

WÄRMEMESSUNG MIT DURCHFLUSSMENGENMESSER, TEMPERATURSENSOREN UND LOXONE

INHALTSVERZEICHNIS

- Einleitung
- Anwendung
- Messaufbau
- Berechnung der Wärmemenge
- Loxone Konfiguration

EINLEITUNG

Dieses Dokument beschreibt die Erfassung von thermischen Wärmemengen und Leistungen mit dem Loxone Miniserver. Zur Erfassung der thermischen Wärmemengen und Leistungen sind nur wenige Sensoren notwendig.

ANWENDUNGEN

In Haushalten ist es oft interessant, diverse thermische Wärmemengen u. Leistungen zu messen. Das können z.B. einzelne Heizkreisverbrauchsmessungen, eingespeiste Energie in Boiler/Speicher oder auch eingespeiste thermische Solarenergie sein.

MESSAUFBAU

Die Messung kann entweder mit einem Wärmemengenmesser, oder einem Warmwasserdurchflussmesser mit Impulsausgang und 2 zusätzlichen Temperatursensoren (Vor- u. Rücklauf) erfolgen. Ich erläutere hier die 2. Messmethode, da sie gegenüber dem Wärmemengenmesser einen nicht zu vernachlässigenden Kostenvorteil bringt. Weiters kann über diese Messmethode neben der Wärmemenge (Energie) auch noch der aktuelle Leistungsverbrauch ermittelt werden.

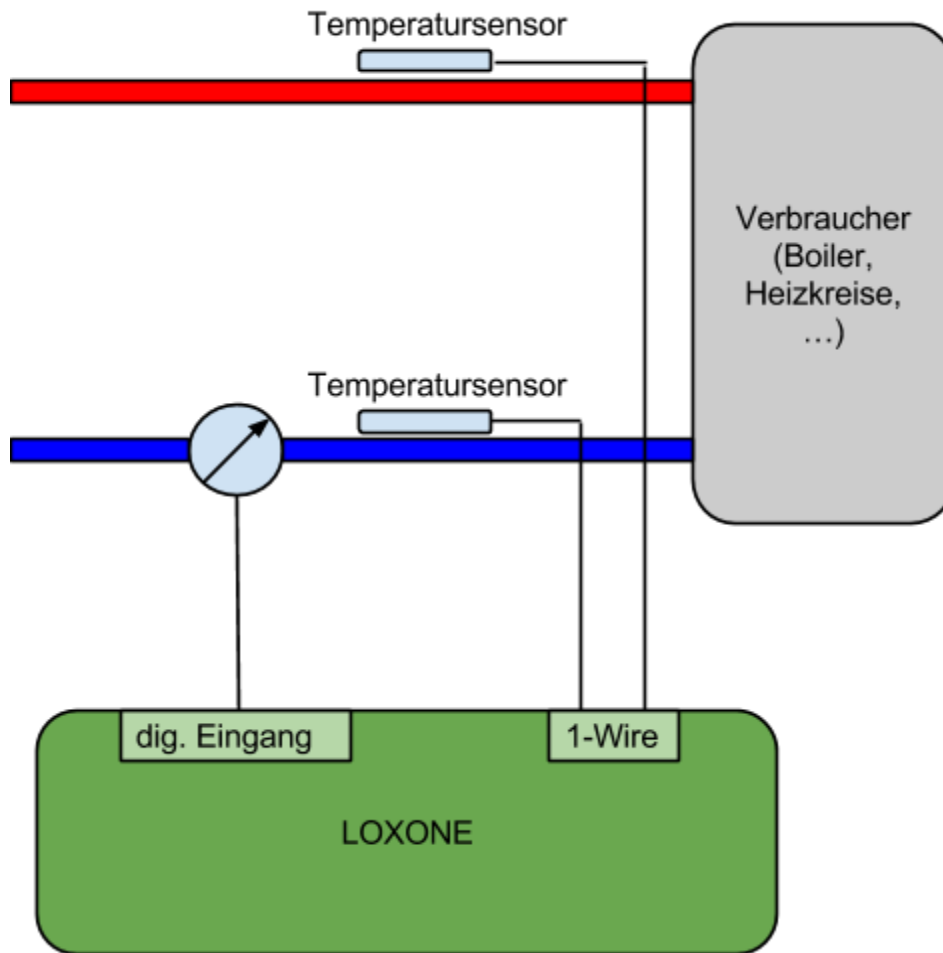


Abb. 1

Wie aus Abb. 1 ersichtlich ist, wird auf Loxone Seite ein digitaler Eingang, sowie eine 1-Wire Extension benötigt. Der Durchflussmesser mit Impulsausgang sollte bevorzugt in den Rücklauf eingebaut werden, da hier die Temperaturen nicht so hoch sind, wie im Vorlauf.

BERECHNUNG DER WÄRMEMENGE

Die zum Aufheizen von Wasser benötigte Energie berechnet sich folgendermaßen:

$$Energie = m * c * \Delta T \quad (\text{Formel 1})$$

m...die zu erwärmende Masse in kg

c...spez. Wärmekapazität Wasser 4187 J/kgK(*) (**)

ΔT ...Temperaturdifferenz zwischen Vor- u. Rücklauf in Kelvin

* die spezifische Wärmekapazität ist abhängig von der Temperatur. Da diese Abhängigkeit jedoch nur geringfügig ist, und der Messfehler deshalb zu vernachlässigen ist, wird hier mit 4187 J/kgK gerechnet.

** wird dem Wasser ein Frostschutzmittel beigefügt (Warmwasserkollektoren), so ist die spez. Wärmekapazität entsprechend anzupassen

Der Durchflussmesser liefert Impulse in Abhängigkeit der Durchflussmenge. Diese wird normalerweise in Impulse/Wasservolumen [Impulse/l] angegeben. Da 1 Liter Wasser genau 1kg Masse besitzt, kann man das äquivalent in Impulse/Masse [Impulse/kg] annehmen.

Der Frequenzeingang des Energiezählerbausteines wird hier benutzt, um die Wärmemenge zu berechnen.

Die Eingangsfrequenz des Energiebausteines berechnet sich folgendermaßen:

$$Frequenz \text{ am Energiebausteineingang} = Frequenz \text{ d. Durchflussmenge} * K * (\Delta T)$$

Frequenz am Energiebaustein...Eingang C am Energiebaustein

Frequenz d. Durchflussmenge...Digitaler Eingang Durchflussmenge (Frequenz)

ΔT ...Temperaturdifferenz zw. Vor- u. Rücklauf

K...Proportionalitätsfaktor

Die Frequenz am Energiezählerbausteines ist direkt proportional zur Frequenz der Durchflussmenge u. der Temperaturdifferenz zwischen Vor- u. Rücklauf.

Auf die Darstellung der genauen Herleitung verzichte ich hier, und zeige hier die Endformel

$$f_{Energieeingang} = f_{Durchflussmenge} * \frac{ImpProKwh*c}{ImpProLiter} * \Delta T$$

um die spez. Wärmekapazität in [J/kgK] einsetzen zu können ist noch eine Division durch 3600 u. 1000 notwendig.

$$f_{Energieeingang} = f_{Durchflussmenge} * \frac{ImpProKwh*c}{ImpProLiter*3600*1000} * (T_{Vorlauf} - T_{Rücklauf})$$

ACHTUNG:

In dieser Formel ist die Umrechnung [J/kgK] in [kWh/kgK] schon berücksichtigt. D.h. die spez. Wärmekapazität muss in J/kgK eingesetzt werden.

LOXONE KONFIGURATION

Wie man aus der Formel (Berechnung der Wärmemenge) sieht, ist die Frequenz des Energiezählerbausteins direkt proportional zur Frequenz des Volumenstroms u. der Temperaturdifferenz zwischen Vor- u. Rücklauf. (Anders ausgedrückt: Je größer der Temperaturunterschied zwischen Vor- u. Rücklauf ist, umso höher ist die abgegebene Energie eines Liter Wassers).

ACHTUNG:

Digitaler Eingang der Durchflussmenge muss als Frequenzeingang gewählt sein. Damit wird er automatisch zum Eingang Durchflussmenge pro Sekunde.

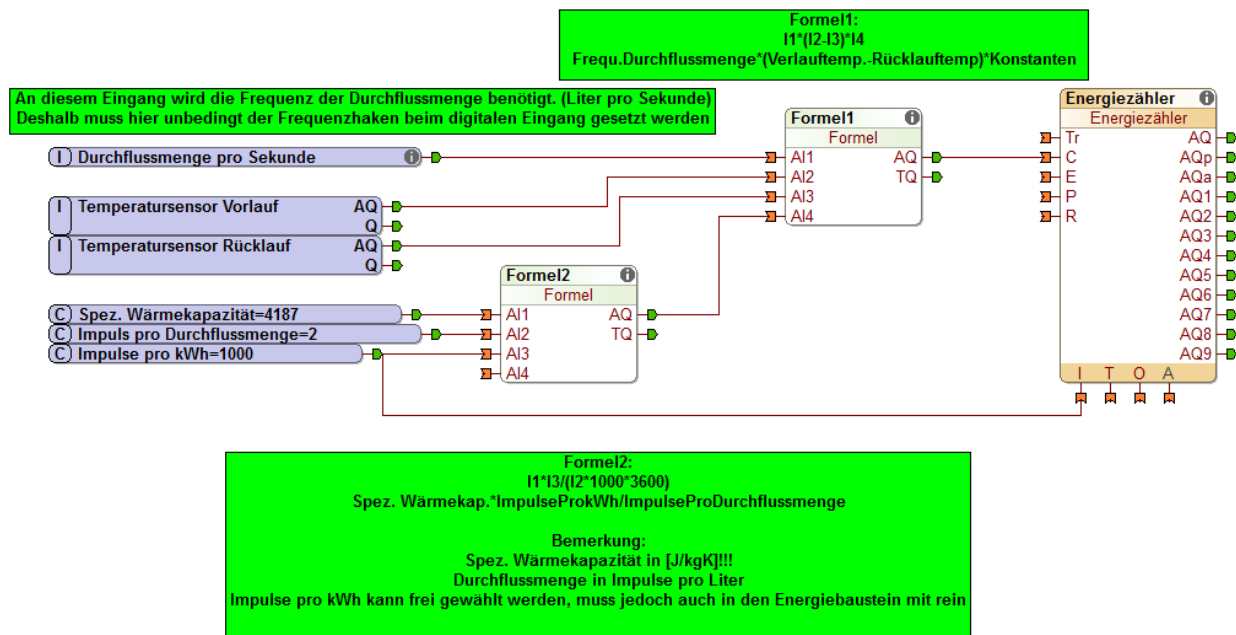


Abb. 2