

Die Integrierte Steuerung von Abwasserpumpwerken am Beispiel der Stadt Schwerin

Lars Thesenvitz, Masterarbeit

Rahmenbedingungen und Motivation

Aufgrund ihrer langen Lebensdauer müssen Kanäle und Speicherbauwerke in regelmäßigen Abständen auf ihr Betriebsverhalten hin untersucht und dem Stand der Technik angepasst werden. Um die Strömungsdynamik im Gerinne zu verbessern, hat sich dabei die Abflusssteuerung als Alternative zum Neubau etabliert.

Die Steuerung

Über eine Master Slave Steuerung wurden achtzehn Pumpwerke miteinander verbunden. Die Volumenströme wurden dabei anhand der jeweiligen Füllstände in den Speichern berechnet. (Bild 1)

An simulierten Trockenwettertagen und bei geringen Niederschlägen gelang es, den Abfluss zu stabilisieren und das Abwasser bei Bedarf temporär im Netz zurückzuhalten. (Bild 2)

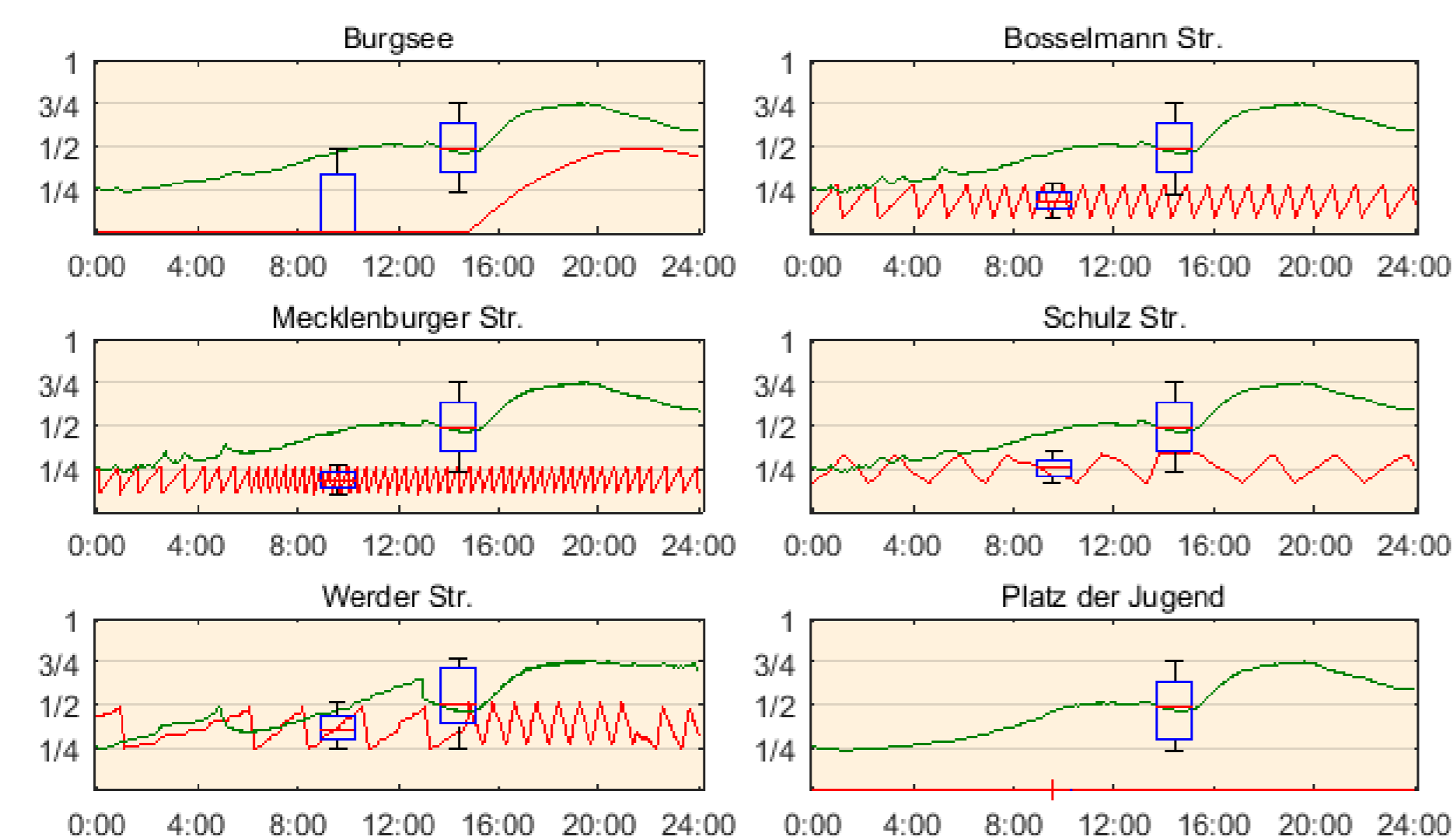


Abbildung 2: Verlauf der Füllstände ausgewählter Speicher bei Niederschlägen mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit von 1/a; Rot: Ohne Steuerung; Grün: Mit Steuerung

Da die Volumenströme der Pumpen technisch bedingt nach unten begrenzt sind, ist der kontinuierliche parallele Betrieb mehrerer Pumpwerke nicht möglich. Die Speicher müssen daher abwechselnd entlastet werden, was auch unter Verwendung einer Abflusssteuerung zu Schwankungen im Zufluss der Kläranlage führt. (Bild 3)

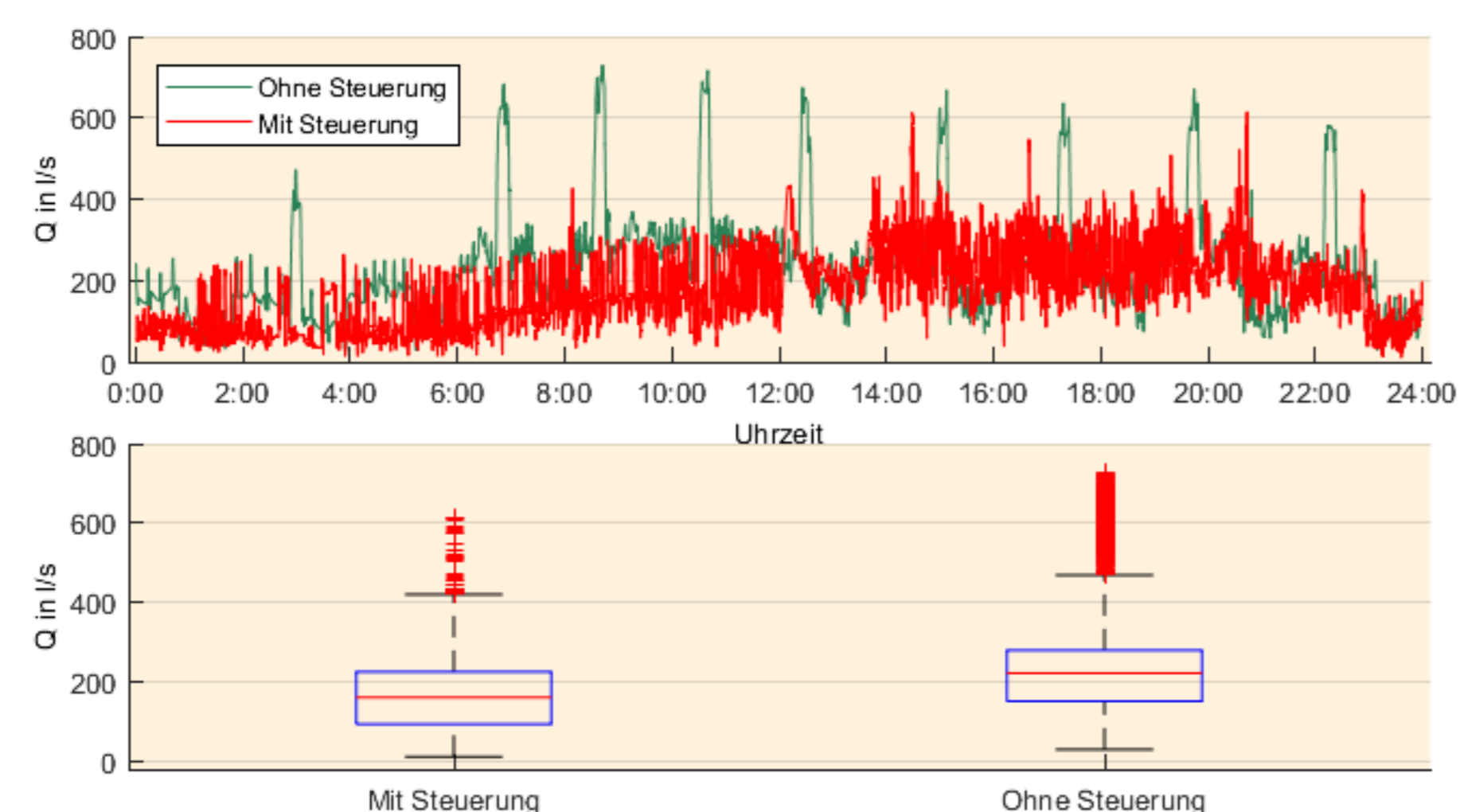


Abbildung 3: Vergleich des Volumenstroms zur Kläranlage über die Dauer eines Tages bei Trockenwetter

Das Kanalnetz

Die Kläranlage ist auf 200.000 EW und einen maximalen Zufluss von 900 l·s⁻¹ ausgelegt. An die Kläranlage angeschlossen ist ein 739 km langes Kanalnetz.

Für die Arbeit wurde dieses auf 37 zentrale Pumpwerke reduziert, welche über Druckrohrleitungen mit der KA verbunden sind.

Zur Steuerung der Pumpwerke

Untersuchungen haben ergeben, dass Energiekosten ca. 85% der gesamten Lebenszykluskosten von Pumpen ausmachen. Im zweiten Teil der Arbeit wurde daher anhand vorliegender Durchflussmessungen das Betriebsverhalten der Pumpen ausgewertet. Es zeigte sich, dass die Pumpen, die derzeit lokal über Ein- und Ausschaltfüllständen am Speicher betrieben werden, über Einsparpotentiale verfügen. (Tabelle 1)

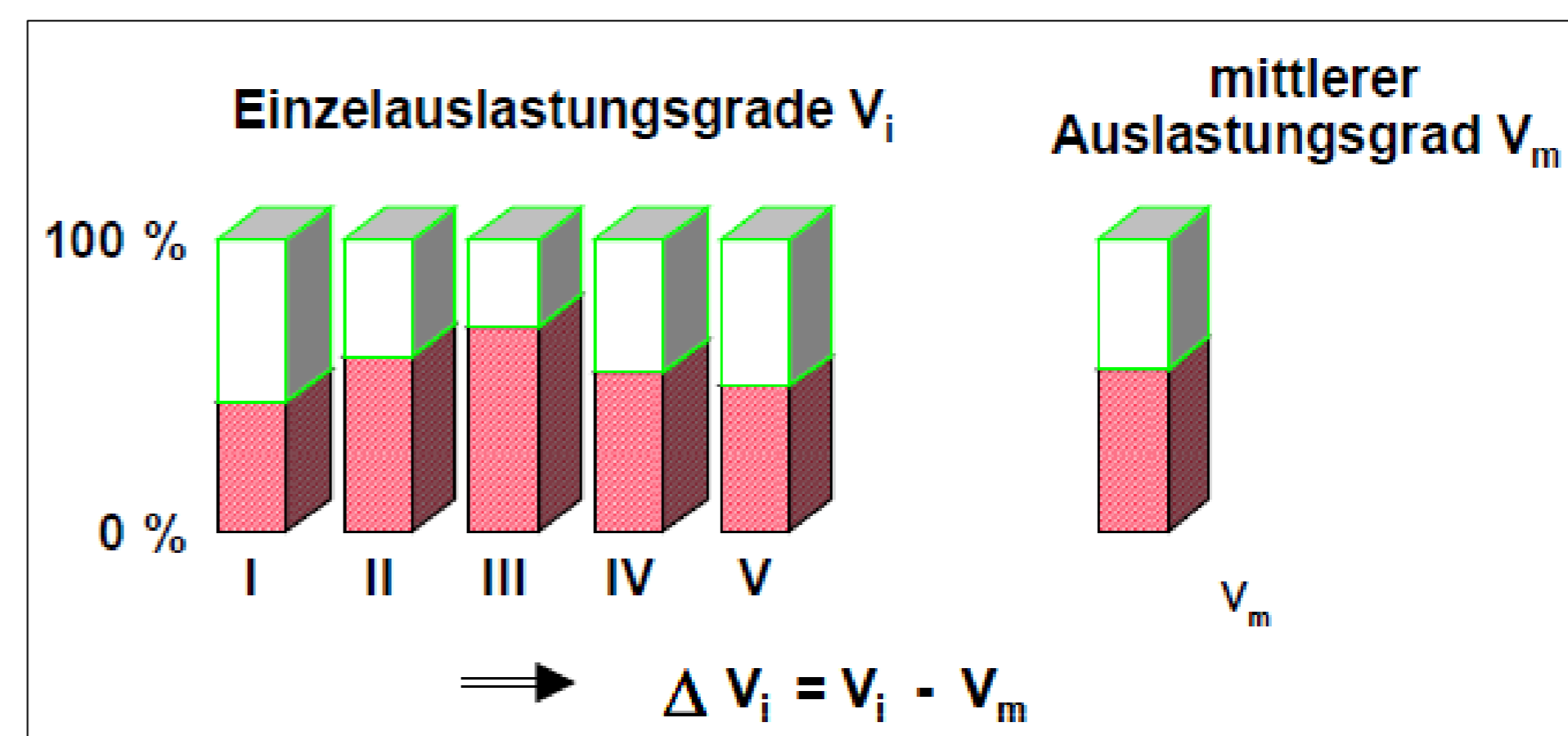


Abbildung 1: Funktionsweise eines Mehrgrößenreglers nach Weyand, Entnommen aus Scheer 2008, p. 16

Speicher	Stromverbrauch ohne Steuerung KWh	Leistungsaufnahme Welle		Stromverbrauch mit Steuerung KWh	Einsparpotential KWh
		Ohne Steuerung KWh	Mit Steuerung KWh		
Raethenweg	621,67	497,33	67,82	192,15	429,52
Plater Str.	85997,67	68798,13	9381,56	26581,10	59416,57

Tabelle 1: Vergleich des Strombedarfs ausgewählter Speicher mit und ohne den Einsatz einer Steuerung über die Dauer eines Tages bei Trockenwetter.

Schlussfolgerungen

Kurzfristig wurde vorgeschlagen, an einer einheitlichen Datenerfassung sowie -auswertung an Schlüsselpunkten des Kanalnetzes zu arbeiten. Gleichzeitige Informationen, bestehend aus Durchflussmenge, manometrischer Höhe und Stromverbrauch sind die Grundlage für folgende Optimierungsmaßnahmen.

Da der Stromverbrauch der Anlagen hoch ist, sind zudem langfristig intelligente lokale Steuerungen anzustreben. Erst auf Basis längerer Beobachtungsreihen können Aussagen über deren Potentiale im Verbund gemacht werden.

Scheer, Martina (2008): Ermittlung und Bewertung der Wirkungen der Abflusssteuerung für Kanalisationssysteme. Univ., Diss.--Karlsruhe, 2008. Karlsruhe: Verl. Siedlungswasserwirtschaft (Schriftenreihe SWW, 131).