

Inhalt

1	Einleitung	1
2	Biomassevergasung zur dezentralen Strom-, Wärme- und Kraftstofferzeugung.....	3
2.1	Gasnutzung.....	3
2.2	Vergaserbauarten.....	8
2.2.1	Festbettvergaser.....	9
2.2.2	Wirbelschichtvergaser.....	11
2.2.3	Mehrstufige Vergaser.....	12
2.3	Gasreinigung	12
2.4	Die Definition und die Entstehung des Teers.....	15
2.4.1	Zusammensetzung von Holz und anderen Biomassen.....	15
2.4.2	Teerbildung bei der thermischen Umwandlung von Biomasse	17
2.4.3	Teere - Definition und chemische Eigenschaften.....	24
3	Messtechnische Bestimmung von Teeren	30
3.1	Diskontinuierlich arbeitende Teeranalysemethoden	30
3.1.1	Solid Phase Adsorption Methode der Königlich Technischen Hochschule Stockholm.....	34
3.1.2	Nasschemische Methode der VTT/Finnland.....	35
3.1.3	Nasschemische Methode nach vorläufigem CEN Standard (Tar protocoll)	36
3.2	Methode zur kontinuierlichen Teermessung des IVD.....	39
3.2.1	Prinzip der kontinuierlichen Teermessung.....	40
3.2.2	Anforderungen an den Detektor	41
3.2.3	Der Flammenionisationsdetektor	41
3.2.4	Hydraulische Realisierung der Differenzteermessung	45
4	Weiterentwicklung und Bewertung der kontinuierlichen Teermessung	48
4.1	Nachteile der existierenden Teermessverfahren	48
4.2	Vergleichende Bewertung der kontinuierlichen Teermessung gegenüber anderen Messverfahren	50
4.2.1	Vergleichsmessungen mit der CEN Methode	50
4.2.2	Vergleichsmessung mit der VTT-Methode.....	52
4.2.3	Vergleich mit der SPA Methode	54
4.3	Geräteaufbau des Teeranalysators TA 120-3 mit drei Probeschleifen.....	56

4.4	Betrieb des Teeranalysators TA 120-3.....	59
5	Untersuchung von Versuchsanlagen und Anlagenkomponenten.....	66
5.1	Experimentelle Studien an der elektrischen beheizten Wirbelschichtanlage ELWIRA des IVD.....	66
5.1.1	Reinigung von Holzgas mittels Gaswäsche	67
5.1.2	Abbau von Teeren in einem Plasmagenerator.....	70
5.1.3	Experimente zur Erzeugung wasserstoffreicher Produktgase.....	72
5.2	Der zweistufige Vergaser „Viking“	74
5.3	Der 2 MW Versuchs-Wirbelschichtvergaser von TPS Termiska Processer	77
5.4	200 kW Gleichstrom-Festbettvergaser.....	80
5.5	1,5 MW Druckwirbelschichtvergasung mit keramischen Filter	82
6	Einsatz des Teer-Analysators an industriellen Vergaseranlagen	86
6.1	Atmosphärischer Wirbelschichtvergaser mit thermischer Gasnutzung in einem Kohlekessel	86
6.2	Atmosphärische Wirbelschicht zur Vergasung von Klärschlamm.....	89
6.3	Gaserzeugung mit dem mehrstufigen „Carbo-V [®] “-Verfahren.....	92
6.4	Gegenstromvergaser-Heizkraftwerk in Haboøre.....	95
7	Zusammenfassung und Ausblick	99
7.1	Entwicklung des kontinuierlich messenden Teeranalysators TA 120-3	99
7.2	Vergleich des Teeranalysators mit anderen Messmethoden	100
7.3	Messungen an existierenden Vergasern und Teerabscheidern.....	100
7.4	Ausblick	103
	Anhang	104
	Literaturverzeichnis.....	133