

*WPesti*  
**WPesti, Tool für die Ermittlung der JAZ von Wärmepumpen**

Martin Stalder



Elektroing. FH, Energieing. NDS

1997 Gründung der Firma  
Martin Stalder Ing. Büro für  
Energietechnik, Rifferswil

- Verbrauchsanalysen
- Begleitung von BO Prozessen
- Energiebuchhaltung
- Messdatenanalysen
- Architektenschulungen
- Entwicklung Beratungsprodukte
- Software im Energiebereich

**Inhalt**

Ermittlung der JAZ von Wärmepumpen  
mit wenigen Eingaben

Eingaben im Detail

WPesti liefert realistische Resultate

WPesti, wichtig für Minergie-Nachweis bei  
Objekten mit Wärmepumpen

Beispiel:  
Einfluss der Vorlauftemperatur auf die JAZ

16.5. 2013 / M. Stalder / 1

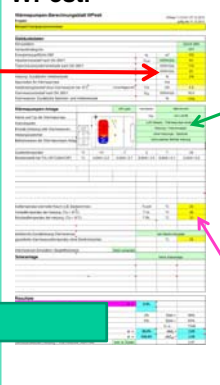
Energiepraxisseminar Mai/Juni 2013

*WPesti*  
**Mit wenigen Eingaben ein realistisches Resultat**

**Gebäudedaten**

- aus Berechnung SIA 380/1
- Heizwärmebedarf
- Transmissionsverluste
- Lüftungsverluste
- Klimastation
- Gebäudekategorie

**WPesti**



**Daten Wärmepumpe**

- Leistungsdaten WP
- versch. Möglichkeiten
- Auswahl aus Liste
- Eingabe Normwerte
- Eingabe Spezial WP
- Auswahl WP-Typ
- Auswahl Schaltung
- Auswahl Betriebsweise

**Systemtemperaturen**

- Vorlauftemperatur
- Rücklauftemperatur
- Temp. Warmwasser

Daten von Heizungsplaner  
oder erste Abschätzung

**Resultate**

- JAZ
- Deckungsgrad

Resultate kompatibel  
mit Antragsformular  
**MINERGIE®**

16.5. 2013 / M. Stalder / 2

Energiepraxisseminar Mai/Juni 2013

*WPesti*  
**Schritt 1: Eingabe Gebäudedaten**

die SIA 380/1 liefert alle notwendigen Angaben zum Energieverbrauch des Gebäudes

Gebäudedaten		Zürich SMA
Klimastation		EFH
Gebäudekategorie		EFH
Energiebezugsfläche EBF	$A_E$ m <sup>2</sup>	150
Heizwärmebedarf nach SIA 380/1	$Q_{h,eff}$ kWh/m <sup>2a</sup>	60
Transmissionswärmeverluste nach SIA 380/1	$Q_T$ kWh/m <sup>2a</sup>	110
Lüftungswärmeverluste nach SIA 380/1		
Heizung: Zusätzliche Verteilverluste		
Sperrzeiten für Wärmepumpe	Vorschlagswert	
Heizleistungsbedarf ohne Warmwasser bei -8°C		
Warmwasserbedarf nach SIA 380/1		
Warmwasser: Zusätzliche Speicher- und Verteilverluste		

Vorschlagswerte typische Wohnbauten:  
- Verteilverluste bei Neubauten, Heizung im Keller, nach Vorschrift gedämmt. (Armaturen, Pumpen wie Leitungen gedämmt) 1-3%  
- Verteilverluste bei Neubauten, Heizung im

Kommentare liefern Vorschlagswerte für weitere Eingaben

16. 5. 2013 / M. Stalder / 3 Energiepraxisseminar Mai/Juni 2013

*WPesti*  
**Schritt 2: Wärmequelle und Betriebsweise WP**

**Auswahl:**

- Wärmequelle
- Einsatz
- Heizungsspeicher
- Einsatz

Wärmepumpen-Anlage		WP-Liste
Name und Typ der Wärmepumpe:		Luft-Wasser - Wärmepumpe einstufig
Wärmequelle:		Heizung + Warmwasser
Einsatz (Heizung oder Warmwasser):		ohne Heizungs - Speicher
Heizungsspeicher		monovalenter Betrieb Heizung
Betriebsweise der Wärmepumpen-Anlage:		

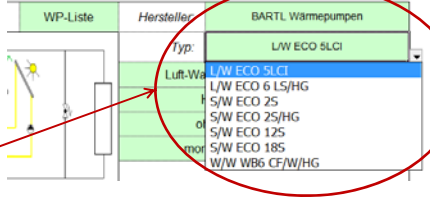
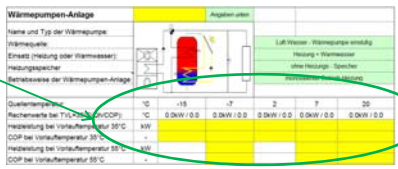
Passendes Hydraulikschema wird zur Kontrolle dargestellt

16. 5. 2013 / M. Stalder / 4 Energiepraxisseminar Mai/Juni 2013

*WPesti*  
**Schritt 3: WP Leistungsdaten eingeben**  
3 Varianten zur Eingabe

**Auswahl aus WP-Liste:**  
Liste mit Prüfwerten verschiedener WP-Hersteller  
Wenn gewünschte WP nicht in Liste...  
→ WP Hersteller anfragen, damit er seine Daten unter [www.baubook.at](http://www.baubook.at) eingibt.  
→ Die Liste wird regelmässig aktualisiert

**Manuelle Eingabe**  
von Leistungsdaten  
(Prüfwerte WP-Testzentrum)  
oder  
**Manuelle Eingabe für individuelle Spezifikation von Wärmepumpen**  
z.B. von Grossanlagen

Energiepraxisseminar Mai/Juni 2013

16. 5. 2013 / M. Stalder / 5

*WPesti*  
**Schritt 4: Eingabe Systemtemperaturen**

Systemtemperaturen  
- Vorlauftemperatur  
- Rücklauftemperatur  
- Temp. Warmwasser  
- evtl. Temp. Erdsonde  
  
(gemäss Angaben Heizungsplaner oder erste Abschätzung)

Solltemperatur wärmster Raum (z.B. Badezimmer)	Tl, soll	°C	20
Vorlauftemperatur der Heizung: (Ta = -8°C)	T VL	°C	35
Rücklauftemperatur der Heizung: (Ta = -8°C)	T RL	°C	28
elektrische Zusatzheizung Warmwasser:	kein Elektroheizstab		
garantierte Warmwassertemperatur ohne Elektroheizstab:		°C	55

Energiepraxisseminar Mai/Juni 2013

16. 5. 2013 / M. Stalder / 6

WPesti  
**Achtung! Architektur hat Einfluss auf Systemtemperatur**

**Gesetzliche Vorschrift**  
Fussbodenheizung  
Vorlauftemperatur **max. 35°C**

T VL	°C	35
T RL	°C	28

JAZ<sub>h</sub> = 3.22

**Beispiel reales Projekt**  
real T<sub>VL</sub> 35 °C nicht möglich weil...  
→ Exponierte Räume mit viel Verglasung (z.B. Attikageschosse)  
→ Badezimmer mit wenig Fläche für Fussbodenheizung

Konsequenz:  
Der „**schwächste Raum**“ bestimmt die Vorlauftemperatur...


→ Schlechtere Effizienz der WP z.B. **ca. 10%**

Unbedingt Heizungsplaner rechtzeitig konsultieren  
ob **überall** max. T<sub>VL</sub> 35°C eingehalten werden kann

Achtung Beispiel entspricht nicht den Vorschriften für Fussbodenheizungen!

T VL	°C	40
T RL	°C	33

JAZ<sub>h</sub> = 2.92



16. 5. 2013 / M. Stalder / 7 Energiepraxisseminar Mai/Juni 2013

WPesti  
**Resultate können in Antragsformular MINERGIE® übertragen werden!**

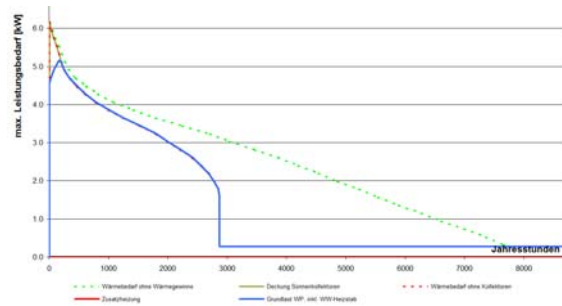
Türkis markierte Werte entsprechen den Eingaben im Antragsformular MINERGIE®

Resultate			
	0.0%		
Verluste im Heizbetrieb (Anfahren, Speicher, etc.)	2%	Etah =	98%
Verluste im WW-Betrieb (Anfahren, Speicher, etc.)	6%	Etaw =	94%
Laufzeit der Wärmepumpe		h / a	1'301
Anteil und JAZ der Wärmepumpe für die Heizung	ε = 100.0%	JAZ <sub>h</sub> =	3.22
Anteil und JAZ der Wärmepumpe für Warmwasser	ε = 100.0%	JAZ <sub>ww</sub> =	2.31
Jahresarbeitszahl Heizung + Warmwasser JAZh+ww:	exkl. el Zusatz	-	2.98

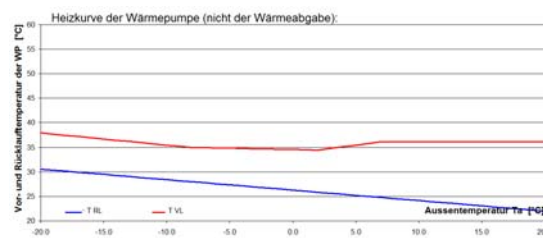
16. 5. 2013 / M. Stalder / 8 Energiepraxisseminar Mai/Juni 2013

WPesti  
**Berechnungsgrundlage**

Summenhäufigkeit  
der Heizleistung



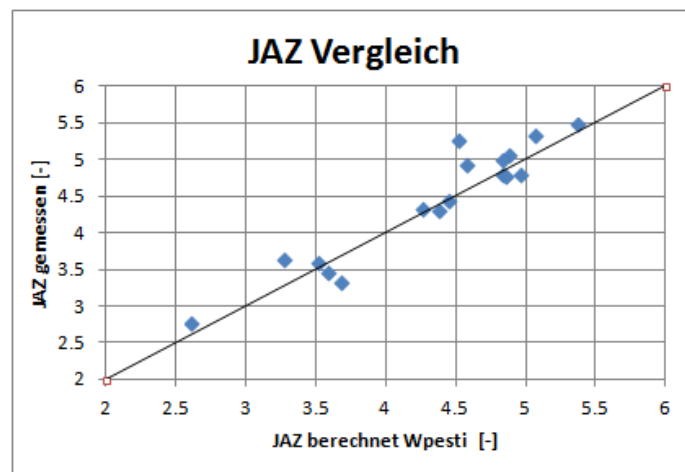
neues Temperaturmodell  
(Heizkurve) für die  
Wärmepumpe



16. 5. 2013 / M. Stalder / 9

Energiepraxisseminar Mai/Juni 2013

WPesti  
**WPesti liefert realistische Ergebnisse**

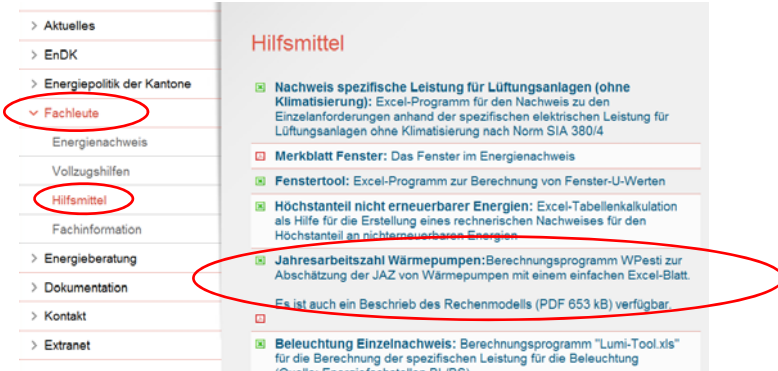


Vergleich: Hubacher Engineering, Engelburg  
Datenbasis: Messungen aus dem QS-WP-Projekt

16. 5. 2013 / M. Stalder / 10

Energiepraxisseminar Mai/Juni 2013

WPesti  
**WPesti können Sie herunterladen unter...**  
**www.endk.ch**



Wichtig!  
Immer vor jeder Berechnungen aktuelle Version von WPesti herunterladen  
→ Sie profitieren von der aktualisierten WP-Liste

16. 5. 2013 / M. Stalder / 11 Energiepraxisseminar Mai/Juni 2013

WPesti  
**Fazit**

**Wenn Sie eine WP-Anlage planen...**

- am häufigsten verwendetes Berechnungstool für Antrag MINERGIE®
- Einfaches Tool für den Vergleich von Anlagenvarianten (z.B. Vergleich Luft/Wasser oder Erdsonde als Wärmequelle)
- Unbedingt mit dem Heizungsplaner abklären ob überall im Gebäude die maximalen Vorlauftemperaturen eingehalten werden können.
- Verlangen Sie vom Heizungsplaner eine Berechnung der Anlage mit WPesti als Kontrolle, auch wenn Sie nicht nach MINERGIE® bauen.
- Erste Abschätzung der Jahresarbeitszahl (JAZ) schon in der Konzeptphase möglich.

16. 5. 2013 / M. Stalder / 12 Energiepraxisseminar Mai/Juni 2013