



Entwicklung der Messtechnik im Bereich des Kanalnetz- und Kläranlagenbetriebes (Mengen- und Qualitätsmessungen)



Dr.-Ing. G. Seibert-Erling

Maschinenbauingenieur

Spezialisierung: Mess- und Regelungstechnik

Dissertation (1992): Regelung von Kläranlagen

Geschäftsführer der setacon GmbH

Beratungsleistungen Umwelt, Verfahren, Energie

Persönliches Mitglied in VDI und DWA

Mitglied in folgenden Gremien

- DWA FA KEK10 Energie

- DWA KEK 10.2 Abwasserwärme

- DWA AG 6.5 Durchmischung und Belüftung

Folie 1

Pionierzeit der Prozessanalysenmesstechnik



VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BESTIMMUNG
OXIDIERBARER WASSERINHALTSSTOFFE EINER
WAESSRIGEN PROBENFLUESSIGKEIT

Inventors:

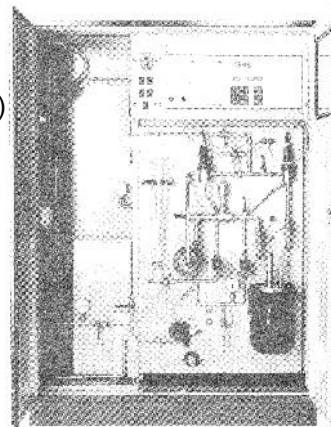
SIEPMANN FRIEDRICH WILHELM DIP (DE)

TEUTSCHER MICHAEL DIPL ING (DE)


Application Number: DE3827578A

Publication Date: 02/15/1990


Filing Date: 08/13/1988



Folie 2

Inhalt, Gliederung 

- (1) **Einteilung der Messtechnik**
Rückblick – Standortbestimmung – Regelwerk - Entwicklungen
- (2) **Messtechnik im praktischen Einsatz**
Anforderungen, Gerätetechnik, Entwicklungen
- (3) **Sonstige Einsatzfelder und Messaufgaben**
Energie, Gasmenge und -analyse
- (4) **Entwicklungen, Tendenzen**
autonome Sensoren, Selbstvalidierung
- (5) **Zusammenfassung**

 Folie 3

Inhalt, Gliederung 

Einteilung der Messtechnik

 Folie 4


Einteilung der Messtechnik früher - heute

1990 – 2010 (... in der Verfahrenstechnik)

Betriebsmesstechnik	Prozessmesstechnik	Analysenmesstechnik	Labormesstechnik
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Temperatur ➤ Durchfluss ➤ Füllstand ➤ Druck ➤ Stellung 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ pH ➤ Leitfähigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sauerstoff ➤ Trübung ➤ Schlamm- spiegel 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ BSB ➤ CSB ➤ TOC ➤ Wasserinhalts- stoffe ➤ Toxizität

heute (... in der Abwassertechnik)

Prozessmesstechnik	Prozessanalytische Messtechnik	Betriebsanalytik




DWA-Regelwerk Messtechnik

DWA-M 256-1 (Juni 2011)
 Prozessmesstechnik auf Kläranlagen
 Teil 1: Allgemeine Anforderungen


...weitere Teile 2 – 8
 Sauerstoff, Leitfähigkeit, TS-Gehalt, Füllstand, Trübung,
 Schlamm Spiegel

DWA-M 269 (März 2008)
 Prozessmessgeräte für Stickstoff, Phosphor und Kohlenstoff in
 Abwasserbehandlungsanlage


DWA-A 704 - Entwurf (März 2014)
 Betriebsmethoden für die Abwasseranalytik



Folie 6

Messtechnisches Portfolio Abwasser 

- **Temperatur**
- **Druck**
- **Füllstand**
- **Durchfluss**
- **Luftmenge**
- **Gasmenge**
- **Energie**
- Gasqualität
- Schwingungen
- Drehzahl
- Schall
- **Sauerstoff**
- **pH**
- **Leitfähigkeit**
- **Schlammkonzentration**
- **Schlamm Spiegel**
- **Trübung**
- **Feststoffgehalt**
- **Schwebstoffe**
- Öl in Wasser
- Schlammindex
- **Ammonium**
- **Nitrat**
- **TOC**
- **ISE**
- **Redox**
- **CSB**
- **BSB**
- **SAK**

 Folie 7

Inhalt, Gliederung 

Messtechnik im praktischen Einsatz

 Folie 8

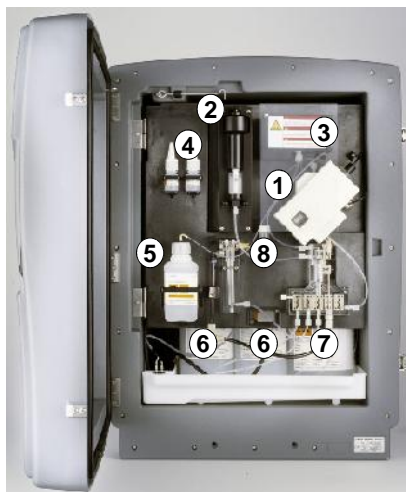
Anforderungsprofil: heute - morgen



- **Neue Messaufgaben?**
Spurenstoffe (4. Reinigungsstufe),
- **Messaufgaben werden komplexer**
Energiebilanzen, Effizienz, Stoffbilanzen
- **Einbindung in Regelkreise**
hohe Anforderungen an Genauigkeit und Zuverlässigkeit
- **Drahtlose Technik (Leistungsversorgung, Datenübertragung)**
Kostensparnis, Flexibilität, vereinfachte Handhabung
- **Sondentechnik vs. Analysatoren**
Sonden sind praktisch, funktionieren aber nicht für alle Messgrößen
- **Instandhaltung, Wartung ...und sogar das Messen selbst**
mit eigenem Personal oder als Dienstleistung einkaufen?

Folie 9

Ammonium-Prozessanalysator




- ① Gassensitive Elektrode (GSE)
- ② Hubpumpe zur Bewegung der Flüssigkeit
- ③ Dosierpumpe für das Reagenz
- ④ Elektrolytaufbewahrung
- ⑤ Reinigungslösung
- ⑥ 2 Standardlösungen
- ⑦ Reagenz
- ⑧ Membranenaufbewahrung

Folie 10

Nitrat-Stickstoff (Online-Messgerät)


optische Messung

- Eigenabsorption Nitrat
- Keine Drift
- Wenig Aufwand





ISE Ionen-sensitive Elektrode

- direkt im Medium
- querempfindlich – 2. Elektrode



Digitaler Nitrat- oder SAK-Sensor



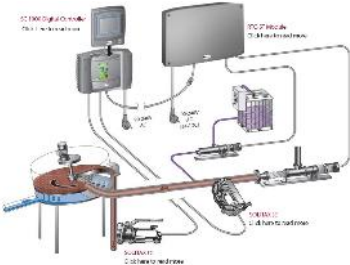
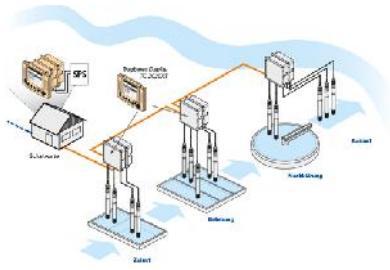

Folie 11


Vernetzung der Messgeräte

➤ Trend zur (herstellergebundenen) Vernetzung der Messgeräte

➤ einheitliche komfortable Bedienung

➤ Kostensparend durch Mehrfachnutzung


Folie 12

Spezielle Durchflussmesseinrichtungen



- Durchflussmessung ist grundsätzlich schwierig in offenen Gerinnen und bei kurzen Ein- und Auslaufstrecken
- IDM liefert bei Einhaltung der Einsatzbedingungen zuverlässige Durchflusswerte
- Durchflüsse in offenen Gerinnen und bei konstruktiv ungünstigen Einsatzbedingungen können durch die Adaption eines IDMs an die Messaufgabe zuverlässig bestimmt werden.
- Einsatz als stationäre betriebliche Messlösung
- Einsatz zur Überprüfung vorhandener Durchflussmesseinrichtungen
- Gut geeignet zur sog. Drosselkalibrierung

Folie 13


Eigenkontrollverordnungen der Länder




- Eigenkontrollverordnung (EKVO Hessen)
- Eigenkontrollverordnung (EKVO Baden Württemberg)
- SÜwVO-Abw (früher SÜwV-kan) (Selbstüberwachungsverordnung Abwasser (früher Kanal) NRW)
- SÜwV-kom Selbstüberwachungsverordnung Kommunal NRW
- EÜV (Eigenüberwachungsverordnung Bayern)
- Eigenüberwachungsverordnung (EÜVOA Rheinland Pfalz)
- Eigenüberwachungsverordnung (Sachsen-Anhalt)
- Selbstüberwachungsverordnung (SÜVO M-V Mecklenburg Vorpommern)
- Selbstüberwachung von Abwasseranlagen und Abwassereinleitungen(EKVO Schleswig Holstein)
- Brandenburgisches Wassergesetz (BbgWG Selbstüberwachung)
- Thüringer Abwassereigenkontrollverordnung – (Abwasseranlagen ThürAbwEKVO)

Folie 14


Durchflussmesseinrichtungen (Beispiele)




Mobi-DiR 500/35k



Mobi-DiK 700/35k





Folie 15

Mengenmessung an Überfallkanten







Ultraschall

- bewährte Gerätetechnik
- Schwierig bei engen Bauwerken oder Hindernissen
- Probleme bei Schaum, Nebel

Radarmessung

- Sehr genau
- Flexible Anpassung möglich

Folie 16

Einsatz von Feststoffmessungen 



- Schlammspiegelmessung**
 - zur Regelung des Öffnungsgrades und der Einleitungshöhe
- Trübungsmessung**
 - zur Kontrolle der Ablaufwerte

 Folie 17

Inhalt, Gliederung 

Sonstige Einsatzfelder

 Folie 18

Energiemessung: BHKW-Wirkungsgrad (1)



Folie 19

Energiemessung BHKW-Wirkungsgrad (2)



Folie 20

Inhalt, Gliederung



Entwicklungen Tendenzen



Folie 21

Drahtlose Technik – für outdoor-Einsatz




Folie 22

Autonome Sensortechnik (Logger/Funk)


autonome Druckwasserfeste Temperatur- und Niveausonde mit Datenlogger

DCX-18 ECO

- autonomer Datenlogger mit wiederaufladbarer Batterie (Akku)
- Edelstahlgehäuse
- Langzeitmessungen von Druck (Wassertiefe) und Temperatur




Pegel/Wasserstand mit Langzeitakku/Batterie und Funkanbindung




Autonomer Wasserzähler mit Batteriespeisung

WATERFLUX 3070

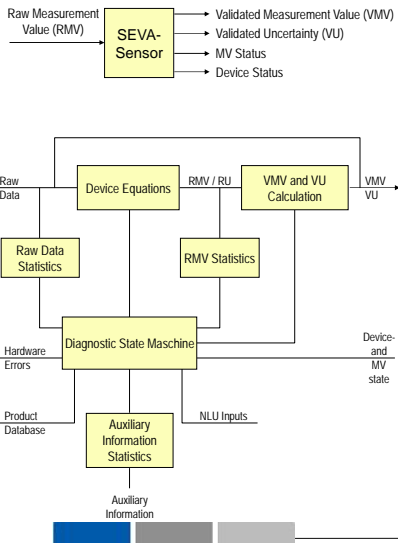
- Langzeit-Batteriespeisung
- Batterielebensdauer ca. 15 Jahre
- GSM-Modul zur Fernübertragung






Folie 23

SEVA-Sensor (1993) - Selbstvalidierung







Dr. Manus Henry
 Director of the Invensys University Technology Centre for Advanced Instrumentation at the Department of Engineering Science, University of Oxford.

Sensorstatus

- **Clear (klar)**: the confidence in the 'raw' measurement is nominal. VMV is generated purely from the current 'raw' measurement.
- **Blurred (unscharf)**: a fault has been diagnosed and it impairs measuring capability. VMV is generated by compensating the current 'raw' measurement.
- **Dazzled (geblendet)**: the 'raw' measurement is substantially abnormal and the confidence associated with it is zero, but the fault is judged to be temporary (eg, a spike). VMV is generated from the device's past history.
- **Blind (blind)**: a fault that destroys the measuring capability of the sensor has been diagnosed. There is no confidence in the 'raw' measurement. VMV is generated from the device's past history.
- **Secure (sicher)**: VMV is obtained by combining redundant SEVA measurements. The confidence in each SEVA measurement is nominal.

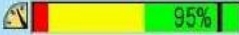


Folie 24




SEVA in der Praxis: Prognosis*

Messwert-Indikator



- Alle Gerätefehler
- Alle Gerätewarnungen
- Aufwärmphase Warnung
- Abkühlen
- etc

Service-Indikator




- Standards Tage
- Pumpenkolbenaustausch
- Reinigungs. Tage
- Reagenzien Tage
- Elektrolyt Tage
- Feuchtigkeit Sonde %
- Membranpumpe Filtersonde

Vorteile

- planbare Servicearbeiten
- Höhere Verfügbarkeit
- Geringere Fehlerquote
- Schnellere Fehlerbehebung
- hohe Transparenz des Gerätestatus

* Prognosis
Bezeichnung der Fa. Hach-Lange für das Selbstüberwachungskonzept ihrer Sensoren



Folie 25



Betriebsanalytik – Kalibrierung (papierlos)



Ein LINK2SC Auftrag für eine AN-ISE wird gestartet



Die Probe muss sehr zeitnah genommen werden



Im Labor wird die Probe für die Messung vorbereitet



Die Probe wird am Photometer vermessen



Das Photometer zeigt beide Werte zur Überprüfung an



Die Messdaten werden zur Kalibrierung an den sc 1000 geschickt

✓



Folie 26

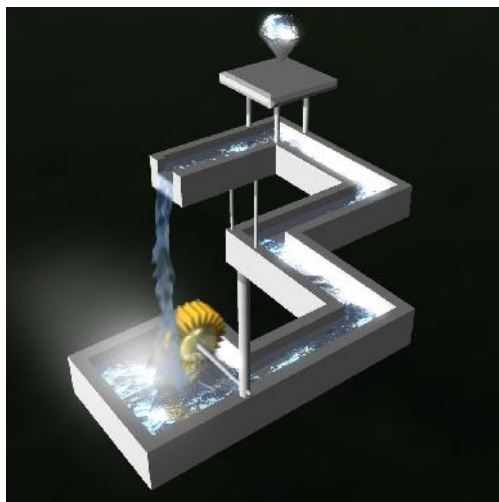
Zusammenfassung und Ausblick



- **Beachtliche technische Fortschritte in den letzten 20 Jahren**
- **Anforderungen der Abwasserbranche werden derzeit im Wesentlichen erfüllt, kein akuter Handlungsbedarf**
- **Entwicklung konzentriert sich auf Zuverlässigkeit, Vereinfachung der Handhabung und Produktstandardisierung**
- **Trend zur Sondentechnik hält an und wird die Analytoren weitgehend zurückdrängen**
- **Auf den Kläranlagen gewinnen die energetischen Messgrößen an Bedeutung (Luft-/Gasmenge, Leistungswerte)**
- **Die Komplexität der Aufgabenstellungen nimmt zu, die Hersteller bieten dafür komfortable Lösungen, die Betreiber nutzen die Vorteile zur Optimierung der Anlagen**

Folie 27

Im (Ab-)wasser steckt unendlich viel Energie



Dr.-Ing. Gerhard Seibert-Erling

*setacon GmbH
Augustinusstraße 9b
50226 Frechen
Tel. (02234) 988095-0*

Kontaktaufnahme:
g.seibert-erling@setacon.de

Folie 28