



# Verbesserungen im Markt

**Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz, FWS**

**Peter Hubacher, dipl. Ing. HTL/ HLK**  
**Mail: peter.hubacher@fws.ch**

**Hubacher Engineering, CH-9032 Engelburg**  
**Mail: info@he-energie.ch**

[www.fws.ch](http://www.fws.ch)

FWS-Tagung 03.11.2015  
Umweltarena Spreitenbach

1





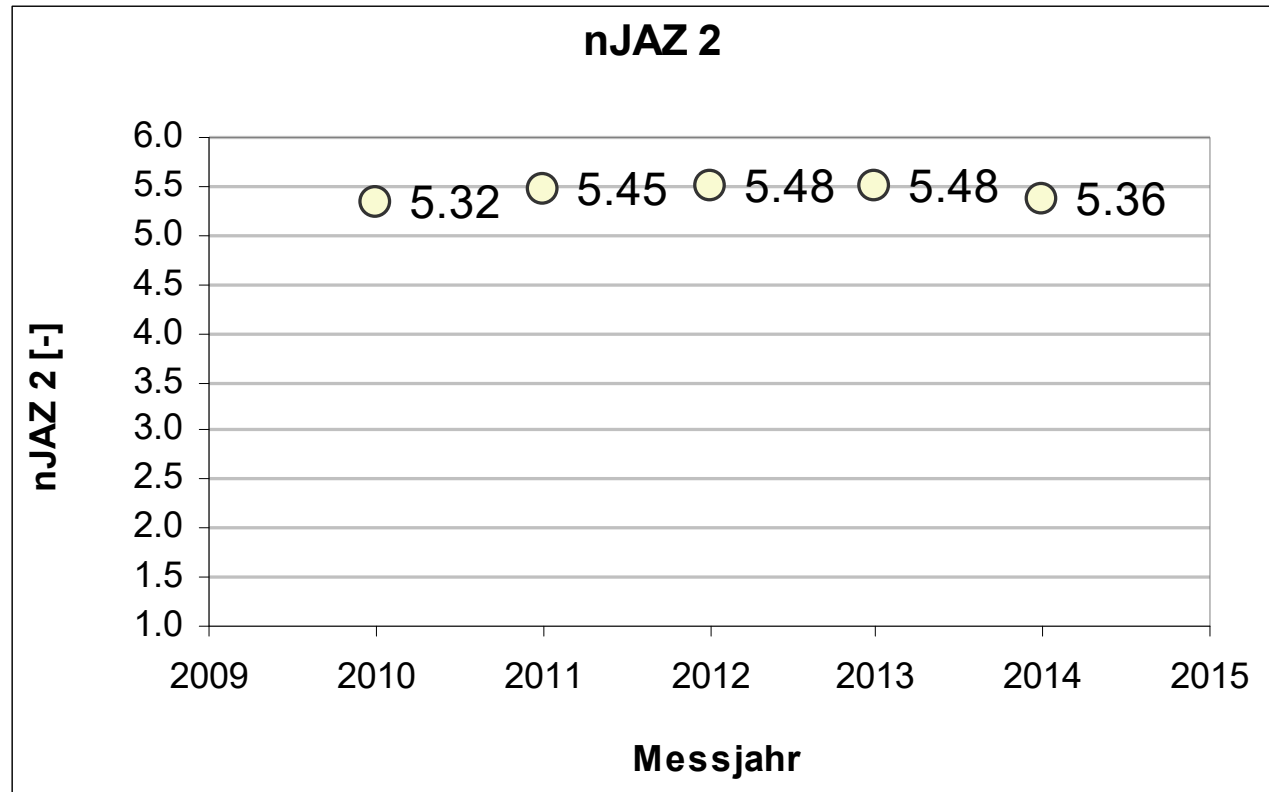
# Inhalt

- EFH-Wärmepumpenanlage mit guten Resultaten
- Einfache hydraulische Einbindung
- Warmwasserbereitung im Sommer
- Einfluss der Quellen- und Senktemperaturen
- Laufzeiten
- Luft/Wasser-Wärmepumpe mit Invertertechnik
- Sole/Wasser-Wärmepumpe mit Invertertechnik
- Temperaturhub, je kleiner desto besser
- Richtige Dimensionierung der Leistung schont Wärmequelle
- Einfluss der Raumkompensation
- Umwälzpumpen sind 6 mal effizienter
- Wärmepumpen werden leiser
- Betriebssicherheit von Kleinwärmepumpen ist super





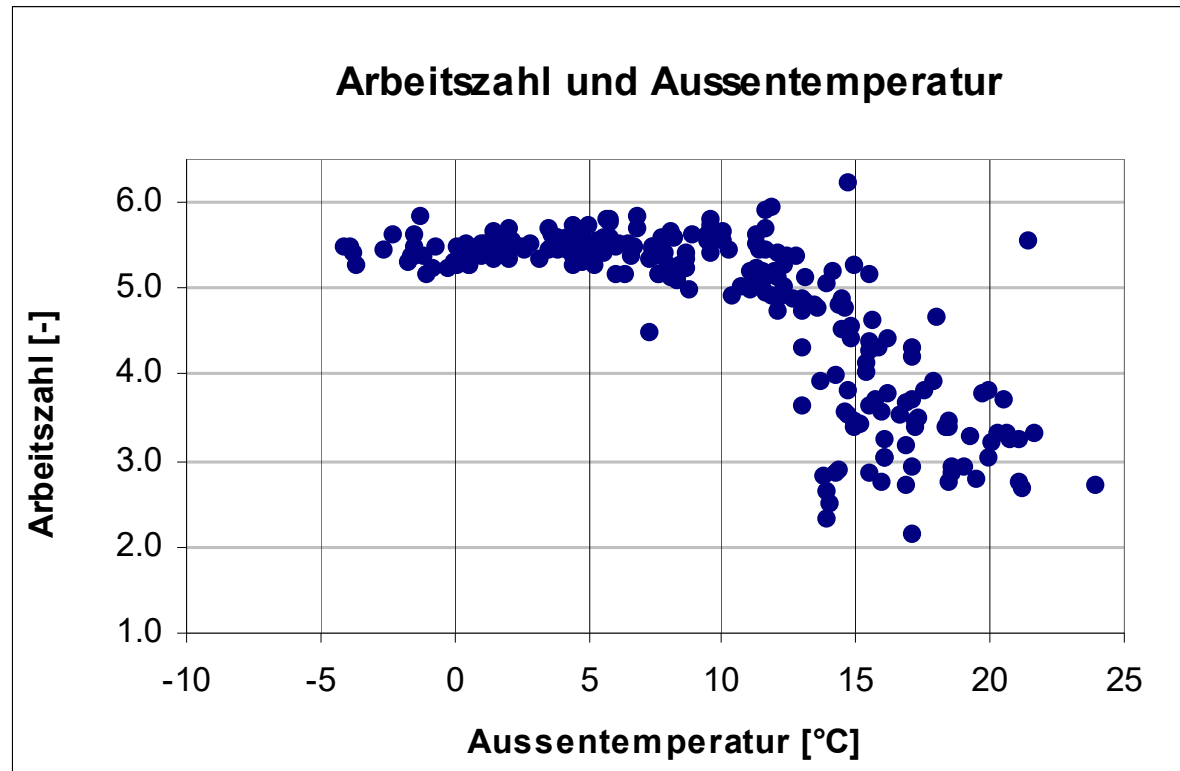
# 1226-Sole/Wasser-Anlage



**JAZ ist über 5.0 und zeigt ein konstantes Verhalten**



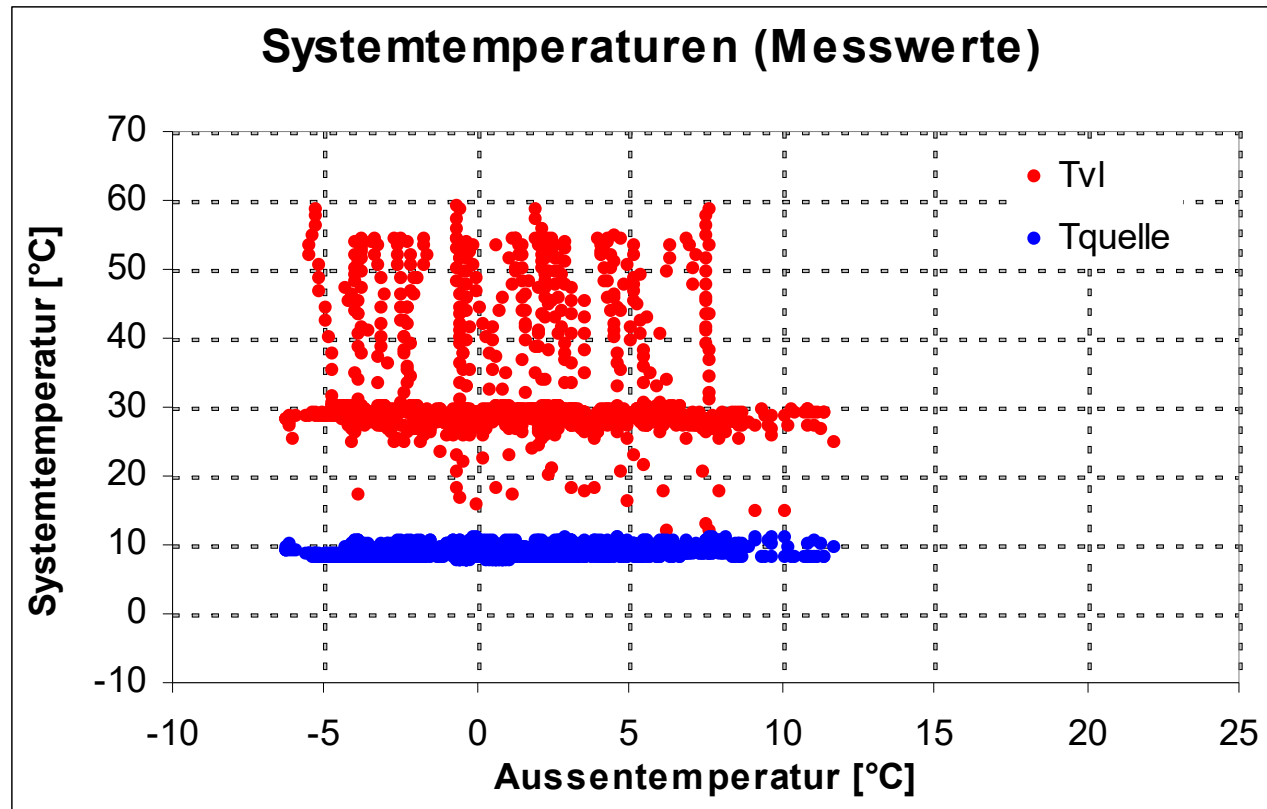
# 1226-Sole/Wasser-Anlage



**Die Warmwasserbereitung ist bei den konventionellen On-Off-Wärmepumpen immer deutlich weniger effizient.**



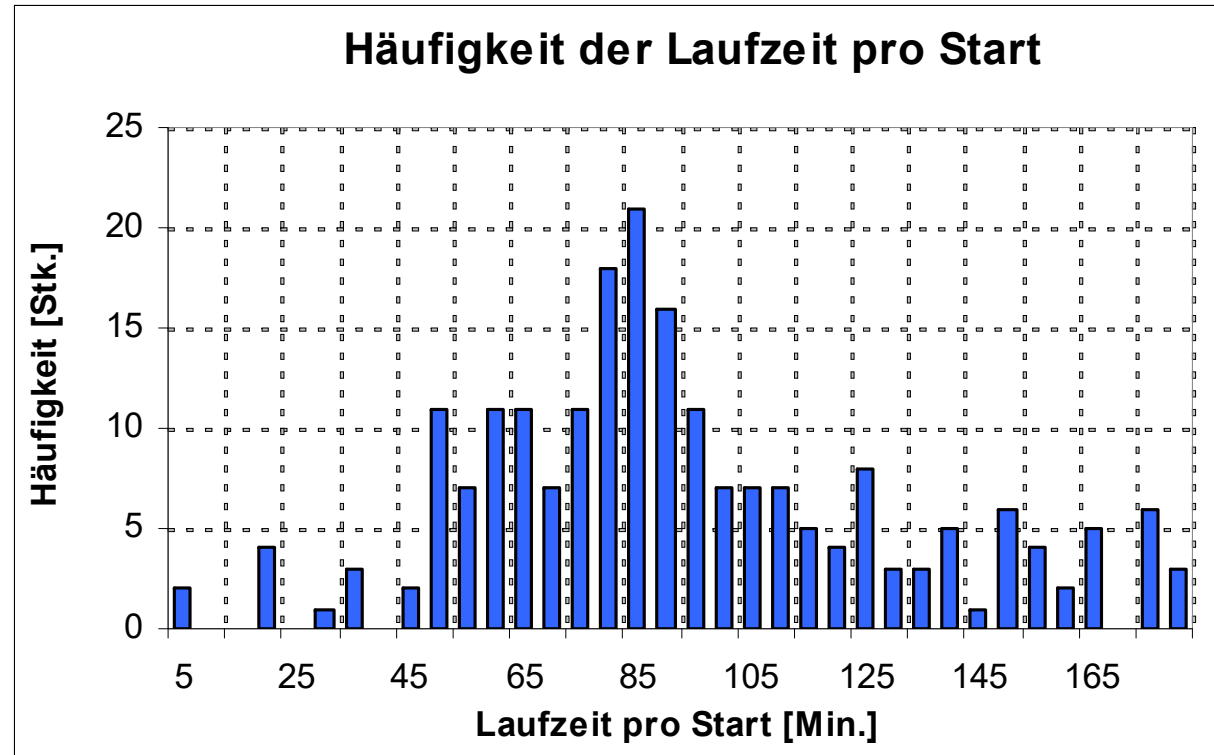
# 1226-Sole/Wasser-Anlage



**Ein optimaler Temperaturhub zwischen Quelle und Senke hilft die Effizienz zu steigern.**



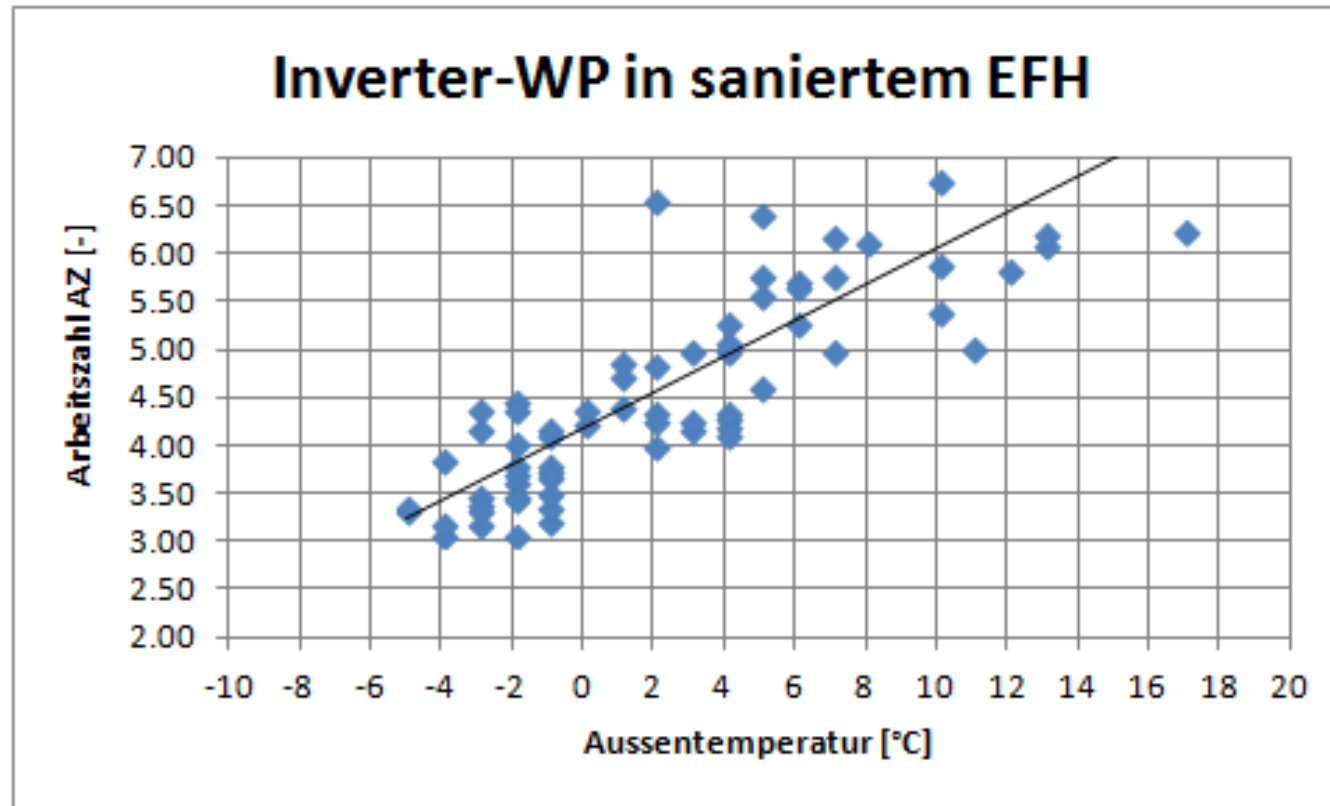
# 1226-Sole/Wasser-Anlage



**Eine gute Laufzeitverteilung wird erreicht, wenn die Sollwerte und die Schalthyterese optimal eingestellt werden**



# 1269-Luft/Wasser-Anlage

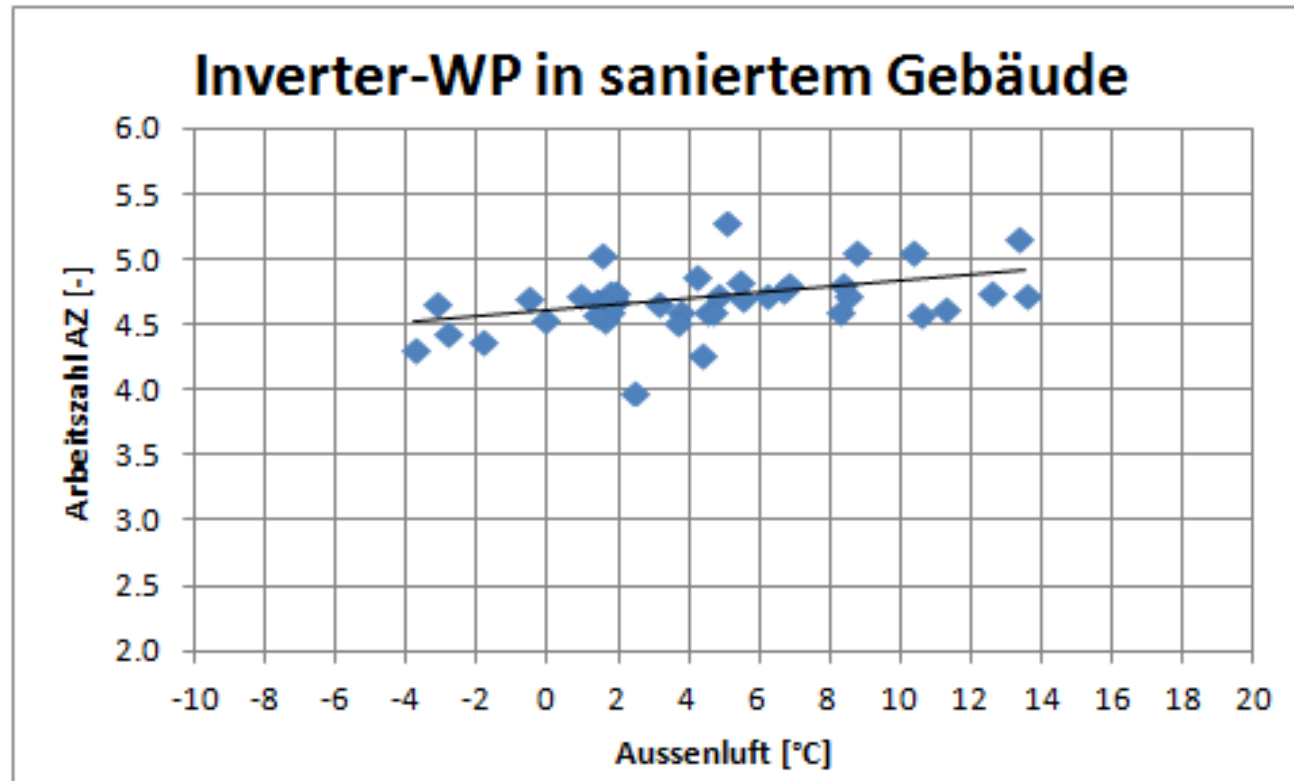


**Baujahr Gebäude 1960, Gesamtsanierung Gebäudehülle 2014  
EBF 126m<sup>2</sup> (Radiatoren), Q<sub>h</sub>=3.5kW**





# 1266-Sole/Wasser-Anlage

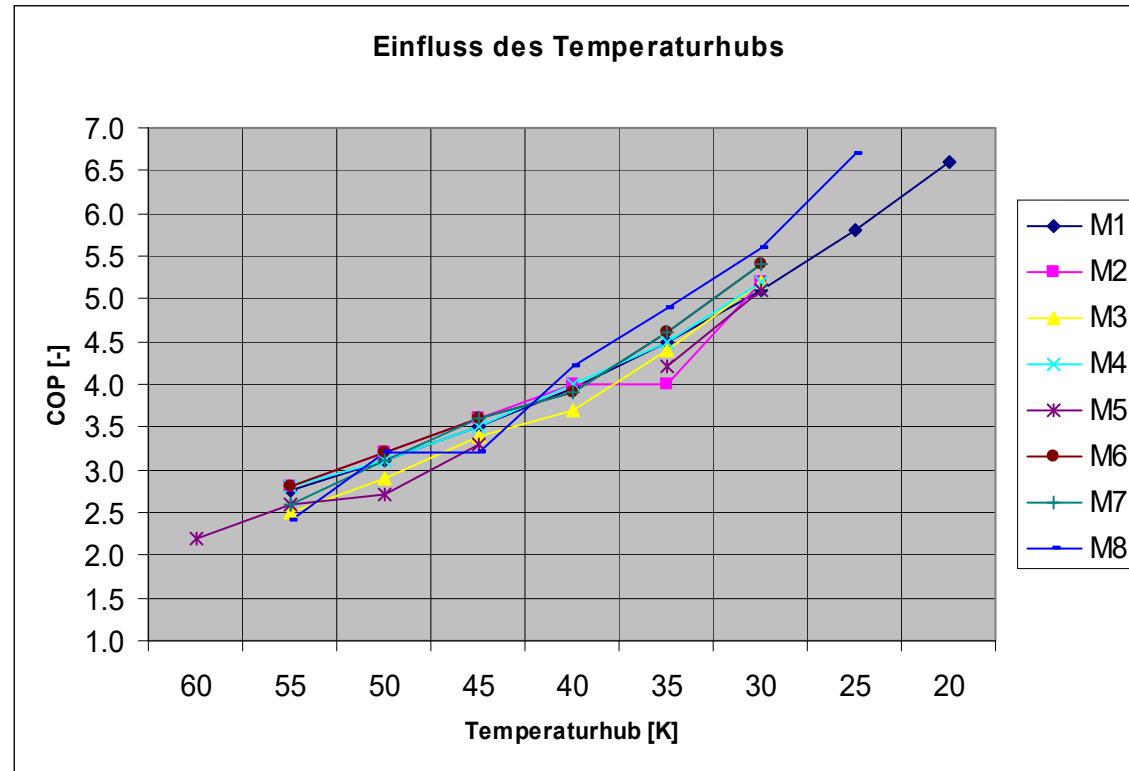


**Baujahr Gebäude 1990, keine Sanierung erfolgt  
Austausch Ölheizung durch Inverter-WP  
EBF 200m<sup>2</sup>; Q<sub>h</sub>=9.0kW**



# Temperaturhub Wärmepumpe

*Je kleiner der Temperaturhub desto besser die Effizienz*



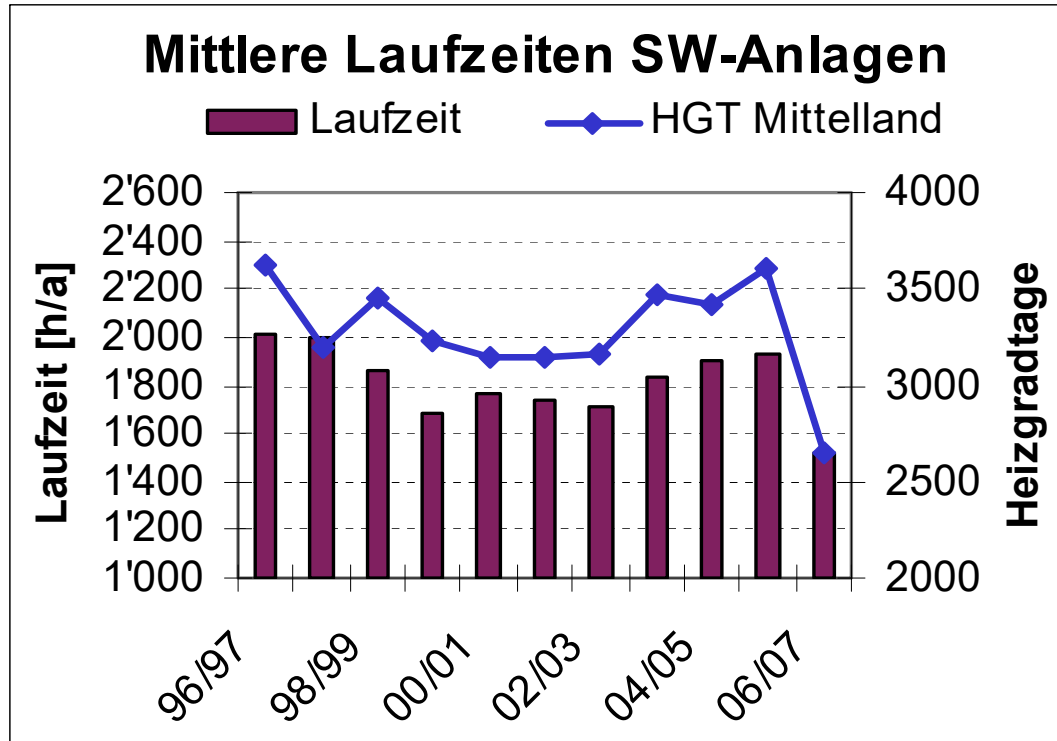
**Planungsziel: Eine optimale Wärmequelle mit möglichst hohem Temperaturniveau und auf der Senkenseite tiefe**

**Heiztemperaturen.**

FWS-Tagung 03.11.2015  
Umweltarena Spreitenbach



# Laufzeit von Wärmepumpenanlagen



**Feldanalyse an  
Kleinwärmepumpen**  
Langzeitprojekt des Bundesamts  
für Energie BFE, 3003 Bern

**Für die Laufzeiten von Sole/Wasser-Wärmepumpen sind Grenzen gesetzt, da sonst die Erdwärmesonden übernutzt werden.**

Gemäss BFE-Projekt Feldanalyse an Kleinwärmepumpen stimmt die Dimensionierung mehrheitlich gut mit den Vorgaben überein.

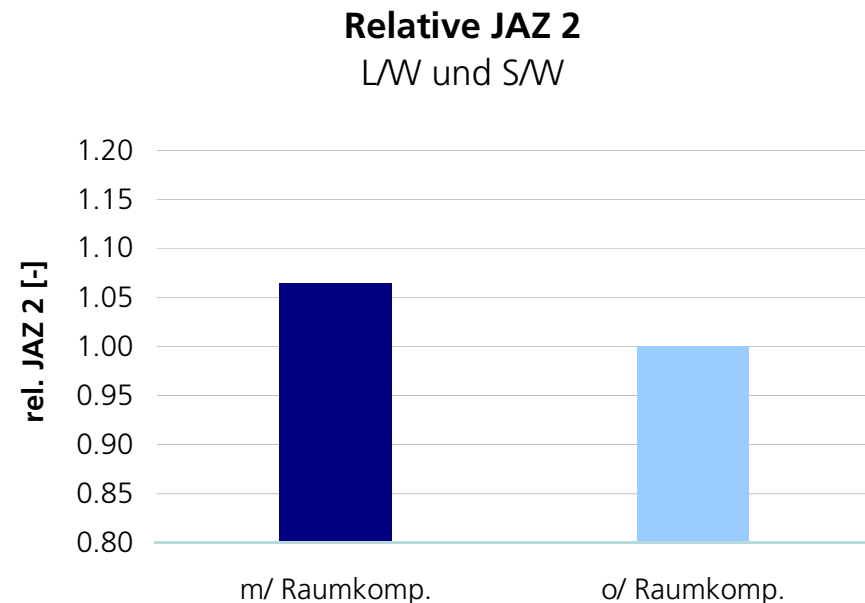
Trotzdem gibt es einzelne Anlagen mit bis zu 3'000 Betriebsstunden.



# Effiziente Regelung

## *Effekt der Raumtemperaturkompensation*

Die Übersteuerung der Aussen-temperatur abhängigen Vorlauf-temperatur (Heizkurve wird nach unten verschoben) wirkt sich auf die mittlere Vorlauf-temperatur positiv aus.

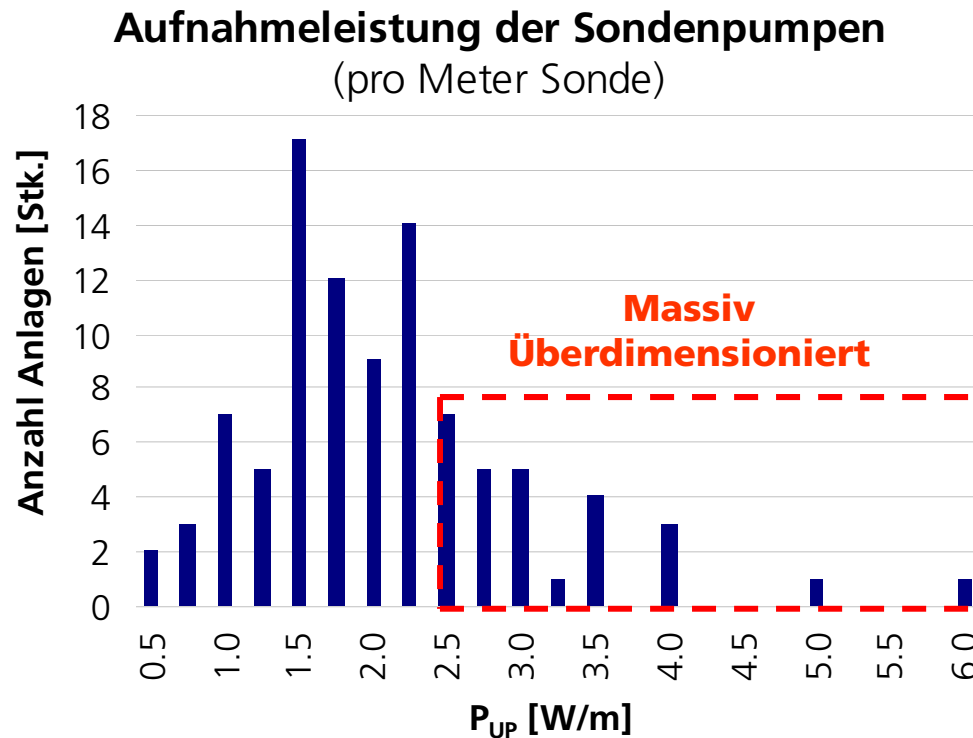


fawa

**Anlagen mit Reglern, die eine Raumtemperaturkompensation haben, weisen durchschnittlich eine um 6.5% bessere JAZ auf.**



# Dimensionierung Umwälzpumpen



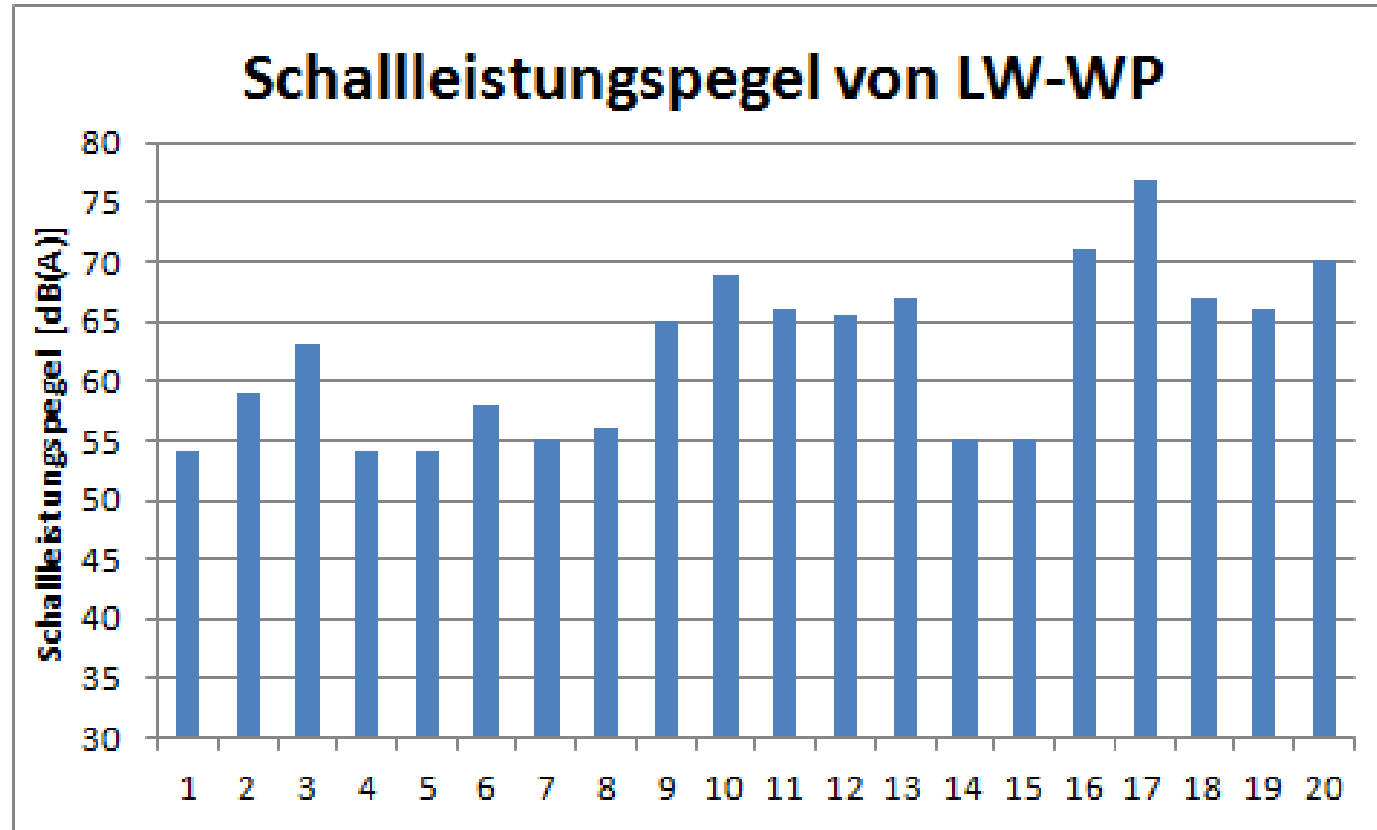
Umwälzpumpen mit A-Klass sind Vorschrift und benötigen gegenüber alten Modellen noch rund 1/6 Primärenergie

QS-WP-Projekt  
Bundesamt für Energie  
Bern (BFE)

- Aufnahmeleistung der Solepumpe  $\sim 1$  [W/m<sub>EWS</sub>]
- Vergrößerung  $\Delta T$  von 2 auf 4K ergibt 1/8 Antriebsenergie



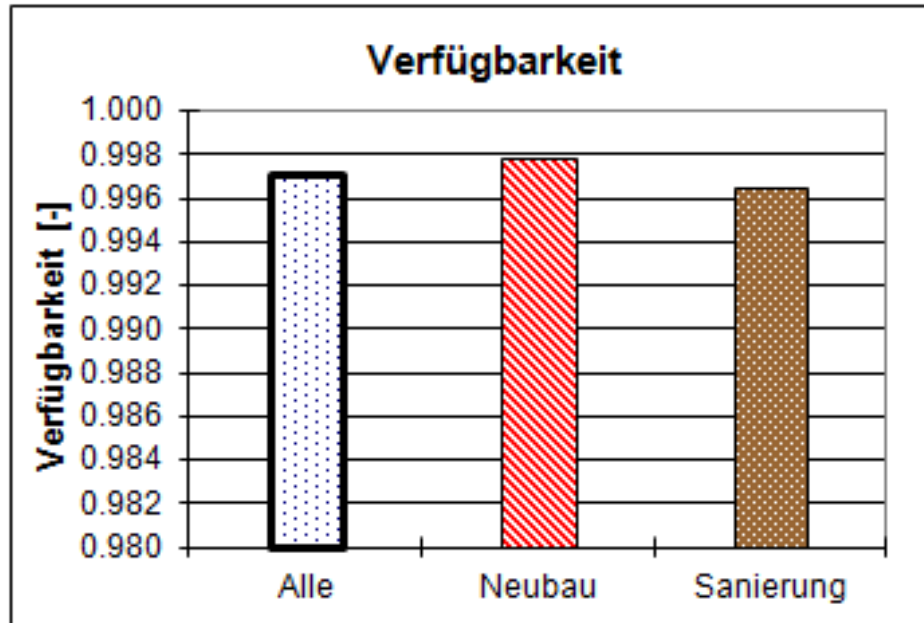
# Akustik bei LW-WP



**Es gibt bereits eine gute Auswahl von Wärmepumpengeräten, welche auch aus der Sicht der Lärmbelastung gut dastehen.**



# Betriebssicherheit von WP



**Diese hohe Verfügbarkeit bestätigt, dass Wärmepumpenanlagen sehr zuverlässig sind.**

**Feldanalyse an Kleinwärmepumpen**  
Langzeitprojekt des Bundesamts für Energie BFE, 3003 Bern

Störung	Alle	Neubau	Sanierung	L/W	S/W
LZ total [h]	2'754'078	1'297'400	1'456'677	1'001'998	1'604'900
Störung [h]	7'887	2'783	5'104	5'811	1'722
Verfügbarkeit [%]	0.997	0.998	0.997	99.423	99.893
<b>Gestörte</b>					
Anlagen [Stk.]	48	23	25	22	24
Anteil [-]	0.30	0.34	0.28	0.34	0.27

Datenauswertung Juni 2015



# Zusammenfassung

1. Die Effizienz von Wärmepumpen zeigt einen leicht steigenden Trend.
2. Es gibt gute bis sehr gute Anlagen, die als Beispiel gut dastehen.
3. Der Temperaturhub ist eine der wichtigen Parameter, die zu höherer Effizienz bei Wärmepumpenanlagen führen.
4. Die richtige Wahl und optimale Dimensionierung der Wärmequelle ist eine weitere wichtige Voraussetzungen für eine gute Effizienz der Wärmepumpe.
5. Berücksichtigt man auch noch die Hydraulik, neue Umwälzpumpen, Raumkompensation (wo möglich) und die optimale Einregulierung kann eine optimale Effizienz und ein problemloser Betrieb erwartet werden.
6. Die Akustik von Luft/Wasser-Wärmepumpen, resp. der Schalleistungspegel, liegt bereits bei einigen Wärmepumpenmodellen in einem problemlosen Bereich.
7. Die Betriebssicherheit von Kleinwärmepumpen ist auf höchstem Level
8. ***Mit dem Wärmepumpen System Modul werden gerade diese erwähnten Punkte vorgegeben und in neue Bahnen geleitet.***