

## Der Wert der volumenbasierten Durchschnittstemperaturen

Volumenbasierte Durchschnittstemperaturen bieten die richtige Grundlage für motivationsfördernde Tarife und Datenanalyse



Erweiterte Analysefunktionen und motivationsfördernde Tarife sind wichtige Instrumente zur Erhöhung der Effizienz des Systems. Aber um das Optimierungspotenzial zu identifizieren, benötigen Sie die richtige Grundlage. Die Register E8...E11 in Kamstrup-Wärmezählern ermöglichen die Berechnung von volumenbasierten Durchschnittstemperaturen, die genau zeigen, was Sie an Ihren Kunden liefern und von den Kunden erhalten.

Stabile Temperaturen im Verteilungsnetz und die Wirksamkeit der Kühlung in Verbraucheranlagen sind wesentliche Schwerpunkte bei der Optimierung Ihres Systems. Aber um Möglichkeiten zur Minimierung der Wärmeverluste und zur Verbesserung der Effizienz herauszufinden, benötigen Sie ein genaues Bild von dem, was in Ihrem Netz vorgeht.

### Die richtige Grundlage für motivationsfördernde Tarife und Datenanalyse

Ein Datengramm mit der aktuellen Temperatur, die beispielsweise einmal täglich erfasst wird, schafft nicht die richtige Grundlage für die Datenanalyse, da die Temperatur des Systems mit dem Durchfluss korreliert ist, der im Laufe des Tages erheblich variiert.

Die volumenbasierten Durchschnittstemperaturen entsprechen eher der Wärme, die Sie mit Ihren Kunden austauschen, da sie anhand der Probenahmen berechnet werden, die auf das vom Zähler gemessenen Wasservolumen basieren. Daher ist der Durchfluss in der Berechnung berücksichtigt.

Die Register E8...E11 in Kamstrup-Wärmezählern ermöglichen Ihnen, volumenbasierte Durchschnittstemperaturen in eine einfache und effiziente Weise zu berechnen. Dies verbessert die Qualität Ihrer Datenanalysen und kann als eine genaue Grundlage für motivationsfördernde Tarife für Ihre Kunden mit

hohen Rücklauftemperaturen dienen. Mit einem finanziellen Anreiz werden Ihre Kunden zu einem energieeffizienteren Verbraucherverhalten ermutigt.

### Erweiterte Datenanalyse

Das Analysetool Heat Intelligence basiert auf Daten aus den Registern E8...E11. Es verbindet Wärmezählerdaten mit einem digitalen GIS\*-Modell Ihres Verteilungsnetzes, um zu visualisieren, wie Wärme sich im gesamten System verteilt.

Heat Intelligence zeigt detaillierte Informationen über Durchfluss-, Vorlauf- und Rücklauftemperaturen und Temperaturschwankungen, was Ihnen eine höhere Ebene an Einsicht in Ihr System bietet. Dadurch können Sie die Qualität der Lieferung dokumentieren, Ihren Wärmeverlust zuordnen, Ihre Netzlast überwachen – und entsprechend handeln.

\* Geographisches Informationssystem

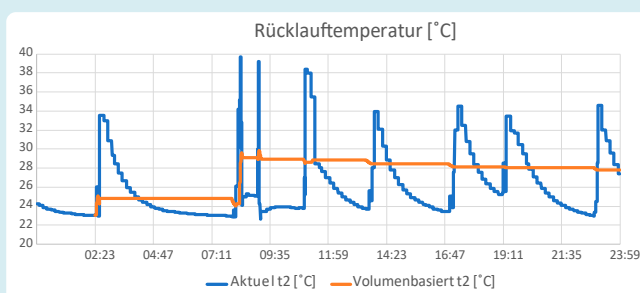


Abb. 1: Der Graph stellt die Rücklauftemperatur [t2] und die volumenbasierte Temperatur [t2] über einen Zeitraum von 24 Stunden dar.

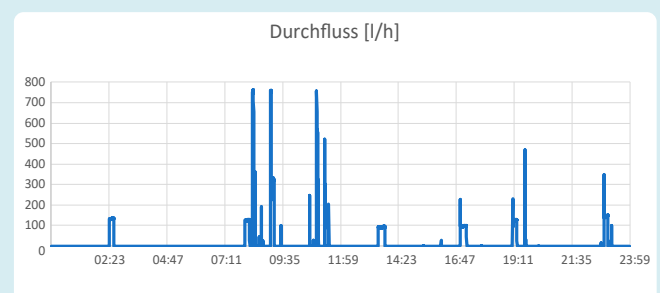


Abb. 2: Der Graph stellt Durchflussschwankungen im gleichen System für den gleichen 24-Stunden-Zeitraum dar.

## Was sind E8...E11?

**E8...E11** sind separate Register, die aus einer Summe von Produkten zwischen Volumen und Temperatur bestehen, auch als Volumentemperaturen bekannt. Die Volumentemperaturen sind indirekte Werte der volumenbasierten Durchschnittstemperaturen,  $\langle t \rangle$ , die durch Gleichung 1 gefunden werden können. Das Produkt der verschiedenen Volumentemperaturen gehen aus Tabelle 1 hervor. **E10** und **E11** können auch dafür verwendet werden, die Hardware durch den Vergleich der volumenbasierten Durchschnittstemperaturen zu prüfen.

Register	Produkt [m <sup>3</sup> °C]
E8	V1 · t1
E9	V1 · t2
E10	V1 · t3
E11	V2 · t3

Tabelle 1: Die Produkte der verschiedenen Volumentemperaturen **E8...E11**.

## Ausleseanforderungen

Um eine akzeptable Genauigkeit der volumenbasierten Durchschnittstemperaturen zu erzielen, ist eine minimale Volumenänderung,  $\Delta V_{\min}$ , erforderlich. Die minimale Volumenänderung ist von der Displayauflösung abhängig und muss um einen Faktor von 100 größer als die Displayauflösung sein, wie in Tabelle 2 dargestellt. Es ist auch erforderlich, dass das Volumen zusammen mit **E8...E11** erfasst wird.

Displayauflösung	Korrekturfaktor Y	$\Delta V_{\min}$ [m <sup>3</sup> ]
0000,001	10	0000,100
00000,01	1	00001,00
000000,1	0,1	000010,0
0000001	0,01	0000100

Tabelle 2: Korrekturfaktor Y, als Funktion der Bildschirmauflösung, und Volumen V und die minimale Volumenänderung  $\Delta V_{\min}$ .

## Gleichung der volumebasierten Durchschnittstemperatur

Die volumebasierte Durchschnittstemperatur,  $\langle t \rangle$ , kann durch die folgende Gleichung gefunden werden:

$$\langle t \rangle = \frac{\Delta E}{\Delta V \cdot Y} \quad \{1\}$$

$\Delta E$  ist die Änderung der Volumentemperatur ist,  $\Delta V$  ist die Änderung des Volumens, und Y ist ein Korrekturfaktor, der auf die Displayauflösung abhängt, siehe Tabelle 2. Deshalb ist es auch erforderlich, dass das Volumen zusammen mit den Volumentemperaturen erfasst wird.

## Berechnungsbeispiel

Die volumebasierte Durchschnittstemperatur des Vorlaufs,  $\langle t1 \rangle$  bzw. des Rücklaufs  $\langle t2 \rangle$  wird für das Jahr 2018 gewünscht. **E8** und **E9** werden daher während der jährlichen Auslesung erfasst, siehe Tabelle 3. Die Volumenänderung  $\Delta V = 2973,9$  [m<sup>3</sup>] ist größer als die Mindestanforderungen von  $\Delta V_{\min} = 10,0$  [m<sup>3</sup>], und die Berechnung ist damit gültig. Der Korrekturfaktor wird auf Y=0,1 nach Tabelle 2 eingestellt.

Datum der Auslesung	V1 [m <sup>3</sup> ]	E8 [m <sup>3</sup> °C]	E9 [m <sup>3</sup> °C]
01.01.2018	5342,6	48236	18654
01.01.2017	2368,7	20123	7651

Tabelle 3: Auslesung von V1, E8 und E9.

Der absolute Temperature-Offset hilft auch, ein genaueres Bild zu bieten

Die volumenbasierten Durchschnittstemperaturen im Vorlauf  $\langle t1 \rangle$  [Gleichung 2] und Rücklauf  $\langle t2 \rangle$  [Gleichung 3] sind dann::

$$\langle t1 \rangle = \frac{\Delta E8}{\Delta V1 \cdot Y} = \frac{E8_{2018} - E8_{2017}}{(V1_{2018} - V1_{2017}) \cdot Y} = \frac{48236 \text{ m}^3 \text{ °C} - 20123 \text{ m}^3 \text{ °C}}{(5342,6 \text{ m}^3 - 2368,7 \text{ m}^3) \cdot 0,1} = 94,53 \text{ °C} \quad \{2\}$$

$$\langle t2 \rangle = \frac{\Delta E9}{\Delta V1 \cdot Y} = \frac{E9_{2018} - E9_{2017}}{(V1_{2018} - V1_{2017}) \cdot Y} = \frac{18654 \text{ m}^3 \text{ °C} - 7651 \text{ m}^3 \text{ °C}}{(5342,6 \text{ m}^3 - 2368,7 \text{ m}^3) \cdot 0,1} = 36,99 \text{ °C} \quad \{3\}$$

### Kamstrup A/S

Werderstraße 23-25  
D-68165 Mannheim  
T: +49 621 321 689 60  
F: +49 621 321 689 61  
info@kamstrup.de  
kamstrup.com

### Kamstrup Austria GmbH

Handelskai 94 - 96  
Millennium Tower - 32. OG, TOP 321  
A-1200 Wien  
T: +43 1 9073 666  
info-at@kamstrup.com  
kamstrup.com

### Kamstrup A/S, Schweiz

Industriestrasse 47  
CH-8152 Glattbrugg  
T: +41 43 455 70 50  
F: +41 43 455 70 51  
info@kamstrup.ch  
kamstrup.com