

Forschungsstelle:

PTS München
Heißstraße 134
80797 München

Leiter der Forschungsstelle:

Dr.-Ing. P. W. Rizzi

Projektleiter:

Dipl.-Ing. D. Somnitz
Tel: 089 / 12146-455
Fax: 089 / 12146-36
E-mail: d.somnitz@ptspaper.de

Internet: www.ptspaper.de

Forschungsgebiet: Produkt-Ziele

Papier und Karton// Papierprozess

Schlagworte:

Rückwassermanagement, Simulation, Fuzzy-Systeme

Thema:

Optimales Rückwassermanagement in Papierfabriken durch Regelung mit Neuro-Fuzzy-Systemen

Ausgangssituation/Problemstellung

Dynamische Vorgänge bei der Papiererzeugung können die Verfügbarkeit von Produktionswasser einschränken, die Abwasserreinigungsanlage zeitweise überlasten und einen erhöhten Frischwasserbedarf verursachen. Pufferbehälter dienen dem Ausgleich von Rückwasseranfall und -bedarf. Ihr Füllstand wird nach Stand der Technik mit festen Minimal- und Maximal-Werten und einem unregelmäßigen Schwankungsbereich betrieben. Ein geregeltes Rückwassermanagement in Abhängigkeit von den Betriebssituationen eröffnet deutliche Optimierungspotenziale. Die Entwicklung einer derartigen Regelstrategie, ist ein grundsätzlich neuer Ansatz, der in der Papiererzeugung bisher noch nicht verwirklicht ist. Angesichts der Komplexität der dynamischen Vorgänge sind klassische Regelverfahren hier jedoch kaum geeignet. Fuzzy-Systeme und neuronale Netze bieten dagegen die Möglichkeit, Expertenverhalten zur Lösung komplexer Probleme nachzuahmen. Zahlreiche zeitgleiche oder gar widersprechende Anforderungen an das Regelergebnis können integriert werden. Unter Einbeziehung des Erfahrungswissens der Betreiber können mit vertretbarem Aufwand praxisnahe Lösungen erarbeitet werden.

Forschungsziel/Forschungsergebnis

Vorrangige Ziele dieses Forschungsvorhabens sind, die Verfügbarkeit von Wasser sicher zu stellen und einen gleichmäßigen Abwasseranfall sicherzustellen, um die optimale Funktion der Abwasserreinigungsanlage zu gewährleisten und damit Einleitgrenzwerte stabil einzuhalten. Außerdem sollen der Investitionsaufwand von Pufferbehältern und der Abwasseranfall reduziert, sowie Geruchsprobleme aufgrund überhöhter Verweilzeiten vermieden werden. Ergebnisse des beantragten Forschungsvorhabens sind Vorgaben zu Fuzzy-Regelstrategien zum Aufbau eines Rückwassermanagements in Papierfabriken. Eine systematische Vorgehensweise zum Aufbau einer solchen Fuzzy-Regelung im einzelnen Anwendungsfall wird entwickelt.

Anwendung/Wirtschaftliche Bedeutung

Ein gleichmäßiger Abwasseranfall verbessert die Leistungsfähigkeit von Kläranlagen und kann Grenzwertüberschreitungen bei der Einleitung von Abwasser verhindern. Kosten lassen sich weiterhin bei der Anschaffung von Pufferbehältern einsparen. Setzt sich der Trend zur Reduzierung der spezifischen Abwassermengen fort, muss mehr Pufferkapazität für Rückwasser zur Verfügung gestellt werden, um Engpässe durch die Wasserverknappung zu vermeiden. Der dadurch entstehende Investitionsbedarf für Pufferbehälter kann durch Installation des zu entwickelnden Regelsystems verringert werden. Das beantragte Forschungsvorhaben zielt ferner auf die Vermeidung unspezifischer Frischwasserzugaben wie Frischwassersicherungen für Wasserpuffer. Dadurch wird auch die Abwassermenge entsprechend reduziert. Die Umsetzung eines fertigen Fuzzy-Regelsystems in bestehende Prozesssteuerungen ist mit relativ geringem Aufwand möglich. Die Entwicklung des Fuzzy-Regelsystems ist dagegen mit einem hohen Aufwand verbunden. Gerade kleine und mittlere Unternehmen, die den hohen Entwicklungsaufwand nicht leisten können, profitieren daher von der Entwicklung allgemeiner Kriterien für die Struktur eines Fuzzy-Systems und der Aufstellung typischer, auf den Einzelfall anpassbarer Fuzzy-Regeln.

Bearbeitungszeitraum: 01.01.2005 – 30.09.2006

Bemerkungen

Das Forschungsvorhaben AiF 11696 wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit gefördert.