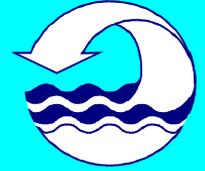


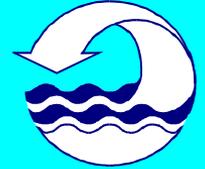
# Informationstechnische Konzepte für Online-Wassergütemessnetze

Andreas HAUMER, xS+S Software und Systeme



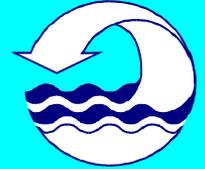
# Inhalt

- Einführung Online Messtechnik
- Anforderungen und Begriffsbestimmungen
- Komponenten eines Online-Messnetzes
- Zusammenfassung



# Umwelt Messtechnik

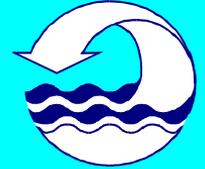
- Modellierung
  - Planung, Analyse, Bewertung, Prognose
- Messung
  - Synchronisation von Modell und Realität
- Laboranalytik
- EDV-gestützte Analysemethoden
- Online Messtechnik



# Wesentliche Aufgabe eines Online Messnetzes

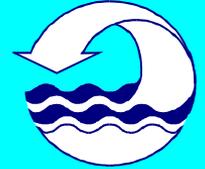
Die wesentliche Aufgabe eines Online-Messnetzes ist:

- Die automatische und kontinuierliche
- Erfassung, Speicherung, Aufbereitung und Präsentation
- von Messdaten
- von mehreren Probenahmestellen
- mit hoher Aktualität und
- geeigneter Qualität



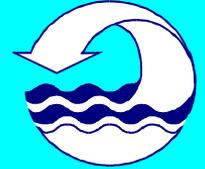
# Automatisch

- Wesentliche zu automatisierende Aufgaben
  - Durchführung der Messung vor Ort
  - Grundlegende Messdatenverarbeitung
  - Datenspeicherung
- Weitere Funktionen
  - Überwachung und Alarmierung
  - Durchführung von Standardauswertungen



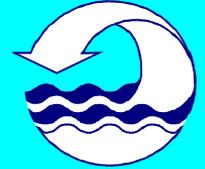
# Kontinuierlich

- Messnetzbetrieb rund um die Uhr
- Unterteilung der Zeitdomäne
  - Messintervall
  - Atomare Messwerte
  - Abhängig von der Messaufgabe und vom Medium



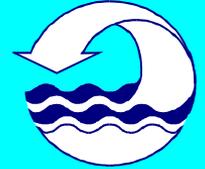
# Datenerfassung

- Messung = Bestimmung von physikalischen Eigenschaften eines Mediums
  - Einzelmessung
  - Zeitreihe
- Ergebnisse der Datenerfassung
  - Messwert
  - Zusatzinformationen



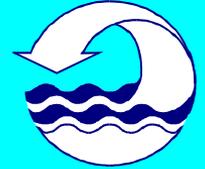
# Datenspeicherung

- Effiziente Datenspeicherung
- Messdaten und Metadaten
- Verschiedene Speicherbereiche
  - Kurzzeitspeicher
  - Langzeitspeicher
  - Zwischenspeicher
  - Archiv



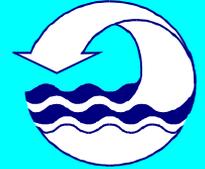
# Datenaufbereitung

- Erhöhung des Nutzens, der Qualität und des Informationsgehalts
- Bereiche
  - Plausibilisierung
  - Korrektur
  - Aggregation
  - Überwachung



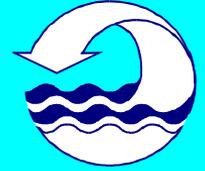
# Datenpräsentation

- Aufbereitete Messergebnisse werden in unterschiedlicher Form präsentiert
- Anwendergruppen und Zugriffsrechte
- Verschiedene Darstellungsarten
  - Maschinenlesbar zur Weiterverarbeitung
  - Grafisch und tabellarisch als Bericht oder Protokoll
  - Präsentation im Internet

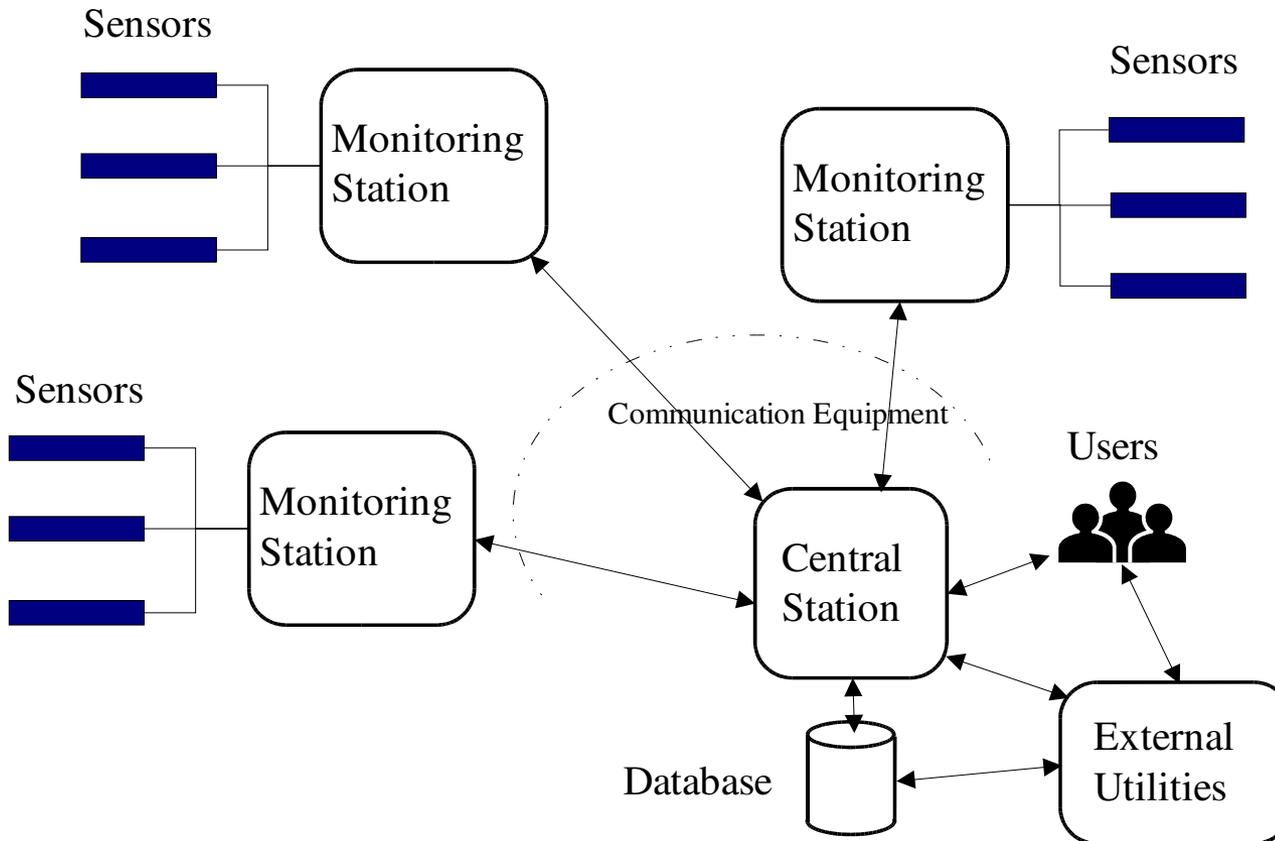


# Datenqualität

- Labormessung vs. Online-Messtechnik
- Qualitätssicherungsmaßnahmen
- Unterstützung durch die EDV
  - Kalibrierung
  - Plausibilisierung und Korrektur
  - Speicherung und Auswertung von Zusatzinformationen



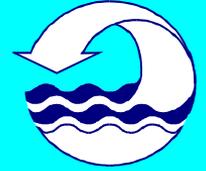
# Typisches Online-Messnetz





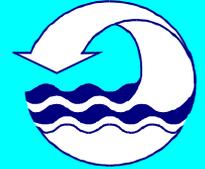
# Sensor und Messgerät

- Vermittler zwischen Wirklichkeit und Modell
- Voraussetzung: Geeignetes Messverfahren
- Ohne Online-Sensor kein Online-Messwert



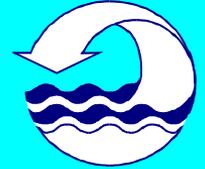
# Aufgaben des Sensors im Online-Messnetz

- Umwandlung der physikalischen Messgröße in automatisiert verarbeitbare Signale
- Lieferung von messtechnischen Zusatzinformationen
- Messbetrieb ohne Benutzerinteraktion
- Stabiler, wartungsarmer Betrieb



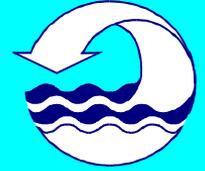
# Eigenschaften von Sensoren im Online-Messnetz

- Messverfahren
- Geschwindigkeit und Messintervall
- Anzahl der Messkanäle
- Schnittstellen und Schnittstellenstandards
- Betriebsarten



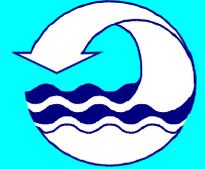
# Messstation

- Einheit aus mehreren Komponenten
- Stationär und mobil
- Infrastruktur für den Betrieb der Messtechnik
- Vorverarbeitung der Messergebnisse
- Kommunikation mit der Zentrale
- Keine eindeutigen Systemgrenzen



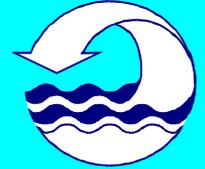
# Aufgaben der Messstation

- Sichere Betriebsumgebung für Messtechnik
- Ansteuerung der Sensoren
- Unterstützung des Messvorgangs
- Messwertvorverarbeitung
- Datenspeicherung
- Telemetrie



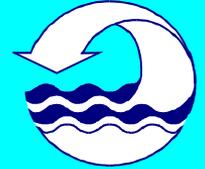
# Komponenten einer Messstation

- Einhausung
- Energieversorgung
- Sensoren und Messgeräte
- Messtechnische Zusatzausstattung
- Messstationsrechner
- Telemetrie-einrichtungen



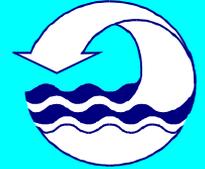
# Messnetzzentrale

- Übergeordnetes Steuersystem und Kommandozentrale für das Messnetz
- Komponenten
  - Benutzerschnittstellen
  - Datenspeicherung
  - Anwendungslogik
  - Telemetrie



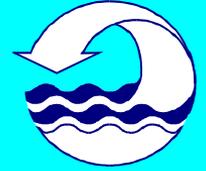
# Aufgaben der Messnetzzentrale

- Messnetzbetrieb
- Qualitätssicherung und -kontrolle
- Datenübernahme (automatisch und manuell)
- Datenauswertung
- Durchführung von Routineaufgaben
- Überwachung und Alarmierung
- Datenspeicherung und Datenweitergabe



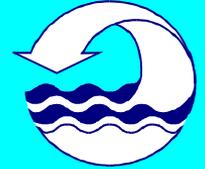
# Anforderungen an eine Messnetzzentrale

- Funktionalität
  - Spezial- vs. Standardsoftware
- Flexibilität
  - Homogenes vs. heterogenes Messnetz
- Performance
  - Geschwindigkeit und Datenvolumen
- Verfügbarkeit



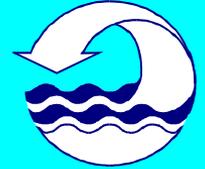
# Architektur einer Messnetzzentrale

- Client/Server
- Trennung von User Interface und Business Logic
- RDBMS
- Zeitsteuerung
- Telemetrie
- Schnittstellen



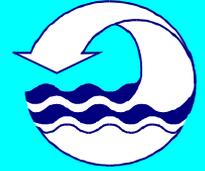
# Zusatzkomponenten einer Messnetzzentrale

- Werkzeuge für erweiterte Auswertungen
- Datenexport, Datenweitergabe und Datenverbund
- Internet-Präsentation
- Geographisches Informationssystem (GIS)



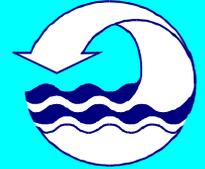
# Datenbank

- Speicherung von Messdaten und Metadaten
- Langzeitspeicher für alle Daten im Messnetz
- Eigenständige Komponente, jedoch integraler Bestandteil der Messnetzzentrale
- Wesentliche Bedeutung zur Erfüllung der Leistungskriterien im Messnetz



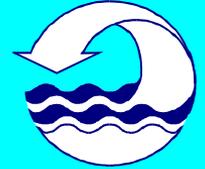
# Anforderungen an die Datenbank

- Stabile Basis für das Datenmodell
- Verwaltung des gesamten Datenbestands
- Leistungsfähige Zugriffsfunktionen
- Leistungsfähige Administrationswerkzeuge
- Hohe Performanz



# Datenbank Technologie

- Standard
  - Relational oder objekt-relational
  - Client/Server
  - Standardisierte Schnittstellen
- Erweiterte Technologien
  - Verteilte Datenbank
  - Datenbank-Cluster



# Datenbank Auswahlkriterien

- Zu erwartender Datenbestand
- Eigenschaften des Datenmodells
- Schnittstellen
- Administration und Betrieb
- Bereits vorhandene Software und Know How
- Kosten und Lizenzbestimmungen



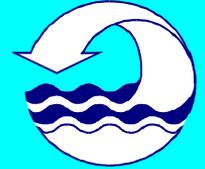
# Dimensionierung der Datenbank

- Datenvolumen
  - Messintervall
  - Anzahl Probenahmestellenparameter
  - Speicherplatzbedarf des Einzelmesswerts
- Antwortzeiten
  - Datenmodell
  - Hardware



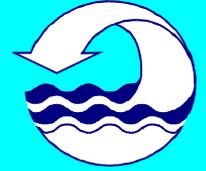
# Datenfernübertragung

- Kommunikation geographisch weit entfernter Komponenten
  - Anwender <-> Anwendung
  - Zentrale <-> Station
  - Station <-> Sensor
  - Zentrale <-> Sensor
  - Anwender <-> Sensor



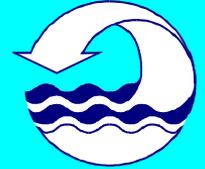
# Anwendung der Telemetrie

- Haupteinsatzgebiet:  
Kommunikation Zentrale <-> Station
  - Übertragung von Messdaten
  - Übertragung von Metadaten
  - Übertragung von Steuerbefehlen
  - Meldung und Alarmierung



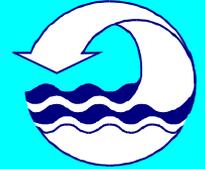
# Kommunikations-Schichtenmodell

- Darstellung in einem Schichtenmodell
- Modularisierung und Kapselung von Funktionen (Methoden) und Parametern
- ISO/OSI 7-Schichten Modell
- Einfaches Schichtenmodell



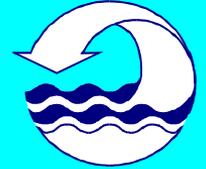
# Vereinfachtes Schichtenmodell

- 4-Schichten-Modell
  - Hardwareebene
  - Transportebene
  - Befehlsebene
  - Anwendungsebene



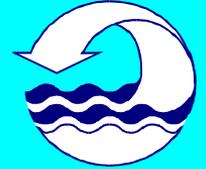
# Technologien zur Datenfernübertragung (1)

- Hardwareebene
- Aufgaben
- Technologien
  - Analogmodem, ISDN, GSM
  - DatexP
  - Standleitung
  - Funkmodem



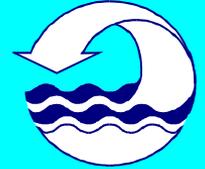
# Technologien zur Datenfernübertragung (2)

- Transportebene
- Aufgaben
- Technologien
  - Serielle Punkt-zu-Punkt Protokolle  
z.B. DIN66348
  - Paketorientierte Protokolle  
z.B. TCP/IP



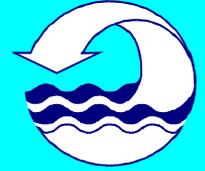
# Technologien zur Datenfernübertragung (3)

- Befehlsebene
- Aufgaben
- Technologien
  - Messnetzspezifische Spezialprotokolle
  - Standardisierte Spezialprotokolle (z.B. DDP)
  - Datenorientierte Protokolle  
z.B. XML / XMLRPC



# Technologien zur Datenfernübertragung (4)

- Anwendungsebene
- Aufgaben
- Technologien
  - Messnetzspezifische Spezialprotokolle
  - Keine anwendungsübergreifende Standards verfügbar



# Zusammenfassung

- Online-Messnetz = automatische, kontinuierliche und aktuelle Messung an vielen Orten gleichzeitig
- Bietet: neue Möglichkeiten zur Überwachung, Steuerung und Qualitätssicherung
- Erfordert: Kooperation vieler einzelner Komponenten
- Bedingt: Sorgfältige Anforderungsanalyse, Design, Implementation und Betrieb