



Untersuchung der Adsorption von Alizarinrot S und analogen Derivaten auf der Calcit(10.4) Oberfläche in Flüssigkeit

Dissertation

zur Erlangung des Grades

"Doktor der Naturwissenschaften" (Dr. rer. nat.)

im Promotionsfach Physikalische Chemie

am Fachbereich Chemie, Pharmazie und Geowissenschaften

der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Martin Schreiber

geboren in Heilbad Heiligenstadt

Mainz, April 2014

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Methoden	5
2.1	Rasterkraftmikroskopie.....	6
2.2	Experimentelle Durchführung der Versuche.....	14
2.2.1	Vorgehensweise bei den AFM Experimenten.....	14
2.2.2	CaCO ₃ -Kristallisationsexperimente unter Verwendung der Ammoniumcarbonat-Diffusionsmethode.....	16
2.2.3	Lichtmikroskopische Untersuchung.....	18
2.2.4	Laserrastermikroskopische Untersuchung.....	18
2.2.5	Rasterelektronenmikroskopische Untersuchung.....	18
2.2.6	Potentiometrische Titrationsexperimente.....	18
2.2.7	Calciumionenselektive Elektrodenmessungen.....	19
3	Optimierung eines kommerziell erhältlichen AFM Messsystems für die Hochauflösung im FM-AFM Modus in Flüssigkeiten	21
3.1	Umbau eines kommerziell erhältlichen AFM Messsystems auf Hochauflösung in Flüssigkeit.....	22
3.2	Umbau des Scankopfs auf photothermische Anregung des Cantilevers.....	26
3.3	Konstruktion einer Messkammer.....	31
3.4	Verwendete Probenhalter.....	33
4	Die Calcit(10.4) Oberfläche	35
4.1	Einführung des untersuchten Substrats Calcit.....	36
4.2	Wichtige Eigenschaften der Calcit(10.4) Oberfläche.....	38
4.3	Vorversuche für die Untersuchung der Calcit(10.4) Oberfläche in wässriger Lösung.....	40

5	Untersuchte Verbindungen	47
5.1	Untersuchung von Alizarinrot S	49
5.1.1	Kristallisationsexperimente	50
5.1.2	Titrationsexperimente	58
5.1.3	AFM Untersuchungen	63
5.1.4	Zusammenfassung	70
5.1.5	Ausblick für weiterführende Untersuchungen	71
5.2	Untersuchung von Alizarin	73
5.2.1	Kristallisationsexperimente	74
5.2.2	Literaturrecherche zu Calcium-Alizarin-Komplexen und Metall-Alizarin-Komplexen	75
5.2.3	Zusammenfassung	76
5.3	Untersuchung von Chinizarin	78
5.3.1	Kristallisationsexperimente	79
5.3.2	Zusammenfassung	81
5.4	Untersuchung von Natrium-anthrachinon-2-sulfonat und Natriumbenzolsulfonat	82
5.4.1	Kristallisationsexperimente	85
5.4.2	Titrationsexperimente	90
5.4.3	AFM Untersuchungen	93
5.4.4	Zusammenfassung	96
5.5	Untersuchung von Tiron	97
5.5.1	Kristallisationsexperimente	99
5.5.2	Titrationsexperimente	104
5.5.3	AFM Untersuchungen	111
5.5.4	Zusammenfassung	114
5.5.5	Ausblick	115
6	Zusammenfassung	117
7	Literaturverzeichnis	121
8	Danksagung	131
9	Publikationen und Präsentationen	133