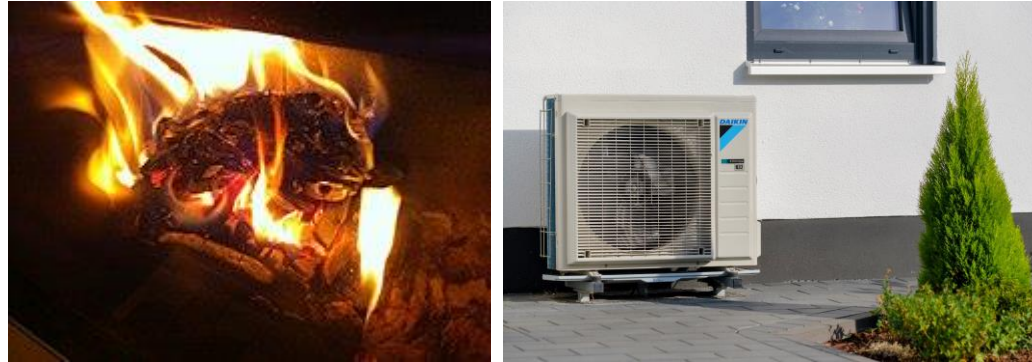




Energie Stammtisch
Freigericht



Zukunft.Heizen

„Die Welt im Wandel“

25.10.2022 19Uhr

Dr.-Ing. Gunther Wiehl

Zukunft.Heizen: Die Optionen



Wirtschaftlichkeit der WP

Welche realen Jahresarbeitszahlen haben Luft-Wasser-Wärmepumpen?

Jahr	Luft/Wasser AZ			
	Ø	Ø Q.20-80	median	Anzahl
2022	3.86	3.87	3.87	243
2021	3.68	3.73	3.76	244
2020	3.70	3.71	3.68	210
2019	3.60	3.60	3.56	197
2018	3.45	3.45	3.46	187
2017	3.41	3.42	3.43	187
2016	3.44	3.44	3.46	180
2015	3.40	3.39	3.43	157
2014	3.46	3.45	3.50	149
2013	3.31	3.29	3.33	127
2012	3.24	3.24	3.19	102
2011	3.07	3.07	2.99	79
2010	2.81	2.83	2.91	57
2009	2.95	2.96	2.99	31
2008	3.07	3.04	3.24	10

Minimale Jahresarbeitszahlen, ab denen Heizkostensparnis auftritt

Ab dieser JAZ Heizkostensparnis (ohne Invest)	effektiver Strompreis [cent/kWh]											
	12,5	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
Gaspreis [cent/kWh]	5	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00
	7,5	1,67	2,00	2,67	3,33	4,00	4,67	5,33	6,00	6,67	7,33	8,00
	10	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00
	12,5	1,00	1,20	1,60	2,00	2,40	2,80	3,20	3,60	4,00	4,40	4,80
	15	0,83	1,00	1,33	1,67	2,00	2,33	2,67	3,00	3,33	3,67	4,00
	17,5	0,71	0,86	1,14	1,43	1,71	2,00	2,29	2,57	2,86	3,14	3,43
	20	0,63	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00
	22,5	0,56	0,67	0,89	1,11	1,33	1,56	1,78	2,00	2,22	2,44	2,67
	25	0,50	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40

Haus mit PV

Haus ohne PV

Wovon hängt die Jahresarbeitszahl ab?

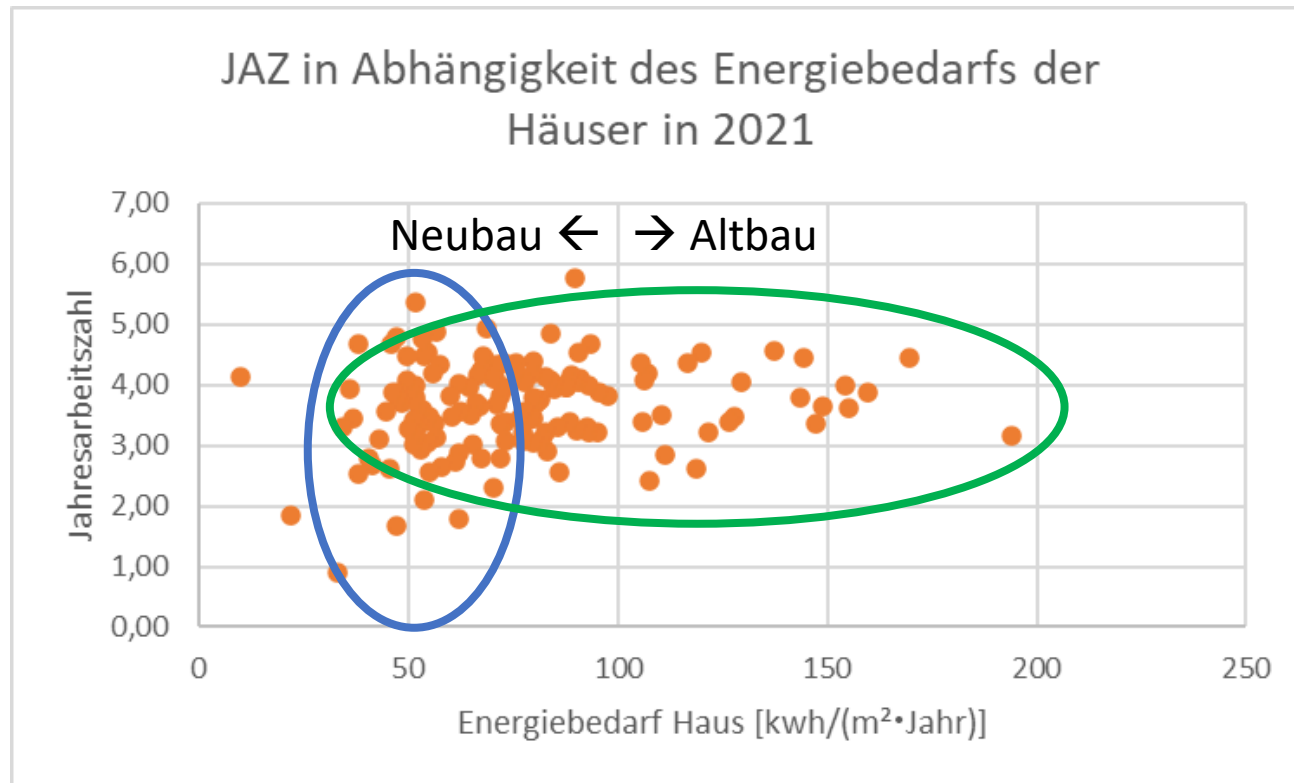
- Von der Vorlauftemperatur
 - Bei Heizkörpern unter 55°C nach Möglichkeit für WP-Einsatz bleiben
 - Flächenheizung führt zu VL-Temperaturen < 40°C
- Vorlauftemperatur ist abhängig von
 - Auslegung der Wärmeüberträger (2 od. 3 Platten, Niedertemperaturheizkörper, Thermokonvektoren, Fußbodenheizung)
 - Hydraulischer Abgleich
(optimierte Durchflussmengen für alle Heizflächen)



Mehr zur
Umrüstung
im Altbau

https://youtu.be/_PFmJih2n98

Wärmepumpen brauchen Strom & sparen Energie



Quelle: <https://www.waermepumpen-verbrauchsdatenbank.de>

- **WP im Neubau**
 - große Effizienzschwankung trotz guter Dämmung
 - ungünstige Auslegung?
 - Fehler im Betrieb?
- **WP im Neubau & Altbau**
 - keine großen Unterschiede in der Effizienz, wenn Pumpe fachmännisch ausgelegt

Fraunhofer ISE



Mehr zu
WPs im
Altbau

<https://youtu.be/7Fb4xeCRIZI>

PV und Wärmepumpe im Team



Photovoltaik



Stromnetz

2 mögliche
Energiequellen



Wärmepumpe



Batteriespeicher



Welche Rolle
spielen Speicher?



Wasserspeicher



PV und Wärmepumpe im Team



Erzeugung 2021

Leistung [kWp]	Ausrichtung der PV-Anlage	Neigung	Strom [kwh]												Summe
			JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	
10,5	120° WNW	45°	109	274	572	882	1043	1280	1156	903	666	341	130	94	7448
8,4	-60° OSO	45°	135	502	763	985	989	1231	1068	943	993	506	181	164	8460
9,76	3° S	42°	197	711	1007	1144	1122	1396	1232	1108	1179	715	272	260	10344
18,9	-60°(8,4kWp)/120°(10,5kWp)	45°	243	776	1336	1867	2031	2511	2224	1846	1659	847	311	258	15908
19,22	17° SSW	30°	330	1113	1846	2294	2322	2794	2465	2115	2190	1223	449	416	19557

Wärmepumpe + Hausverbrauch von

4000 kWh

	Anlagennr.	Heizfläche [m²]	Wärmebedarf [kwh/m²·a]	2021 Strom	2021 Wärme	2021 JAZ	Strom [kwh]												Summe [kWh]
							JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	
schlecht sanierter Altbau	1274	140	194	8626	27170	3,15	1323	1433	1500	1323	830	547	418	494	646	1047	1361	1700	12626
Altbau	2495	130	127	4851	16480	3,40	1210	1052	913	811	533	451	423	413	472	674	890	1005	8851
schlecht gedämmter Neubau	1097	151	76	3354	11531	3,44	983	828	741	639	496	355	359	378	399	572	757	843	7354
Neubau "KfW40"	1423	160	37	1706	5902	3,46	593	539	491	467	421	481	463	438	417	426	470	498	5706



Heizperiode



Heizperiode



Wieviel kann PV maximal decken?



schlecht sanierter Altbau 194 kwh/m ² *Jahr bei 140m ²	Leistung [kWp]	Ausrichtung	Neigung	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ
	10,5	120° WNW	45°	8%	19%	38%	67%	100%	100%	100%	100%	100%	33%	10%	6%
	8,4	-60° OSO	45°	10%	35%	51%	74%	100%	100%	100%	100%	100%	48%	13%	10%
	9,76	3° S	42°	15%	50%	67%	86%	100%	100%	100%	100%	100%	68%	20%	15%
	18,9	-60°(8,4kwp)/120°(10,5kwp)	45°	18%	54%	89%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	81%	23%	15%
	19,22	17° SSW	30°	25%	78%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	33%	24%

Altbau 130 kwh/m ² *Jahr bei 127m ²	Leistung [kWp]	Ausrichtung	Neigung	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ
	10,5	120° WNW	45°	9%	26%	63%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	51%	15%	9%
	8,4	-60° OSO	45°	11%	48%	84%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	75%	20%	16%
	9,76	3° S	42°	16%	68%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	31%	26%
	18,9	-60°(8,4kwp)/120°(10,5kwp)	45°	20%	74%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	35%	26%
	19,22	17° SSW	30°	27%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	41%

Altbau
– hoher Energiebedarf –

schlecht gedämmter Neubau 76 kwh/m ² *Jahr bei 151m ²	Leistung [kWp]	Ausrichtung	Neigung	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ
	10,5	120° WNW	45°	11%	33%	77%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	60%	17%	11%
	8,4	-60° OSO	45°	14%	61%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	88%	24%	19%
	9,76	3° S	42°	20%	86%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	36%	31%
	18,9	-60°(8,4kwp)/120°(10,5kwp)	45°	25%	94%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	41%	31%
	19,22	17° SSW	30°	34%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	59%	49%

Neubau
– niedriger Energiebedarf –

Neubau "KfW40" 37 kwh/m ² *Jahr bei 160m ²	Leistung [kWp]	Ausrichtung	Neigung	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ
	10,5	120° WNW	45°	18%	51%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	80%	28%	19%
	8,4	-60° OSO	45°	23%	93%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	39%	33%
	9,76	3° S	42°	33%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	58%	52%
	18,9	-60°(8,4kwp)/120°(10,5kwp)	45°	41%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	66%	52%
	19,22	17° SSW	30°	56%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	96%	84%



Max. Autarkie im Gesamtjahr



		1 Dachseite			2 Dachseiten		
	2021	10,5	8,4	9,76	18,9	19,22	PV Leistung [kWp]
	Strom- bezug	120° WNW	-60° OSO	3° S	-60° (8,4kwp)/ 120°(10,5kwp)	17° SSW	Ausrichtung
	WP + Haus	45°	45°	42°	45°	30°	Neigung
		7448	8460	10344	15908	19557	PV-Ertrag [kWh]
schlecht sanierter Altbau	12626	42%	49%	57%	64%	72%	ganzjähriger, max. Deckungs- grad des Verbrauches
Altbau	8851	52%	61%	69%	71%	78%	
schlecht gedämmter Neubau	7354	56%	66%	73%	75%	81%	
Neubau "KfW40"	5706	72%	80%	85%	87%	94%	

PV und Wärmepumpe im Team



Photovoltaik

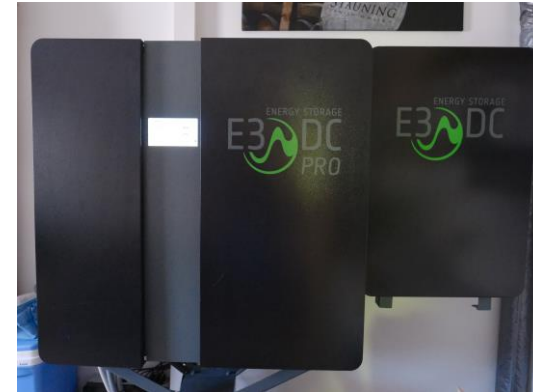


Stromnetz

2 mögliche
Energiequellen



Wärmepumpe



Batteriespeicher



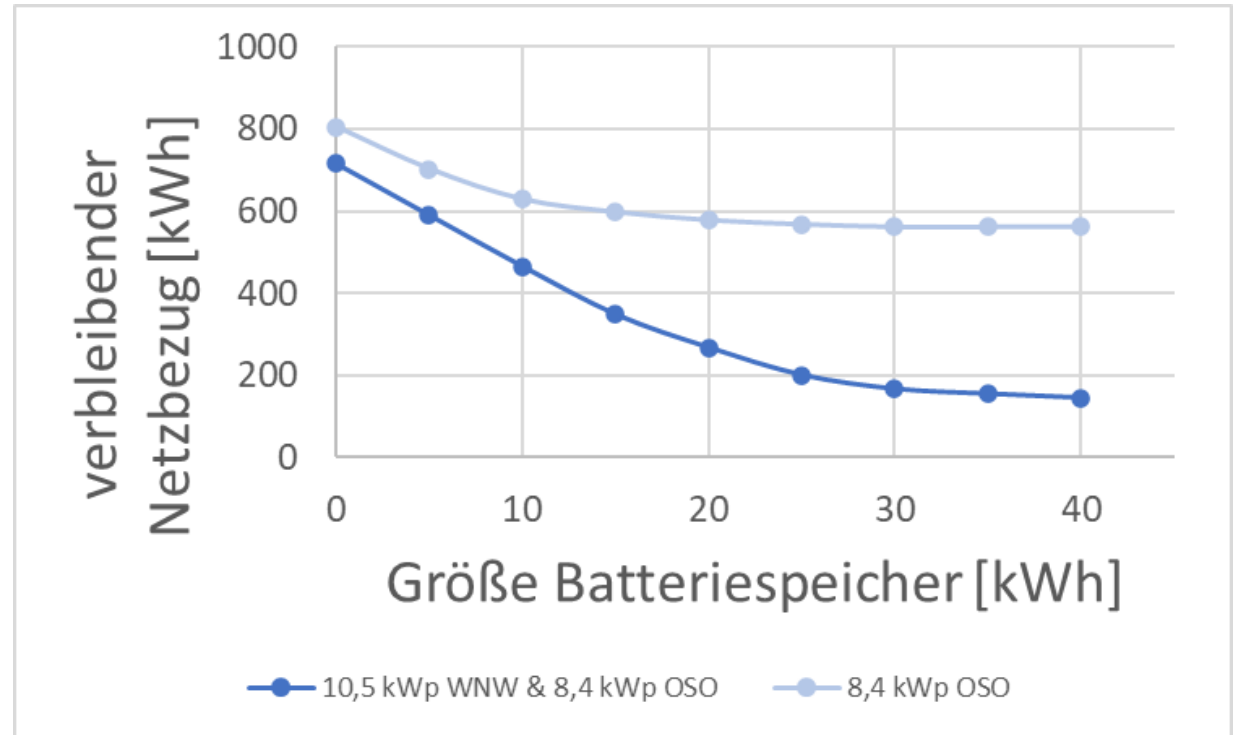
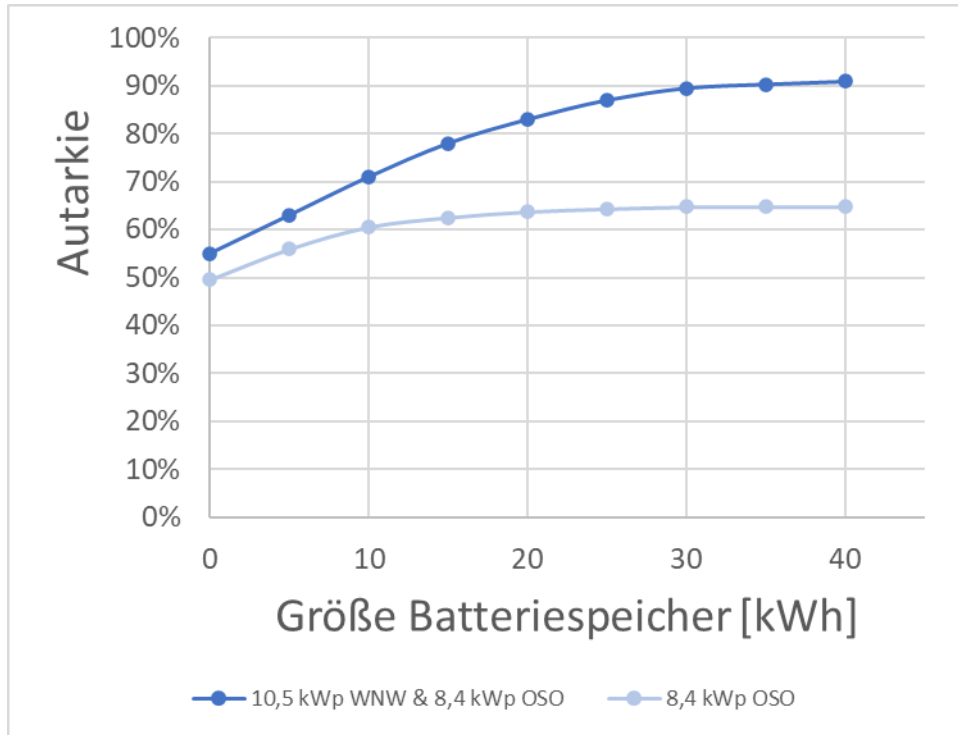
Wasserspeicher



Welche Rolle
spielen Speicher?

Batteriespeicher sparsam bemessen – Dach mit PV vollmachen!

Heizperiode im März



Strombezug im Altbau

Wasserspeicher helfen zusätzlich Lasten zu verschieben



Energie Stammtisch
Freigericht

Zusammenfassung



- Wärmepumpen brauchen Strom und sparen Energie durch viel höheren „Wirkungsgrad“ als Gasheizungen
- Wärmepumpen funktionieren selbst im Altbau bei Vorlauftemperaturen von 55°C sinnvoll
- PV und Wärmepumpe sind in Kombination noch wirtschaftlicher
- Batteriespeicher und Wasserspeicher helfen die Unabhängigkeit von externen Energiekosten zu steigern
- 30-70% der gesamten Energie (Haus+Heizung) kann ein Haus mit PV selbst erzeugen



Energie Stammtisch
Freigericht



„Die Zukunft hängt davon ab,
was wir heute tun“

Mahatma Ghandi



<https://www.facebook.com/esf.zukunft.heizen>



<https://www.instagram.com/zukunft.heizen/>