

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Aufgabenstellung.....	1
2	Literatur	5
2.1	Einführung	5
2.2	Kinetik der Wasserstoffreaktion an Nickel-Cermet-Elektroden	8
2.2.1	Reaktionsmechanismen	8
2.2.2	Kinetische Kenndaten der Wasserstoffreaktion	12
2.2.3	Kinetik an Nickel/CeO ₂ -Cermet-Elektroden.....	15
2.3	Elektrodenalterung	16
3	Methoden zur Charakterisierung der Alterung und Experimentelles.....	19
3.1	Elektrochemische Meßverfahren	19
3.1.1	Impedanzmessungen	21
3.1.2	Abschaltmessungen	24
3.1.3	Strom-Überspannungskurven.....	25
3.2	Mikrostrukturelle und elementaranalytische Charakterisierung	29
3.3	Präparation und Geometrie der Meßproben.....	31
3.4	Konstruktion der elektrochemischen Meßzelle.....	32
3.5	Aufbau des Versuchsstands und Meßdatenerfassung	37
4	Alterung des Kontaktwiderstands zwischen Stromabnehmer und Nickel-Cermet-Elektrode	41
4.1	Kontaktierung der Nickel-Cermet-Elektrode mit Platin- bzw. Platin/Rhodium-Netzen	41
4.2	Kontaktierung der Nickel-Cermet-Elektrode mit Nickel-Netzen	46
4.3	Diskussion der Ergebnisse	49
5	Elektrochemische Charakterisierung ungealterter Nickel-Cermet-Elektroden	51
5.1	Auslagerung unter galvanostatischer Belastung	51
5.2	Quasi-stationäre Strom-Überspannungskurven	54
5.2.1	IR-Korrektur der Strom-Spannungskurven	54

5.2.2	Temperaturabhängige Messungen.....	56
5.2.2.1	Wasserstoffoxidation.....	59
5.2.2.2	Wasserstoffentwicklung.....	65
5.2.3	Partialdruckabhängige Messungen.....	71
5.2.3.1	Wasserstoffoxidation.....	75
5.2.3.2	Wasserstoffentwicklung.....	82
5.2.4	Diskussion der Ergebnisse.....	89
5.2.4.1	Wasserstoffoxidation.....	89
5.2.4.2	Wasserstoffentwicklung.....	94
5.3	Impedanzspektren.....	97
5.3.1	Ableitung eines Ersatzschaltbilds.....	100
5.3.2	Ergebnisse und Diskussion.....	104
5.4	Simulation der Strom-Spannungskurven und Impedanzspektren mit KINFIT.....	110
5.4.1	Entwicklung eines Reaktionsmechanismus.....	110
5.4.2	Theorie der Simulationsrechnungen.....	114
5.4.3	Temperaturabhängige Messungen.....	118
5.4.4	Partialdruckabhängige Messungen.....	126
5.4.5	Diskussion der Ergebnisse.....	134
6	Alterung der Nickel-Cermet-Elektrode in Abhängigkeit vom Wasserpartialdruck	141
6.1	Auslagerung unter galvanostatischer Belastung.....	141
6.2	Elektrochemische Charakterisierung der gealterten Ni-Cermet-Elektroden.....	143
6.2.1	Quasi-stationäre Strom-Spannungskurven.....	144
6.2.1.1	Temperaturabhängige Messungen.....	144
6.2.1.1.1	Wasserstoffoxidation.....	146
6.2.1.1.2	Wasserstoffentwicklung.....	151
6.2.1.2	Partialdruckabhängige Messungen.....	156
6.2.1.3	Diskussion der Ergebnisse.....	161
6.2.2	Impedanzspektren.....	163
6.2.3	Simulation der Strom-Spannungskurven und Impedanzspektren mit KINFIT.....	168
6.2.3.1	Temperaturabhängige Messungen.....	169
6.2.3.2	Partialdruckabhängige Messungen.....	173
6.2.3.3	Diskussion der Ergebnisse.....	178
6.3	Mikrostrukturelle Charakterisierung der gealterten Nickel-Cermet-Elektroden.....	181

7 Zusammenfassung und Ausblick	185
Nachtrag zur Partialdruckvariation.....	190
Liste der verwendeten Symbole	192
Literatur	185