÄUDE-HEIZLAST (= NENNWÄRMELEISTUNG HEIZUNG)

➤ Berechnung der Gebäudeheizlast / Nennwärmeleistung **Heizung** nach ÖNORM H 5056

Die Ermittlung der Nennleistung zur Raumheizung (Default-Formel) hat gemäß [Gleichung \(61b\)](#) zu erfolgen:

$$P_{H,KN} = \frac{(L_T + L_V) \cdot (\theta_{i,h} - \theta_{ne})}{1000} \quad (61b)$$

Es bedeutet:

$P_{H,KN}$	Nennwärmeleistung des Heizkessels für Raumheizung, in kW
L_T	Transmissionsleitwert, in W/K
L_V	Lüftungsleitwert, in W/K
$\theta_{i,h}$	Solltemperatur des beheizten Raumes, in °C
θ_{ne}	Normaußentemperatur, in °C

NENNWÄRMELEISTUNG WW

- Ermittlung durch Formel, bezogen auf die Bezugsfläche BF (= 0,8 x BGF)
- Unterscheidung mit / ohne Speicher: Leistung mit Speicher wesentlich geringer
- Warmwasserwärmebedarf lt. Standardnutzerprofil:
EFH 35 Wh/m² a = 12,8 kWh/m² a (entspricht für 100 m² BF: 1.280 kWh/a)

Die Ermittlung der Nennleistung zur Warmwasserbereitung mit WW-Speicher (Default-Formel) hat gemäß [Gleichung \(37a\)](#) zu erfolgen:

$$P_{TW,KN} = P_{TW,WT} = 0,10 \cdot \left(\frac{wwwb}{1000} \cdot \frac{BF}{0,036} \right)^{0,7} \quad (37a)$$

Die Ermittlung der Nennleistung zur Warmwasserbereitung ohne WW-Speicher (Default-Formel) hat gemäß [Gleichung \(37b\)](#) zu erfolgen:

$$P_{TW,KN} = P_{TW,WT} = \left(\frac{wwwb}{1000} \cdot BF \cdot 6 \right) \quad (37b)$$

Es bedeutet:

$P_{TW,KN}$	Nennleistung des Heizkessels für Warmwasser, in kW
$P_{TW,WT}$	Nennwärmeleistung des Wärmetauschers für Warmwasser, in kW
$wwwb$	spezifischer täglicher Warmwasserbedarf gemäß ÖNORM B 8110-5, in Wh/(m ² · d)
BF	konditionierte Bezugsfläche des Gebäudes/Gebäudeteiles, in m ²

NENNWÄRMELEISTUNG GESAMT

*Nennwärmeleistung Heizung + Nennwärmeleistung WW
= Nennwärmeleistung gesamt [kW]*

Beispielgebäude:

Heizung: $P_{H,KN} = \frac{(L_T + L_V) \cdot \Delta T}{1000} = \frac{(91,44 + 14,48) \cdot 33,2}{1000} = 3,5 \text{ kW}$

WW mit Speicher:

$P_{TW,KN} = 0,1 \cdot \left(\frac{w_{WWB}}{1000} \cdot \frac{BF}{0,036} \right)^{0,7} = 0,1 \cdot \left(\frac{35 \text{ Wh}}{1000} \cdot \frac{178,4}{0,036} \right)^{0,7} = 3,693 \text{ kW}$

Gesamtnennwärmeleistung: $3,5 + 3,69 = 7,2 \text{ kW}$

Wärmepumpe		
Wärmepumpenart	Außenluft / Wasser	
Betriebsart	Monovalenter Betrieb	
Anlagentyp	Warmwasser und Raumheizung	
Nennwärmeleistung	7,20 kW	Defaultwert

GEBÄUDE-HEIZLAST / NENNWÄRMELEISTUNG IM EA

- Vereinfachte Berechnung: Wert üblicher Weise kleiner als Berechnung nach ÖNORM H 7500 (Einzelraumberechnung)
- Energieförderung Salzburg (Stand Okt. 2016):
 - Einhaltung der Nennwärmeleistung Voraussetzung für Erhalt der Förderung
 - Pellets, Hackgut, Scheitholz mit Pufferspeicher, FW aus Biomasse: Berechnete Gebäudeheizlast + max. 30 %
(oder nächste Leistungsklasse)
 - Wärmepumpe (Wasser, Erdwärme): Berechnete Gebäudeheizlast + max. 30 %
(oder nächste Leistungsklasse)
 - Luft-Wärmepumpe: Berechnete Gebäudeheizlast + max. 40 %
(oder nächste Leistungsklasse)
- Für Förderung: max. Nennwärmeleistung als Planungsgrundlage gefordert

COP UND JAHRESARBEITSZAHL

- Im EA unter WP-Eingabe
- Praxisbeispiel monovalente WP

WP-Eingabe

Wärmepumpe

Wärmepumpenart	Außenluft / Wasser		
Betriebsart	Monovalenter Betrieb		
Anlagentyp	Warmwasser und Raumheizung		
Nennwärmeleistung	7,20 kW	Defaultwert	
Jahresarbeitszahl	3,1	berechnet lt. ÖNORM H5056	
COP	3,7	Defaultwert	Prüfpunkt: A7/W35
Betriebsweise	gleitender Betrieb		
Baujahr	ab 2005		
Modulierung	modulierender Betrieb		

COEFFICIENT OF PERFORMANCE COP

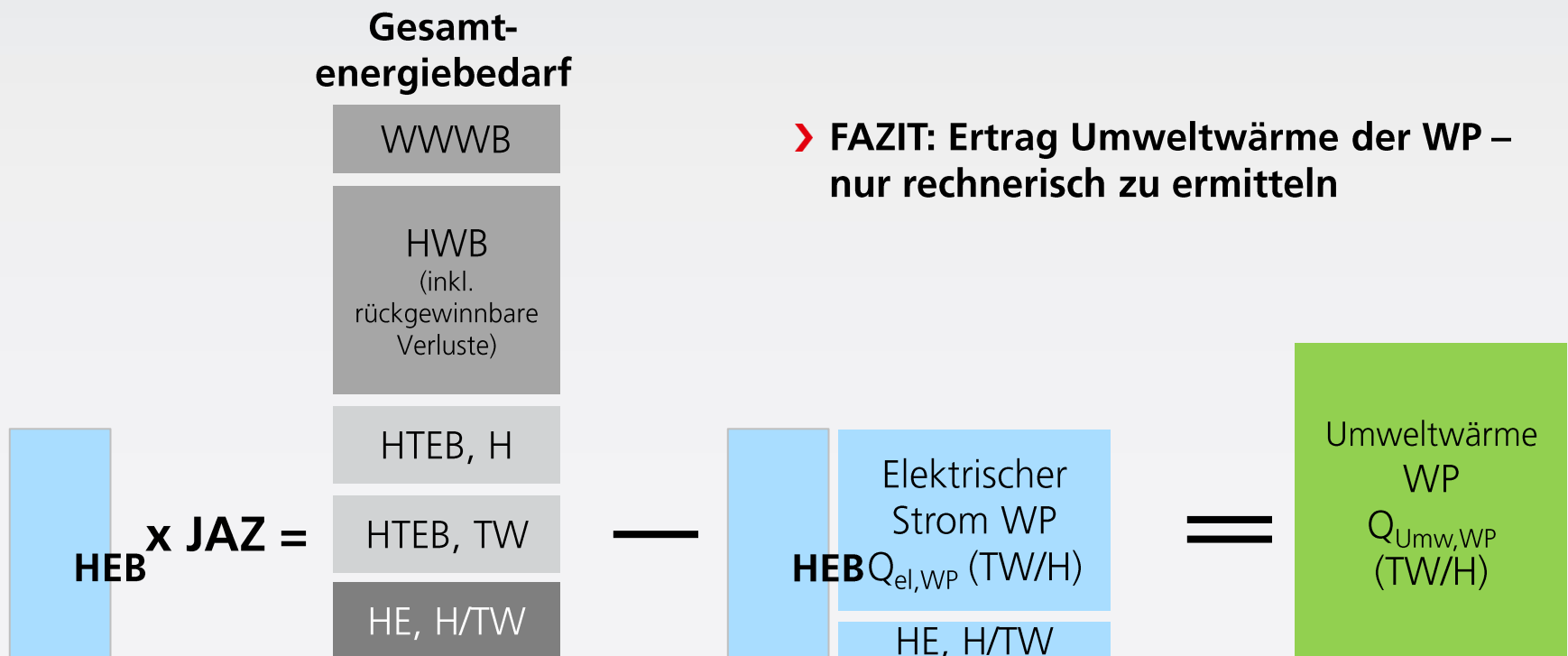
- COP: Leistung WP bei Prüfbedingungen (fixe Prüfpunkte)
- Eingabe erfolgt durch EA-Berechner bei der Erstellung des EA
- EA-Berechnungsprogramm gibt Default-Werte vor
- Wert sollte angepasst werden (tatsächlich verwendetes Gerät)
- COP-Wert aus Produkt-Datenbank get
<http://www.produktdatenbank-get.at/>
- COP-Wert Anpassung hat Auswirkung auf die Berechnung (BTV-Grenzwerte PI und CO₂)

JAHRESARBEITSZAHL JAZ

- JAZ Kalkulation im EA: auf Basis von stündlichen Temperaturintervallen (Stundenverfahren)
- Wärmepumpenleistung je Temperaturintervall → stündlicher „Ertrag“
- Außentemperatur ist entscheidender Faktor
- Temperaturniveau für WW-Erzeugung: hat Einfluss auf JAZ
 - WW-Bereitung durch WP: JAZ wird schlechter (hohes Temperaturniveau)
 - WP ausschließlich für Heizung: bessere JAZ

UMWELTWÄRME MONOVALENTE WP

- Rückschluss auf den Anteil der **Umweltwärme** der WP ($Q_{Umw,WP}$):
- Über Jahresarbeitszahl und HEB ($HEB \sim Q_{el}$)



UMWELTWÄRME PRAXISBSP.

- JAZ aus EA: 3,1 und HEB lt. EA (~ Q_{el}): 3564 kWh/a
- Gesamtenergiebedarf = HEB x JAZ = 3564 kWh x 3,1 = 11.048,4 kWh
- Gesamtenergie: Entspricht im EA: HWB + WWWB + HTEB H + HTEB TW
- Gesamtenergiebedarf – HEB (Q_{el}) = Anteil Umweltwärme
- 11.048 kWh – 3562 kWh = 7484 kWh
- Q_{Umw,WP} ~ 7400 kWh

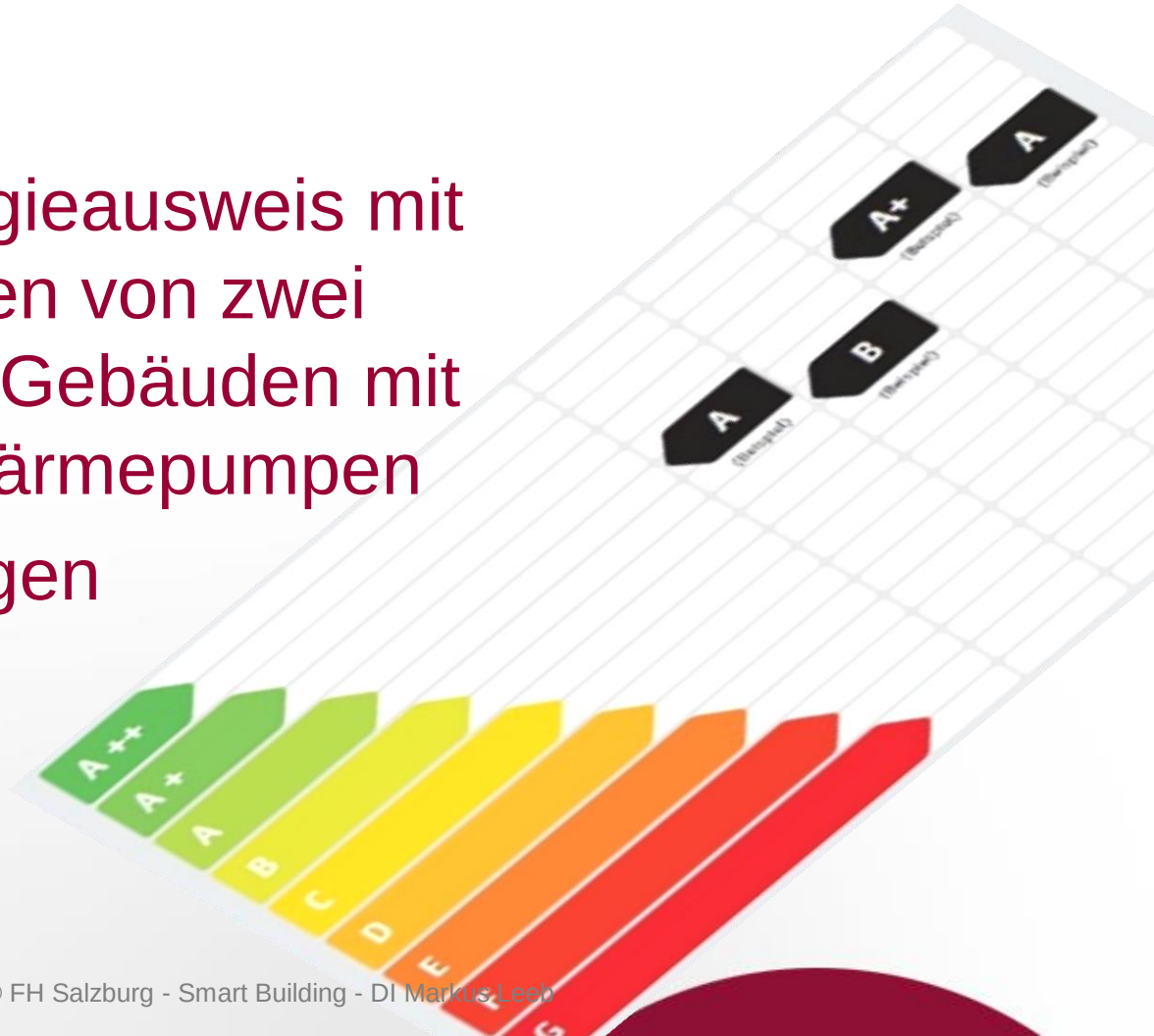
	Referenzklima spezifisch	Standort zonenbezogen [kWh/a]
HWB	16,2 kWh/m²a	4 106
WWWB		2 843
HTEB _{RH}		-2 880
HTEB _{WW}		-1 171
HTEB		2 573
HEB		3 564



BEISPIELE AUS DER PRAXIS

Inhalt

- Vergleich Energieausweis mit Verbrauchsdaten von zwei verschiedenen Gebäuden mit Luft-Wasser-Wärmepumpen
- Randbedingungen
- Conclusio



Zweifamilienhaus Kenndaten

GEBÄUDE

Baujahr	2011
BGF	223 m ²
konditioniertes Gebäudevolumen	674 m ³
charakteristische Länge	1,86 m
Heizgradtage 20/12	3 761 Kd
mittlerer U-Wert	0,25 W/m ² .K
Bauweise	Holzmassivbau

RAUMHEIZUNG

Wärmebereitstellung	gebäudezentral
Wärmeabgabe	Flächenheizung
Systemtemperaturen	35/28 °C
Wärmespeicher	Pufferspeicher, 440l
Energieversorgung	Wärmepumpe

WARMWASSER

Art der Wärmebereitstellung	gebäudezentral
Wärmebereitstellung	kombiniert mit RH
Speicher	Wärmepumpenspeicher, 445l

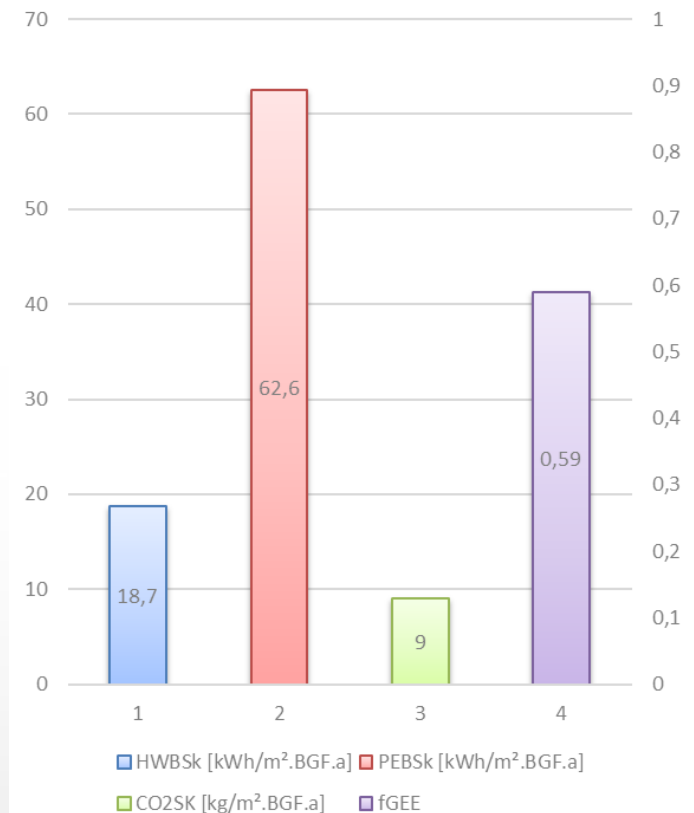
WÄRMEPUMPE

Art	Luft/Wasser
Leistung	4,3 kW
COP A7/W35	3,7

LÜFTUNG

Energetisch wirksamer Lüftwechsel	0,092 1/h
Wärmebereitstellungsgrad	87 %

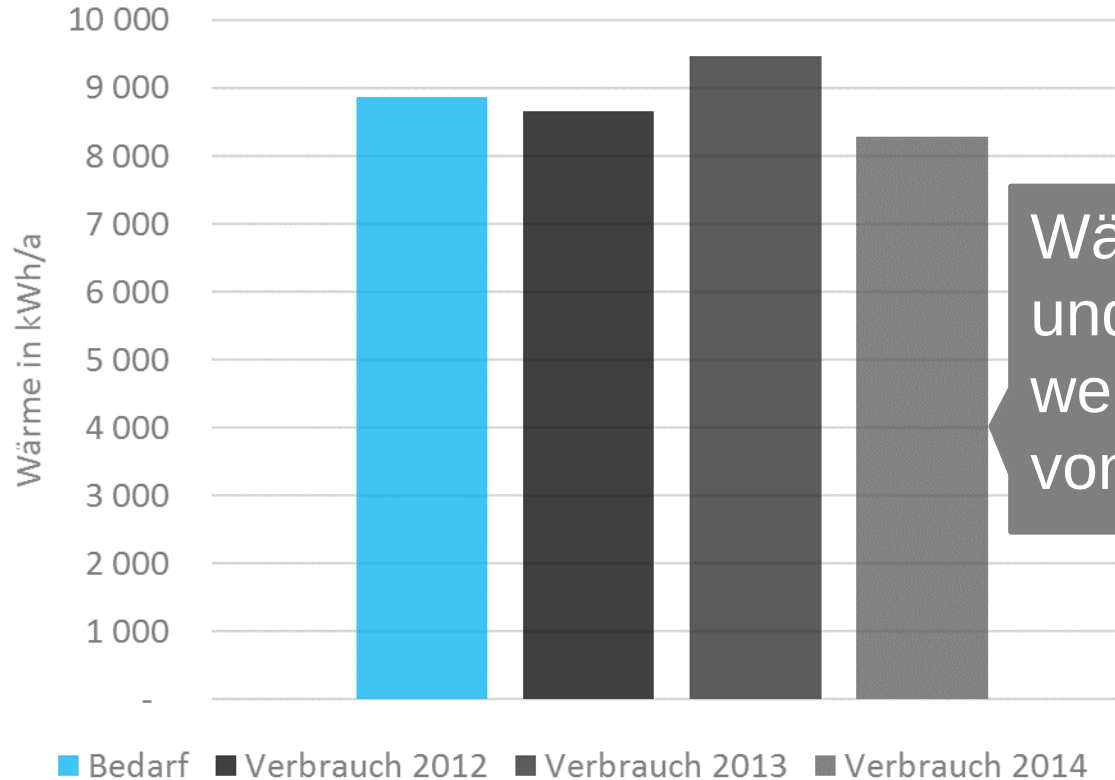
Energiekennwerte



Monatsdaten – Strom getrennt in WP-Strom und Haushaltsstrom

Zweifamilienhaus Ergebnisse

Bedarf versus Verbrauch (Wärme)



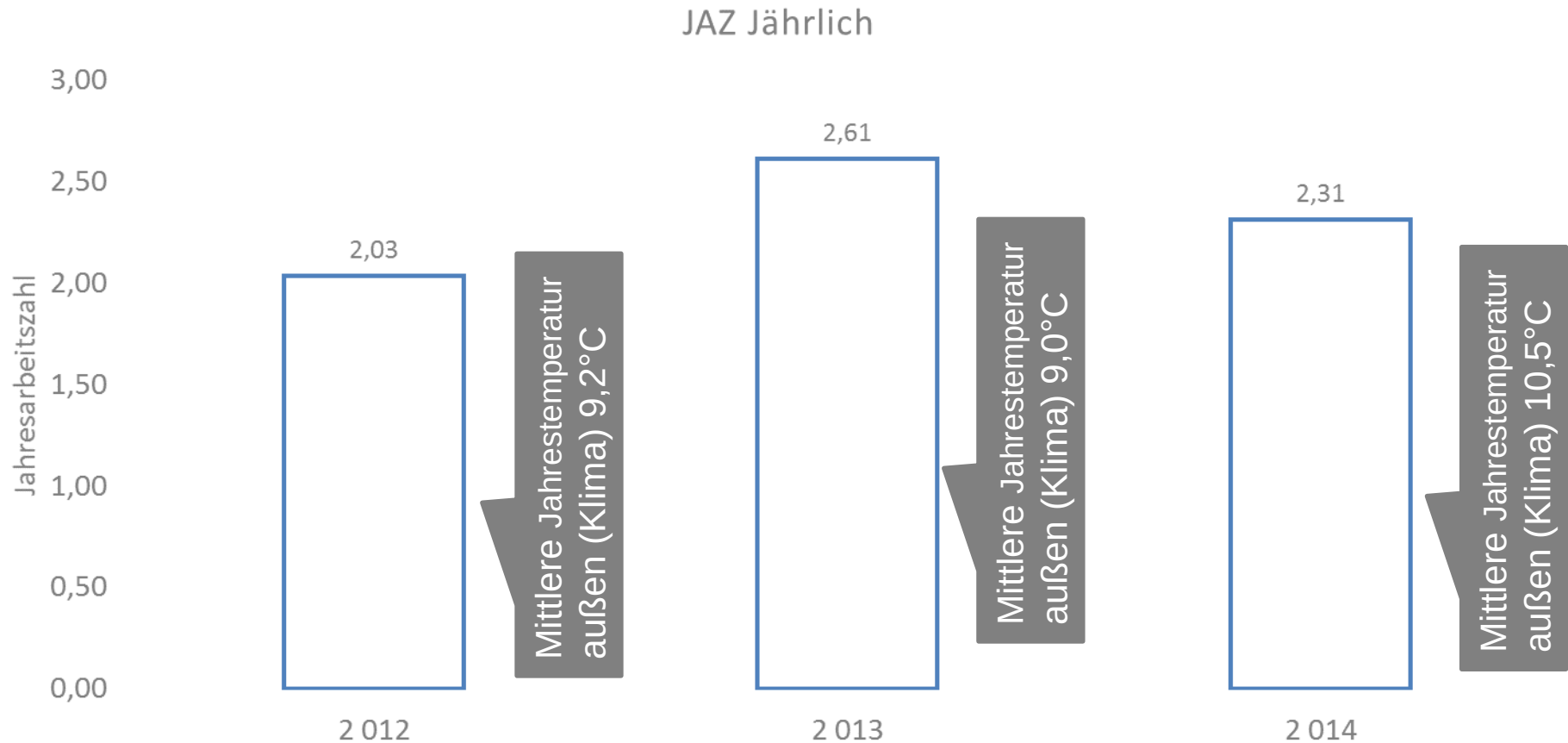
Wärmeverbrauch
und Wärmebedarf
weichen nur gering
voneinander ab

Endenergie Wärme (WW+RH)
Lt. $EA \cdot HEB_{TW} + HEB_H + Q_{umw,WP}$

fhs **Fachhochschule
Salzburg** University
of Applied Sciences



Zweifamilienhaus Ergebnisse



Nutzerverhalten hat mehr Einfluss als Außenklima!

JAZ laut Energieausweis 3,1

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

Referenz-Heizwärmebedarf	8 496 kWh/a	$HWB_{Ref,SK}$	38,2 kWh/m ² a
Heizwärmebedarf	4 169 kWh/a	HWB_{SK}	18,7 kWh/m ² a
Warmwasserwärmebedarf	2 843 kWh/a	WWWB	12,8 kWh/m ² a
Heizenergiebedarf	3 641 kWh/a	HEB_{SK}	16,4 kWh/m ² a
Energieaufwandszahl Heizen		$e_{AWZ,H}$	0,52
Haushaltsstrombedarf	3 656 kWh/a	HHSB	16,4 kWh/m ² a
Endenergiebedarf	7 297 kWh/a	EEB_{SK}	32,8 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf	13 937 kWh/a	PEB_{SK}	62,6 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	9 632 kWh/a	$PEB_{n.em.,SK}$	43,3 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf erneuerbar	4 305 kWh/a	$PEB_{em.,SK}$	19,3 kWh/m ² a
Kohlendioxidemissionen	2 014 kg/a	$CO2_{SK}$	9,0 kg/m ² a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor		f_{GEE}	0,60
Photovoltaik-Export		$PV_{Export,SK}$	

Abgleich mit Energieausweis direkt möglich!

Vergleich HEB im EA mit Stromzähler WP

Voraussetzung: extra Stromzähler für die Wärmepumpe

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

Referenz-Heizwärmebedarf	8 496 kWh/a	HWB _{Ref,SK}	38,2 kWh/m²a
Heizwärmebedarf	4 169 kWh/a	HWB _{SK}	18,7 kWh/m²a
Warmwasserwärmebedarf	2 843 kWh/a	WWWB	12,8 kWh/m²a
Heizenergiebedarf	3 641 kWh/a	HEB _{SK}	16,4 kWh/m²a
Energieaufwandszahl Heizen		e _{AWZ,H}	0,52

2.6.5. Energiebuchhaltung für Wärmepumpen und Photovoltaikanlagen

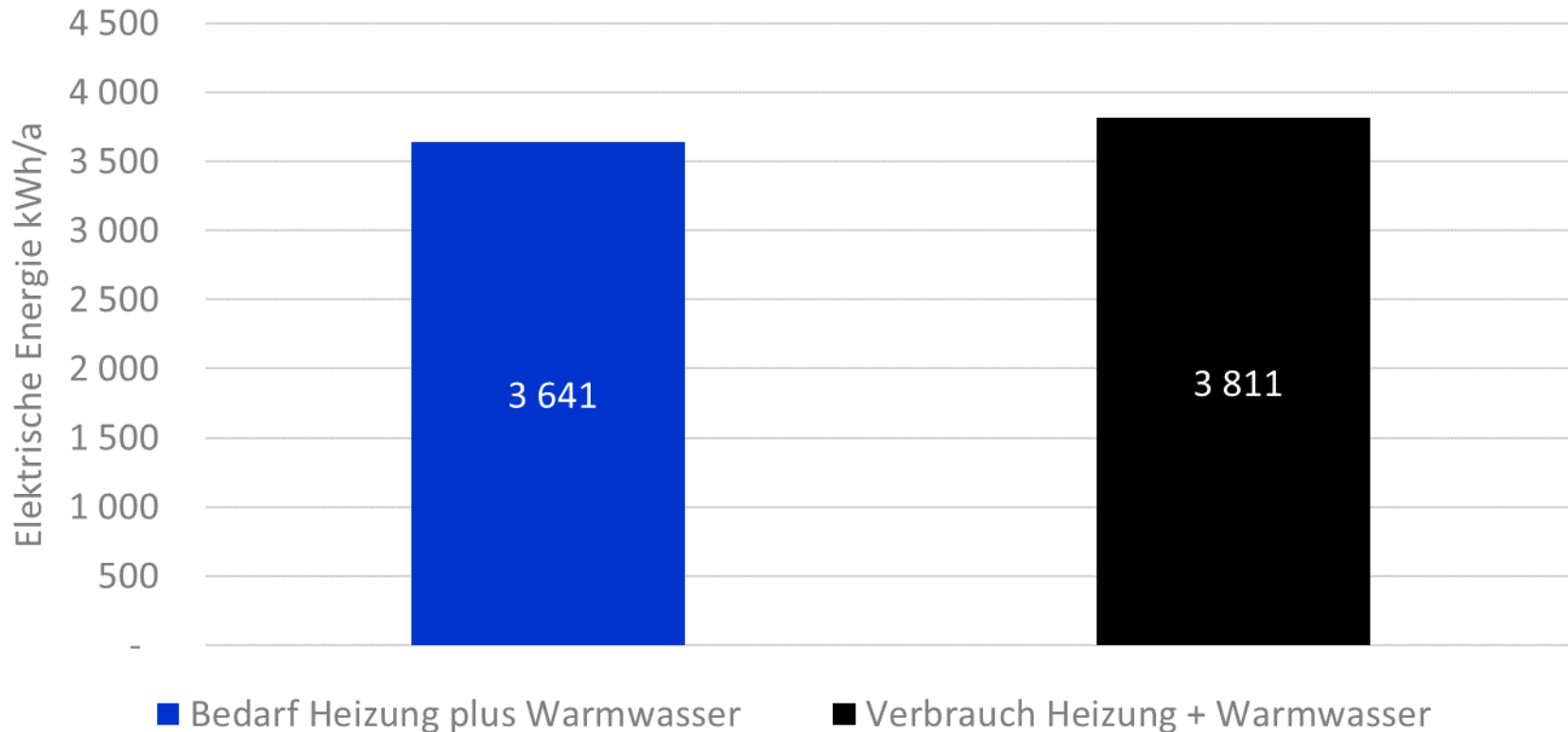
Die Zählerstände für den gesamten elektrischen Stromverbrauch der Wärmepumpe (ohne Heizungsumwälzpumpe(n)), Wärmeabgabe der Wärmepumpe und Erträge der PV-Anlage (in kWh vom Wechselrichter) sind ab Inbetriebnahme der Anlage am Monatsende auszulesen und über einen Zeitraum von drei Jahren in der Energieausweisdatenbank ZEUS zu speichern.

Quelle: Richtlinie Energieeffizienz (https://www.salzburg.gv.at/energie/_Documents/160801_Richtlinie_Energieeffizienz.pdf) abgerufen am 10.11.2016

Abgleich mit Energieausweis direkt möglich!

Vergleich HEB im EA mit Stromzähler WP

Strombedarf Wärmepumpe



Abgleich mit Energieausweis direkt möglich!

Vergleich HEB im EA mit Stromzähler WP

Einfamilienhaus Kenndaten

GEBÄUDE

Baujahr	2014
BGF	260 m ²
konditioniertes Gebäudevolumen	904 m ³
charakteristische Länge	1,28 m
Heizgradtage 20/12	3 992 Kd
mittlerer U-Wert	0,21 W/m ² .K
Bauweise	Massivbau

RAUMHEIZUNG

Wärmebereitstellung	gebäudezentral
Wärmeabgabe	Flächenheizung
Systemtemperaturen	30/25 °C
Wärmespeicher	-
Energieversorgung	Wärmepumpe

WARMWASSER

Art der Wärmebereitstellung	gebäudezentral
Wärmebereitstellung	kombiniert mit RH
Speicher	Wärmepumpenspeicher, 290l

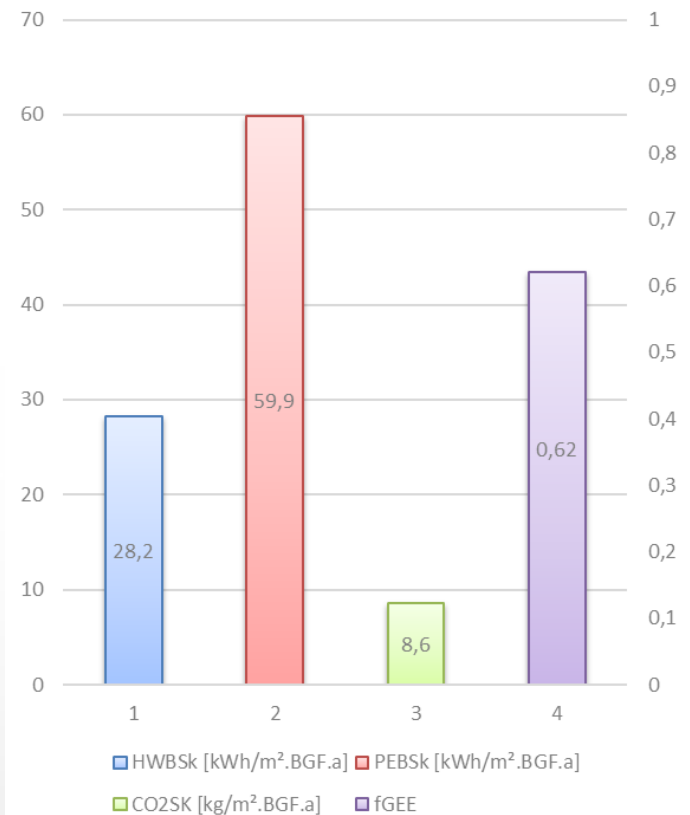
WÄRMEPUMPE

Art	Luft/Wasser
Leistung	7 kW
COP A7/W35	4,84

LÜFTUNG

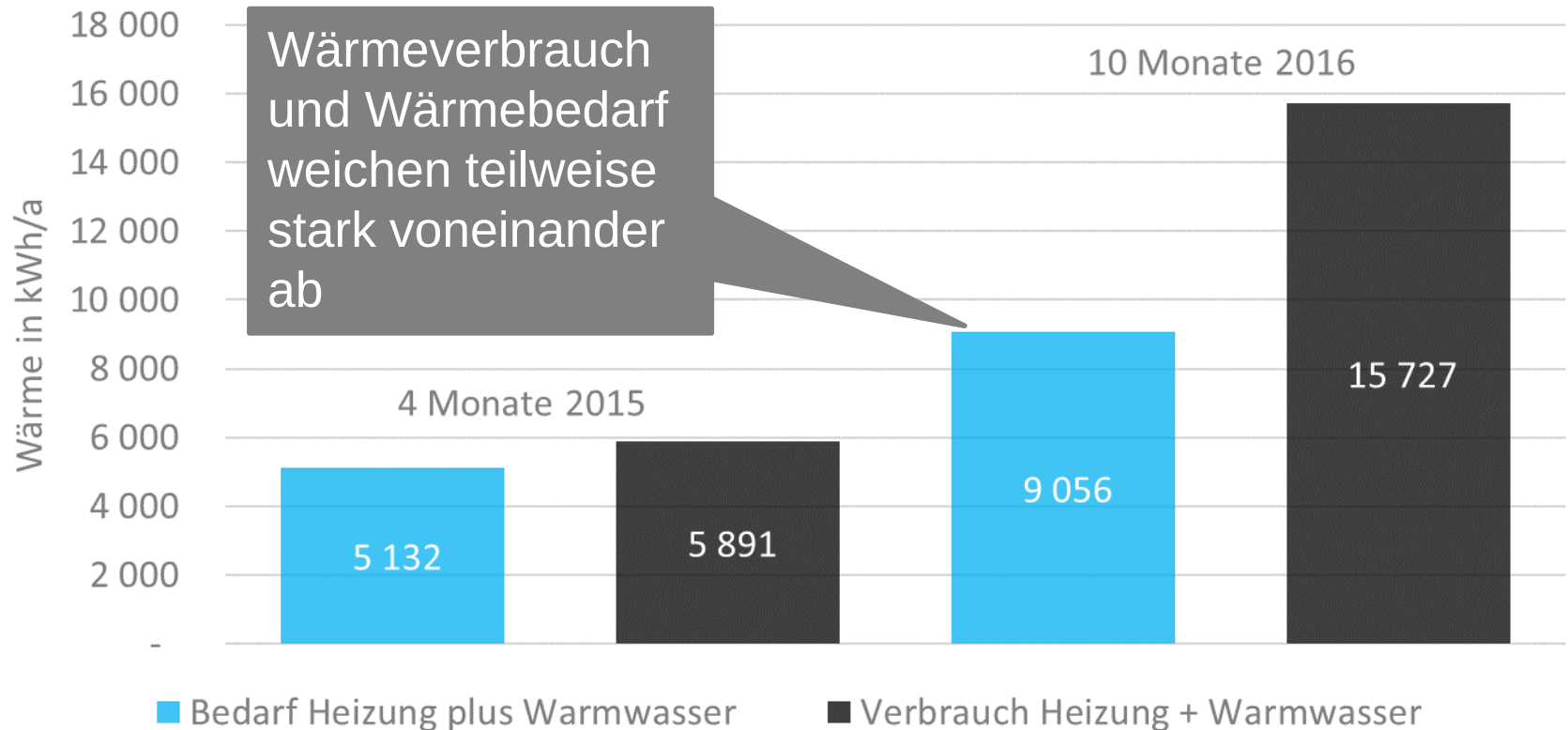
Energetisch wirksamer Lüftwechsel	0,129 1/h
Wärmebereitstellungsgrad	84 %

Energiekennwerte



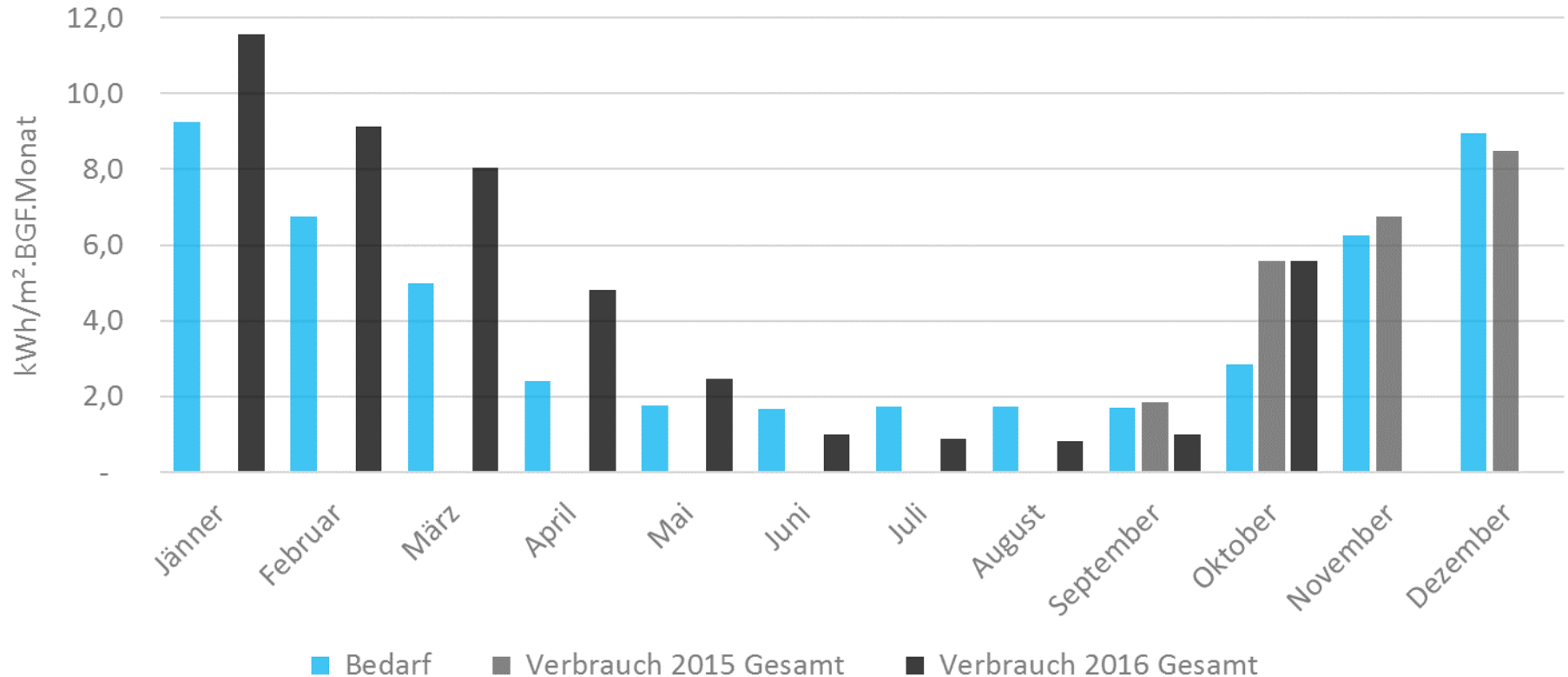
Monatsdaten – Strom getrennt in WP-Strom und Haushaltsstrom plus WMZ
getrennt für WW und RH – nur 14 Monate Daten vorhanden

Bedarf versus Verbrauch (Wärme)



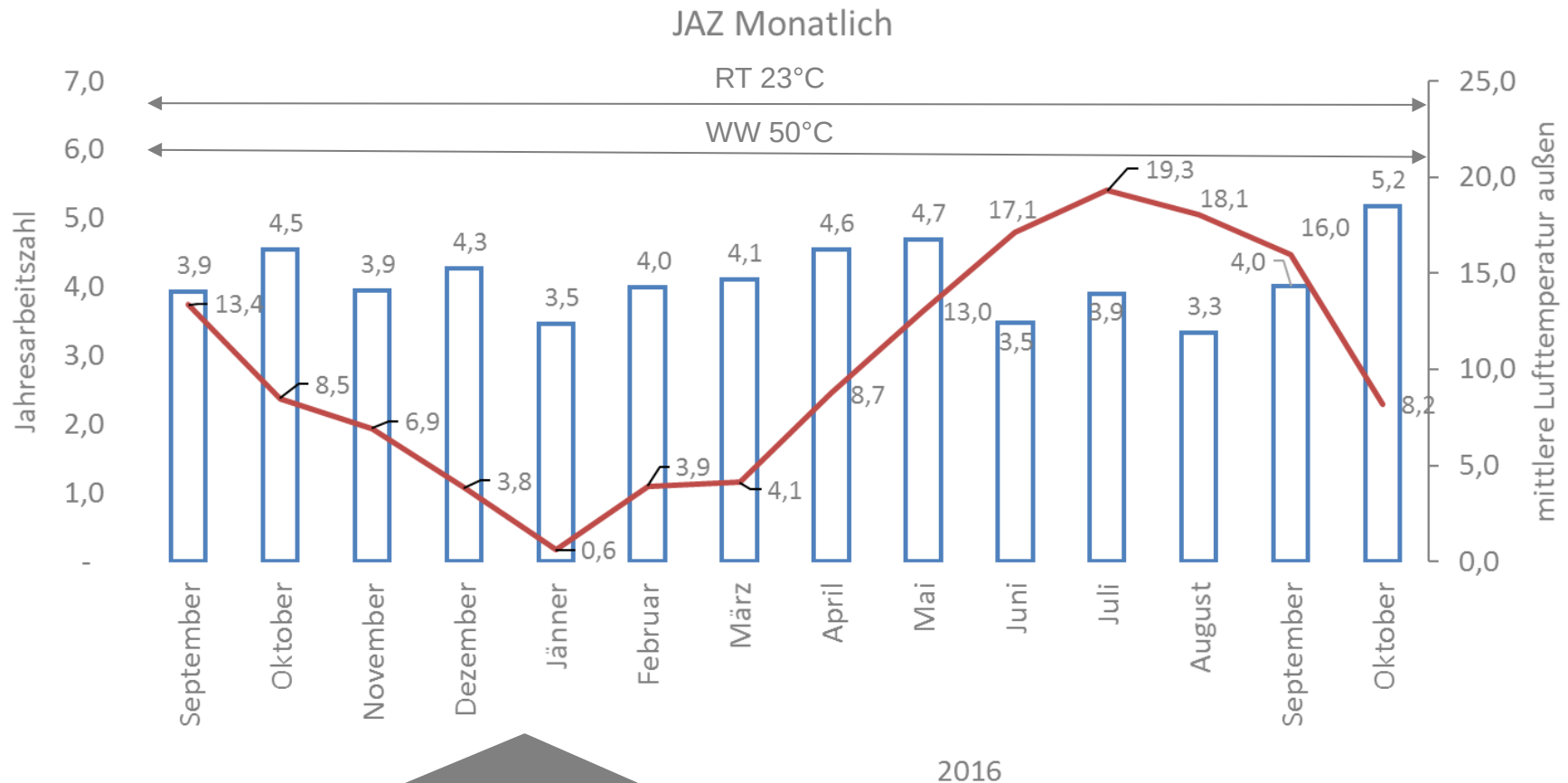
Endenergie Wärme (WW+RH)
Lt. $EA \cdot HEB_{TW} + HEB_H + Q_{umw,WP}$

Monatlicher Vergleich Wärme (WW+RH)



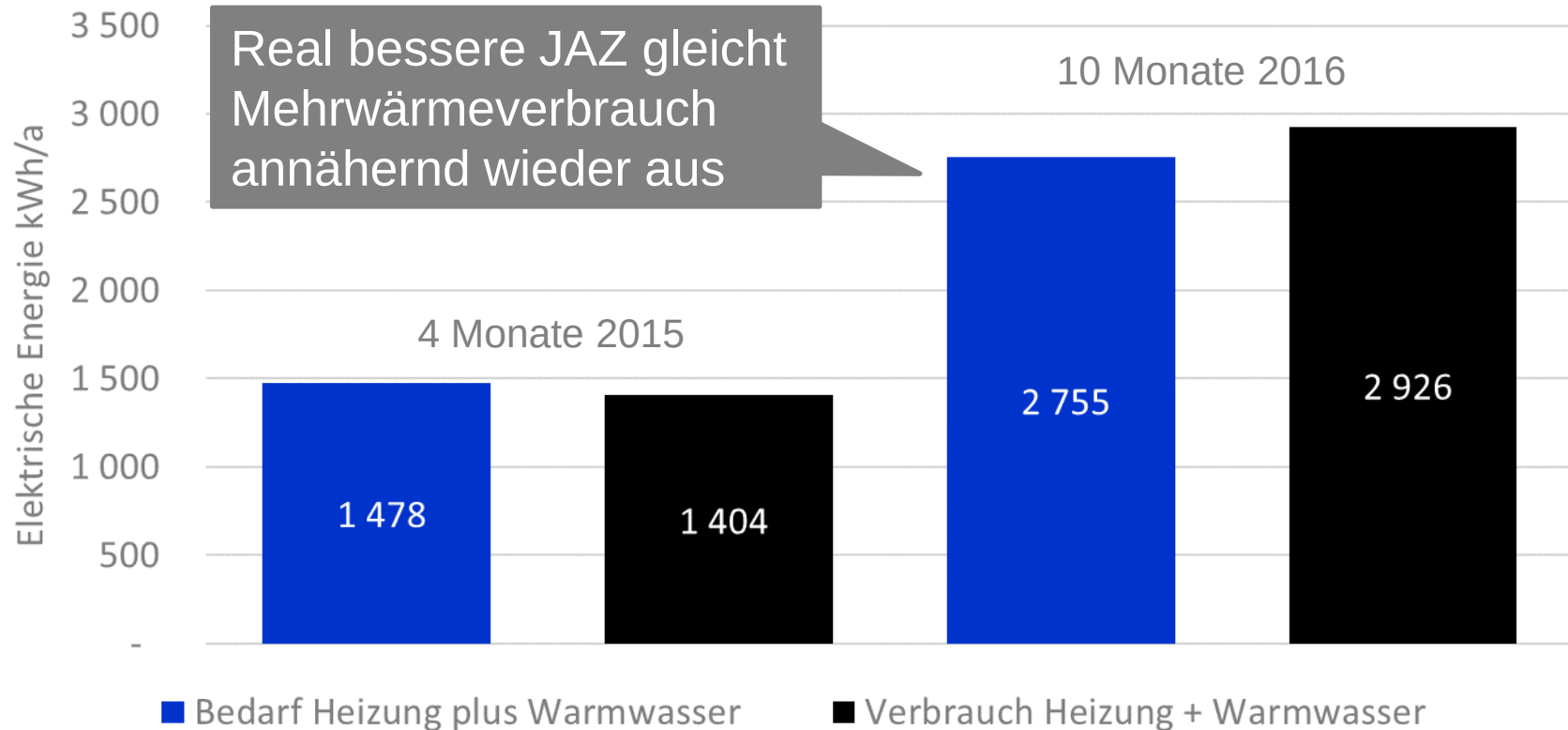
Endenergie Wärme (WW+RH)
Lt. $EA \cdot HEB_{TW} + HEB_H + Q_{umw,WP}$

Einfamilienhaus Ergebnisse



In Sommermonaten generell niedrigere JAZ
aufgrund höherer Temperaturen für WW!

Strombedarf Wärmepumpe



Vergleich HEB im EA mit Stromzähler WP

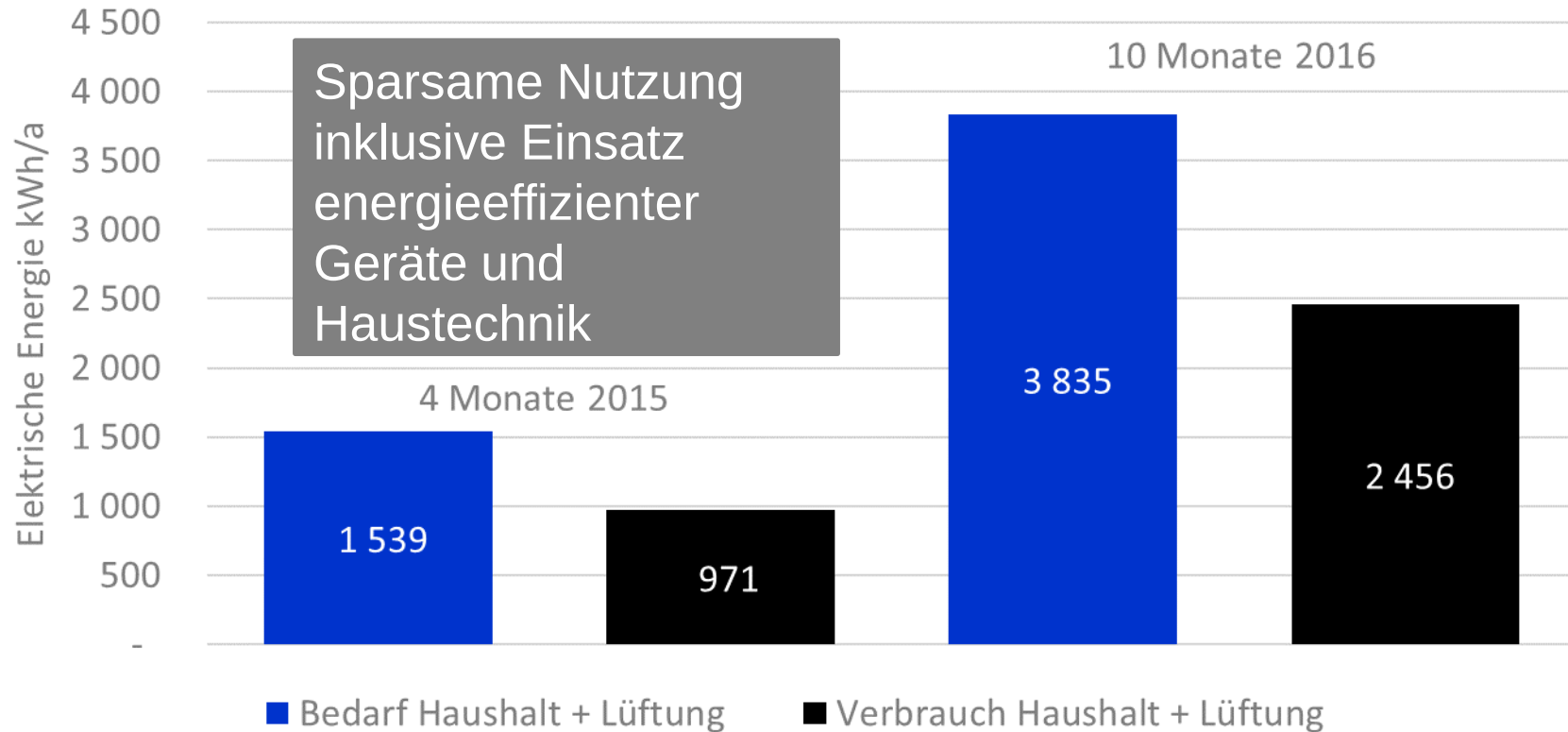
JAZ laut Energieausweis 3,6
Real 4,1

Welche Annahmen werden bei einer Energieausweisberechnung getroffen?

- Raumtemperatur
 - 20°C in allen konditionierten Bereichen
- Haushaltsstrombedarf
 - $1,875 \text{ W/m}^2.\text{BGF} = 16,43 \text{ kWh/m}^2.\text{BGF.a}$

Vergleich Strombedarf EFH

Haushaltsstrombedarf



Welche Annahmen werden bei einer Energieausweisberechnung getroffen?

- **Raumtemperatur**
 - 20°C in allen konditionierten Bereichen
- **Haushaltsstrombedarf**
 - $1,875 \text{ W/m}^2.\text{BGF} = 16,43 \text{ kWh/m}^2.\text{BGF.a}$
- **Jahresarbeitszahl**
 - Abgleich mit Klima und Nutzung notwendig
- **Warmwasserwärmebedarf**
 - Stark von Nutzern abhängig
- **Belegungsdichte**
 - Im Beispiel Zweifamilienhaus wohnen 2 Familien auf annähernd der selben Fläche wie bei Beispiel 2

- **Energieverbräuche sind sehr stark von Nutzerinnen und Nutzern abhängig!**

Mehr Wissen über tatsächliche Nutzung erforderlich!

Einstellung WW-Temperatur

Einstellung Raumtemperatur

Teilbeheizung

- **Energieausweis ist nicht für den Vergleich Bedarf – Verbrauch entwickelt worden – gibt aber vor allem bei Neubauten eine sehr gute Richtung vor**

WÄRMEPUMPE (WP) IM ENERGIEAUSWEIS

- Wärmepumpen-Kennzahlen (Q_{el} und $Q_{Umw,WP}$)
 - Fließen in die Berechnung des Heizenergiebedarfs (Q_{HEB}) ein
- Monovalente WP
 - Heizenergiebedarf $HEB \sim Q_{el}$
 - Ertrag Umweltwärme: rechnerisch mit HEB und JAZ ermittelbar
- Bivalente WP
 - $Q_{Umw,WP}$ & Q_{el} im Energieausweis nicht direkt ablesbar/rechnerisch ermittelbar
 - Ausdruck des Energieausweises mit detaillierter Energieanalyse anfordern!
- COP
 - COP Default-Wert an tatsächlich verwendete WP anpassen
 - COP aus Produktdatenbank get abrufen
- JAZ
 - Außentemperaturabhängig
 - Berechneter Wert basiert auf Standardnutzungsprofil – Realwert kann abweichen (Einfluss Nutzerverhalten)

Wir bedanken uns!

bei allen Personen, die uns mit Verbrauchsdaten,
Monitoringwerten und Know-How zur Verfügung
standen!

bei allen Kooperationspartnern

Fragen?



Salzburger
Qualitätsnetzwerk
Wärmepumpe

Kontakt



Mag. (FH) Andrea Mulrenin, MA, BSc
Netzvertrieb
Produktentwicklung und Marketing

Tel: +43-(0)662-8884-2767
andrea.mulrenin@salzburg-ag.at

Salzburg AG



DI Markus Leeb
Hauptberuflicher Mitarbeiter in Lehre &
Forschung
Fachbereichsleiter Integrale Bauphysik

Tel: +43-(0)50-2211-2703
markus.leeb@fh-salzburg.ac.at

Smart Building – Energieeffiziente
Gebäudetechnik und Nachhaltiges Bauen