



Kläranlage Hildesheim

Optimierung von Mischwasserabschlagsmengen durch innovative Verbundnetzsteuerung

Ausgangssituation allgemein

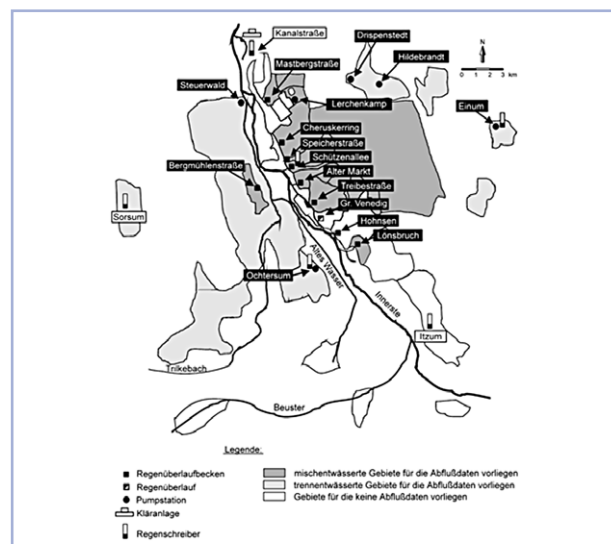
- Mischwasserkanalnetz mit neun dezentralen Regenüberlaufbecken an den Auslässen der Teilgebiete und einem zentralen Regenüberlaufbecken auf der Kläranlage
- Unerwünschte Abschlüsse bei Starkregenereignissen
- Optimierte, aber statische Drosselschiebersteuerung der Abflüsse

Ziele Verbundnetzsteuerung

- Deutliche Reduzierung der Mischwasserabschlüsse
- Vermeidung von teuren, baulichen Erweiterungen des Kanalnetzes
- Verwendung der vorhandenen Automatisierungstechnik
- Gleichmäßigere Auslastung der vorhandenen Staukapazitäten
- Stufenweiser Ausbau der Lösung auf das gesamte Kanalnetz
- Flexible Anpassung der Abwasserableitung bei Änderungen in den Einzugsgebieten

Stadtentwässerung Hildesheim

Die Stadtentwässerung Hildesheim entsorgt Abwässer von rund 110.000 Einwohnern aus dem Stadtgebiet sowie einiger angeschlossener Nachbargemeinden. Die an die Kanalisation angeschlossene undurchlässige Fläche beträgt 870 ha. Die Kläranlage Hildesheim ist für 240.000 Einwohnerwerte (EWG) ausgelegt.



Übersicht Kanalnetz Hildesheim



Kläranlage Hildesheim

Aufgabenstellung

Die Stadtentwässerung Hildesheim steht wie eine Vielzahl von Kommunen und Wasserverbänden vor den großen und schwer planbaren Herausforderungen ihre Mischwassernetze dem Bedarf entsprechend zu planen und zu bewirtschaften. Der Klimawandel und die demographische Entwicklung erfordern ein flexibles und bezahlbares Konzept zur Regulierung von Abwassermengen im Bereich des Kanalnetzes und der Kläranlage.

Im Rahmen eines Forschungsprojektes, welches das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie gefördert hat, entwickelte die SEGNO Industrie Automation GmbH in Kooperation mit dem Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik (ISAH) Hannover und dem Institut für Automatisierung und Kommunikation in Magdeburg (Ifak), eine intelligente Steuerbox zur Abflusssteuerung des bestehenden Kanalnetzes.

Das vorhandene Hildesheimer Kanalnetz besteht aus zehn hydraulisch unabhängigen Teilgebieten mit neun Regenüberlaufbecken und einem zentralen Regenüberlauf auf der Kläranlage. Neben den im Trennsystem entwässerten Außengebieten wird der Innenstadtbereich im Mischsystem entwässert. Insgesamt kommt das gesamte Kanalnetz auf ein Speichervolumen von 17.174 Kubikmeter.

Im Jahre 2002 wurden in einer Variantenuntersuchung mit einem hydrologischen Kanalnetzmodell die optimalen statischen Drosseleinstellungen der Regenüberlaufbecken hinsichtlich der Frachtreduzierung modelltechnisch ermittelt.

Seit 2007 setzte die Stadtentwässerung Hildesheim eine stufenweise Optimierung der Drosseleinstellungen um. In einem nächsten Schritt soll nun eine dynamische Optimierung mittels einer Verbundsteuerung der Regenüberlaufbecken implementiert werden.

Verbundsteuerung mit intelligenter Steuerungssystematik

Die ADESBA Steuerbox ist als vorkonfektionierte Verbundsteuerung eine kostengünstige Alternative zu einem individuell erstellten Regelungswerk auf Basis von mathematischen Berechnungen, welches nicht auf andere Kanalnetze übertragbar ist.

Kernstück der ADESBA Box ist ein generalisierter Regelungsalgorithmus dessen Praxistauglichkeit in der Simulation realer Kanalnetze bestätigt wurde. Dieser generalisierte Algorithmus sorgt für eine gleichmäßige Auslastung in den angeschlossenen Speicherbecken und koordiniert die Abflüsse der einzelnen Kanalstränge.

Ungenutzte Kapazitäten im vorhandenen Kanalnetz werden so optimal ausgenutzt.

Die gesamte ADESBA-Verbundsteuerung ist in vier unterschiedlichen Bausteinen hinterlegt.

■ Regelung

Der ADESBA-Regelungsbaustein steuert die bidirektionale Datenkommunikation mit der Zentrale und ggf. den über- und untergeordneten Bauwerken und ermittelt aus den erlaubten Stauzielen die Ablaufwerte und die aktuelle Sollwertvorgabe für die Maschinentechnik.

■ Management

Hier werden die Ablaufwünsche der verschiedenen Bauwerke untereinander koordiniert und die Bedarfsanforderungen ermittelt

■ Messwerte

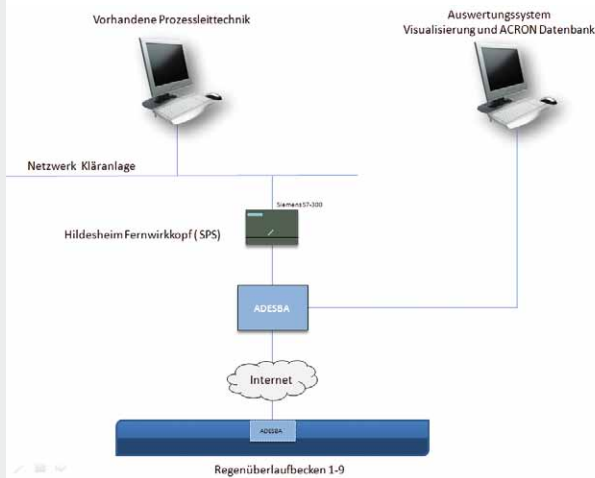
Dieses Modul nimmt Umrechnungen vor und ermöglicht individuelle Bauwerksanpassungen. Es errechnet beispielsweise auf Grundlage der parametrisierten Beckengeometrie aus dem Höhenstand das eingestaute Volumen und aus den Höhenstandsänderungen den Zulauf.

■ Sicherheit

Dieser Baustein gewährleistet im Störfall einen stabilen Rückfall des gesamten Systems in die genehmigte Ausgangsposition für die Drosselstellungen.

Umsetzung und Aufbau der Lösung

Vor der eigentlichen Integration der Box in das vorhandene Kanalnetz wurde das Hildesheimer Kanalnetz in der Simulationsumgebung SIMBA abgebildet und die Wirksamkeit der Steuermodule erprobt und bestätigt.



Konfiguration der ADESBA Technik



Hildesheim Belebungs

Anbindung der Regenüberlaufbecken

Jedes der neun Regenüberlaufbecken ist mit einer Steuerung (SPS) ausgestattet, welche die Höhenstände, die Abschlagsmenge sowie den Ablauf des Abwassers über die Drossel an die Zentrale meldet. Sämtliche Abflussmengen sind durch die statischen Einstellungen der Drosselschieber fest definiert. Im Rahmen des Projektes wurde jeweils eine ADESBA Steuerbox vor Ort nachgerüstet und mit den Daten der Bauwerke parametrisiert.

Das zentrale System

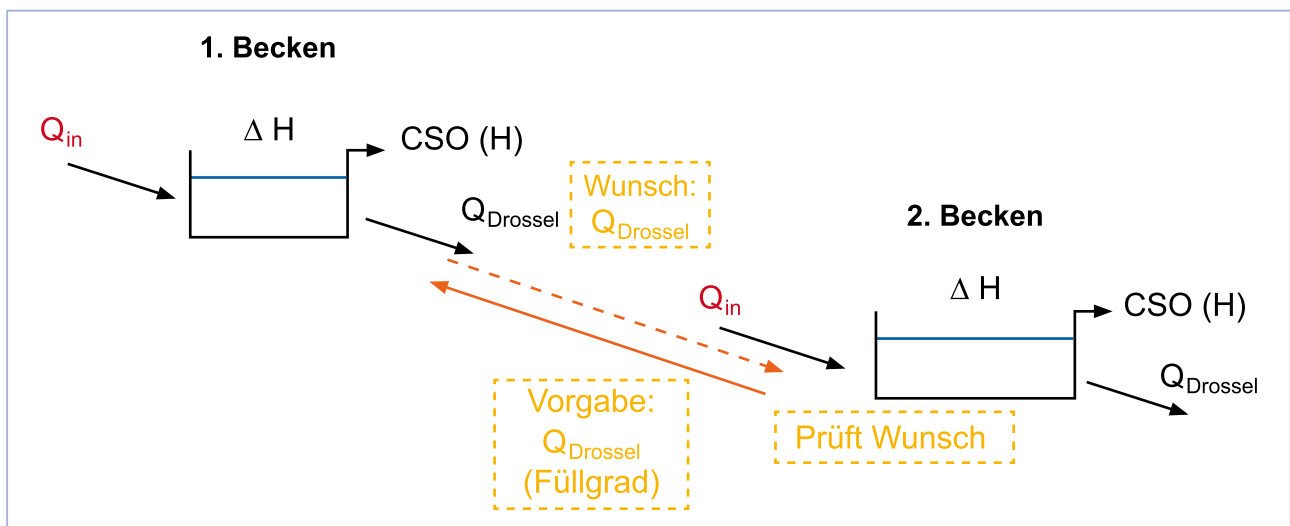
Eine übergeordnete Steuerung in der Leitwarte, eine sog. Kopf-SPS koordiniert den Austausch der Informationen mit den Bauwerken auf der Basis eines TCP/IP Protokolls. Als Trägermedium der Datenkommunikation stehen DSL-Leitungen zur Verfügung. Der ADESBA-Regelalgorithmus greift auf diese Informationen zu, wertet sie aus, ermittelt aus den einzelnen Bedarfs-

anforderungen die „genehmigten“ Vorgaben der Abflussmengen und gibt sie als Sollwert für die lokale Ablaufsteuerung an jedes einzelne Regenüberlaufbecken weiter.

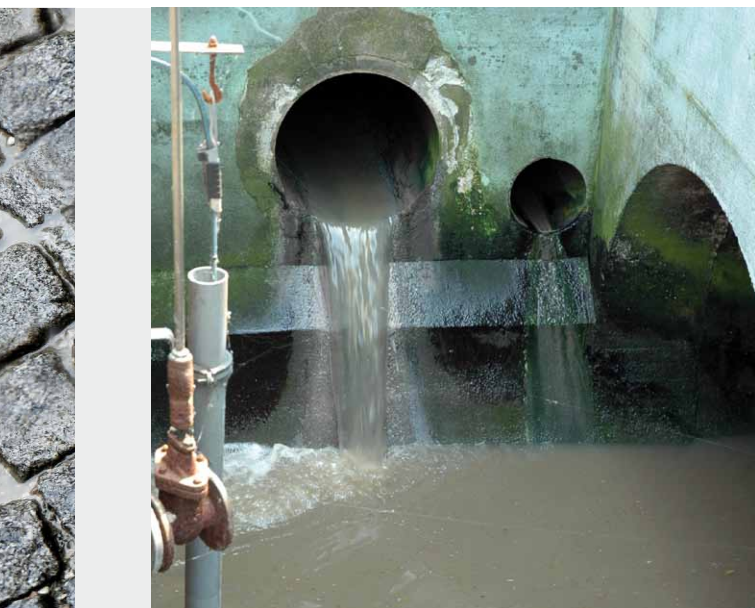
Eine Prozessvisualisierung übernimmt die graphische Darstellung aller Vorgänge im Kanalnetz und ermöglicht einen manuellen Eingriff. Auch die Parametrierung der ADESBA Steuerbox erfolgt über die Visualisierung.

Die nötige Protokollierung für die Nachweispflicht von sämtlichen relevanten Daten wird über das etablierte Datenbanksystem ACRON realisiert. Hier liegen neben den Bauwerksdaten wie Höhenstände, Abschlüsse und Wasserzulauf zur Kläranlage auch Daten von angeschlossenen Regenschreibern.

Die Software generiert automatisch einen Ereignisbericht für jedes Einstauerereignis, der mit einer Übersicht aller notwendigen Arbeiten ergänzt werden kann, wie z.B. eine Inspektion von Regenüberlaufbecken nach Einstau- oder Überlaufereignissen.



Schematische Funktionsweise des ADESBA Steueralgorithmus



Hildesheim KA-Zulauf vor dem Hebewerk

Ergebnis & Nutzen

Das auf 18 Monate angelegte Projekt ADESBA wurde im April 2010 erfolgreich zum Abschluss gebracht.

Eine detaillierte Auswertung und ein Vergleich von historischen Daten mit den erzielten Abschlagsmengen durch die ADESBA Steuerbox ergibt eine durchschnittliche Reduzierung der Mischwasserentlastung von knapp 30 %.

Dieses Gesamtergebnis stimmt mit den Ergebnissen der SIMBA Simulation überein.

Der Sicherheitsmechanismus im System garantiert auch bei einem Ausfall einer Komponente die Einhaltung der amtlich genehmigten Mischwassersituation.

Kooperationspartner



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Das in diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert.

Die Verantwortung für den Inhalt der Veröffentlichung trägt der Autor.

Die SEGNO Industrie Automation GmbH

Die SEGNO Industrie Automation GmbH ist ein Softwareunternehmen mit dem Fokus auf industrielle Anwendungen. Die Schwerpunkte des Unternehmens liegen in den Bereichen Prozessleittechnik, Softwareentwicklung, Datenbanksysteme, ERP Integration sowie Automatisierungs- und Fernwirktechnik. Um die Investition der Kunden zu sichern, basieren die Lösungen auf markt- und branchenüblichen Produkten weltweit führender Hersteller.

Kontakt

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte direkt an die

SEGNO Industrie Automation GmbH
Admiralstraße 54
28215 Bremen

Tel.: +49 421 792 88-0
Fax: +49 421 792 88-22
www.segno.de