

Inhaltsverzeichnis

1	Veröffentlichungen	9
2	Eidesstattliche Erklärung	10
3	Zusammenfassung	11
4	Symbolverzeichnis	13
5	Einordnung der Thematik	15
6	Funktionalität einer Batterie	16
6.1	Wirkungsprinzip	16
6.2	Physikalischer Aufbau	17
6.3	Relevante Erhaltungsgrößen	19
6.3.1	Kontinuitätsgleichung	19
6.3.2	Massentransfer	20
6.3.3	Energieerhaltung	21
6.4	Thermodynamische Potentiale	22
7	Thermodynamische Betrachtungsweise	27
7.1	Spannung	27
7.2	Reaktionsentropie	31
7.2.1	Betrachtungsweise über die thermodynamischen Potentiale	31
7.2.2	Statistische Interpretation	42
7.2.3	Gibbssche Phasenregel	46
7.3	Ruhspannungshysterese	47
7.4	Nichtgleichgewichtszustand	52
7.4.1	Elektrochemische Doppelschicht	55
7.4.2	Transportprozesse	62
7.4.3	Reversible und Irreversible Zustandsänderungen	68
7.4.4	Zellimpedanz	69

Inhaltsverzeichnis

8 Messverfahren	71
8.1 Bestimmung der Wärmekapazität	71
8.2 Reaktionsentropie	76
8.2.1 Via externem Wärmefluss	77
8.2.2 Via interner Wärmebilanz	99
8.3 Hysterese	100
9 Ergebnisse	104
9.1 Reaktionsentropie	104
9.1.1 Temperaturabhängigkeit	104
9.1.2 Reversibilität	112
9.1.3 Irreversibilität	119
9.1.4 Elektrodenspezifische Charakteristika	121
9.1.5 Alterungscharakterisierung via Entropie	142
9.2 Kalorimetrie	146
9.3 Reversible Verlustleistung	151
10 Zusammenfassung und Ausblick	158
11 Literaturverzeichnis	160
12 Lebenslauf	171