

**NeoVac**

# NeoVac Wärmepumpenzähler

Funktionsbeschreibung



# Inhalte

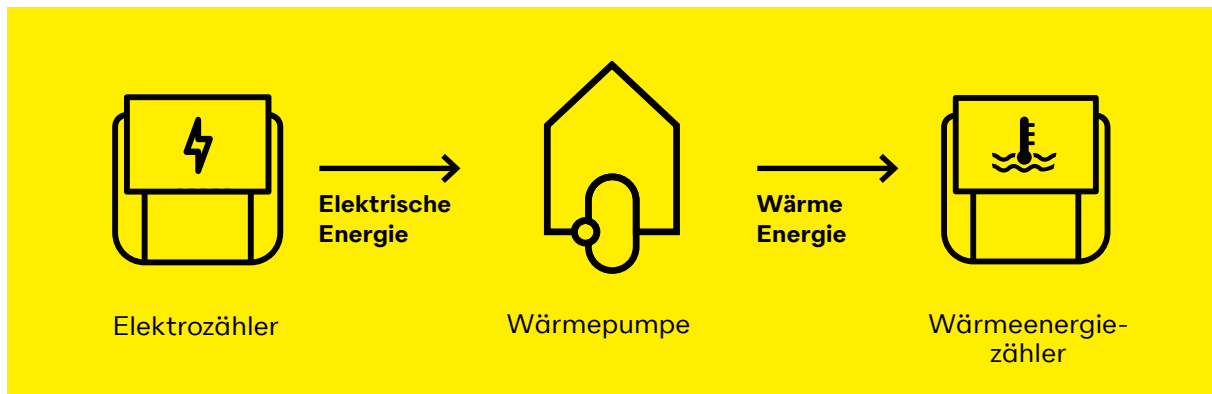
- **Einleitung** – Seite 3
- **Voraussetzungen** – Seite 3
  - **Varianten** – Seite 5
  - **Details zum NeoVac Wärmepumpen-Zähler** – Seite 5
  - **Details zu NeoVac Monitoring Pro** – Seite 6
  - **Volumenmessteil Superstatic** – Seite 6
  - **Temperaturfühler PT 500** – Seite 6
  - **Elektrozähler** – Seite 6
  - **Erfassung der elektrischen Verbraucher** – Seite 7–8
- **Datenkommunikation** – Seite 9
  - **Datenübermittlung** – Seite 9
  - **«NeoVac Energy Cloud»** – Seite 9
- **Einbaurichtlinien** – Seite 10–11
  - **Bevorzugte Einbausituationen** – Seite 10
  - **Mögliche Einbausituationen** – Seite 11
  - **Ungünstige Einbausituationen** – Seite 11
- **Wärmepumpensysteme** – Seite 12
  - **Wärmepumpen Effizienz** – Seite 12
  - **Leistungszahl** – Seite 12
  - **Arbeitszahl** – Seite 13
- **Elektrische Anschlüsse** – Seite 14
  - **Erdung** – Seite 14
  - **Sicherheit** – Seite 14
  - **Service und Reparaturen** – Seite 14
  - **Konformitätserklärung** – Seite 14
- **Technische Daten** – Seite 15

## Einleitung

Mit dem NeoVac Wärmepumpenzähler lässt sich die Arbeitszahl einer Wärmepumpe messen und so ihre Leistungsfähigkeit und die Effizienz bestimmen. Die Arbeitszahl entspricht dem Verhältnis zwischen der abgegebenen Wärmeleistung (bzw. Nutzwärme) und der aufgenommenen elektrischen Leistung während einer bestimmten Zeitspanne.

Die gemessenen Werte der Arbeitszahl werden auf der Web-App «NeoVac Monitoring Pro» angezeigt.

## Voraussetzungen



Eine Wärmepumpen-Effizienzmessung setzt sich aus einem oder mehreren Wärmeenergiezähler und einem oder mehreren Elektrozähler zusammen.

Die jeweilige Einbausituation bestimmt die Anzahl erforderlichen Zähler.

## NeoVac Wärmepumpenzähler – Funktionsbeschreibung

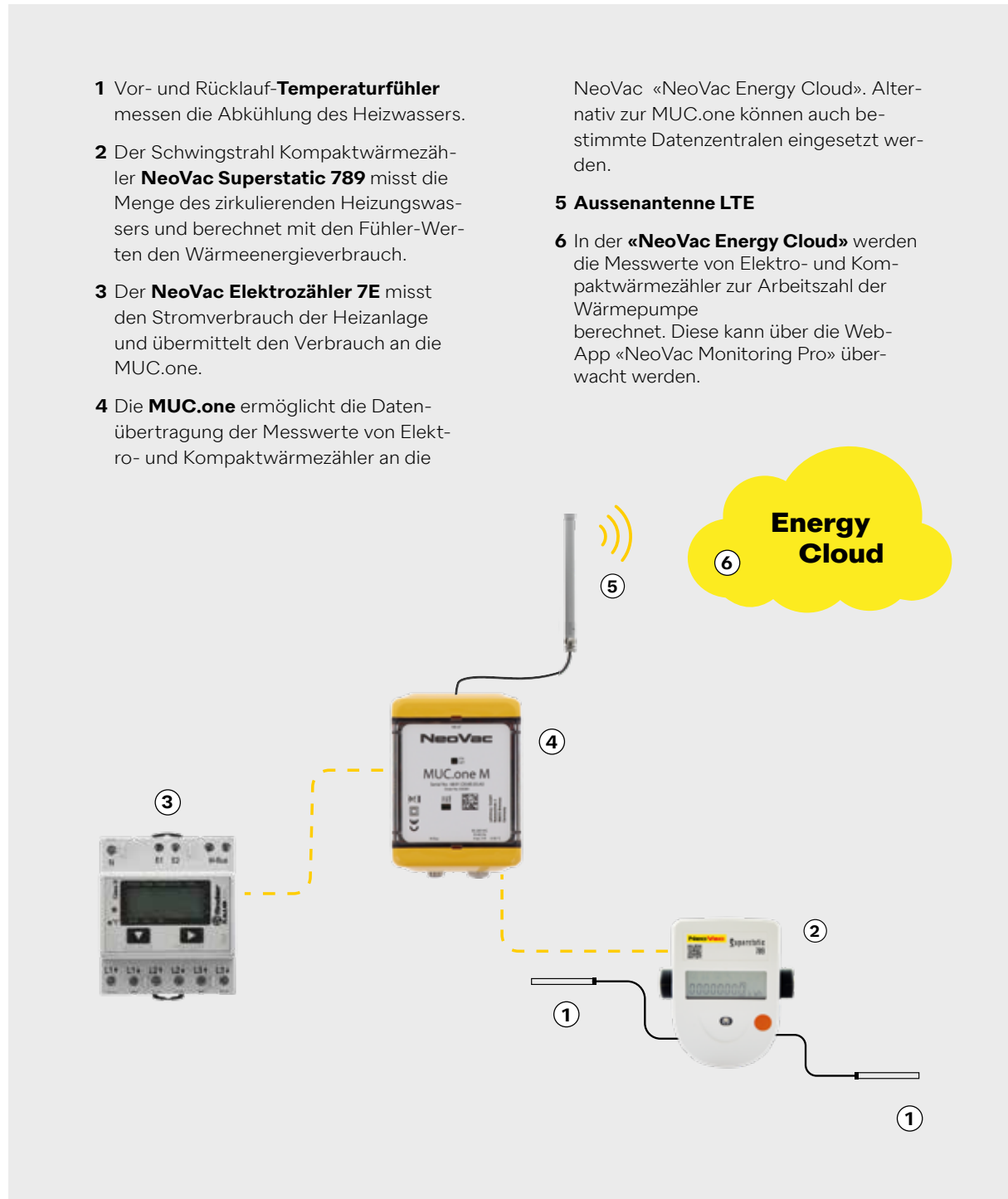
Der NeoVac Wärmepumpenzähler erfasst die Wärmeabgabe und den Stromverbrauch einer Wärmepumpenheizung und berechnet die Arbeitszahl laufend und speichert diese periodisch ab. Der Wärmepumpenzähler besteht grundsätzlich aus folgenden Komponenten\*:

- 1** Vor- und Rücklauf-**Temperaturfühler** messen die Abkühlung des Heizwassers.
- 2** Der Schwingstrahl Kompaktwärmehähler **NeoVac Superstatic 789** misst die Menge des zirkulierenden Heizungswassers und berechnet mit den Fühler-Werten den Wärmeenergieverbrauch.
- 3** Der **NeoVac Elektrozähler 7E** misst den Stromverbrauch der Heizanlage und übermittelt den Verbrauch an die MUC.one.
- 4** Die **MUC.one** ermöglicht die Datenübertragung der Messwerte von Elektro- und Kompaktwärmehähler an die

NeoVac «NeoVac Energy Cloud». Alternativ zur MUC.one können auch bestimmte Datenzentralen eingesetzt werden.

### 5 Aussenantenne LTE

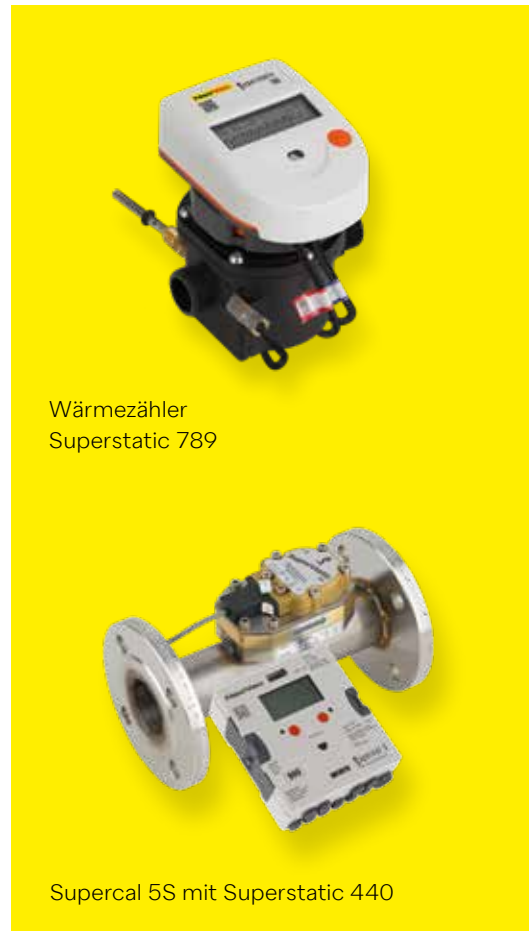
- 6** In der «**NeoVac Energy Cloud**» werden die Messwerte von Elektro- und Kompaktwärmehähler zur Arbeitszahl der Wärmepumpe berechnet. Diese kann über die Web-App «NeoVac Monitoring Pro» überwacht werden.



\*Die aufgeführten Komponenten sind die am häufigsten verwendeten und dienen lediglich der Veranschaulichung. Es kann je nach spezifischen Anforderungen Ihrer Anlage zu Abweichungen kommen.

### Varianten

Der NeoVac Wärmepumpenzähler besteht in der Regel aus den bewährten Komponenten Superstatic 789 als Kompaktwärmezähler, dem Superstatic 440 mit Supercal 5S Rechenwerk in der Splitversion, dem MUC.one als kleine Datenzentrale und Übertragungseinheit sowie dem NeoVac Elektrozähler 7E. Diese bewährten Komponenten gewährleisten eine zuverlässige Messung und Übertragung der Daten in die «NeoVac Energy Cloud». Die Daten werden anschliessend berechnet und aufgearbeitet und schlussendlich durch die benutzerfreundliche Wep-App «NeoVac Monitoring Pro» grafisch dargestellt und präsentiert. Der Wärmepumpenzähler ist äusserst anpassungsfähig und individuell. Besonders bei grösseren Anlagen, bei denen bereits eine Datenzentrale vorhanden ist, können die Daten nicht nur per NB-IoT, sondern auch per LTE, FTP oder SFTP übermittelt werden.



Wärmezähler  
Superstatic 789

Supercal 5S mit Superstatic 440



### Details zum NeoVac Wärmepumpenzähler

- Arbeitszahl wird direkt berechnet und grafisch dargestellt
- Durchflussmessung mit NeoVac Superstatic (verschleissfrei, ohne bewegliche Teile)
- Kompaktversion Superstatic 789 (qp 1.5 – qp 2.5 m<sup>3</sup>/h, PN 16)
- Split Zähler mit Rechenwerk Supercal 5S und Durchflussmesser Superstatic 440 (qp 1.5 – qp 1500 m<sup>3</sup>/h)
- Internationale MID-Zulassung
- Swiss Made



### Details zu «NeoVac Monitoring Pro»

- Wärmepumpen-Leistung, Stromverbrauch und ökologischen Fussabdruck analysieren, vergleichen und überwachen
- Arbeitszahl-Überwachung und Zählerausfall-Alarm
- Vergleich mit vorkonfigurierten oder selbst definierten Benchmarks

### Volumenmessteil Superstatic

Die Superstatic Volumenmessteile sind in verschiedenen Grössen, abhängig von der Durchflussmenge und der Leitungsdimension erhältlich. Unsere Verkaufsberater helfen ihnen gerne bei der richtigen Dimensionierung. Superstatic Volumenmessteile zeichnen sich durch eine hohe Genauigkeit und eine grosse Langzeitstabilität aus. Für die fachgerechte Verwendung ist auf die Einhaltung der Einbauvorschriften zu achten.

**Achtung: Das Anschlusskabel des Superstatic darf weder verlängert noch gekürzt werden.**

### Temperaturfühler PT 500

Als Temperaturfühler werden Fühler in 2-Leitertechnik oder 4-Leitertechnik verwendet. Fühler mit festangeschlossenen Kabeln dürfen weder gekürzt noch verlängert werden. Die Fühler werden mit Adaptern direkt oder mit Tauchhülse im Vorlauf und im Rücklauf eingebaut. Bei den Superstatic 789 Modellen, ist der Rücklauffühler direkt im Volumenmessteil eingebaut.

### Elektrozähler

Gemessen werden generell die elektrische Energieaufnahme und die Wärmeabgabe der Wärmepumpe. Dazu werden nebst Wärmeenergiezählern auch Elektrozähler mit M-Bus Schnittstelle benötigt. Wir empfehlen dazu den NeoVac Elektrozähler 7E zu verwenden.

## Erfassung der elektrischen Verbraucher

Um den Vergleich der Wärmepumpen zu vereinfachen, sind in der nachfolgenden Darstellung die Systemgrenzen und System-Kennzahlen von Wärmepumpenanlagen dargestellt. In der Praxis spricht man bei System Kennzahlen von der Arbeitszahl.

Eine der im Alltag gebräuchlichste System-Kennzahl von Wärmepumpenanlagen ist die Jahresarbeitszahl (JAZ). Die Jahresarbeitszahl (JAZ) entspricht eindeutig dem Nutzungsgrad (d.h. Verhältnis von Energieabgabe zu Energieverbrauch über ein Jahr). Wird diese mit unklaren Systemgrenzen verwendet, können sich je nach Betrachtungsraum stark unterschiedliche Zahlen ergeben.

### Leistungen (Momentanwerte oder Mittelwerte über kurze Zeitdauer)

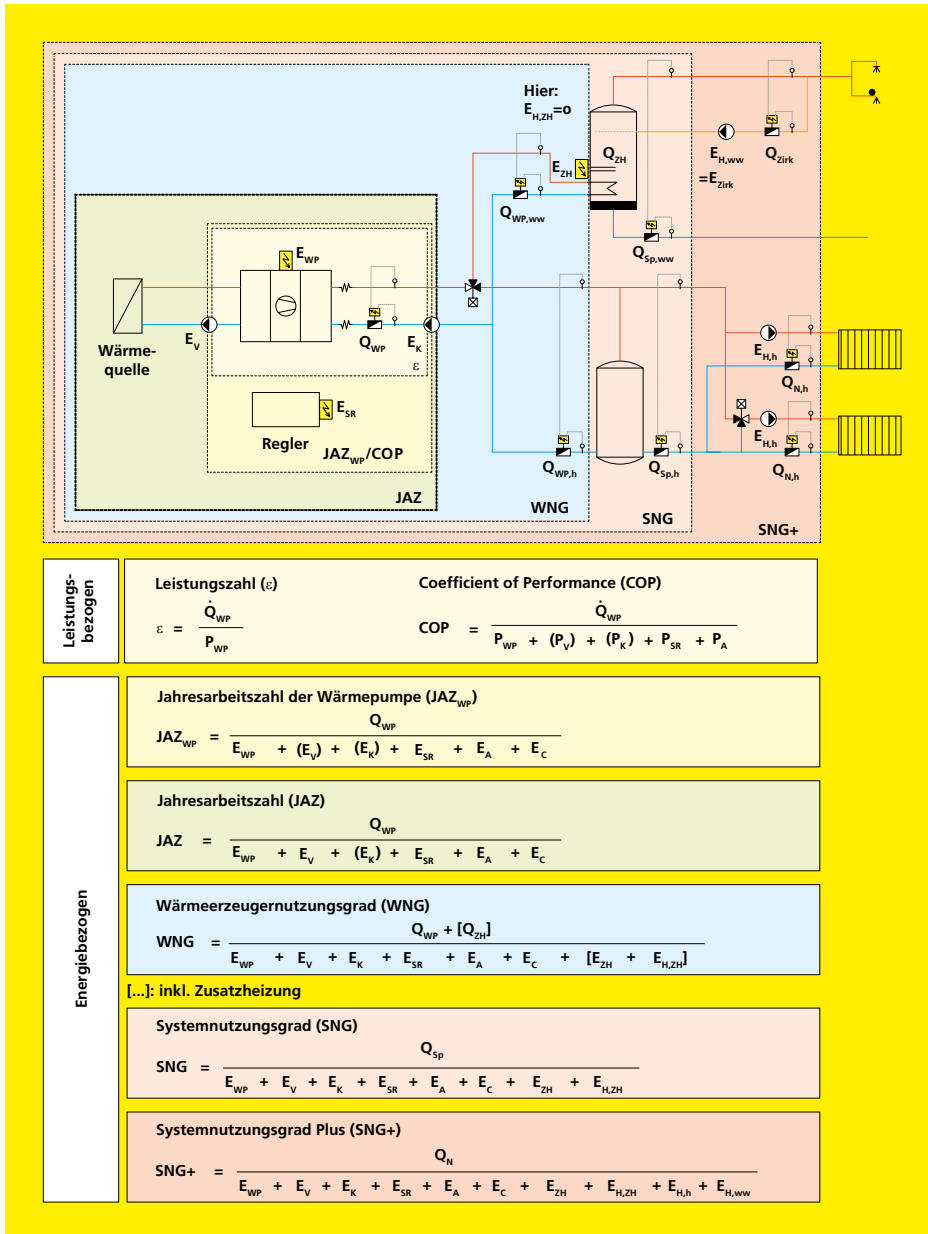
$\dot{Q}_{WP}$	Heizleistung der Wärmepumpe
$P_{WP}$	Verdichter-Leistungsaufnahme der Wärmepumpe
$(P_v)$	Leistungsanteil zur Überwindung des Verdampferdruckabfalls
$(P_k)$	Leistungsanteil zur Überwindung des Kondensatordruckabfalls
$P_{SR}$	Leistungsaufnahme der Steuerung und Regelung innerhalb der Wärmepumpe
$P_A$	mittlere Leistungsaufnahme der Abtaueinrichtung
$\epsilon$	Leistungszahl

### Energien (Jahreswerte)

$Q_{WP} = Q_{WP,h} + Q_{WP,ww}$	von der Wärmepumpe produzierte Wärme
$Q_{ZH}$	von der Zusatzheizung produzierte Wärme
$Q_{SP} = Q_{SP,h} + Q_{SP,ww}$	von den Speichern abgegebene Nutzwärme
$Q_N = Q_{N,h} + Q_{N,ww}$	beim Nutzer verfügbare Wärme
$E_{WP}$	Verdichter-Energieverbrauch der Wärmepumpe
$(E_v)$	Energieverbrauch der Verdampferpumpe/Ventilator (Anteil WP-intern)
$(E_k)$	Energieverbrauch der Kondensatorpumpe (Anteil WP-intern)
$E_v$	Energieverbrauch der Verdampferpumpe/Ventilator (insgesamt)
$E_k$	Energieverbrauch der Kondensatorpumpe (insgesamt)
$E_{SR}$	Energieverbrauch der Steuerung und Regelung
$E_A$	Energieverbrauch der Abtaueinrichtung
$E_C$	Energieverbrauch der Carterheizung
$E_{ZH}$	Energieverbrauch der Zusatzheizung
$E_{H,ZH}$	Hilfsenergieverbrauch der Zusatzheizung (z. B. Umwälzpumpen)
$E_{H,h}$	Hilfsenergieverbrauch Wärmeverteilung Heizung (z. B. Umwälzpumpen)
$E_{H,ww}$	Hilfsenergieverbrauch Wärmeverteilung Warmwasser (z. B. Zirkulation)

Symbolerläuterungen zu Abbildung 1 auf Seite 8.

# NeoVac Wärmepumpenzähler – Funktionsbeschreibung



**Abbildung 1:** Systemgrenzen und System-Kennzahlen in Wärmepumpen-anlagen.

**Quelle:** energieschweiz

Um die Vergleichbarkeit unterschiedlicher Wärmepumpen gewährleisten zu können, sind die Energieverbräuche der Komponenten innerhalb der jeweilig betrachteten Systemgrenze über die elektrische Messung zu erfassen.

Selbstverständlich können auch weitere Komponenten mit dem Elektrozähler erfasst werden. Dabei ist jedoch klar zu deklarieren, welche Verbraucher noch mitgemessen werden. Die Jahresarbeitszahl (JAZ) entspricht der normalen Konfiguration (Verweis auf Abbildung 1).

Falls ein separater Abgang für den Brauchwarmwasser-Erwärmer vorhanden ist, muss zusätzlich ein Wärmehzähler für die Messung der Brauchwarmwasser-Erwärmung mit Impulsausgang ein-

gebaut werden, damit die Wassererwärmung in der System-Kennzahl integriert werden kann.

Im Allgemeinen gilt, dass sämtliche Energiebedarfsträger innerhalb der betrachteten Systemgrenze mit Elektrozähler zu erfassen sind, um eine korrekte Darstellung der betrachteten System-Kennzahl gewährleisten zu können. Dies kann beispielsweise für folgende Komponenten zur Anwendung kommen:

- Bei Solar thermisch unterstützter Warmwasser Aufbereitung für Brauchwasser und- oder Heizungen alle dazu notwendigen Umwälzpumpen
- Elektrische Zusatzheizungen in der Leitung
- Elektrische Zusatzheizungen des Speichers für die Heizung oder Brauchwarmwasser Erzeugung



## Datenkommunikation

Um die Arbeitszahlen von Wärmepumpensystemen zu vergleichen, bieten wir interessante Lösungen an. Dazu werden die Messwerte auf einen NeoVac Server übermittelt, entsprechend aufbereitet und sauber dargestellt. Die Darstellungen werden dabei immer mit Referenzwerten der System-Kennzahl «Jahresarbeitszahl (JAZ)» verglichen. Diese Dienstleistung können sie kostengünstig als Abonnement bei uns beziehen.

### Datenübermittlung

Um die Messwerte der Wärmepumpe zu sammeln und zu übermitteln, wird typischerweise das Gerät NeoVac MUC.one eingesetzt. Die gemessenen Verbrauchsdaten werden per MQTT-Protokoll versendet und bei NeoVac verarbeitet, um sie auf «NeoVac Monitoring Pro» für den Kunden in einer verständlichen und grafischen Darstellung bereitzustellen. Die NeoVac MUC.one liest die Daten der Messgeräte per M-Bus aus und sendet sie regelmässig an den NeoVac-Server. Für eine erfolgreiche Datenübertragung ist ein ausreichendes Signal am verbauten Standort erforderlich. Wenn dieses nicht gegeben ist, kann optional eine Verlängerung mit einer externen Antenne verwendet werden. Das Gerät benötigt für den Betrieb eine Spannung von 230 Volt. Besonders bei grösseren Anlagen, bei denen bereits eine Datenzentrale vorhanden ist, können die Daten nicht nur per MQTT, sondern auch per LTE, FTP oder SFTP übermittelt werden.

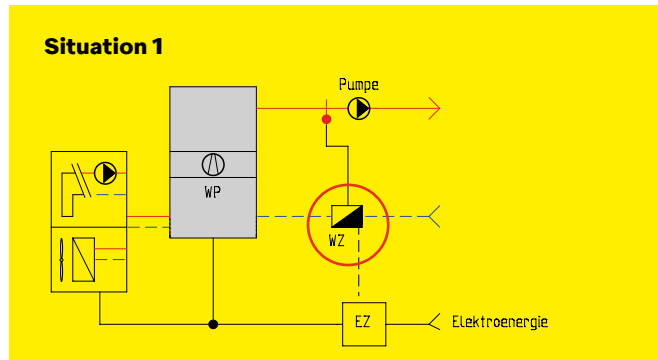
### «NeoVac Energy Cloud»

Mit der «NeoVac Energy Cloud» stehen die Daten der Wärmepumpe jederzeit zur Verfügung. Gleichzeitig können sie die Arbeitszahlen mit anderen Wärmepumpensystemen vergleichen und bei unerwartetem Abfall sofort reagieren. Diese Informationen können sie mit «NeoVac Monitoring Pro» auf Ihrem Tablet abrufen.

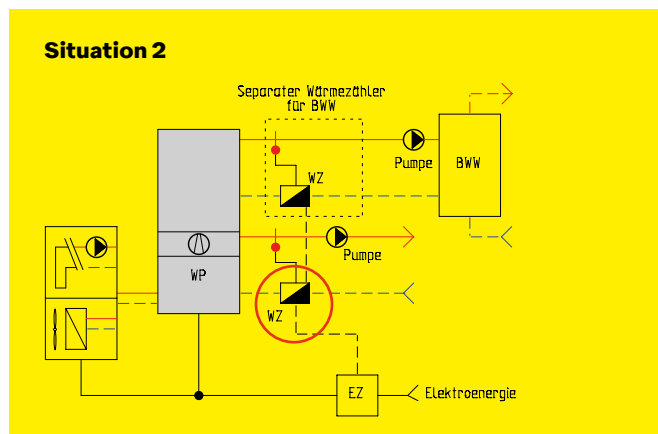


# Einbaurichtlinien

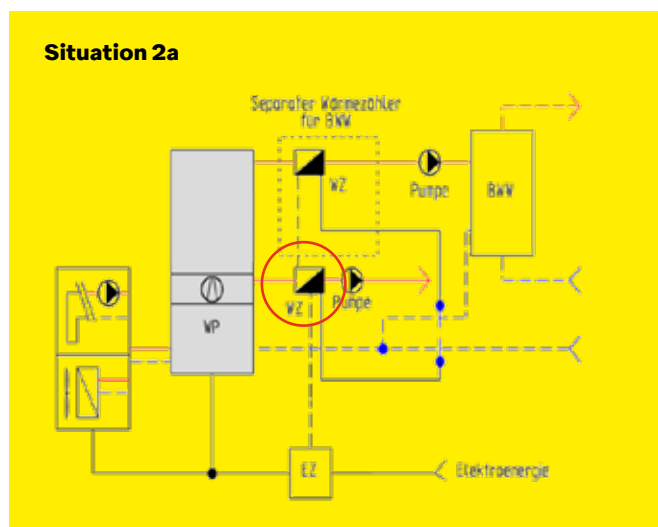
## Bevorzugte Einbausituationen



Die ganze Wärmeabgabe wird gegenüber der Elektroenergie gemessen. Der Elektrozähler muss über eine M-Bus Schnittstelle verfügen.



Separater Wärmehzähler für die Brauchwassererwärmer. Der Elektrozähler muss über eine M-Bus Schnittstelle verfügen.

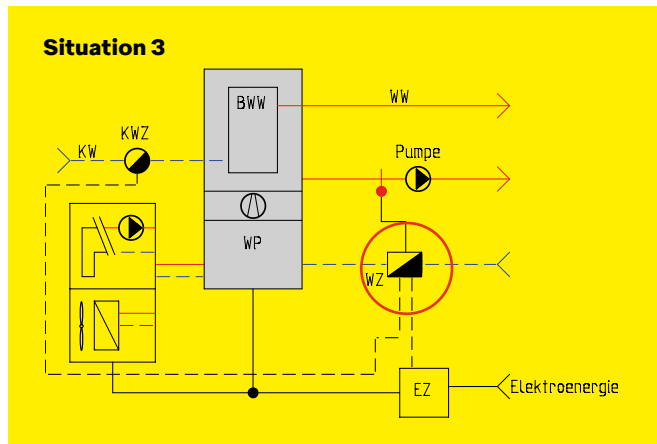


Separater Wärmehzähler für Brauchwassererwärmung (siehe gestrichelter Kasten).

Im Dreirohrsystem, mit gemeinsamem Rücklauf, müssen die Volumengeber im Vorlauf eingebaut werden.

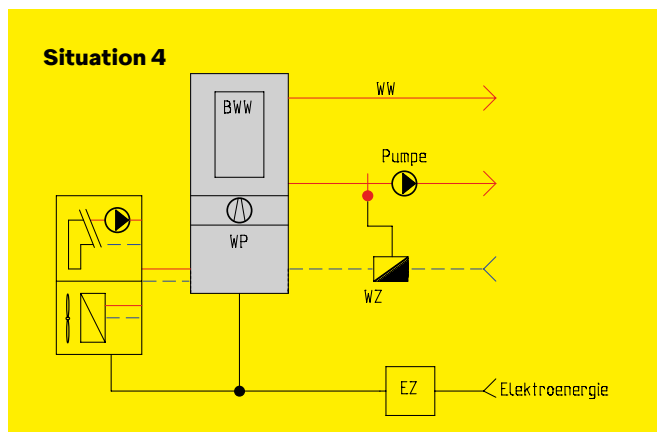
Der Elektrozähler muss über eine M-Bus Schnittstelle verfügen.

## Mögliche Einbausituationen



Zulauf Brauchwassererwärmer wird mit Impuls-Wasserzähler und künstlicher Hochrechnung mit Delta-T 47K gemessen.

## Ungünstige Einbausituationen



Die Brauchwassererwärmung wird ignoriert. Die Arbeitszahl fällt zu tief aus.

### Legenden

WP	Wärmepumpe	EZ	Elektrozähler
WZ	Wärmezähler	BWW	Brauchwassererwärmer
<b>WZ</b>	Hauptwärmemessung		

## Wärmepumpensysteme

In der Luft, in der Erde und im Wasser werden gewaltige Energiemengen gespeichert, die durch Sonneneinstrahlung und Niederschläge ständig erneuert werden. Mit der Wärmepumpen-Heizung ist es möglich, diese nachhaltige Energie zu nutzen. Wärmepumpen gewinnen also Energie aus Umweltwärme. Diese Energie kann für die Raumheizung und auch für die Brauchwassererwärmung verwendet werden. Es werden monovalente (gesamte Wärmeerzeugung) und bivalente (mit zusätzlichem Wärmeerzeuger) Systeme unterschieden. In der Praxis werden hauptsächlich **3 Wärmepumpensysteme** verwendet:



Luft-Wasser



Wasser-Wasser



Sole-Wasser

### Wärmepumpen Effizienz

Innerhalb der Systemgrenze Jahresarbeitszahl (JAZ) sind folgende System-Kennzahlen zu erwarten:

Wärmepumpen-Typ	Neubau	Sanierung
Luft/Wasser-Wärmepumpen	2.8 – 3.5	2.5 – 3.0
Sole/Wasser-Wärmepumpen	3.5 – 4.5	3.2 – 4.0
Wasser/Wasser-Wärmepumpen	3.8 – 5.0	3.5 – 4.5

Quelle: Bundesamt für Energie BFE, Februar 2010

### Leistungszahl

Die Leistungszahl COP (Coefficient of performance) bezeichnet den thermischen Wirkungsgrad von Wärmepumpen in einem bestimmten Betriebspunkt. Sie gibt das Verhältnis der von der Wärmepumpe abgegebenen Wärmeleistung zur aufgenommenen Antriebsleistung (meist elektrisch) an. Bezüglich der Definition des COP verweisen wir auf die Formel in Abbildung 1, Seite 6.

Um genaue Vergleiche zu ermöglichen, müssen die Betriebspunkte angegeben werden. Diese Betriebspunkte sind jedoch nur unter Laborbedingungen möglich und entsprechen nicht genau dem Einsatz in der Praxis.

Das NeoVac Wärmepumpen-Effizienzmesssystem zeigt die Arbeitszahl als SPF (Seasonal Performance Factor, englisch für Arbeitszahl) an.

## Arbeitszahl

Die Arbeitszahl ist die tatsächliche Leistungszahl innerhalb eines betrachteten Zeitraumes im Betrieb. Sie ist das Ergebnis von Messungen an Stromzähler für die zugeführte elektrische

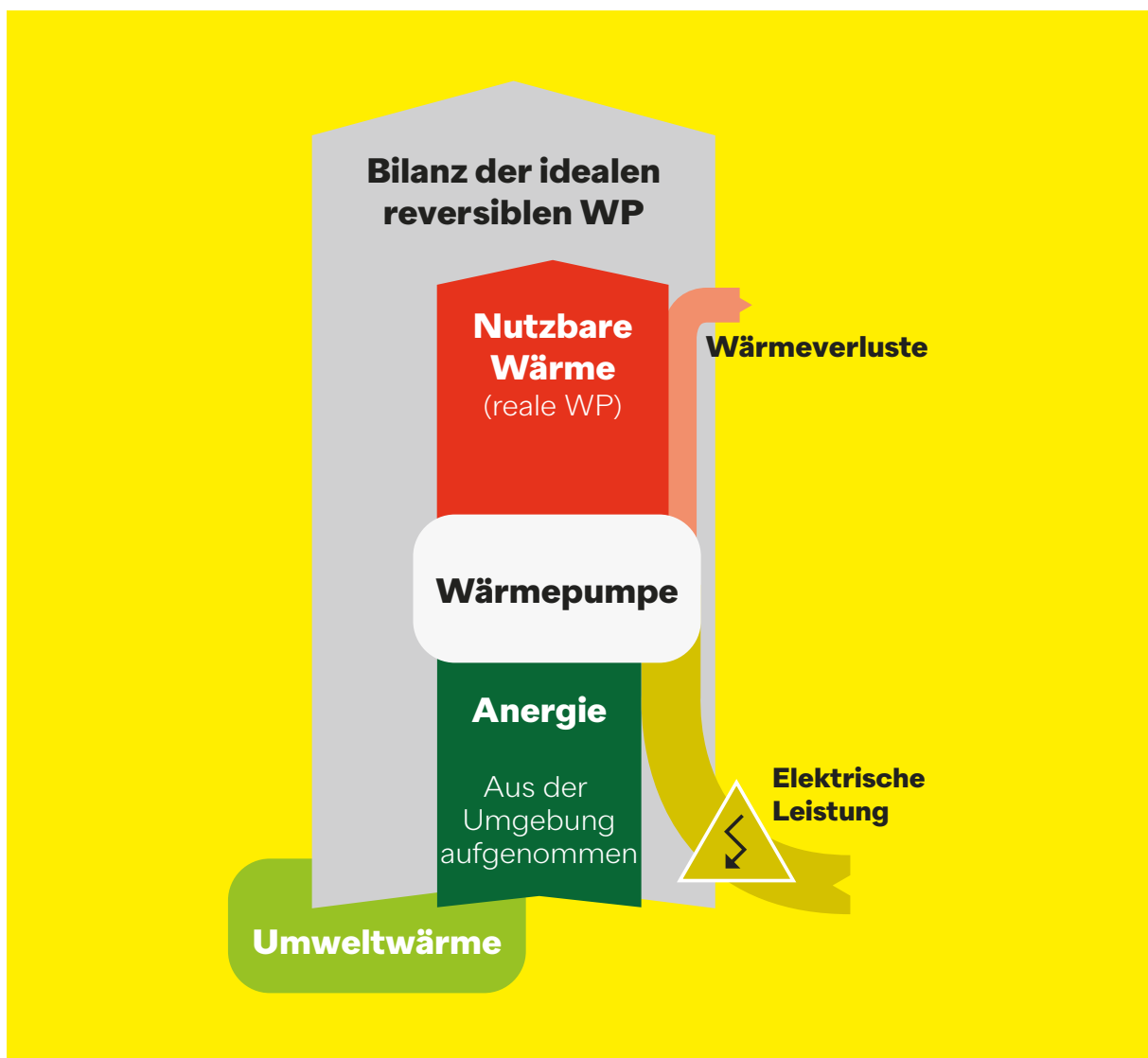
Arbeit (Verdichter, Wärmepumpenquelle) und am Wärmemengenzähler (abgegebene thermische Arbeit der Wärmepumpe) über einen betrachteten Zeitraum.

## Definition

Verhältnis des Jahresertrages an Heizarbeit (kWh/a) zur aufgewendeten Antriebs- und Hilfsenergie (kWh/a):

**Die wichtigere Wärmepumpen-Kennzahl für den Wirkungsgrad ist somit die Arbeitszahl  $\beta$ .**

$$\beta = W_{\text{Nutz}} / W_{\text{el}}$$



# Elektrische Anschlüsse

## Erdung

Es ist darauf zu achten, dass sämtliche Erdungsanschlusspunkte (externe Stromversorgung) der Anlage äquipotenzial sind.

## Sicherheit

Die eingesetzten Messgeräte sind nach dem Stand der Technik unter Einhaltung der Wärmepumpenzählernorm produziert und betriebssicher. Werden die Messgeräte ausserhalb der hier beschriebenen Spezifikationen betrieben oder nicht vorschriftsgemäss behandelt, so entfallen sämtliche Service- und Garantieleistungen der NeoVac ATA AG.

## Service und Reparaturen

Service und Reparaturarbeiten dürfen ausschliesslich von autorisierten Stellen durchgeführt werden. Unsachgemässe Eingriffe führen zum Verlust der Gewährleistungsansprüche.

## CE-Konformität

Das Wärmepumpen-Effizienzmesssystem erfüllt die Anforderungen der CE-Konformität und entspricht der MID-Zulassung. Die CE-Konformitätserklärung kann als Download auf unserer Webseite bezogen werden ([www.neovac.ch](http://www.neovac.ch)).

## Technische Daten

Temperaturmessung	
Fühlertyp	PT 500
Zwei- und Vierleitertechnik	
Absoluter Temperaturbereich	-20 – 200 °C
Zugelassener Bereich	2 – 200 °C
Absolute Temperaturdifferenz	1 – 150 K
Zugelassener Bereich	2 – 150 K
Ansprechgrenze	0.2 K
Temperaturauflösung	0.1 K
Differenztemperaturauflösung	+/-0.005 K
Messgenauigkeit besser als	> EN1434-1
Messzyklen	3 Sekunden

Volumenmessung	
Impulsintegration	laufend

Spannungsversorgung	
Netzversorgung	230 VAC

M-Bus	
Werk bestückt	

Superstatic	
Typ	789
qp	1.5 – 1500 m³/h

Anzeigeeinheiten	
Energie	kWh, MWh
Volumen	m³
Temperaturen	K, °C
Durchfluss	m³/h
Leistung	kW
Arbeitszahl täglich	SPF1
Arbeitszahl Heizperiode	SPF2
Arbeitszahl total	SPF3

Optische Schnittstelle	
Hardware gemäss	DIN IEC1107
Protokoll	EN 1434-3

Umgebungstemperaturen	
Betrieb	5 – 55 °C
Lagerung und Transport	-25 – 70 °C

Aussentemperaturfühler	
Optional	vorbereitet

Temperaturfühler	
Typ	PT500
Direktfühler	M10 x 35mm
Tauchhülsenfühler	34-134mm
Tauchhülse	¾“, ½“



Elektrozähler (separat)	
Gehäuse DIN	4 Mod.
Befestigung	35mm
Anschluss	dreiphasig
Tarife	2
Strom	65 A direkt
Anzeige	LCD
Max. anschliessbare Zähleranzahl an M-Bus	250
Temperaturbereich	-25 – 55 °C

Datenzentrale MUC.one	
M-Bus Master	Optimal RS232 für NeoOnline Anwendungen
Lasten	Max. 5.8 M-Bus Lasten (jedoch Begrenzung bei max. 4 Geräten)
Kommunikation	NB-IoT
Konfiguration	integrierter Webserver
Automatische Bus-Scan Funktion	bis zu 3 Geräte (4. Gerät muss manuell dazugefügt werden)
Datenübertragung	MQTT(S)
Datenausgabe	CSV-, XML- oder JSON-Format möglich
Stromversorgung	230V gespiesen (IP 67)



**NeoVac**

**Haben Sie Fragen oder ein  
konkretes Projekt?  
Unsere Fachspezialist:innen  
informieren Sie über die  
optimale Lösung.**



Schreiben Sie uns oder rufen Sie uns an:

**+41 58 715 50 50**

**info@neovac.ch**

**Hauptsitz**

NeoVac ATA AG  
Eichastrasse 1  
9463 Oberriet

**neovac.ch**

**Servicestellen**

Oberriet	Porza
Bulle	Sissach
Meyrin	Worb
Dübendorf	Ruggell / FL