

Inhaltsverzeichnis

		Seite
I.	Einleitung	1
I.1.	Definition chemischer Sensoren	1
I.2.	Einsatzgebiete und Anforderungen	2
I.3.	Marktanalyse und Zukunftsperspektiven	3
I.4.	Elektrochemische Sensoren	5
I.5.	Andere Gassensoren	7
II.	Problemstellung	13
III.	Festelektrolyte als Sensormaterialien	16
III.1.	Historische Entwicklung	16
III.2.	Theorie	17
III.3.	Funktionsweise und Anwendungsfelder	20
III.4.	Silberionenleiter	23
III.4.1.	Silberiodid	23
III.4.1.1.	Leitfähigkeit und Ionenleitung	24
III.4.1.2.	Verwendung in Forschung und Industrie	26
III.4.2.	Glasartige Silberionenleiter	27
III.4.2.1.	Übersicht	28
III.4.2.2.	Modellhafte Vorstellungen zum Leitungs- mechanismus	28
III.4.2.3.	Bisherige Anwendungen	30
III.4.3.	Andere Silberionenleiter	30
IV.	Erzeugung und Charakterisierung von Testgasen	33
IV.1.	Einstellung unterschiedlicher Gaskon- zentrationen	33
IV.2.	Aufbau der Testgasanlage	35
IV.3.	Kalibrierung	37
V.3.	Mechanismus der Chlordetektion	38

		Seite
V.1.	Theorie	38
V.1.1.	Thermodynamische Grundlagen	40
V.1.2.	Diffusion und Grenzstromverhalten	42
V.1.3.	Einfluß von Spannung und Gaskonzentration auf die Elektromotorische Kraft	43
V.2.	Experimentelle Untersuchungen zum Detektionsmechanismus des Chlorsensors	44
V.2.1.	Aufbau der Oberfläche	44
V.2.2.	Oberflächenuntersuchungen	45
V.2.2.1.	Raster-Elektronenmikroskopie	46
V.2.2.2.	Augerelektronenspektrometrie	50
V.3.	Diskussion der Ergebnisse	52
VI.	Darstellung und Arbeitsweise eines Chlorsensors auf Silberiodidbasis	54
VI.1.	Zwei Ausführungsformen des Chlorsensors	54
VI.2.	Sensor zur kontinuierlichen Detektion von Chlor	54
VI.2.1.	Sensorelement	55
VI.2.1.1.	Herstellung	55
VI.2.1.2.	Elektrodenmaterial	56
VI.2.1.3.	Einfluß der Temperatur	57
VI.2.2.	Sensorgehäuse	59
VI.2.2.1.	Anforderungen	59
VI.2.2.2.	Material	60
VI.2.3.	Aufbau des Chlorsensors	61
VI.2.4.	Experimentelle Untersuchungen an dem Sensor	62
VI.2.4.1.	Ansprechverhalten	62
VI.2.4.2.	Abhängigkeit des Sensorsignals von der Chlorgaskonzentration	64
VI.2.4.3.	Reproduzierbarkeit des Signals	66
VI.2.4.4.	Langzeitstabilität	69

	Seite
VI.2.4.5.	Querempfindlichkeiten 71
VI.2.5.	Diskussion der Ergebnisse 75
VI.2.5.1	Vor- und Nachteile 75
VI.2.5.2	Mögliche kommerzielle Nutzung 76
VI.3.	Sensor als Chloralarmmelder 76
VI.3.1.	Präparation der Sensormaterialien 76
VI.3.2.	Charakterisierung der Substanzen 80
VI.3.2.1.	Röntgendiffraktometrie 81
VI.3.2.2.	Widerstandsmessungen 82
VI.3.3.	Herstellung der Sensorelemente 83
VI.3.4.	Gehäuseform und Anordnung des Sensors 84
VI.3.5.	Messungen mit dem Chloralarmmelder 86
VI.3.5.1.	Ansprechverhalten 86
VI.3.5.2.	Langzeitstabilität 89
VI.3.5.3.	Linearität und Nachweisgrenze 91
VI.3.5.4.	Reproduzierbarkeit des Signals 93
VI.3.5.5.	Querempfindlichkeiten 95
VI.3.5.6.	Regenerierung des Sensorelementes 96
VI.3.6.	Diskussion der Ergebnisse 97
VI.3.6.1.	Vor- und Nachteile der Ausführungsform als Chloralarmmelder 98
VI.3.6.2.	Einsatzmöglichkeiten des Alarmmelders 98
VII.	Die Anwendung des Chlorsensors zur De- tektion von Chlorkohlenwasserstoffen 100
VII.1.	Möglichkeiten der Aufspaltung 100
VII.1.1.	Katalytisch 100
VII.1.2.	Pyrolytisch 101
VII.1.3.	Photolytisch 102
VII.1.3.1.	Theoretische Überlegungen 103
VII.1.3.2.	Auswahl der UV-Lampe 104
VII.1.3.3.	Aufbau der Aufspaltungseinheit 105

		Seite
VII.2.	Untersuchungen zur photolytischen Aufspaltung durch gaschromatographische Messungen	106
VII.2.1.	Apparative Anordnung	107
VII.2.2.	Meßbedingungen und Auswertung	108
VII.2.3.	Charakterisierung der Substanzen nach photolytischer Aufspaltung	109
VII.3.	Sensor für Chlorkohlenwasserstoffe	111
VII.3.1.	Kopplung der Aufspaltungseinheit mit dem Chlorsensor	111
VII.3.2.	Resultate der Messungen mit ausgewählten Substanzen	113
VII.3.2.1.	Ausführungsform zur kontinuierlichen Detektion von Chlorkohlenwasserstoffen	113
VII.3.2.2.	Alarmmelder für Chlorkohlenwasserstoffe	116
VII.4.	Diskussion der Ergebnisse und Ausblick	118
VII.4.1.	Möglichkeiten der Miniaturisierung	118
VII.4.2.	Vor- und Nachteile des Sensorkonzeptes	119
VII.4.3.	Anwendungsgebiete	120
VIII.	Zusammenfassung	122
IX.	Anhang	125
X.	Literaturverzeichnis	126