



Gummersbach Environmental Computer Center (GECO)

Automatisierung in der Umwelttechnik reicht von innovativer Messtechnik über Simulation bis zur Entwicklung neuer Regelungssysteme und dies in einem Anwendungsbereich von immer stärker zunehmender globaler Relevanz, in dem die deutsche Industrie ein weltweiter Technologieführer ist.

Wir analysieren und optimieren in enger Zusammenarbeit mit mittelständischen und großen Unternehmen Kanalnetze und Kläranlagen, wir erhöhen den Wirkungsgrad, reduzieren umweltschädliche Emissionen und untersuchen die Einsatzmöglichkeiten moderner Automatisierungssysteme. Wir entwickeln und testen moderne statistische Verfahren zur Datenanalyse, zur Vorhersage von Zustandsänderungen und zur automatischen Bildanalyse in enger Zusammenarbeit mit unseren Informatikern. Als zweites Arbeitsgebiet simulieren und optimieren wir Biogasanlagen, eine weltweit wachsende Technologie zur CO₂-neutralen Energiegewinnung.

Wir arbeiten in nationalen und internationalen Forschungsprojekten mit ausländischen Partnerhochschulen und Forschungsinstituten.

Wir bieten bei entsprechender Eignung im Anschluss an die Diplomarbeit Möglichkeiten zur weitergehenden Qualifikation vom Master-Studium bis hin zur Promotion.

Im regenreichen Oberbergischen macht man sich vielleicht nicht so viele Gedanken darüber:
Nach Meinung vieler Zukunftsforscher ist weltweit der knappste Rohstoff der nächsten Jahrzehnte keineswegs Öl, sondern sauberes Trinkwasser!

Themenangebote – Projekte und Diplomarbeiten

Stand: August 2007

Abwassertechnik

A1) Regleroptimierung einer Gummersbacher Kläranlage (Rospe):

Die Arbeit beinhaltet: Aufbau eines Simulationsmodells, Abgleich mit Messwerten, Konfiguration eines neuronalen Netzes zur Zustandsprognose, Analyse des vorhandenen Fuzzy-Reglers und die Entwicklung und Erprobung eines verbesserten Reglers für die Optimierung des Betriebes.

Voraussetzung: Grundlagen der Regelungstechnik im Ingenieurstudium

Geeignet für Studierende der Automatisierungstechnik

A2) Simulation und Energieoptimierung einer Kläranlage (Homburg-Bröl)

Ein vorhandenes Simulationsmodell wird mit aktuellen Betriebsdaten kalibriert. Danach werden unterschiedliche Betriebsweisen des Belebungsbeckens simuliert und auf ihre Realisierbarkeit und die mögliche Energieeinsparung geprüft. In Zusammenarbeit mit dem Betreiber werden mögliche Betriebsverbesserungen auf ihre Realisierbarkeit geprüft und danach umgesetzt.

Voraussetzung: Grundlagen der Regelungstechnik im Ingenieurstudium

Geeignet für Studierende der Automatisierungstechnik

A3) Auswertung und Analyse von **Kanal-Messdaten** zur Zustandserfassung

In unseren Forschungsprojekten werden unterschiedlichste Messdaten von physikalischen Parametern aus dem Kanalisationssystem erfasst. Möglicherweise bestehen zwischen diesen Daten noch unbekannte Zusammenhänge und Wechselwirkungen, die untersucht und statistisch analysiert werden sollen. Es geht um Fragestellungen, ob man z.B. den Anteil von Fremdwasser (Grundwasser) im Kanal aus anderen Messgrößen, wie z.B. der Temperatur ermitteln kann.

Voraussetzung: Statistische und mathematische Grundkenntnisse

Geeignet für Studierende der Automatisierungstechnik und der Informatik

A4) Bildverarbeitung zur automatischen Erkennung von Schmutzablagerungen und von Anlagerungen an Gittern und Rechen
Abwassersysteme enthalten viele Anlagenteile, die kontinuierlich auf unerwünschte Ablagerungen und Verschmutzungen überwacht werden müssen: Dies können Schmutzablagerungen in Regenbecken oder Anlagerungen an Gittern, Rechen und Einläufen sein. In der Arbeit sollen Bildüberwachungssysteme konfiguriert und erprobt werden, mit denen solche kritischen Zustände an Systemen erkannt werden.
Voraussetzungen: Keine speziellen Voraussetzungen
Geeignet für Studierende der Automatisierungstechnik, dann liegt der Schwerpunkt der Arbeit in Konfiguration und praktischem Test, auch geeignet für Studierende der Informatik, dann liegt der Schwerpunkt in Methodenentwicklung und Programmierung.

A5) Automatische Messdatenanalyse und Fehlererkennung
Moderne Leitsysteme der Abwassertechnik erzeugen große Datenmengen, die neben richtigen Messdaten auch öfter mal Fehlmessungen enthalten. Bisher müssen diese Messdaten mühsam manuelle betrachtet werden und Fehler dann aufwendig korrigiert werden. Auf der Basis vorhandener Softwarepakete zur Datenanalyse und statistischer Auswertung sind geeignete Verfahren zu entwickeln, zu programmieren und an praktischen Betriebsdaten zu testen. Der Test erfolgt in enger Zusammenarbeit mit Praktikern, um die praktische Anwendbarkeit des Systems zu sichern.
Voraussetzung: Statistische und mathematische Grundkenntnisse
Geeignet für Studierende der Automatisierungstechnik mit Schwerpunkt der Arbeit in Konfiguration und Test
und alternativ für Studierende der Informatik mit Schwerpunkt der Arbeit in Methodenentwicklung und Programmierung.

A6) Optimierung der Prozessüberwachung mit Methoden der Datenanalyse
Statistische Methoden ermöglichen es, Besonderheiten und Abweichungen vom Normalzustand in Prozessdaten zu erkennen, bevor z.B. ein Grenzwert überschritten oder ein Alarm ausgelöst wurde. Derartige Methoden sind zu analysieren, ggf. zu programmieren und mit Prozessdaten von Kläranlagen zu erproben.
Das System soll auf seine Eignung mit realen Prozessdaten und Störfällen untersucht werden.
Voraussetzung: Statistische und mathematische Grundkenntnisse
Geeignet für Studierende der Automatisierungstechnik mit Schwerpunkt der Arbeit in Konfiguration und Test
und alternativ für Studierende der Informatik mit Schwerpunkt der Arbeit in Methodenentwicklung und Programmierung.

A7) Entwicklung und Erprobung eines Regelungssystems zur Optimierung von Kanalnetzspülungen
Kanäle müssen regelmäßig gespült werden, um Ablagerungen zur Kläranlage zu transportieren, bevor diese zu Verstopfungen führen oder Geruchsbelästigungen verursachen. Diese Spülzyklen sind nun mit der Belastung der Kläranlage und mit der hydraulischen Belastung des Kanals zu synchronisieren, um z.B. Schmutzstöße aus der Spülung nur dann zur Kläranlage zu transportieren, wenn diese auch entsprechend belastbar ist.
Das Regelungssystem ist mit einer geeigneten Simulation zu entwickeln und in der Praxis an einem Kanalnetz (Wetzlar) zu testen.
Voraussetzung: Grundlagen der Regelungstechnik im Ingenieurstudium
Geeignet für Studierende der Automatisierungstechnik

Biogas

B1) Erprobung innovativer Messsysteme an Biogasanlagen
Im Gärbehälter einer Biogasanlage finden komplexe biochemische Prozesse statt, die für eine automatisierte Prozessüberwachung und Regelung kontinuierlich überwacht werden müssen. Geeignete Messungen sind z.B. On-line Ammonium-Messung oder die Erfassung der Säurekapazität. Geeignete Messsysteme sind im Labor und an großen landwirtschaftlichen Anlagen zu erproben. Weiterhin ist zu untersuchen, wie mit diesen Messungen auf kritische Betriebszustände geschlossen werden kann.
Voraussetzungen: Keine speziellen Voraussetzungen
Geeignet für Studierende der Automatisierungstechnik

B2) Simulation und Optimierung von Biogasanlagen
Für landwirtschaftliche und industrielle Anlagen sind Messdaten über die Beschickung und die Gasausbeute zu analysieren und auf Basis der Daten ist ein geeignetes Simulationsmodell zu entwickeln. Mit Hilfe des Modells kann nun gezielt der Betrieb optimiert werden. Dies ist zunächst simulativ nachzuweisen und dann in der Praxis zu erproben.
Voraussetzungen: Keine speziellen Voraussetzungen
Geeignet für Studierende der Automatisierungstechnik

Kontakt und weitere Informationen:

Prof. Dr. Michael Bongards
Tel: 0151 172 87930
bongards@gm.fh-koeln.de
www.gm.fh-koeln.de/ait

Dipl.-Ing. Tanja Hilmer
Tel.: 0174 1595161
tanja.hilmer@gm.fh-koeln.de