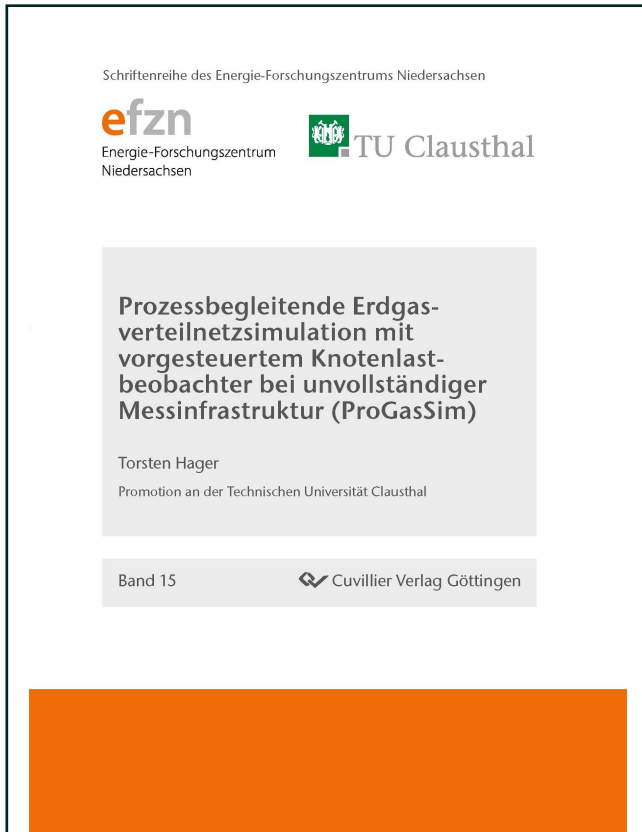




Torsten Hager (Autor)

Prozessbegleitende Erdgasverteilnetzsimulation mit vorgesteuertem Knotenlastbeobachter bei unvollständiger Messinfrastruktur (ProGasSim)



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/6458>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>



Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Stand der Technik	2
1.2	Aufgabenstellung	5
2	Untersuchungsnetze	7
2.1	Untersuchungsnetz I	7
2.2	Untersuchungsnetz II	10
3	Mathematische Modelle	13
3.1	Prozessmodell von Erdgasnetzen	13
3.2	Modell des Knotenlastbeobachters	16
3.3	Verfolgung von Gasqualitäten	19
4	Weiterentwicklung des Knotenlastbeobachters	21
4.1	Modifizierung des Knotenlastbeobachtermodells	23
4.2	Auslegungsverfahren für die Beobachterrückführung	30
4.2.1	Entwurf mittels Jahresenergiemengen	31
4.2.2	Entwurf mittels Standardlastprofilen	32
4.2.3	Entwurf mittels zusätzlichen Druckmessstellen	33
4.3	Herleitung der Verteilmatrix bei Verwendung zusätzlicher Druckmessstellen	38
4.4	Reduzierung des Einflusses von Druckmessfehlern auf den Entwurf der Verteilmatrix	40
5	Messtechnische Ertüchtigung von Erdgasverteilnetzen	43
5.1	Bewertungsgrößen	44
5.2	Methoden zur Vereinfachung der Netztopologie	48
5.3	Empirische Methode zur Bestimmung der minimal notwendigen Messinfrastruktur	50
5.4	Mathematische Methode zur Bestimmung der minimal notwendigen Messinfrastruktur	52
5.5	Kombination der mathematischen und empirischen Methode	55



6	Implementierung und Validierung des Knotenlastbeobachters	59
6.1	Untersuchung auf strukturelle Beobachtbarkeit	59
6.2	Erzeugung von synthetischen Messwerten für das Untersuchungsnetz II	62
6.3	Implementierung im PSI Untersuchungssystem	65
6.4	Simulationsszenarien am Untersuchungsnetz I	66
6.4.1	Simulationsergebnisse - Entwurf mittels Jahresenergiemengen	67
6.4.2	Simulationsergebnisse - Entwurf mittels Standardlastprofilen .	71
6.4.3	Diskussion der Simulationsergebnisse am Untersuchungsnetz I	73
6.5	Simulationsszenarien am Untersuchungsnetz II	75
6.5.1	Simulationsergebnisse - Entwurf mittels Standardlastprofilen bei synthetischen Messwerten	77
6.5.2	Simulationsergebnisse - Entwurf mittels zusätzlichen Druck- messstellen bei synthetischen Messwerten	79
6.5.3	Simulationsergebnisse - Entwurf mittels zusätzlichen Druck- messstellen (Druckgebieten) bei synthetischen Messwerten . .	83
6.5.4	Simulationsergebnisse - Entwurf mittels zusätzlichen Druck- messstellen (Druckgebieten) bei verfälschten synthetischen Druck- messungen	87
6.5.5	Simulationsergebnisse - Entwurf mittels Standardlastprofilen bei realen Messwerten	90
6.5.6	Simulationsergebnisse - Entwurf mittels zusätzlichen Druck- messstellen (Druckgebiete) bei realen Messwerten	99
6.5.7	Diskussion der Simulationsergebnisse am Untersuchungsnetz II	106
6.6	Abschließende Bewertung der verschiedenen Entwurfsverfahren für die Beobachterrückführung	109
6.7	Einsatzmöglichkeiten des Knotenlastbeobachters bei Erdgasnetzbetrei- bern	111
7	Zusammenfassung	115
8	Ausblick	117
	Literaturverzeichnis	119
	Abkürzungsverzeichnis	125
	Abbildungsverzeichnis	131
	Tabellenverzeichnis	147
9	Anhang	149
9.1	Modellgleichungen des Erdgasnetzes	149



9.2	Modellhafte Kundenstruktur am Untersuchungsnetz I	152
9.3	Messinfrastruktur bei Kombination der empirischen und mathematischen Methode	153
9.4	Untersuchung eines Netzausschnittes auf strukturelle Beobachtbarkeit	154
9.5	Simulationsergebnisse am Untersuchungsnetz I	158
9.6	Simulationsergebnisse am Untersuchungsnetz II	166