

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Motivation und Relevanz	1
1.2	Energieeinsparung bei der Fluidförderung	3
1.2.1	Reduktion hydraulischer Leistung	4
1.2.2	Steigerung der Effizienz	6
1.3	Designparadigmen	7
1.4	Forschungsfragen und Struktur der Arbeit	11
2	Gestaltung sozio-technischer Fluidsysteme	13
2.1	Elemente und Struktur	14
2.1.1	Komponenten	14
2.1.2	Klassifizierung	15
2.1.3	Dezentrale Strukturen	17
2.2	Planungsprozess und -methoden	20
2.2.1	Ablauf und Stakeholder	21
2.2.2	Auslegungsmethoden	24
2.3	Zwischenfazit	34
3	Planungsproblem	37
3.1	Techno-ökonomische Modellierung	37
3.1.1	Komponentenmodelle	37
3.1.2	Systemmodell	40
3.1.3	Bedarfe	41
3.1.4	Qualitätsmetriken	42
3.2	Optimierungsproblem	43
3.2.1	Druckerhöhungsanlagen für Gebäude	45
3.2.2	Kühlwasserversorgung in industriellen Prozessen	50
3.2.3	Einordnung der Probleme	56
4	Problemspezifische Lösungsmethoden	59
4.1	Exaktes Verfahren	60
4.1.1	Vorverarbeitung	62
4.1.2	Verbesserung der Schranken	63
4.1.3	Abschneiden von Lösungen	66
4.1.4	Parallelisierung	66
4.2	Heuristisches Verfahren	66
4.2.1	Auswahl von Pumpenstationen	68
4.2.2	Pumpenkatalog bestimmen	69

4.2.3	Design der Pumpenstationen	72
4.3	Zwischenfazit	75
5	Anwendung	77
5.1	Druckerhöhungsanlagen	77
5.1.1	Testfälle	78
5.1.2	Vergleich der Lösungsmethoden	81
5.1.3	Experimentelle Validierung	84
5.1.4	Techno-ökonomische Qualitätsbewertung	90
5.1.5	Zwischenfazit	100
5.2	Kühlkreislauf	101
5.2.1	Fallstudie	101
5.2.2	Analyse der Lösungsstrategien	105
5.2.3	Techno-ökonomische Qualitätsbewertung	109
5.2.4	Zwischenfazit	115
6	Diskussion	117
7	Weiterführende Arbeiten	123
8	Zusammenfassung und Ausblick	129
	Literatur	133
A	Verknüpfte Daten	147
B	Modularer Demonstrator für Pumpensysteme	151
	Eigene Veröffentlichungen	153