

NeoVac

NeoVac Wärmepumpenzähler

Funktionsbeschreibung



Inhalte

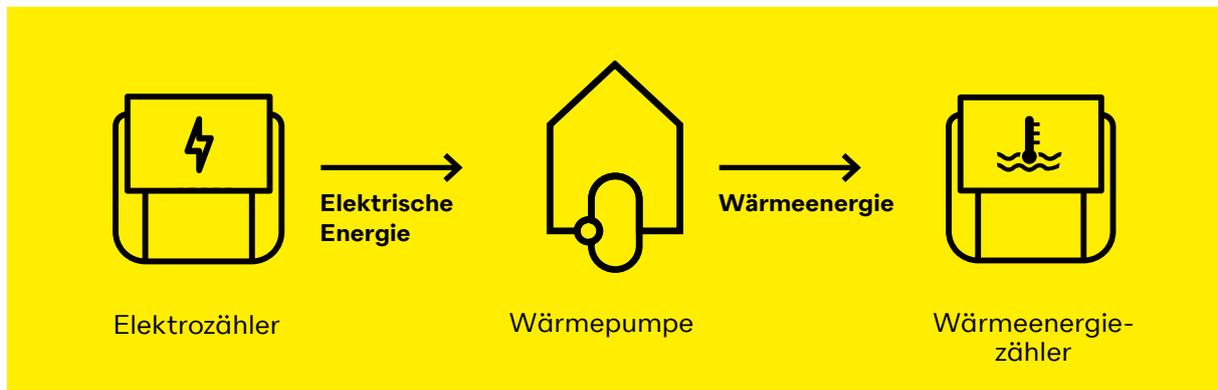
Einleitung	3
Voraussetzungen	3
→ Varianten	5
→ Details zum NeoVac Wärmepumpenzähler	5
→ Volumenmessteil Superstatic	6
→ Elektrozähler	6
→ Temperaturfühler PT 500	6
→ Details zu «NeoVac Monitoring Pro» und «NeoVac myEnergy»	7
→ Erfassung der elektrischen Verbraucher	8
Datenkommunikation	10
→ Datenübermittlung	10
→ «NeoVac Energy Cloud»	10
Einbaurichtlinien	11
→ Bevorzugte Einbausituationen	11
→ Mögliche Einbausituationen	12
→ Ungünstige Einbausituationen	12
Wärmepumpensysteme	13
→ Effizienz Wärmepumpen	14
→ Jahresarbeitszahl (JAZ)	14
→ Arbeitszahl	14
→ Leistungszahl	14
Elektrische Anschlüsse	15
→ Erdung	15
→ Sicherheit	15
→ Service und Reparaturen	15
→ Konformitätserklärung	15
Technische Daten	16

Einleitung

Mit dem NeoVac Wärmepumpenzähler lässt sich die Arbeitszahl einer Wärmepumpe messen, wodurch ihre Leistungsfähigkeit und die Effizienz bestimmt werden können. Die Arbeitszahl entspricht dem Verhältnis zwischen der abgegebenen Wärmeenergie und der aufgenommenen elektrischen Energie während einer bestimmten Zeitspanne.

Die gemessenen Werte der Arbeitszahl werden in den Apps «NeoVac Monitoring Pro» und «NeoVac myEnergy» angezeigt.

Voraussetzungen



Für eine Wärmepumpen-Effizienzmessung sind ein oder mehrere Wärmeenergiezähler sowie ein oder mehrere Elektrozähler erforderlich.

Die jeweilige Einbausituation bestimmt die Anzahl der erforderlichen Zähler.

NeoVac Wärmepumpenzähler – Funktionsbeschreibung

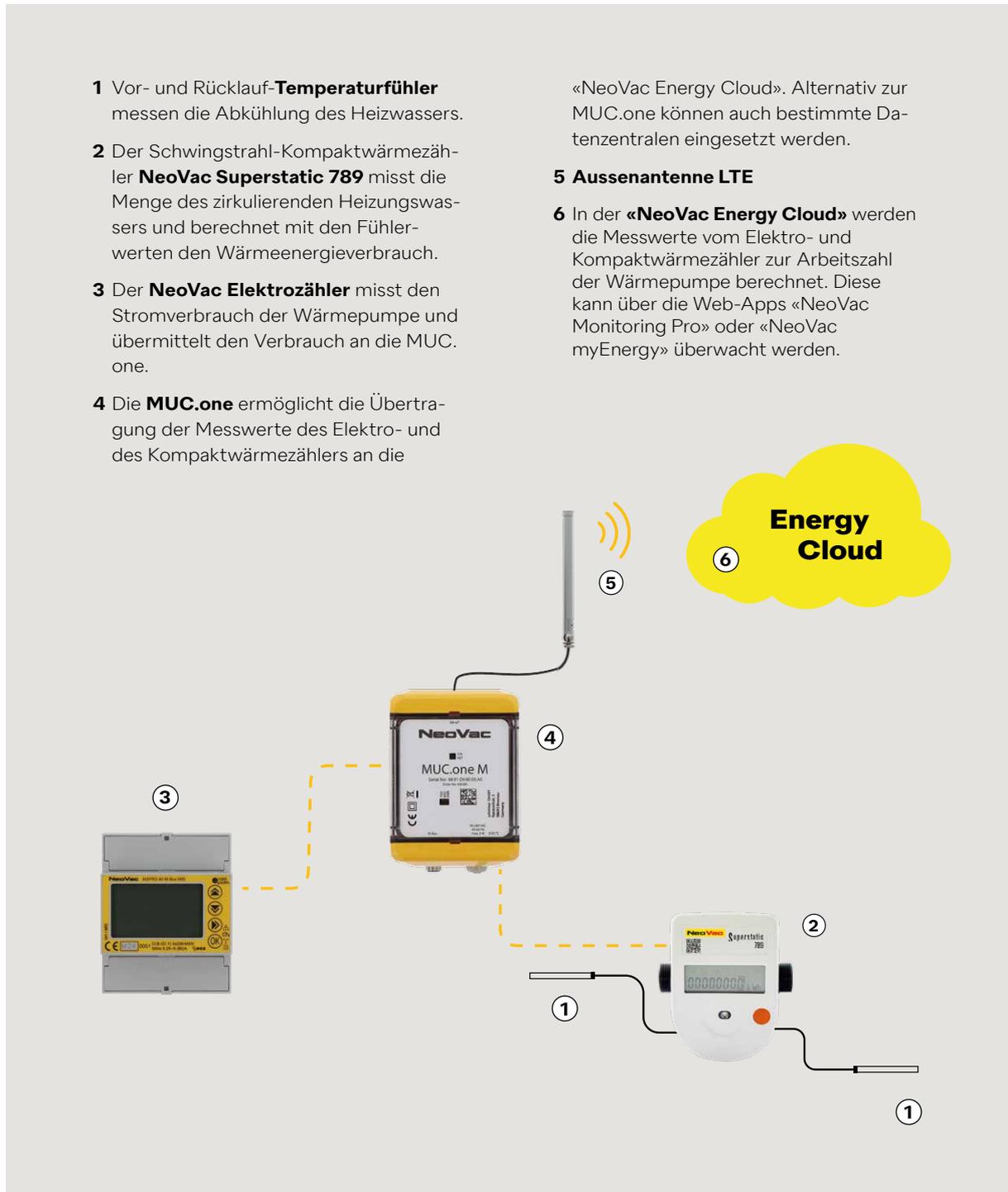
Der NeoVac Wärmepumpenzähler erfasst die Wärmeabgabe und den Stromverbrauch einer Wärmepumpenheizung. Zudem berechnet er die Arbeitszahl laufend und speichert diese periodisch ab. Der Wärmepumpenzähler besteht grundsätzlich aus folgenden Komponenten*:

- 1 Vor- und Rücklauf-**Temperaturfühler** messen die Abkühlung des Heizwassers.
- 2 Der Schwingstrahl-Kompaktwärmehöher **NeoVac Superstatic 789** misst die Menge des zirkulierenden Heizungswassers und berechnet mit den Föhlerwerten den Wärmeenergieverbrauch.
- 3 Der **NeoVac Elektrozhöher** misst den Stromverbrauch der Wärmepumpe und übermittleit den Verbrauch an die MUC.one.
- 4 Die **MUC.one** ermöglicht die Übertragung der Messwerte des Elektro- und des Kompaktwärmehöhlers an die

«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 vom Elektro- und Kompaktwärmehöhler zur Arbeitszahl der Wärmepumpe berechnet. Diese kann über die Web-Apps «NeoVac Monitoring Pro» oder «NeoVac myEnergy» 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 folgenden bewährten Komponenten: dem Superstatic 789 als Kompaktwärmehähler oder dem Superstatic 440 mit Supercal-5S-Rechenwerk in der Splitversion, dem MUC.one als kleine Datenzentrale und Übertragungseinheit sowie dem NeoVac Elektrozähler. Diese bewährten Komponenten gewährleisten eine zuverlässige Messung und Übertragung der Daten in die «NeoVac Energy Cloud». Die Daten werden anschließend berechnet und aufbereitet und schlussendlich durch die benutzerfreundlichen Web-Apps «NeoVac Monitoring Pro» und «NeoVac myEnergy» grafisch dargestellt. 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.



Wärmehähler
Superstatic 789

Supercal 5S mit Superstatic 440



Details zum NeoVac Wärmepumpenzähler

- Arbeitszahl wird direkt berechnet und grafisch in den Apps «NeoVac Monitoring Pro» und «NeoVac myEnergy» dargestellt
- Durchflussmessung mit NeoVac Superstatic (verschleissfrei, ohne bewegliche Teile)
- Kompaktversion Superstatic 789 (qp 1.5 – qp 2.5 m³/h, PN 16)
- Splitzähler mit Rechenwerk Supercal 5S und Durchflussmesser Superstatic 440 (qp 1.5 – qp 1'500 m³/h)
- Internationale MID-Zulassung

Volumenmessteil Superstatic

Die Superstatic-Volumenmessteile sind in verschiedenen Grössen, abhängig von der Durchflussmenge und der Leitungsdimension, erhältlich. Unsere Verkaufsberater:innen 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.

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 zu verwenden.

Temperaturfühler PT 500

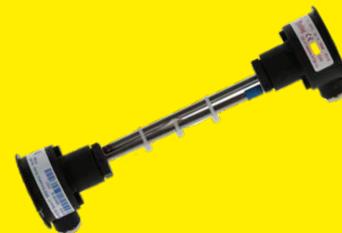
Als Temperaturfühler werden Fühler in 2-Leitertechnik oder 4-Leitertechnik verwendet. Fühler mit fest angeschlossenen Kabeln dürfen weder gekürzt noch verlängert werden. Die Fühler werden mit Adaptern direkt oder mit Tauchhülse im Vorlauf und im Rücklauf eingebaut. Bei den Superstatic-789-Modellen ist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



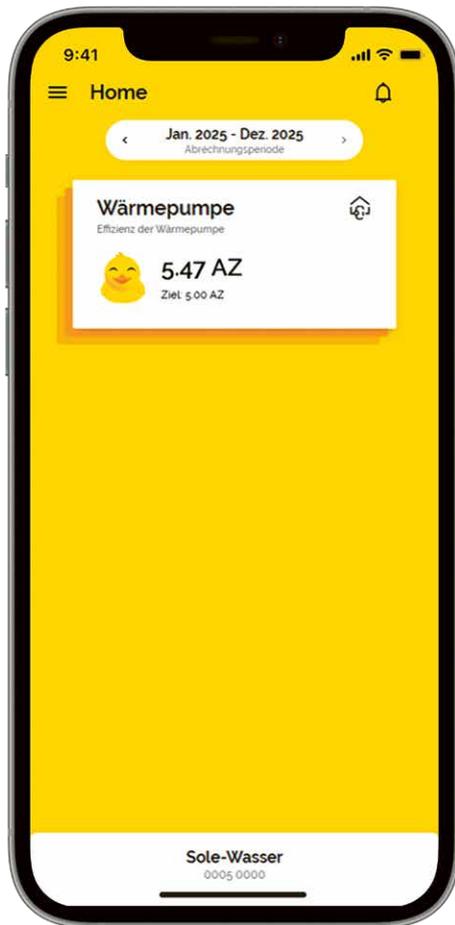
Volumenmessteil Superstatic



NeoVac Elektrozähler



Temperaturfühler



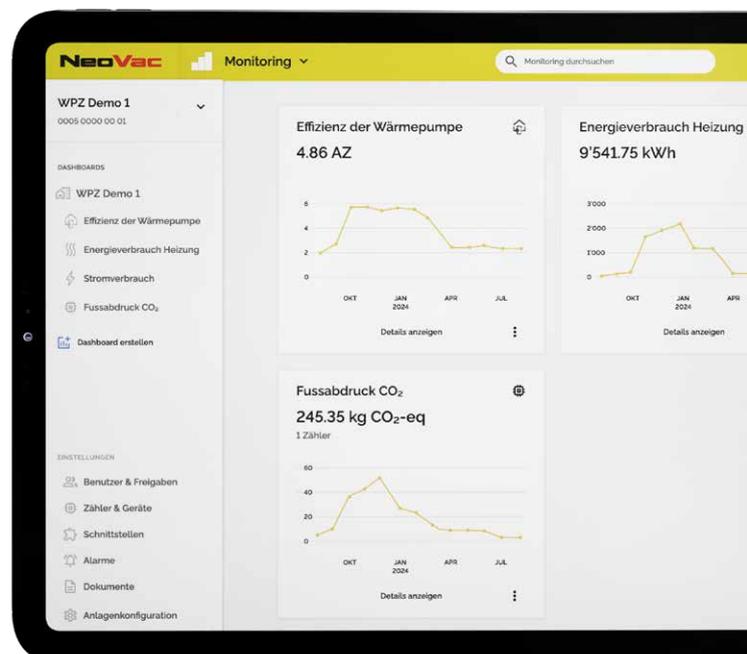
«NeoVac myEnergy»

Die App «NeoVac myEnergy» bietet Ihnen einen detaillierten Einblick in die Effizienz Ihrer Wärmepumpensysteme – auch auf dem Smartphone. Sie können nicht nur die aktuellen Werte Ihrer Arbeitszahl einsehen, sondern auch historische Daten analysieren. Dies ermöglicht es Ihnen, Trends zu erkennen und die Effizienz Ihrer Anlage über längere Zeiträume zu beurteilen.



«NeoVac Monitoring Pro»

- Zugang zur Web-Plattform «NeoVac Monitoring Pro»
- Vorkonfiguriertes Dashboard mit:
 - Stromverbrauch der Wärmepumpe
 - Thermische Energieabgabe der Wärmepumpe
 - Darstellung der Arbeitszahl (AZ)
 - CO₂-Fussabdruck des Stromverbrauchs der Wärmepumpe
- Vorkonfiguration Alarme: Ausfall Datenübermittlung Zähler und Effizienzüberwachung Wärmepumpe
- Datenübertragung 24-Stunden-Intervall
- Automatischer Austausch zum WP-Cockpit möglich
- Benchmarking



Erfassung der elektrischen Verbraucher

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

Eine der am häufigsten im Alltag verwendeten Kennzahlen für Wärmepumpenanlagen ist die Jahresarbeitszahl (JAZ). Sie entspricht dem Jahresnutzungsgrad (d. h. dem Verhältnis von Energieabgabe zu Energieverbrauch über ein Jahr). Wird die Jahresarbeitszahl (JAZ) 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}	Verdichterleistungsaufnahme 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
ϵ	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
$Q_N = Q_{N,h} + Q_{N,ww}$	Bei der Nutzerin oder dem Nutzer verfügbare Wärme
E_{WP}	Verdichterenergieverbrauch der Wärmepumpe
(E_v)	Energieverbrauch der Verdampferpumpe/des Ventilators (Anteil WP-intern)
(E_k)	Energieverbrauch der Kondensatorpumpe (Anteil WP-intern)
E_v	Energieverbrauch der Verdampferpumpe/des Ventilators (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 9.

NeoVac Wärmepumpenzähler – Funktionsbeschreibung

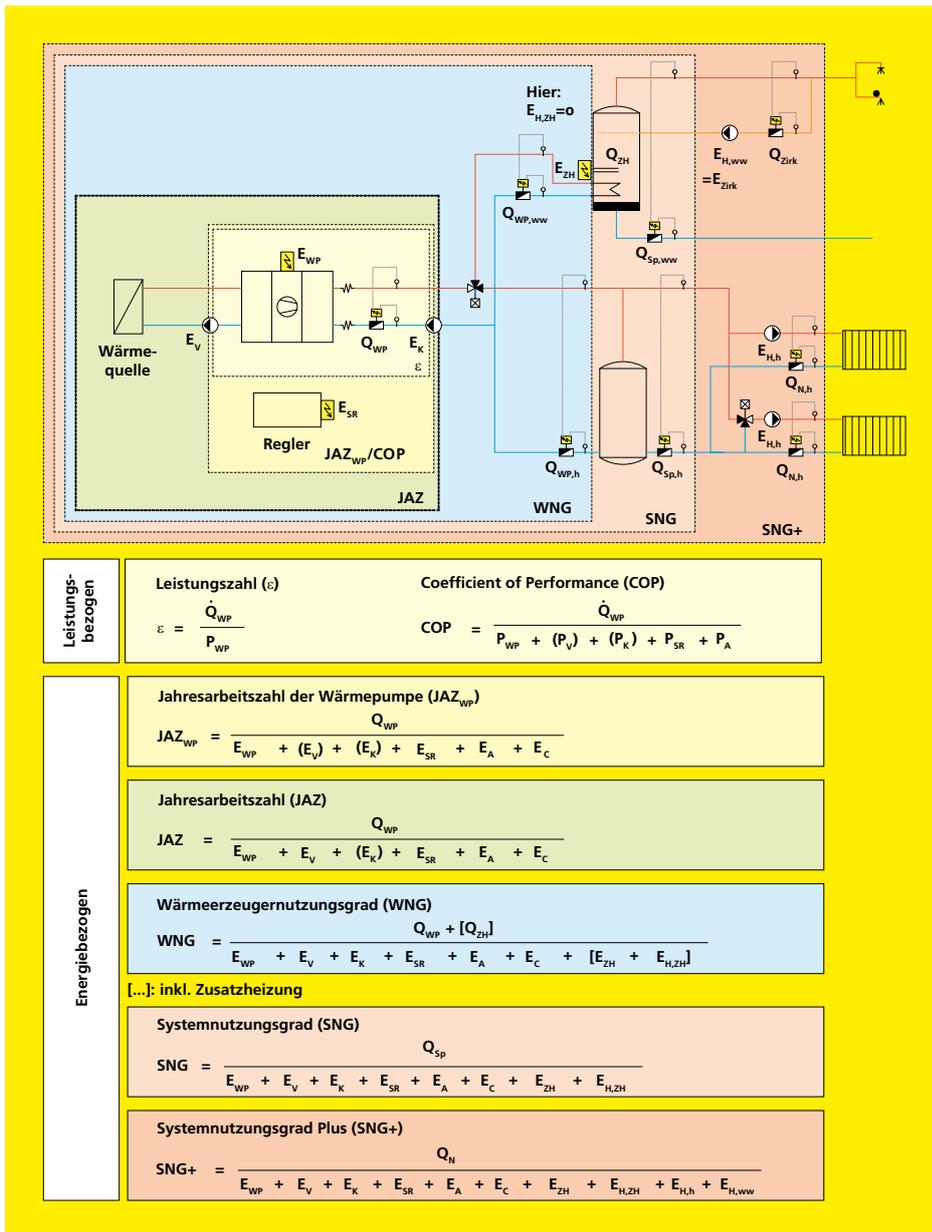


Abbildung 1: Systemgrenzen und -kennzahlen in Wärmepumpen-anlagen.

Quelle: energieschweiz

Um die Vergleichbarkeit unterschiedlicher Wärmepumpen gewährleisten zu können, müssen die Energieverbräuche der Komponenten innerhalb der jeweils betrachteten Systemgrenze berücksichtigt werden.

Selbstverständlich können auch weitere Komponenten erfasst werden. Dabei ist jedoch klar zu deklarieren, welche Verbraucher:innen mitgemessen werden.

Falls ein separater Abgang für den Brauchwarmwassererwärmer vorhanden ist, muss zusätzlich ein Wärmehzähler für die Messung der Brauchwarmwassererwärmung eingebaut werden, damit die Wassererwärmung in die Systemkennzahl integriert werden kann.

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

- Bei solarthermisch unterstützter Warmwasseraufbereitung sind alle dazu notwendigen Umwälzpumpen erforderlich.
- Elektrische Zusatzheizung in der Leitung
- Elektrische Zusatzheizung des Speichers für die Heizung oder Brauchwarmwassererzeugung

Datenkommunikation

Um die Arbeitszahlen von Wärmepumpensystemen zu vergleichen, bieten wir innovative Lösungen an. Dazu werden die Messwerte an die «NeoVac Energy Cloud» übermittelt, entsprechend aufbereitet und übersichtlich dargestellt. Die Darstellungen werden dabei immer mit Referenzwerten der Systemkennzahl «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 die Datenzentrale NeoVac MUC.one eingesetzt. Mit dem Einsatz von Datenzentralen kann eine höhere Datenauflösung zur Verfügung gestellt werden. Die gemessenen Verbrauchsdaten werden per MQTT-Protokoll versendet und bei NeoVac verarbeitet, um sie auf «NeoVac Monitoring Pro» und «NeoVac myEnergy» für die Kund:innen in einer verständlichen und grafischen Darstellung bereitzustellen. Die NeoVac MUC.one liest die Daten der Messgeräte per M-Bus aus und sendet sie täglich 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.

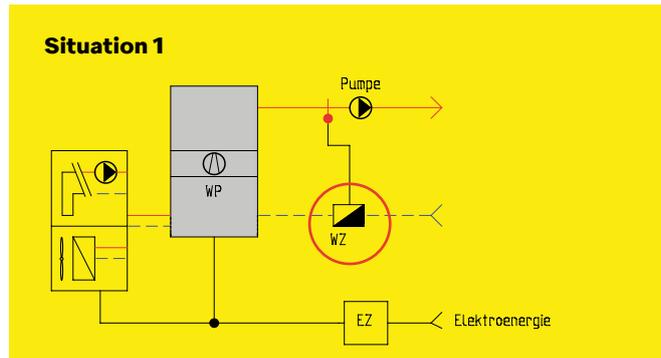
«NeoVac Energy Cloud»

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 oder mit «NeoVac myEnergy» auf Ihrem Smartphone abrufen.

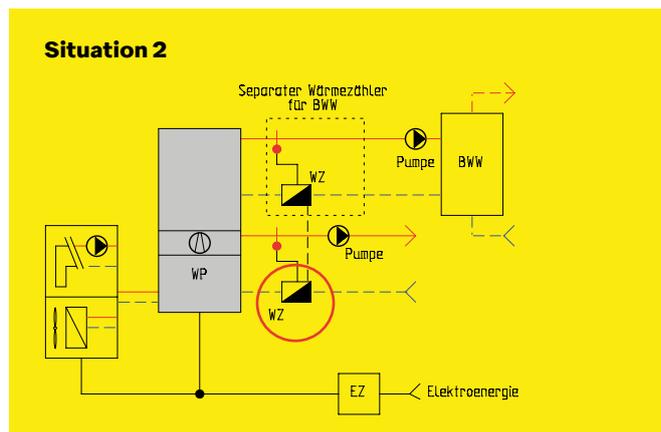


Einbaurichtlinien

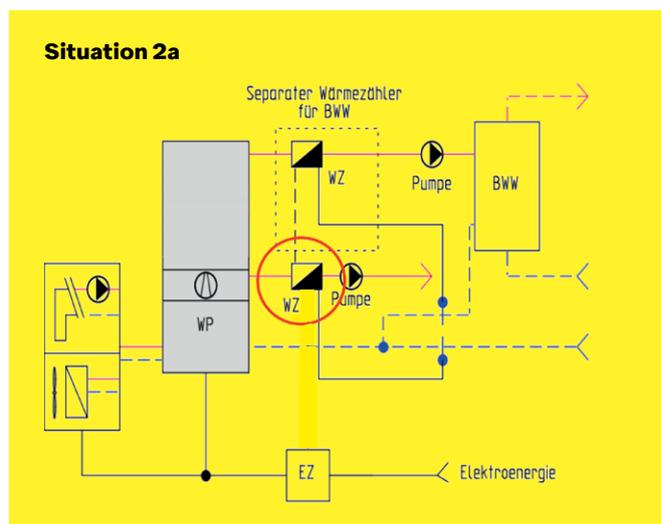
Bevorzugte Einbausituationen



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.

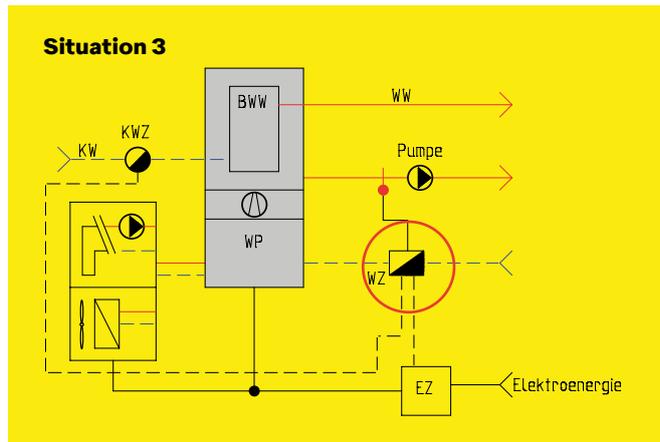


Separater Wärmehzähler für Brauchwassererwärmung (siehe gestrichelter Kasten).

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

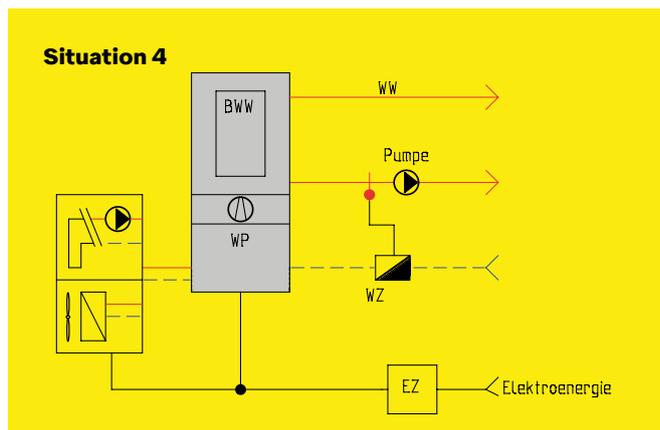
Der Elektrozähler muss über eine M-Bus-Schnittstelle verfügen.

Mögliche Einbausituationen



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

Ungünstige Einbausituationen



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

Legende

WP	Wärmepumpe	EZ	Elektrozähler
WZ	Wärmezähler	BWW	Brauchwassererwärmer
WZ	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 Wärmepumpenheizung 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 **drei Wärmepumpensysteme** verwendet:



Luft/Wasser

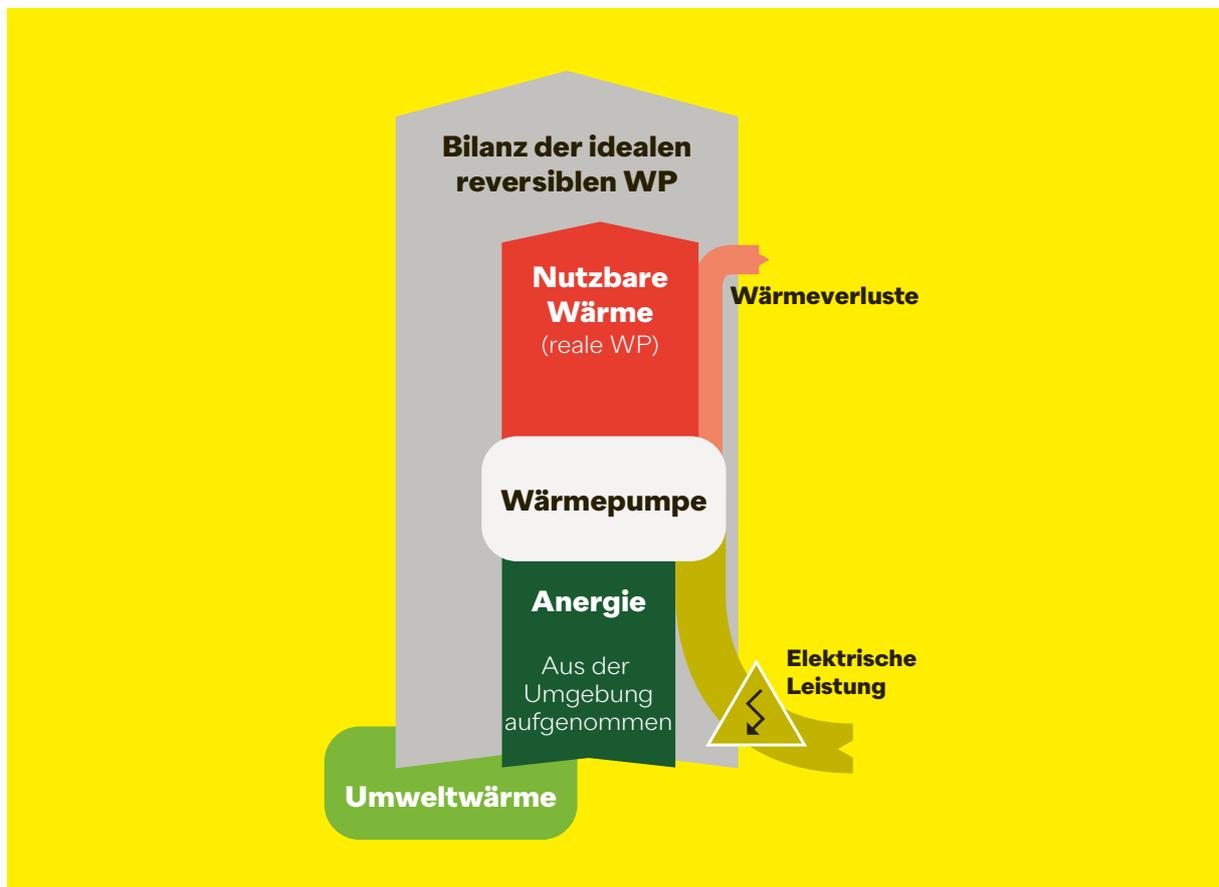


Wasser/Wasser



Sole/Wasser

Die folgende Abbildung veranschaulicht die Energiebilanz einer Wärmepumpe:



Effizienz Wärmepumpen

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

Wärmepumpentyp	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

Jahresarbeitszahl (JAZ)

Das Verhältnis zwischen der Energie, welche investiert wird (Strom), und der Energie, die vom Heizsystem abgegeben wird, bezeichnet man als Arbeitszahl. Diese Arbeitszahl sollte sich – je nach Gebäudequalität und Wärmepumpensystem – zwischen Faktor 2.5 und 5 bewegen. Beispiel: Eine Arbeitszahl von 4 bedeutet, dass die Wärmepumpe viermal mehr Wärmeenergie abgibt, als sie an elektrischer Energie aufnimmt.

Die Arbeitszahl wird für einen bestimmten Zeitraum ermittelt. Als Vergleichsgrösse wird die Jahresarbeitszahl (JAZ) verwendet, die als Vergleichswert für die Effizienz von Wärmepumpen dient. Sie wird bei Feldmessungen unter realen betrieblichen Bedingungen untersucht und erfasst, was eine realitätsnahe Bewertung ermöglicht. So berücksichtigt die JAZ nicht nur die theoretischen Laborwerte, sondern auch die tatsächlichen Betriebsbedingungen und Energieverbräuche. Im Englischen wird für die Jahresarbeitszahl der Begriff Seasonal Performance Factor (SPF) verwendet.

Arbeitszahl

Die Arbeitszahl ist die tatsächliche Leistungszahl innerhalb eines betrachteten Zeitraumes im Betrieb. Sie ist das Ergebnis von Messungen am Stromzähler für die zugeführte elektrische Arbeit (Verdichter, Wärmepumpenquelle) und am Wärmemengenzähler (abgegebene thermische Arbeit der Wärmepumpe) über einen betrachteten Zeitraum. Je höher die Arbeitszahl, desto tiefer die Stromkosten und desto geringer die Belastungen für die Umwelt.

Leistungszahl

Die Leistungszahl COP (Coefficient of Performance) bezeichnet ebenfalls dieses Verhältnis. Allerdings ist der COP-Wert ein «Laborwert», der die Effizienz einer Wärmepumpe im Testverfahren ermittelt. Dazu arbeitet die Wärmepumpe in einem klar definierten Betriebszustand. Der COP ist somit ein Vergleichswert für die Inverkehrbringung von Wärmepumpen und nicht repräsentativ für den Einsatz über das ganze Jahr. Bezüglich der Definition des COP verweisen wir auf die Formel in Abbildung 1 auf Seite 9.

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).

Technische Daten

Temperaturmessung	
Fühlertyp	PT 500
2- und 4-Leiter-Technik	
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 – 1'500 m³/h
Anzeigeeinheiten	
Energie	kWh, MWh
Volumen	m³
Temperaturen	K, °C
Durchfluss	m³/h
Leistung	kW
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	PT 500
Direktfühler	M10 x 35 mm
Tauchhülsenfühler	34 – 134 mm
Tauchhülse	¾", ½"
Elektrozähler (separat)	
Gehäuse DIN	4 Mod.
Befestigung	35 mm
Anschluss	dreiphasig
Tarife	2
Strom	80 A direkt
Anzeige	LCD
Temperaturbereich (Lagerung)	-25 – 70 °C
Temperaturbereich (Betrieb)	-25 – 55 °C
Datenzentrale MUC.one	
M-Bus Master	optimal RS232 für M-Bus-Schnittstelle
Lasten	max. 6.9 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 hinzugefügt werden)
Datenübertragung	MQTT(S)
Stromversorgung	230 V gespiesen (IP 67)
Zeitintervall	täglich
Zeitauflösung	Tageswerte



NeoVac

Haben Sie Fragen oder ein konkretes Projekt? Unsere Fachspezialistinnen und Fachspezialisten 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	Bulle
Dübendorf	Meyrin
Luzern	Porza
Sissach	Ruggell/FL
Worb	Götzis/AT