

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
2 Auswertung von FRAP-Experimenten	3
2.1 Auswertung nach Axelrod	3
2.2 Probleme der AXELROD-Methode	6
2.3 FRAP-Auswertung mit vereinfachtem Bleichprofil	8
2.3.1 Analogie zur AXELRODSchen Auswertung	9
2.3.2 Berechnung von Flächenmomenten zur Bestimmung charakteristischer Parameter	10
2.3.3 Momente der inversen Konzentrationsprofile	13
2.3.4 Einfluss des Rauschens	15
2.3.5 Unterdrückung des Rauschens mittels Faltung	17
2.3.6 Momentenanalyse im Fourierraum	18
2.3.7 Nichtzentrierte Bleichprofile	19
2.3.8 Bestimmung des Diffusionskoeffizienten aus Momenten im Fourierraum	20
3 Simulation von FRAP-Experimenten	23
3.1 Simulation der lateralen Diffusion von Molekülen in einer Ebene	23
3.1.1 Diskretisierung des zweiten Fickschen Gesetzes	23
3.1.2 Abschätzung der Effekte durch eine endliche Simulationsarenagröße .	26
3.1.3 Erzeugung von Musterdatensätzen	27
3.1.4 Numerische Berechnung der Momente	28
3.1.5 Auflösung der Fouriertransformierten und Zeropadding	30
3.1.6 Beschreibung des Algorithmus	32
3.2 Benchmarks der Momentenmethode	34
3.2.1 Wahl der Apodisierungsbreite σ_g	34
3.2.2 Statistische Streuung der Diffusionskoeffizienten bei Anwesenheit von Rauschen	44

4 Simulation hemi- und vollständig fusionierter membranumhüllter Kugeln	49
4.1 Mathematische Beschreibung der Geometrie membranumhüllter Kugeln	49
4.2 Mantelfläche der fusionierten Kugeln	52
4.3 Erzeugung einer homogenen Verteilung an Random Walkern	56
4.4 Simulation fluoreszenzmikroskopischer Bilder der Geometrie fusionierter Kugeln	57
4.4.1 Point Spread Function einzelner Fluorophore	57
4.4.2 Simulierte Bilder als Funktion des Kontaktwinkels α	59
4.4.3 Zusammenfassung	71
4.5 Diffusion auf der Geometrie fusionierter Kugeln	72
4.5.1 Algorithmus der Simulation auf fusionierten Kugeln	72
4.5.2 Implementierung der adaptiven Schrittänge in Teilbereichen der Geometrie	81
4.5.3 FRAP-Experiment auf der Geometrie fusionierter Kugeln	82
4.5.4 Zeiteffiziente Wahl der Schrittänge	85
4.5.5 Fluoreszenzregeneration bei fusionierten Kugeln als Funktion des Kontaktwinkels	87
4.5.6 Fluoreszenzregeneration bei einzelnen Kugeln als Funktion der Bleichfleckgröße	90
5 Zusammenfassung und Ausblick	97
Literaturverzeichnis	99