DIGITALISIERUNG FÜR DIE WASSERVERSORGUNG

Sieger im Technologiewettbewerb „Smart Service Welt“

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

DLR Projektträger

Die neue vernetzte Welt

Industrie 4.0 Ziele: Effizienz / Mehrwert / Unternehmens Profit / Aktionärs Profit

meint im Kern die technische Integration von cyberphysischen Systemen in die Produktion und Logistik sowie die Anwendung des Internet der Dinge und Dienste einschließlich der Auswirkungen auf Geschäftsmodelle, Dienstleistungen und Arbeitsorganisation

==> Informatisierung der Fertigung

Kommunal 4.0 (Infrastruktur) Ziele: Effizienz / Mehrwert / Kommunal Profit / Bürger Profit

meint im Kern das informierte Prozessgeschehen in und zwischen Infrastruktureinrichtungen mit Hilfe von intelligent vernetzten Systemen und Objekten zur effektiven und effizienten Erfüllung öffentlicher Aufgaben. Erweitert um die Anwendung des Verwaltens also Kommunal 4.0 Verwaltung und der Bürgeraspekte ergibt sich Kommunal 4.0 insgesamt

==> Informatisierung der Infrastruktur und Verwaltung

Smart Citys (Teil von Kommunal 4.0)

meint im Kern die technische Integration von cyberphysischen Systemen in urbane Systeme und die Anwendung des Internet der Dinge und Dienste im kommunalen und städtischen Kontext mit partizipativem Zugang und Beteiligung der Bürger insgesamt zur Erzielung von ökologischen, ökonomischen und sozialen Verbesserungspotentialen

==> Informatisierung von Stadtstrukturen

Ziel Smart City

Smart Service Welt BMWi: Ziel 2020 = 20 Mrd. vernetzte Produkte

Das Internet der Dinge

Der Begriff des Internet der Dinge (engl. Internet of Things oder kurz IoT) beschreibt die Vernetzung „intelligenter" Objekte, die in Industrieanlagen, an öffentlichen Orten oder auch in privaten Haushalten installiert sind. Schon heute sind wir von Milliarden vernetzter Objekte umgeben Diese sollen durch die Vernetzung über ihren alltäglichen Gebrauchswert hinauswachsen, indem Sensoren und Aktoren die Funktionalität um die Erfassung von Zuständen bzw. die Ausführung von Aktionen erweitern. Experten schätzen, dass es bis zum Jahr 2020 weltweit ca. 1 Billion vernetzte Geräte geben wird. Zu den unzähligen Anwendungsbereichen gehören beispielsweise die industrielle Prozesssteuerung, Automations-Systeme, Paketverfolgung, intelligente Parkplatz-Systeme, Sicherheits- und Fahrerassistenzsysteme für Automobile, intelligente Energiesteuerungstechnik für Haushalte oder Energieversorgungs-Managementsysteme.

Quelle: Zenner

Ausgangssituation: Infrastruktur, Bestand, Aufgaben

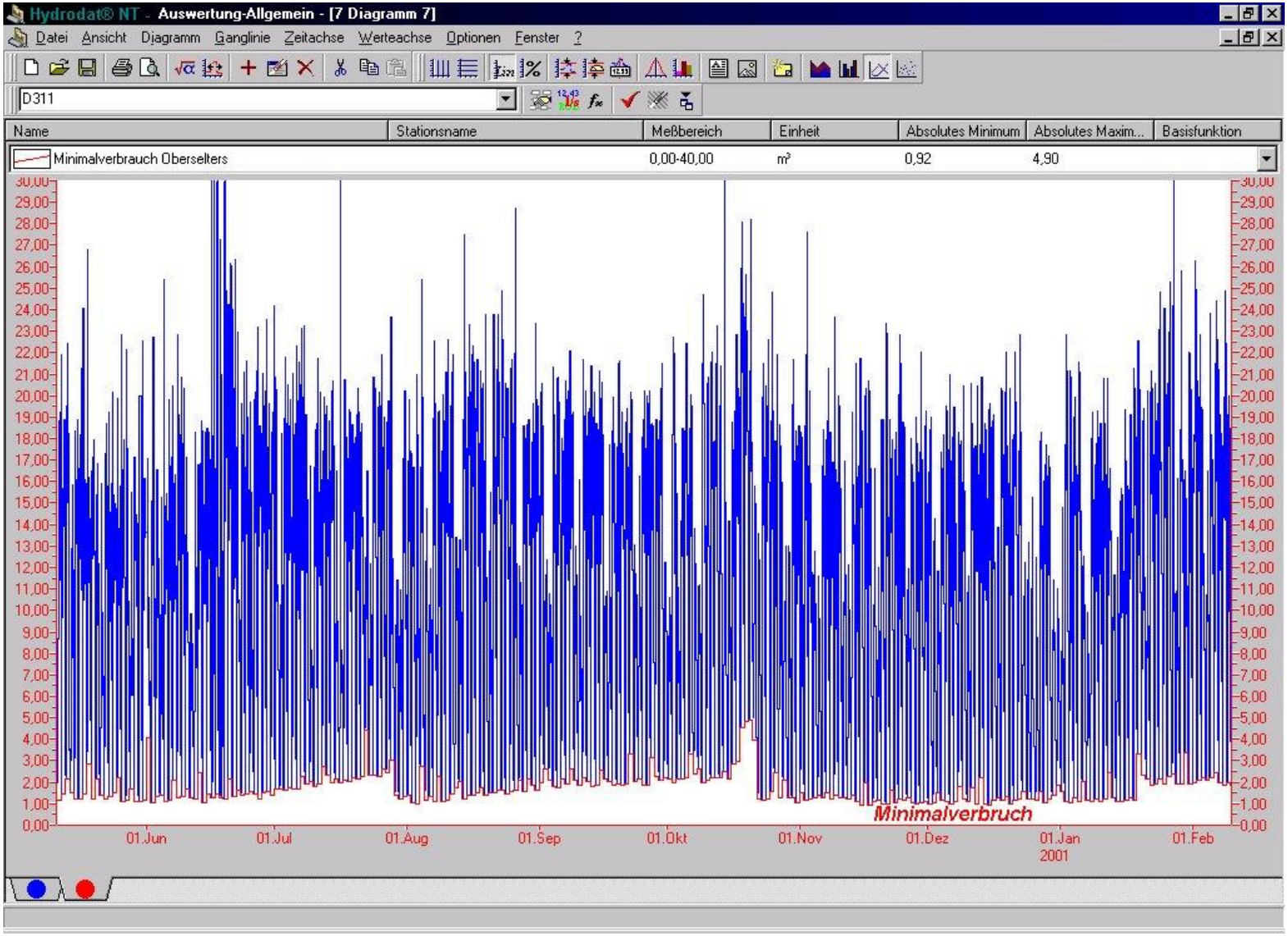
- ➔ **Der Bedarf und der Verbrauch von Wasser ist nie stetig und gleichmäßig!**
- ➔ **Die Bereitstellung von Wasser ist schwankend und jahreszeitabhängig!**
- ➔ **Niederschlagsmengen verändern langfristig das Wasserdargebot!**
- ➔ **Wasserverluste verändern die verfügbaren Mengen!**
- ➔ **Wasserinhaltsstoffe bei der Gewinnung sind nicht konstant!**
- ➔ **Ablagerungen in den Rohrleitungen verändern Druck und Qualität!**
- ➔ **Maschinen, Anlagen und Komponenten verändern ihre Parameter!**

Das Wissen um die Größen und das zeitliche Auftreten sind die Grundlagen:

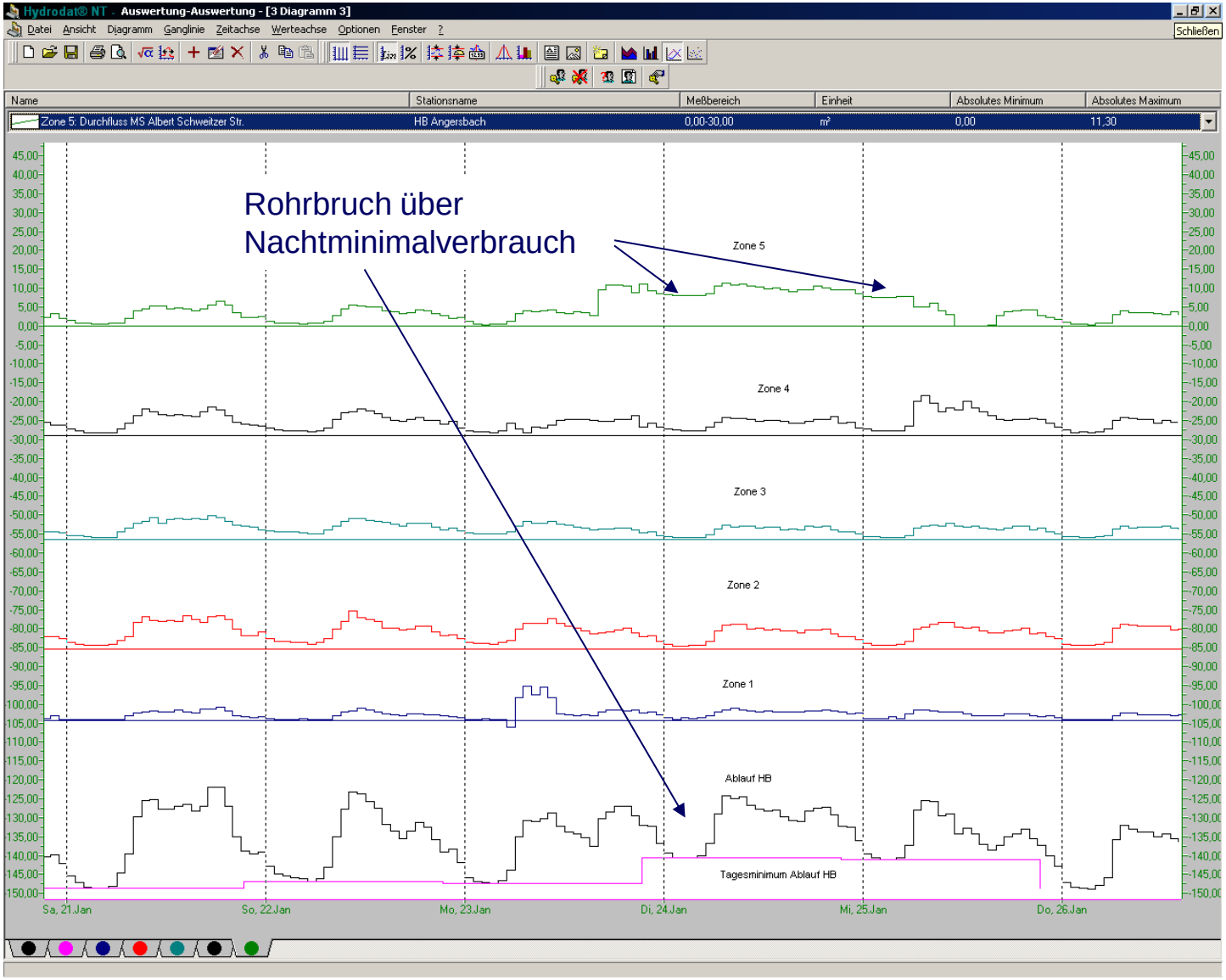
- jeglicher Dimensionierung und Planung
- aber auch der Steuerung im laufenden Betrieb
- Vorausschauende Planung von Wartung und Instandhaltung

Wir ersetzen unbekannte bzw. bisher angenommene Größen durch gemessene Werte und analysierte Daten, also durch im Netz verfügbare und somit bekannte Größen.

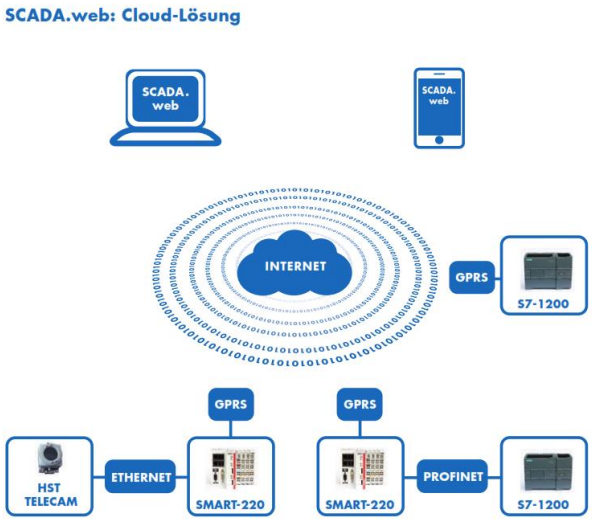
Lecksuche und Rohrbruchüberwachung mit SCADA



Lecksuche und Rohrbruchüberwachung mit SCADA

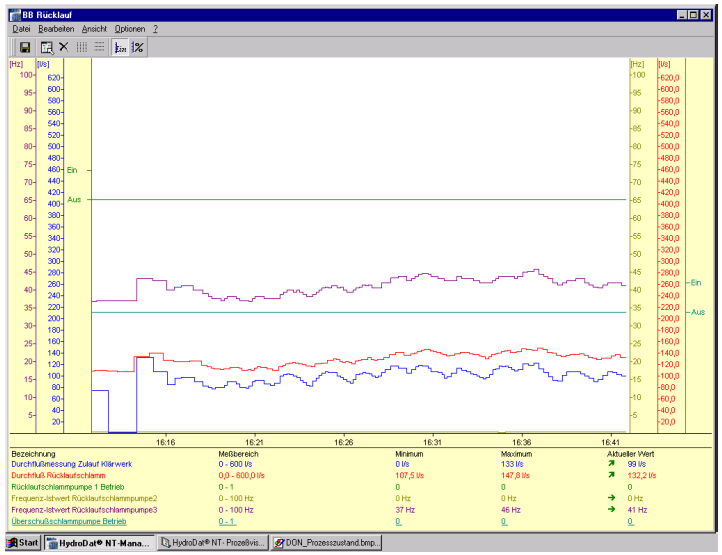


Rohrbruchsuche mit Trendanzeige im SCADA.web



Trendanzeige bis 6 Stunden rückwärts öffnen, um den Nachtminimalverbrauch zu sehen

Trendanzeige auf dem Tablet nutzen, um während des Abschieberns einer Versorgungszone den Nullverbrauch zu sehen



Tagesprotokoll :	von 02.11.2004 6:00	bis 03.11.2004 6:00	AUSWERTUNG	
Gesamtverbrauch / Zuleitung				
Zähler HB Wohnbach	Ablauf 1	+	91	m³
	Ablauf 2	+	111,2	m³
Zähler Wasserturm	HZ	+	10970,56	m³
	NZ	+	1234,61	m³
Zähler ALDI	HZ	+	25,4	m³
	NZ	+	387,5	m³
Zähler Geisenheim		+	18,9	m³
Zähler Pumpstation	Fördermenge	+	797,9	m³
SUMME			13637,07	m³

Einzelverbräuche				
Verbrauch Wohnbach				
Zähler HB Wohnbach	Ablauf 1	+	91	m³
	Ablauf 2	+	111,2	m³
abzgl. Zähler Bahnhof		-	89,9	m³
SUMME			112,3	m³
Verbrauch Berstadt				
Zähler Bahnhof		+	89,9	m³
Zähler Wasserturm	HZ	+	10970,36	m³
	NZ	+	1234,61	m³
Zähler ALDI	HZ	+	25,4	m³
	NZ	+	387,5	m³
SUMME			12707,77	m³
Verbrauch Geisenheim				
Zähler Geisenheim		+	18,9	m³
Verbrauch Wölfersheim / Södel				
Zähler HB Wölfersheim / Södel	Ablauf alt	+	0	m³
	Ablauf neu	+	793	m³
abzgl. Zähler Mörsfeld	HZ	-	0	m³
	NZ	-	0	m³
abzgl. Zähler Melbach		-	141,8	m³
SUMME			651,2	m³
Verbrauch Mörsfeld				
Zähler Mörsfeld	HZ	+	0	m³
	NZ	+	0	m³
SUMME			0	m³
Verbrauch Melbach				
Zähler Melbach		+	141,8	m³

Gesamt (Einzelverbräuche)	13631,97	m³
Differenz (Gesamtv. - Einzelv.)	5,1	m³

Automatisch berechnete Verbrauchs- und Verlustprotokolle je Zone

Schwerpunkte Kommunal 4.0 in der Wasserversorgung

Es geht um digitale Lösungen zur Infrastrukturentwicklung auch in der Trinkwasserversorgung.

Die Vernetzung von technischen und betrieblichen Einrichtungen und Anlagen ist bereits seit den 90er Jahren Schwerpunkt in der Wasserversorgung , Hauptgrund ist die dezentrale Struktur und benötigter Datenaustausch zwischen den Objekten (Standleitungen und analoge Telefonübertragungen).

Die zusätzlich verfügbaren Daten, Informationen, Messwerte und Auswertemöglichkeiten über das Internet und die Anwendung von Smartphones sind die Themen der Gegenwart und Zukunft.

Mit intelligenten Systemen werden aus statisch arbeitenden Maschinen dynamisch-automatische Lösungssysteme. Durch Einsatz von immer mehr Sensoren können wir unbekannte Größen durch bekannte ersetzen.

Die vernetzten Teilnehmer sind Bürger, Kommunen, Behörden, Länder, Stadtwerke, Betreiber, Dienstleister, Industrie und Landwirtschaft sowie die Sensoren, Aktoren und IT-Systeme.

Neue Geschäftsmodelle und Plattformen / Portale können ebenso entstehen.

Verbesserte Lösung durch Industrie/Kommunal 4.0

Ein Großteil der Wasser-Infrastruktur ist in der Erde vergraben, häufig ist deren genaue Lage und der Zustand nicht bekannt. Durch Vernetzung von intelligenten Leckortungs-Systemen, Einbau von Messstellen, GIS-Systemen und SCADA-Daten werden diese Dinge transparenter, überwachbar, Schadstellen können effektiver repariert werden …

Die Lösungsansätze von Industrie/Kommunal 4.0 erlauben es intelligente Bewirtschaftungsnetze aufzubauen und

Bau- und Ausrüstungsinvestitionen in Netze und Gewinnungs-Einrichtungen zum Speichern und Regulieren **bedarfsgerechter**, **nutzbarer** und **sicherer** zu machen.

Vormals unbekannte Größen und Schwankungen im Netz erforderten Dimensionierungszuschläge. Sofern die unbekannten Größen zuverlässig durch bekannte Größen ersetzt werden, entfallen diese Überdimensionierungen.

Verbesserte Lösung durch Industrie/Kommunal 4

Online-Sensoren mit Kommunikation

Datenlogger mit Vernetzung untereinander und mit Informationen aus anderen Systemen

Smarte Pumpensysteme mit wirtschaftlichem Förder- und Pumpenbetrieb

Tagesganglinien für Pumpenoptimierungen dynamisch einbeziehen

Einbeziehung Historischer Daten, Zukunftsdaten, Hochrechnungen, Simulationen, Kalenderdaten, Personaleinsatzpläne

Intelligente Filtersteuerungen

Intelligente datenorientierte Netzspülungen

Messstationen und Daten über das Internet einbeziehen

Möglichst online Leckageüberwachung

Intelligente Leckageüberwachungssysteme mit Daten aus der Cloud

Verbesserte Lösung durch Industrie/Kommunal 4

Generelle Kommunikation über TCP/IP, GPRS , DSL …

Verbindung der Steuerungen mit dem Leitsystem und Betriebsführung und Instandhaltungsmanagement

Vernetzung aller Anlagenteile Maschinen und Sensoren im Wasserwerk

Nutzung von intelligenten Videosystemen und optischen Überwachungssystemen

Wasser-Management-Systeme einrichten

Dynamische Simulationstechniken einführen

Analyse zur Extrahierung der wichtigen Informationen aus den bereitgestellten Datenmengen

Nutzung zukunftsorientierter offener standardisierter Kommunikationsprotokolle und Softwaren

Entscheidungshilfen für Betriebspersonal und Management

…

Intelligente Leckageüberwachungssysteme

Bekanntes Thema seit den 90er Jahren = Fernauslesen von Wasserzählern

Lösungen: Auslesegeräte, Vorbeifahren, Wireless M-Bus

Einsatz von Datenloggern für Wasserzähler zur Zonentrennung oder für Industrieeinspeisungen

Quelle: Zenner

Neu Wasserzähler mit smarten Funkmodulen die IoT-Netzwerke nutzen:

Wesentlich mehr Zähler kostengünstig einbindbar, energiesparende Funkübertragung sehr schnell und in Netzwerken auch über weite Strecken möglich

Weitere Sensoren in das Netzwerk integrierbar = unbekannte Größen bekannt machen wie Pegelmessstellen, Umweltdaten, für andere Sparten nutzbar

Vorteile: IoT-Netzwerke ermöglichen individuelle z.B. terminliche Auslesungen, oder tägliche, monatliche Auslesungen etc. exakte Verbrauchs- und Verlustberechnung da gleicher Ablesetermin, lückenlose Datenarchivierung möglich

Funktionsüberwachungen, Manipulationen, Rohrbruch detektierbar + dann in Datenbanken gespeichert, immer nachweisbar

Funkkommunikation … auch für IoT-Netzwerke

- ISM Band, anmelde- und gebührenfrei, 433 MHz bis 10 mW
  (Reichweiten innerorts bis 2 km und bei freier Sicht bis 10 km)
- ISM Band, anmelde- und gebührenfrei, 868 MHz bis 500 mW (bis 10 km)
- WLAN weltweit, gebührenfrei, 1,7...2,4 GHz, bis 100 mW (bis 10 km)
- (Bündelfunk (Tetra), Bluetooth und DECT nur für geringe Entfernungen, kaum nutzbar)

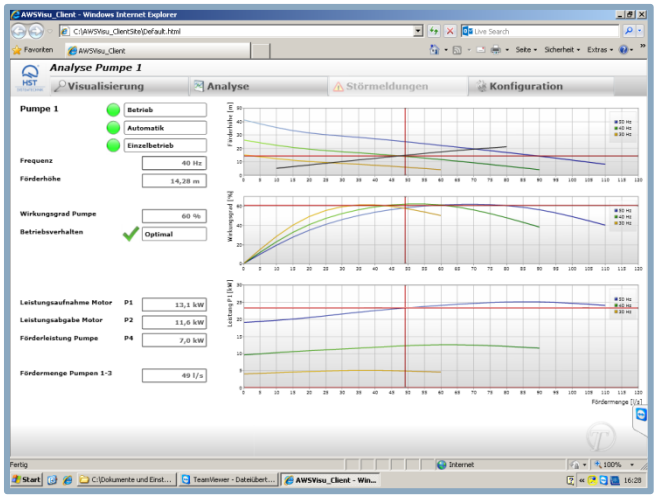
- ISM Band, anmelde- und gebührenpflichtig, 433 MHz bis 500 mW (bis 15 km)
- Zeitschlitz-Funk und 1 aus 24 Funk, anmelde- und gebührenpflichtig, 458 MHz bis 6 W (bis 25 km)

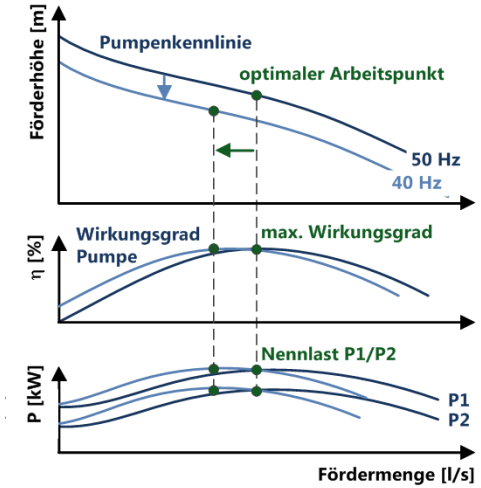
- GSM/SMS gebührenpflichtig über Netzbetreiber, 900 und 1800 MHz,
  1 W oder 2 W, Datenübertragung bis 9,6 kBit/s, zeitorientiert
- GPRS (GSM), gebührenpflichtig über Netzbetreiber, 900 und 1800 MHz,
  1 W oder 2 W, Datenübertragung paketorientiert (TCP/IP-Protokoll)
- UMTS … gebührenpflichtig über Netzbetreiber

- LPWAN Low Power Wide Area Network: Batteriebetriebene Geräte/Sensoren und große Reichweiten bei sehr geringen Baudraten und kleinsten Datenmengen Realisierbar (Pegel, Zählerstände, …)
- LoRaWAN Long Range WAN: Datenaustausch zwischen batteriebetriebenen Geräten, kleine Datenmengen, lange Batterielebensdaer (ISM-Band mit 868 MH, 2 / 10 km, offener Standard)

Vernetzung von Maschinen und Anlagen

IntelliPump-Automation ermöglicht die maximale Effizienz und Betriebssicherheit zur kontinuierlichen Überwachung, Analyse und energieoptimierten Steuerung und Regelung von Pumpen





Die Pumpe läuft im optimalen Arbeits- bzw. Betriebspunkt, wenn der max. Wirkungsgrad der Pumpe erzielt wird.

-> max. Energieeinsparung

-> max. Lebensdauer der Pumpe

Mit Veränderung der Pumpendrehzahl (Frequenz) verschieben sich die Pumpenkennlinien und damit auch der optimale Arbeitspunkt der Pumpe

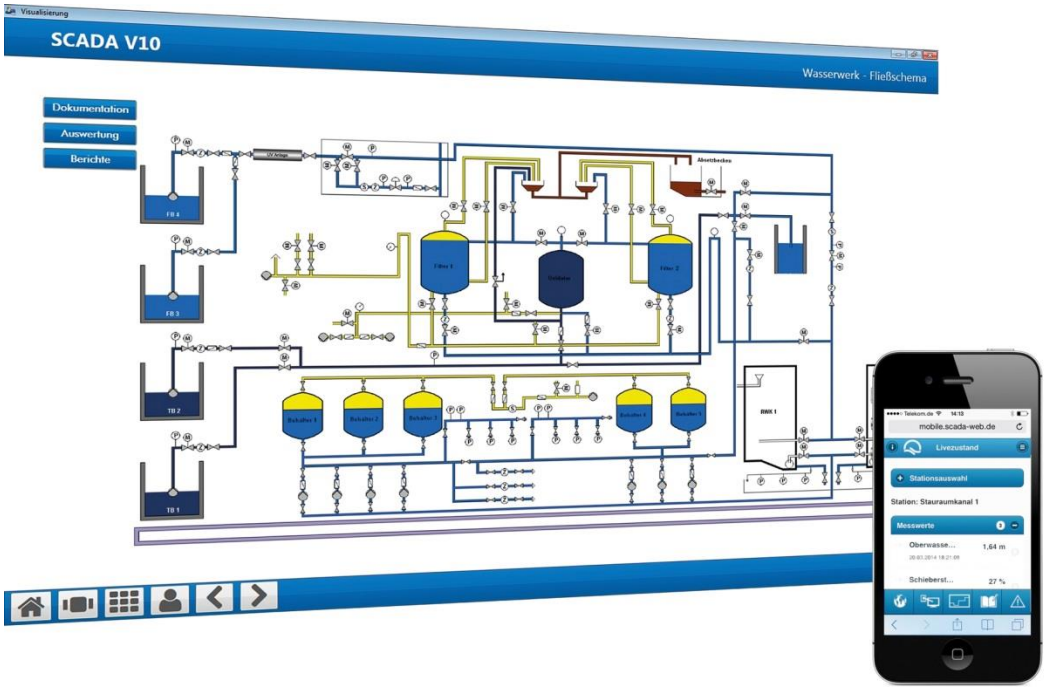
smartSCADA

Intelligente Maschine + Maschinenüberwachung

Vernetzung von Maschinen und Anlagen

Anlagenüberwachung und -steuerung mit SCADA.web

Das gesamte System betreiben – Integration der Maschine in die Leittechnik und Infrastruktur

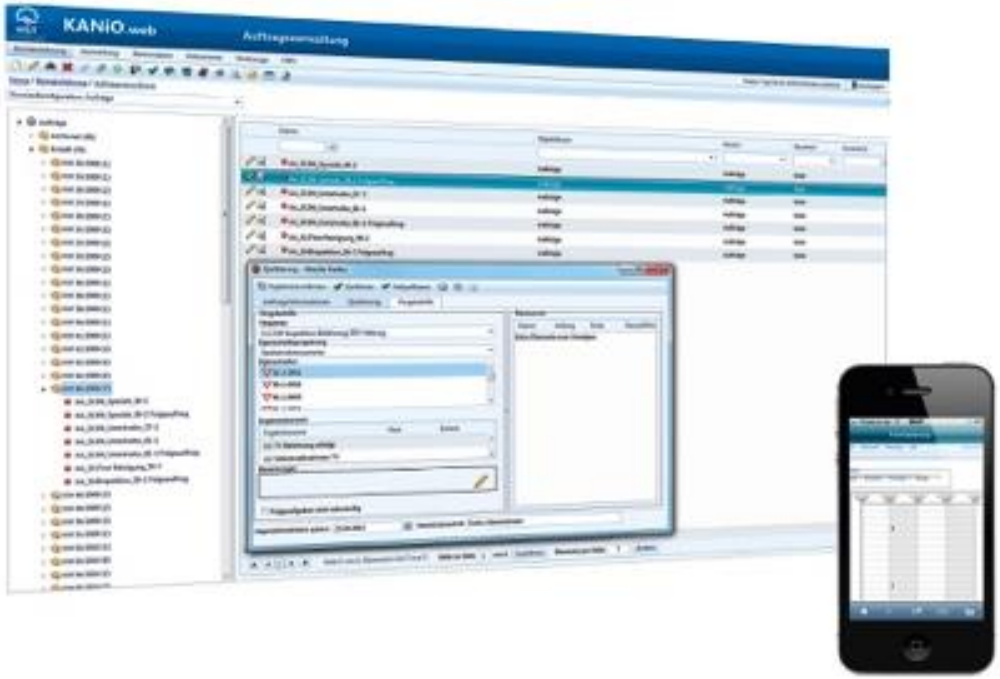


smartSCADA ▶ SCADA.web ▶ KANiO®

Vernetzung Organisationsebene

Betriebsführungssoftware KANiO.web

Effiziente Bewirtschaftung und Werterhalt – Managen und Organisieren von Workflow und Reporting



smartSCADA ▶ SCADA.web ▶ KANiO®

Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!

Dr.-Ing. Rainer Maaß
Telefon +49 171 8637990
rainer.maass@hst.de

HST-TB Mitte-Süd
Scheidertalstraße 1 – 65326 Aarbergen
Telefon +49 6120 282082

HST Systemtechnik GmbH & Co. KG
Heinrichsthaler Straße 8
59872 Meschede
GERMANY

Telefon +49 291 9929-0
Telefax +49 291 7691
info@hst.de
www.hst.de