Die Ist-Zustands-Analyse von Wasserleitungsnetzen

Autor(en): **Kaufmann, Peter**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme**

Band (Jahr): **40 (1983)**

Heft 10

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-783526

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Die Ist-Zustands-Analyse von Wasserleitungsnetzen

Von Peter Kaufmann[1]

1. Aufgabenstellung

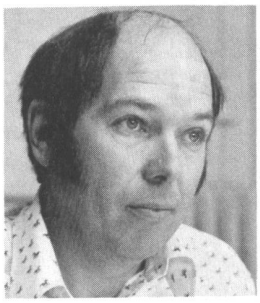
Die Wasserleitungsnetze stellen die grösste Investition der Wasserversorgungsunternehmen dar. Es handelt sich meist um weiträumige Systeme, die ohne geeignete Hilfsmittel nicht mehr optimal betrieben und ausgebaut werden können. Die Aufgabe vieler Wasserversorgungen besteht heute weniger im Ausbau der vorhandenen Wassergewinnungs- und Speicheranlagen, wie zum Beispiel dem Bau neuer Reservoire, Pumpwerke, Aufbereitungsanlagen, sondern vielmehr im optimalen Ausbau und in der Werterhaltung des Feinverteilnetzes.

In diesem Zusammenhang interessieren insbesondere Fragen wie zum Beispiel:

- Wie gross sind die effektiven Fliessgeschwindigkeiten und Drücke im bestehenden Verteilnetz?
- Wo sind Engpässe im Leitungsnetz, die zu grösseren Druckabfällen führen?
- Sind die bestehenden Leitungen richtig dimensioniert? Ist es also richtig, bei der Netzerneuerung die gleichen oder grössere Leitungsdurchmesser einzubauen, oder könnte der Leitungsdurchmesser gar reduziert werden?
- Kann die Netzkapazität mit dem Einbau relativ kurzer Leitungsstücke erhöht werden, indem ein Ring oder eine Masche geschlossen wird?
- Führt die Stagnation des Wassers in einzelnen Netzabschnitten zu einer Aufkeimung?
- Was passiert bei einem Ausfall einer Hauptleitung, eines Pumpwerkes, eines Reservoirs?

2. Die Lösung heisst «Ist-Zustands-Analyse»

Die Bestimmung der effektiven bestehenden Druck-, Strömungs- und Auslastungsverhältnisse in einem beliebig grossen Verteilnetz ist eine nicht einfache, aber lösbare Aufgabe. Die Lösung heisst «Ist-Zustands-Analyse» und beinhaltet folgende Schritte:



Peter Kaufmann.

1. vergleichende Messungen im Rohrnetz;
2. rechnerische Nachbildung des Wassernetzes im Computer;
3. Darstellung der Analysenergebnisse in Plänen und Datenlisten;
4. Planungs- und Sanierungsrechnungen.

3. Messungen im Rohrnetz

Die Grundlagen jeder Ist-Zustands-Analyse ist eine zuverlässig durchgeführte Messung der effektiven mittleren Netzrauhigkeit und die Bestimmung der Fliessverhältnisse im Netz.

Hierbei sind zeitgleich zu erfassen:

- die ins Netz eingespeisten Mengen (Pumpwerke, Wasserwerke, Reservoire);
- die Drücke an den Einspeisestellen und zahlreichen weiteren Punkten im Netz;
- die Abgaben an Grossabnehmer;
- soweit vorhanden, die Fremdabgaben, wie zum Beispiel Zonenausspeisungen, Lieferungen an angeschlossene Gemeinden.

Die Messung von Geschwindigkeiten im Rohrnetz hat sich als wenig geeignet erwiesen, da das Messen an vielen Stellen des Netzes und zu gleicher Zeit nahezu unmöglich ist und zudem die mit Druckmessungen erzielbare Genauigkeit selten erreicht wird.

Folgende Verfahren werden bei der Netzmessung angewendet:

Druckmessungen bei Spitzenverbrauch

Bei diesem Verfahren werden an zahlreichen, möglichst gleichmässig über das ganze Versorgungsgebiet verteilten Stellen während eines verbrauchsreichen Tages die Netzdrücke gemessen. Wertvoll sind Messungen in unmittelbarer Nähe von Knotenpunkten des Rechennetzplanes, in denen grössere Leitungen zusammentreffen, und an Versorgungsleitungen ohne direkt angeschlossene Abnehmer.

Die Messung soll an heissen Sommertagen erfolgen, weil dann die Druckverluste am grössten sind und die Messungenauigkeiten nicht mehr stark in Erscheinung treten. Gemessen wird meist an 10 bis 15% der zu rechnenden Knotenpunkte. Bei kleinen Netzen kann dieser Prozentsatz höher liegen. Der Druckabfall während der Messung soll nach dem DVGW-Merkblatt (Berechnung von Rohrnetzen mit elektronischen Datenverarbeitungsanlagen) 20% des Ruhedruckes oder mindestens 15 m Wassersäule für den am weitesten entfernten Knoten betragen.

Ein hoher Verbrauch am Messtag kann auch künstlich, durch zusätzliche Hydrantenentnahmen während der Messzeit erreicht werden. Je höher jedoch der natürliche Verbrauch, um so wirklichkeitsnäher wird die anschliessende Vergleichsrechnung.

Hydrant mit angeschlossenem Druckschreiber.

Druckmessungen bei kurzzeitigen Entnahmen

Bei dieser Vorgehensweise werden in Zeiten geringen Verbrauchs (meistens während der Nacht) an wenigen Stellen im Netz Wasser entnommen und gleichzeitig die Zuflüsse ins Netz und an strömungstechnisch interessanten Knoten die Drücke gemessen.

Durch Schliessen und Öffnen von Absperrorganen im Netz bzw. von Entnahmestellen können verschiedene Betriebszustände erzeugt werden.

Der Vorteil dieser Methode besteht

[1] Bauing. SIA, Ivet AG, Ingenieurbüro für Versorgungs- und Entsorgungstechnik, Bern.

Ihr neuer Partner für Versorgungs- und Entsorgungstechnik.

IVET AG

Ingenieurbüro für Versorgungs- und Entsorgungstechnik

Schosshaldenstrasse 1 Postfach 3000 Bern 32 Telefon 031/44 80 33

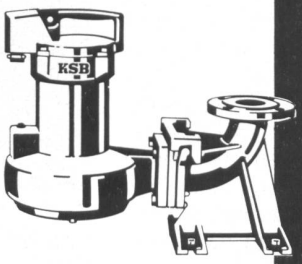
Tauchmotorpumpen von KSB wartungsfrei, preisgünstig

Tauchmotorpumpen von KSB haben sich in schwierigsten Einsätzen bewährt!

- viele Werkstoffvarianten
- unübertroffen die patentierte Einhängevorrichtung
- auch für Trockenaufstellung

Ausführungen für Schmutzwasser, Fäkalien und Abwasser aller Art, auch mit zopfbildenden oder agressiven und abrasiven Beimengungen.

In unserem Lieferprogramm finden Sie auch die passenden Armaturen!



Pumpen
Armaturen

Limmatstr. 50
8031 Zürich
Tel.01 44 99 33

KSB ZÜRICH AG

6

Durchfluss und Niveau im Griff

...mit Schwebekörper-Durchflussmessern, Strömungswächtern und Füllstandsanzeigern von

KROHNE

und mit magnetisch-induktiven oder Ultraschall Durchflussmessern von

ALTOMETER

Ein ganzes Sortiment bewährter Messgeräte und Zusätze wird angeboten.

RHEOMETRON

Rheometron AG, 4003 Basel, Schützenmattstrasse 43
Telefon 061 - 22 99 11, Telex 63 452

Kurzzeitige Hydrantenentnahme.

darin, dass aufgrund der gemessenen Daten die Vergleichsrechnung durchgeführt werden kann. Die Bestimmung der Knotenverbräuche aufgrund der Zählerablesungen entfällt. Hingegen kann bei grösseren Netzen der notwendige Druckabfall nur mit einer grossen Zahl von Hydrantenentnahmen erreicht werden. Die Grenze für die Anwendung der Methode liegt bei Netzen zur Versorgung von 20000 bis 30000 Einwohnern.

Rauhigkeitsmessungen mittels Messwagen

Bei der Ist-Zustands-Analyse eines Wasserleitungsnetzes besteht häufig auch der Wunsch (speziell bei inkrustierten Wassernetzen) nach genauer Erfassung der Rauhigkeitswerte an verschiedenen Netzstellen. Diese Messung kann mit dem Messwagen durchgeführt werden, der auch bei der Wasserverlustanalyse mittels Grossraummessungen verwendet wird. Der Aufwand hält sich in vertretbarem Rahmen.

Ein abgeschiebertes Leitungsstück wird über den Wassermesswagen beschickt. Gleichzeitig wird der Netzdruck zwischen Messwagen und Hydrantenentnahme an mehreren Stellen aufgezeichnet. Aus den gemessenen Durchfluss- und Druckmesswerten kann die Rauhigkeit des Leitungsabschnittes genau ermittelt werden. Die Messung erfolgt meistens nachts, so dass der Verbrauch der angeschlossenen Bezüger einfach berücksichtigt werden kann.

Rauheitsmessung in einem abgeschieberten Netzsektor

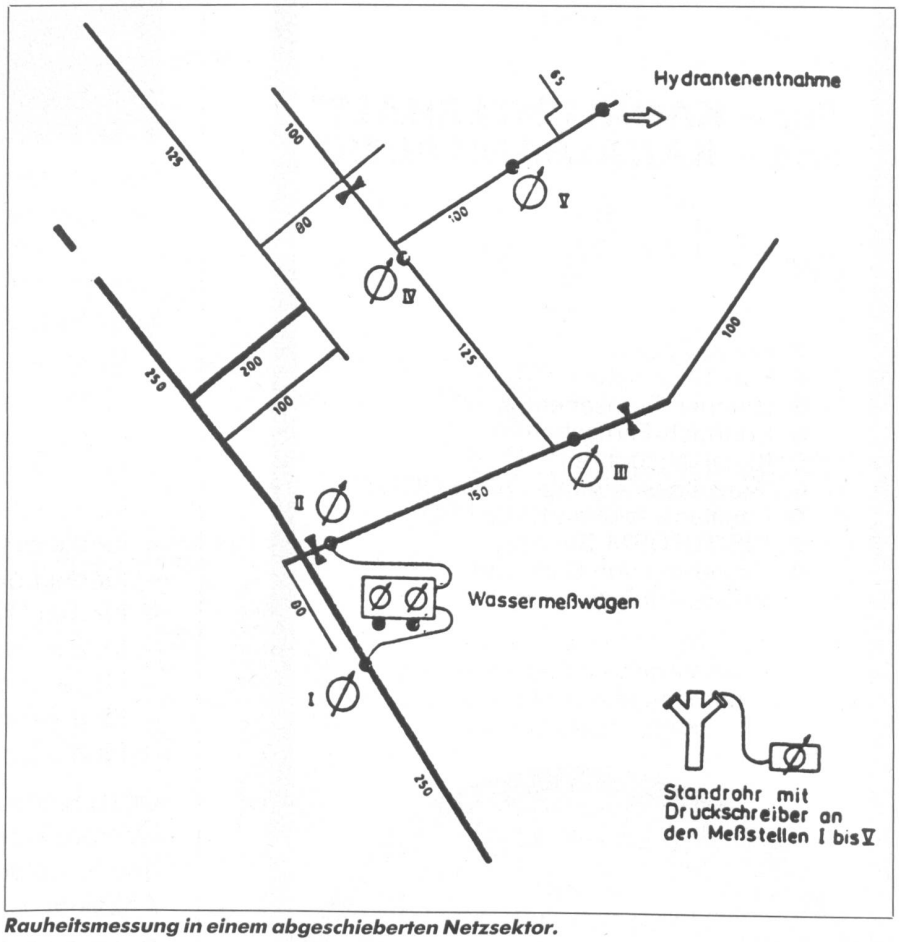
Bei allen Netzmessungen müssen Grossabnehmer separat berücksichtigt werden. Dies geschieht in der Praxis so, dass die Wasseruhren dieser Abonnenten während der Messung in bestimmten Intervallen abgelesen werden.

4. Vergleichsrechnung

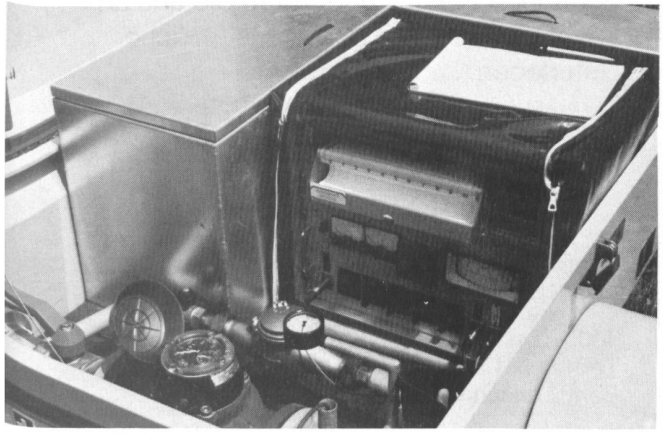
Bei der Vergleichsrechnung wird das Wassernetz im Computer mit den gemessenen Werten rechnerisch nachgebildet. Die Rechnung ergibt (bei Übereinstimmung zwischen gemessenen und gerechneten Werten) die effektiven Rauhigkeiten und die zur Messzeit aufgetretene Druck- und Strömungsverteilung.

Folgende Verfahrensweise wird angewendet:

1. Das zu untersuchende Rohrnetz wird in Knoten und Strecken unterteilt. Die Netzgeometrie (Längen, Durchmesser, Höhen) wird auf die Rechenanlage übernommen.
2. Ein schematischer Rechennetzplan wird erstellt. Er enthält die Netzgeometrie und dient später der Darstellung der Ergebnisse.
3. Alle Abonnenten werden mit ihren aktuellen Verbrauchsdaten entsprechend ihrer geographischen Lage den Netzknoten zugeordnet. Diese statistische Verbrauchsverteilung im Rohrnetz dient der rechnerischen Verteilung von Momentanwerten und Belastungswerten bei Planungsrechnungen.



Rauheitsmessung in einem abgeschieberten Netzsektor.



Messwagen.

Für Spezialarbeiten
sollten Sie Spezialisten
einsetzen.

Für – KANALUNTERHALT
und – KANALSANIERUNG

sind wir Spezialisten!

- Kanal-Spülen
- Kanal-Fernsehen
- Brunnen-Fernsehen
- Bohrloch-Fernsehen
- Kanal-Ausbohren
- Wurzelbeseitigung VAPOROOTER
- Kanalauskleidung KASAPRO
- INSITUFORM-Relining
- Sanierung von Gas- und Wasserleitungen

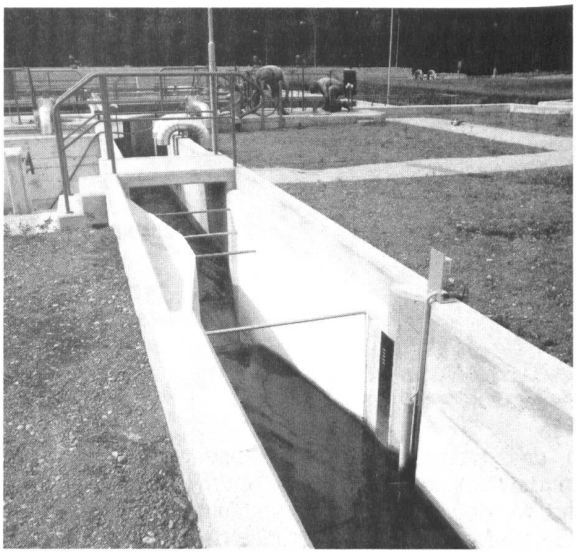
Gute Verfahren und Fachleute
mit langjähriger Erfahrung
sind unsere Stärke

Zwei
Unternehmen im
Dienste der Umwelt:

Krähenmann AG
KASAPRO AG
CH-9202 Gossau SG
Tel. 071 85 35 11

Fragen Sie uns, wir
sind für Sie da!

Aus einer Hand...



Für jede Messgrösse einer modernen Abwasserreinigungsanlage finden Sie bei uns den richtigen Messwertaufnehmer, den richtigen Messumformer und das richtige Registriergerät.

- für Niveau und Druck
- für Differenzdruck und Durchfluss von Flüssigkeiten und Gasen
- für Stellung und Position
- für Temperatur
- für die pH-Messung
- für die Leitfähigkeit
- für den O_2-Gehalt im Wasser
- für die Trübung
- für die Wärmeleistung
- für die Faulgasanalyse
- für die Überwachung der Ex-Gefahr

Dazu Signalverarbeitung und die «Verpackung» der Messumformer, Steuer- und Regelgeräte sowie Registriergeräte und Anzeiger.

Schreiben Sie uns oder rufen Sie uns an! Wir schicken Ihnen gerne ausführliche Unterlagen.

camille bauer

Camille Bauer
Mess- und Regeltechnik AG

4008 Basel Margarethenstrasse 75/77
Telefon 061 22 95 35 Telex 62 159
Bern, Lausanne, Zürich

4. Die Auswertung der Netzmessungen erfolgt dann iterativ, indem die Rauhigkeitswerte so lange planmässig verändert werden, bis die aufgrund der gegebenen Netzeinspeisung errechneten Drücke an den Messpunkten mit den effektiv gemessenen Netzdrücken übereinstimmen.

5. Resultatdarstellung

Die Ist-Zustands-Analyse eines Wasserleitungsnetzes erfüllt ihren Zweck nur, wenn die Resultate übersichtlich ausgedruckt und dargestellt werden.

Der tabellarische Ausdruck umfasst eine Strang- oder Streckenliste und eine Knotenliste mit folgenden Daten:

Streckenliste
- Durchflussmenge in l/min
- Druckverlusthöhe in m
- Durchflussgeschwindigkeit in m/s
- relative Druckverlusthöhe in m/km
- Nennweite in mm
- Länge der Strecke in m
- Rauhigkeitsbeiwert der Leitung

Knotenliste
- Abgabemenge im Knoten in l/min
- Ruhedruck in m/WS oder bar
- geodätische Höhe in m ü. M.
- Druckhöhe in m ü. M.

STRECKE VON	BIS	VOLUMEN-STROM V L/MIN	DRUCKV. HOEHE DP M	GESCHWIN-DIGKEIT V M/S	REZ.DRUCK-V.HOEHE I M/KM	DURCH-MESS.D MM	LAENGE L M	RAUH. KN MM
199	201	-5324.0	2.7	1.3	7.19	300	370	
199	202	-265.7	2.8	.7	6.16	90*	455	
199	1199	230.9	1.0	.6	5.93	90*	165	
200	203	-11305.5	.3	.5	.35	700	990	.80
200	1160	10764.8	2.1	.6	.61	600*	3420	.80
201	202	-5481.6	.1	.6	.85	450	165	.80
202	208	-8067.9	.9	.8	1.83	450	480	.80
202	210	1773.6	1.7	.9	6.83	200	245	
203	912	-11305.5	.0	.5	.35	700	1	.80
204	205	-463.8	.0	.0	.00	600	1	.80
204	912	305.4	.0	.0	.00	600	280	.80
205	207	-463.8	.0	.0	.00	600	190	.80
206	250	23570.0	.7	1.4	3.45	600	215	.80
206	1206	20181.0	.0	1.4	3.84	600	1	
207	208	23578.4	1.3	1.4	3.45	600	385	.80

Beispiel einer Streckenliste.

KNOTEN NR.	ABGABE/ ABNAHME Q L/MIN	DRUCK P BAR	GEOD.HOEHE HG M UEBER NN	DRUCKHOEHE H M UEBER NN
330	234.2	8.91	519.6	610.4
331	64.4	8.62	523.0	610.9
332	239.8	8.42	525.0	610.8
333	69.0	10.63	502.0	610.4
334	11.9	7.57	535.0	612.2
335	.0	7.11	540.0	612.5
336	8.1	9.47	516.0	612.5
337	49.3	10.06	510.0	612.5
338	49.5	5.94	553.0	613.6
339	11.8	4.64	568.0	615.3
340	53.6	4.42	571.0	616.1
341	69.7	3.45	581.0	616.2
342	21.6	2.57	590.0	616.2
343	18.0	2.47	591.0	616.2
344	130.0	3.53	580.0	616.0
345	680.4	.21	615.0	617.2
346	.0	.56	611.0	616.7

Beispiel einer Knotenliste.

Die wichtigsten Ergebnisse werden zusätzlich in den schematischen Rechennetzplan eingetragen.

Die strömungstechnischen Zusammenhänge im Netz sind auf diese Art lückenlos dargestellt. Man kann bequem die Engpässe, Über- wie auch Unterbelastungen und alle anderen Störungen feststellen und die entsprechenden Sanierungsmassnahmen planen.

Ausschnitt aus einem Rohrnetzplan mit eingetragenen, sehr schwach belasteten Leitungen bei mittlerem Jahresverbrauch.

Aus den oben erwähnten Listen kann man zum Beispiel herauslesen, dass die Strecke 204-912 praktisch nicht durchflossen wird, oder dass der Druck im Knoten 343 die Anforderungen des Löschwesens nicht erfüllt.

Um Sanierungsmassnahmen von stark über- oder unterbelasteten Leitungssträngen noch besser planen zu können, empfiehlt es sich, in speziellen Plänen (Grundlage = Rohrnetzplan oder schematischer Rechennetzplan) die Über- bzw. Unterbelastungen einzutragen, um daraus einen verbesserten Überblick zu gewinnen.

6. Planungs- und Sanierungsrechnungen

Nach der Durchführung der Vergleichsrechnung, die die Druck- und Strömungsverteilung während der Netzmessung darstellt, wird der Wasserverbrauch auf typische Belastungswerte umgerechnet, zum Beispiel auf einen mittleren Sommer-Tagesverbrauch.

Die Resultate dieser Planungsrechnungen, in die auch eventuelle Netzausbauten integriert werden, werden dann speziell auf stark über- bzw. unterbelastete Leitungsstrecken hin überprüft, um

FLYGT

Die grosse Reihe der FLYGT Tauch Motorpumpen

Ausführungen: vertikal — horizontal
stationär — transportabel
Nassaufstellung — Trockenaufstellung

FLYGT-Pumpen sind Spezialisten für das Wegpumpen von Schmutz- und Abwasser, das Umpumpen von Kühlwasser, das Hinpumpen von Rohwasser. HEUSSER-Leute sind Spezialisten im Pumpenservice.

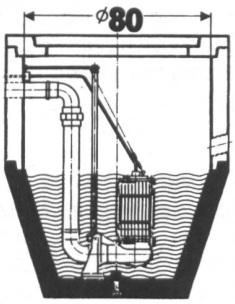
HEUSSER

TAUCHPUMPEN CHAM ZG
TELEFON 042/36 32 22-24

WERKSTÄTTEN IN CHAM ZUG UND LUCENS VD

Häny-Abwasser-Kleinpumpwerk
für
Einfamilienhäuser
und Einzelapparate

NEU



Häny-Normschacht Ø 80 cm

- Pumpe mit neuem Häny-Befestigungspatent im Schacht
- preisgünstig

HÄNY

HÄNY & CIE AG Pumpen
und Wasseraufbereitungs-Anlagen
8706 Meilen ZH, Tel. 01·925 11 31

VE

Einige bewährte Produkte aus unserem reichhaltigen Programm:

Serie MDX

nach ISO 2858; die neue Generation entwickelt von IWAKI, weltführender Hersteller von Magnetpumpen. Chemie-Prozesspumpen bis 120 m³/h, 50 m Förderhöhe

Serie MDU

Zentrifugalpumpen aus Edelstahl bis 650 l/min. mit bewährtem Magnetantrieb

Serie MDK

Selbstansaugende Turbinenpumpen mit stopfbüchsenlosem Magnetantrieb aus Edelstahl für Lösungsmittel, Alkohol, giftige Medien usw.

Serie MDG

Kompakte Zahnradpumpe mit Magnetantrieb. Die ideale Lösung für medizinischen Einsatz, Wärmeaustauscher, Radiofotografie, Wasserreinigung, Analysegeräte, Halbleiter-Prozessanlagen usw. Selbstansaugend bis 4 bar Druck!

Serie EP

Elektronische Präzisions-Dosierpumpen mit stufenloser Feineinstellung ab 10 cc/min.

Serie TBP

Balgen-Dosierpumpen aus Teflon geeignet für starke Säuren

Serie OS

Neu

Oszillierende Kleinpumpe aus PP, chemikalienbeständig, kompakte Bauweise, vielseitige Einsatzmöglichkeiten, günstiger Preis

Tekoma Ihr Partner
für zukunftsorientierte Produkte und Technologie, welche den hohen Anforderungen der Chemie-, Photo- und Galvano- sowie Nährmittelindustrie auch in Zukunft Rechnung tragen wird.

Tekoma AG
Industrievertretungen
CH-2500 Biel
☎ 032 / 23 50 24 Telex 34 322

TEKOMA

2011

daraus Sanierungsmassnahmen abzuleiten.

Als Ergebnis kann sich dabei zum Beispiel ergeben,

- welche Leitungen bei einer eventuell nötigen Erneuerung kleiner als heute ausgelegt werden können (zur Verbesserung der Durchflussverhältnisse);
- welche Leitungen zu vergrössern sind, zur Behebung von Engpässen;
- welche Vermaschungen vorteilhafterweise aufgetrennt werden sollten (abgeschiebert), zur Erreichung einer bestimmten Strömungsverteilung;
- welche Vermaschungen zusätzlich wünschbar wären; usw.

7. Berechnung von Störfällen

Die elektronische Berechnung von Störfällen, wie zum Beispiel der Ausfall eines Reservoirs, der Leitungsbruch auf einer Haupteinspeiseleitung oder der Ausfall einer Pumpstation kann dem verantwortlichen Wasserwerksleiter zusätzliche, sehr wertvolle Hinweise liefern, wie eine Wasserversorgung im Störfall noch ganz oder teilweise aufrecht erhalten werden kann. Diese Berechnungen lassen sich, wenn einmal das Wassernetz im Computer abgespeichert ist, mit wenig Aufwand durchführen. Die aus den Störfallberechnungen gewonnenen Erkenntnisse können ihren Niederschlag in Anweisungen an das Betriebspersonal finden.

8. Schlussbemerkungen

Mit diesen Ausführungen zum Thema der Ist-Zustands-Analyse von Wasserversorgungsnetzen soll aufgezeigt werden, dass die elektronische Netzberechnung, verbunden mit einer Netzmessung, nicht nur bei grossen Netzausbauten angewendet werden sollte, sondern vor allem immer auch dann, wenn in einem bestehenden Wasserfeinverteilnetz Netzerneuerungen und Ausbauten realisiert werden, und diese sind ja im Interesse der Werterhaltung eine Notwendigkeit.

Erweiterung der Kläranlage Werdhölzli

Erste Inbetriebnahme

Im Sommer 1980 begannen die Bauarbeiten für die Erweiterung der Kläranlage Werdhölzli. In den seither vergangenen drei Jahren wurde auf der Baustelle eine enorme Arbeit geleistet. Durchschnittlich 250 bis 300 Mann waren an den verschiedenen Anlageteilen und Bauobjekten tätig. Diese Aktivitäten fanden ihren Niederschlag auch auf der finanziellen Seite: bis zum 30. Juni 1983 waren für das Bauvorhaben, inklusive Projektierungs- und Vorbereitungsphase, rund 160 Mio. Franken an Zahlungen geleistet worden. Über das Projekt haben wir bereits in dieser Zeitschrift berichtet (Nrn. 11/81, 10/82).

Von Hans Held[1] und Hj. Kiefer[2]

Soviel sei in Erinnerung gerufen: Die bestehenden Reinigungsstufen und die Schlammbehandlung werden wesentlich erweitert und in der Reinigungsleistung verbessert, eine zusätzliche Reinigungsstufe (Filtration) wird neu erstellt. Daneben finden grössere Teile der Abteilung Stadtentwässerung des Tiefbauamtes auf dem Areal der erweiterten Kläranlage ihren neuen Standort.

Die Realisierung der Kläranlagenerweiterung soll Ende 1985 abgeschlossen sein. Zu diesem Zeitpunkt werden die neuen Anlageteile in Betrieb, die bestehenden Anlagen zum Teil abgebrochen, zum grösseren Teil umgebaut und im erneuerten Zustand ebenfalls wieder in Funktion sein. Bereits aus dieser Konstellation von bestehenden und neuen Anlageteilen ergibt sich die Notwendigkeit von gestaffelten Inbetriebsetzungen: Da die Abwasserreinigung ununterbrochen weiterlaufen muss, sind neue Anlageteile bereitzustellen, bevor bestehende Komponenten vorübergehend ausser Betrieb gesetzt, umgebaut und schliesslich wieder in den Reinigungsprozess integriert werden können. Eine weitere Notwendigkeit für eine vorzeitige Inbetriebnahme ergab sich für die im Werdhölzli anzusiedelnden Teile des Kanalnetzdienstes. Die bisher an der Limmatstrasse untergebrachten Mitarbeiter und Fahrzeuge hatten die Liegenschaft infolge eines Neubauprojektes vor Mitte 1983 zu räumen.

Nebst diesen zwingenden Faktoren gibt eine Reihe weiterer Kriterien Anlass für eine Staffelung der Inbetriebnahme im Rahmen des Möglichen: Die Schlammpasteurisierung und die neue Biologie werden vor der definitiven Eingliederung in den Reinigungsprozess einer längeren Testphase unterzogen. Die dabei gewonnenen Erfahrungen sollen dannzumal die Anlauf- und betriebliche Optimierungsphase der erweiterten Kläranlage verkürzen und vereinfachen. Im weiteren können mit einer Staffelung Zeitreserven geschaffen, Unternehmereinsätze optimiert, die Zahlungen über die Jahre hinweg gleichmässiger verteilt und die Beanspruchung der Abnahme- und Inbetriebsetzungsteams auf durchschnittlich tieferem Niveau gehalten werden.

Bis zum Herbst 1983 sind folgende Inbetriebnahmen zu verzeichnen:

Eine grössere Baumassnahme musste bereits 1981 abgeschlossen werden, nämlich die Verlegung des Hauserschen Fabrikareals an die südliche Arealgrenze, damit der Platz für die beiden neuen Vorklärbecken frei wurde. Nebst dieser noch zu den Vorbereitungen zählenden Kanalverlegung erfolgte ebenfalls 1981 die Inbetriebnahme eines am Kläranlagenzulauf gelegenen Hebewerkes, welches die Abwässer eines kleineren, separaten Einzugsgebietes der Kläranlage zuführt.

Seit Anfang 1982 befindet sich die neue Rechenanlage inklusive Rechengutpresse in dem dafür erstellten Gebäude im Betrieb, der allerdings noch mittels einer provisorischen Steuerung geregelt wird, weil das definitive Steuerungssystem für die mechanische Reinigung sich noch in der Realisierungsphase befindet.

Im Juni 1983 bezogen etwa 170 Mitarbeiter der Abteilung Stadtentwässerung des Tiefbauamtes das neue, am Hauptzugang zur Kläranlage gelegene Büro- und Betriebsgebäude. In der ebenfalls ihrer Bestimmung übergebenen neuen Fahrzeugeinstellhalle – welche auf dem

[1] Arch. SIA/BSA, Institut für Bauberatung, Zürich.
[2] Projektleiter KA Werdhölzli.