

ZUR CHEMISCHEN BADABSCHIEDUNG VON ZINKVERBINDUNGEN
FÜR CADMIUMFREIE CHALKOPYRITSOLARZELLEN

DISSERTATION

zur Erlangung des akademischen Grades
Doktor der Naturwissenschaften
(Dr. rer. nat.)
im Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Dipl. Chem. Sven Neve

Berlin, 2001

Datum der Disputation: 13.12.2001

1. Gutachter: Prof. Helmut Tributsch
2. Gutachter: Prof. Jürgen Dohrmann

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINFÜHRUNG	1
2	GRUNDLAGEN.....	4
2.1	Wachstum dünner Schichten.....	4
2.2	Übersättigung und Ostwald-Miers-Bereich	7
2.3	Chemische Badabscheidung.....	10
2.4	Thermodynamische Grundlagen.....	14
2.5	Einfluß kinetischer Faktoren.....	17
2.6	Heterokontaktsolarzellen auf CuInS₂-Basis.....	19
3	EXPERIMENTE	22
3.1	Herstellung der Lösungen und Schichten.....	22
3.2	Analytische Untersuchungen.....	24
3.2.1	Photonenkorrelationsspektroskopie	24
3.2.2	Schwingquarzmessungen.....	25
3.2.3	Rasterelektronenmikroskopie	25
3.2.4	Atomkraftmikroskopie	26
3.2.5	Elastic Recoil Detection Analysis	26
3.2.6	Photoelektronenspektroskopie	27
3.2.7	Transmissionselektronenmikroskopie	28
3.2.8	Elektronenbeugung	29
3.3	Herstellung und Charakterisierung von Solarzellen.....	30
4	ERGEBNISSE.....	32
4.1	Kolloidbildung in der Lösung	32
4.2	Beschreibung der Schichten.....	36
4.3	Morphologie und Nanostrukturierung	40
4.4	Einfluß der Konzentrationsverhältnisse in der Lösung	49
4.4.1	Einfluß des Hydrazins	49
4.4.2	Thioharnstoffkonzentration.....	50
4.4.3	Einfluß des Ammoniaks	53
4.4	Charakterisierung und Effizienz der Solarzellen.....	55

5	DISKUSSION	59
5.1	Kolloidbildung und Schichtwachstum.....	59
5.2	Steuerung der Stöchiometrie	62
5.3	Reaktionsmechanismus	66
5.4	Vergleich thermodynamischer und kinetischer Effekte	69
5.5	Einsatzmöglichkeiten der Schichten in Solarzellen.....	71
6	ZUSAMMENFASSUNG.....	73
7	LITERATURVERZEICHNIS.....	75