

Vorteile von detaillierten Ganglinien-Auswertungen und des Berichtswesens bei der Erkennung von Leckagen in Wasserversorgungsnetzen

von Dr. Rainer Maaß, Passavant & Watec

Seit über 10 Jahren befassen sich viele Fachleute in Deutschland mit dem Thema der automatischen Erkennung und exakten Meldung von Leckverlusten in definierten Versorgungszonen. Je kleiner die Zone ist und je genauer der Verlust erfasst wird, umso einfacher, schneller und preiswerter wird die Durchführung einer Lecksuche. Geräte hierfür und Datenlogger mit und ohne Datenfernübertragung werden seit langem auch von uns entwickelt und vertrieben.

Ideal wäre es, wenn man kleine, genau bekannte Verbrauchs- und Versorgungszonen hätte, sowie einen zulässigen Verlust (Schleichmenge, Nachtminimalverbrauch) am Leitsystem oder PC für jede Zone eingeben könnte und automatisch alarmiert würde, wenn dieser Verlust überschritten

Mit dem Leitsystem HydroDat® V8 von HST Hydro-Systemtechnik sind solche automatischen Anlagen realisierbar und bereits in mehr als 50 Wasserversorgungen in Deutschland durch unser Unternehmen angewendet worden.

Basis ist natürlich eine sorgfältige Planung der Lage und Funktion der Messstellen und Messschächte (MS) und die Installation von kontinuierlichen Durchflussmessungen an möglichst vielen Punkten im Netz, um so mehrere Versorgungszonen zu erhalten. Dabei ist es erst einmal unerheblich, ob Fördermengen, Gegenbehälter, Zonen mit mehreren Zu- und Abläufen per Wasserzähler (WZ), Verbund-WZ oder MID erfasst werden.

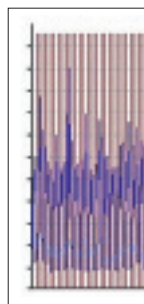
Die Mathematik, mögliche Verknüpfungen und Formeln und Datenauswerte-Verfah-



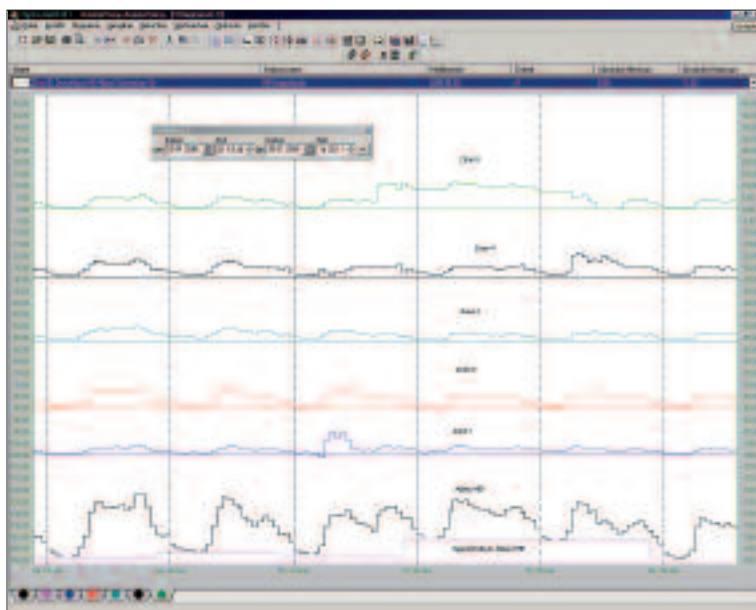
ren im Hintergrund des Leitsystems HydroDat® V8 machen alle gewünschten Berechnungen möglich. Die Datenerfassung und Datenübertragung selbst kann auch in einer Anlage mit immer unterschiedlicher Technik per Fernwirkstation, SPS, Steuerkabel, Standleitung, LWL, Telefonanschluss, Datenlogger mit Batterieversorgung und GSM- oder GPRS-Übertragung, Funk-Datenlogger o. ä. verschiedenster Hersteller erfolgen. Selbst Netze mit bis zu 60 per Batterie betriebenen Funkdatenloggern mit Erfassung von Verbund-Wasserzählern per Opto-Gebern wurden schon realisiert.

Das Bild oben zeigt einen Datenlogger, der die Impulse von Opto- oder Reed-Gebern von 2 Verbund-WZ oder 4 einzelnen WZ oder MID erfassen kann, zusätzlich noch Druck und z. B. Wasserpegel misst und speichert und diese Werte komprimiert per GSM an eine Leitsystem-Software wie z. B. Hydro-Dat® V8 übergibt.

Das Bild unten zeigt ein Beispiel und einen

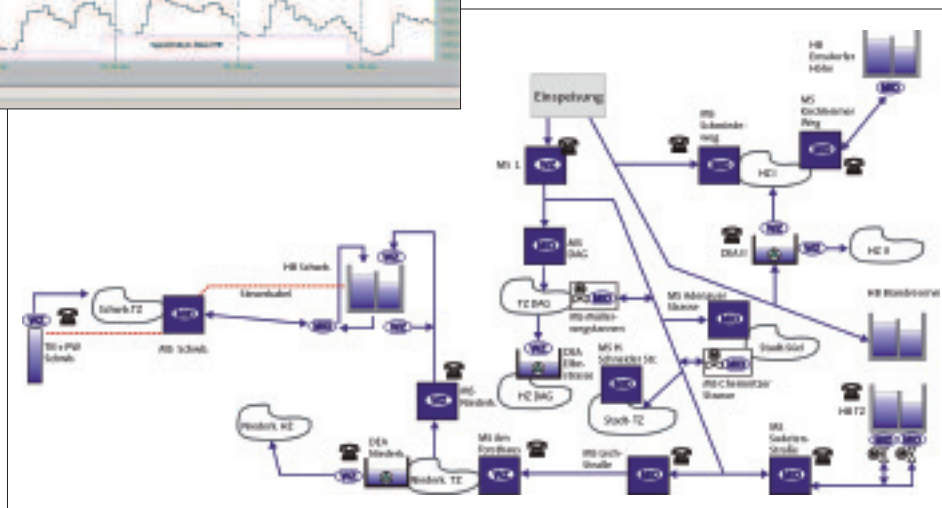


In dieser Anlage werden die einzelnen Zonen kostengünstig durch mit Solarenergie versorgte Funkdatenlogger überwacht.



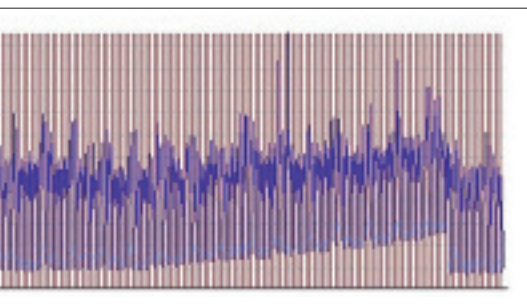
wird. Größere Rohrbrüche sind dagegen leicht erkennbar, zum Beispiel über eine einzelne Ablaufmessung am Hochbehälter (HB) oder Zulauf-/Durchflussmessung (DF) in eine Zone.

Problematisch sind die langsam steigenden Verluste aus kleinen Leckagen bzw. die Erkennung von Rohrbrüchen in vermaschten Ortsnetzen oder größeren Versorgungszonen, Städten oder in Netzen mit Industrie und Großverbrauchern, die auch nachts produzieren.



Ausschnitt einer realisierten Wasserversorgungsanlage

Ausschnitt einer realisierten Wasserversorgungsanlage mit ständig fortschreitender Unterteilung des Gesamtnetzes in immer kleinere Verbrauchszonen. Derzeit werden 6 weitere MS in diese Versorgung zur besseren Zonenunterteilung integriert. Trotz der komplizierten Verhältnisse ist es hier mit dem Formel- und Berichtswesen von HydroDat® VB möglich, alle dargestellten Zonen und Transportleitungen automatisch einzeln auf Verbrauch und Verlust zu überwachen. Die Fernwerkstationen sind teilweise in der Lage, nachts, mit Überwachung durch das Leitsystem, einzelne Motor-Schieber zu schließen, um den Nachtminimalverbrauch exakter messen zu können. Bei rapide steigendem Verbrauch und abhängig vom Wasserdruck öffnen die Schieber automatisch z. B. im Brandfalle. In einem Protokoll wird dann für jede einzelne Leitung/Zone der Tagesverbrauch und Verlust berechnet. Ist der Verlust größer als die vom Wassermeister im Leitsystem vorgegebene zulässige Menge (z. B. 1,6 m³/h), wird dieser Wert rot im Protokoll dargestellt. Auf Wunsch kann automatisch alarmiert werden. In der automatisch erstellbaren Ganglinienauswertung (Bild links) wird deutlich, dass der unten dargestellte Verlust der Gesamt-



Verlustkurve mit Tagesganglinien über ca. 6 Monate

Ablaufmessung aus dem HB durch die Unterteilung des Netzes in 5 Verbrauchszonen sofort und eindeutig der Zone 5 zugeordnet werden kann.

Abschließend soll ein Ausschnitt aus einem typischen Tagesverbrauchs- und Verlustprotokoll zeigen, wie einfach ein fertiger Bericht aussehen kann, der alle wichtigen Daten und Berechnungen enthält.

Über die im HydroDat® VB enthaltenen Funktionen wird dieser Bericht täglich vollautomatisch berechnet, nachdem ab 6:00 Uhr alle Stationen ausgelesen und danach ausgedruckt wurden. Zum Arbeitsbeginn des Wassermeisters liegt er dann sofort nutzbar bereits im Drucker.

Zur Vereinfachung der täglichen Arbeit in den Versorgungsunternehmen haben wir in den letzten Jahren mehr als 200 unterschiedliche Protokolle und Berichte kundenspezifisch erstellt und in die Fernüberwachungsanlagen integriert.

Zwei Beispiele sollen die hinterlegte Mathematik verdeutlichen:

Netz/Zone Niederklein

- a + MS Am Forsthaus: Durchfluss nach Niederklein
 - b + MS Niederklein: Durchfluss nach Niederklein
 - c - DEA Niederklein: Ablauf HZ Niederklein
 - d - MS Niederklein: Durchfl. n. Schweinsb.
-
- = Verbrauch Niederkl.

Minimumberechnung/Tages-Verlust = Minimum x 24:

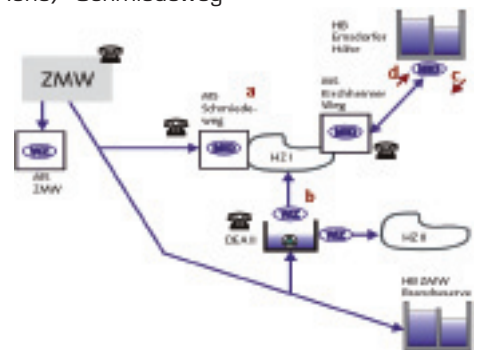
1. Bestimmung des Tagesminimums von MS Am Forsthaus
2. u. mit Hilfe dieser Uhrzeit wird dann das Gesamtminimum bestehend
3. aus den Minima aller obig aufgeführten Zähler ermittelt



Netz HZ 1 incl. Emsdorfer Höhe/Schmiedeweg

- a + MS Schmiedeweg: Messschacht Durchfluss
 - b + DEA 2 Stadtd.: Ablauf DEA 2 nach HZ 1
 - c + Ablauf HB Emsdorfer Höhe
 - d - Zulauf HB Emsdorfer Höhe
-
- = Verbrauch Netz HZ 1/ Emsd. Höhe/ Schmiedeweg

Minimum: Menge die zwischen 2 und 3 Uhr nachts fließt



09 HB Lamerden	Tagessumme	Max.	Min.
HB Lamerden Füllstand	-	3,23 m³ 05:00	3,18 m³ 13:24
HB Lamerden Zulauf Quelle Käsegrund	87,9 m³	3,70 m³ 06:00	3,60 m³ 05:00
HB Lamerden Zulauf Quelle Holzgrund	0,0 m³	0,00 m³ 05:00	0,00 m³ 05:00
HB Ostheim Zulauf von Lamerden	5,2 m³	1,00 m³ 00:00	0,00 m³ 15:00
HB Ostheim Ablauf nach HB Lamerden	6,7 m³	1,00 m³ 00:00	0,00 m³ 14:00
10 HB Ostheim	Tagessumme	Max.	Min.
HB Ostheim Füllstand	-	2,81 m³ 10:57	2,73 m³ 07:57
PW Ostheim Fördermenge	50,0 m³	6,50 m³ 18:00	0,00 m³ 05:00
HB Ostheim Zulauf von Lamerden	5,2 m³	1,00 m³ 00:00	0,00 m³ 15:00
Abläufe	Tagessumme	Max.	Min.
01 ZW HB Niedermeiser - Ablauf Ortsnetz	84,2 m³	6,20 m³ 18:00	0,30 m³ 03:00
02 HB Zwergen - Ablauf	209,0 m³	19,00 m³ 14:00	0,00 m³ 05:00
03 ÜS Wanneweg - Ablauf Ortsn. Zwergen	48,0 m³	4,00 m³ 08:00	0,00 m³ 05:00
04 HB Liebenau Ablauf Ortsnetz	71,7 m³	7,90 m³ 14:00	0,30 m³ 01:00
05 Liebenau Hopfenberg - Verbrauch	6,9 m³	0,90 m³ 16:00	0,00 m³ 01:00
06 HB Haueda - Ablauf Ortsnetz	51,0 m³	3,80 m³ 09:00	0,60 m³ 02:00
07 HB Grimelsheim - Ablauf Ortsnetz	3,7 m³	0,40 m³ 07:00	0,00 m³ 23:00
08 HB Grimelsheim - Ablauf „Aussiedlerhof“	0,0 m³	0,00 m³ 05:00	0,00 m³ 05:00
09 HB Ersen - Ablauf Ortsnetz	410,6 m³	30,50 m³ 09:00	3,70 m³ 01:00
10 HB Lamerden - Ablauf Ortsnetz	24,6 m³	11,10 m³ 17:00	0,00 m³ 05:00
11 HB Ostheim - Ablauf Ortsnetz	37,1 m³	3,30 m³ 09:00	0,00 m³ 01:00
Notsteuerung	Tagessumme	Max.	Min.
Fördermenge Notsteuerung	0,00 m³	0,00 m³ 05:00	0,00 m³ 05:00
US Wanneweg Durchfluss Notsteuerung	0,00 m³	0,00 m³ 05:00	0,00 m³ 05:00
Zulauf von Liebenau	0,00 m³	0,00 m³ 05:00	0,00 m³ 05:00
Notsteuerung Ablauf Niedermeiser	0,00 m³	0,00 m³ 05:00	0,00 m³ 05:00