

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
1.1 Motivation	1
1.2 Überblick	9
2 Grundlagen	11
2.1 Modellgleichungen und Definitionen	11
2.1.1 Modell	11
2.1.2 Lösungswege	12
2.1.3 Mittlere Teilchengeschwindigkeit und Wahrscheinlichkeitsstrom	13
2.2 Verwendete Ratschenpotentiale	15
3 Ratsche mit Ornstein-Uhlenbeck-Rauschen	17
3.1 Spezifizierung des Ornstein-Uhlenbeck-Rauschens	17
3.2 Numerische Lösung durch die Matrixkettenbruchmethode	19
3.2.1 Entwicklung der stationären Verteilung	19
3.2.2 Bestimmung des Stromes und Lösung der Vektorrekursion	21
3.3 Näherungsverfahren	23
3.3.1 Adiabatische Näherung	24
3.3.2 Unified-Colored-Noise-Näherung	26
3.3.3 Standardnäherung für kleine Korrelationszeiten	33
3.3.4 Pfadintegralnäherungen	34
3.4 Numerische und analytische Ergebnisse	37
3.4.1 Abhängigkeit des Stromes von den Rauschparametern	37
3.4.2 Vergleich des Stromes aus der Matrixkettenbruchmethode und den Näherungen	42
3.4.3 Abhängigkeit von der Potentialform: Richtungsumkehr des Stromes	46
3.4.4 Stationäre Wahrscheinlichkeitsverteilungen	48
3.4.5 Stopkraft eines Brownschen Motors	51
3.5 Vergleich mit biologischen Experimenten	57
3.5.1 Strom	57

3.5.2 Stopkraft	59
4 Ratsche mit harmonischem Rauschen	63
4.1 Eigenschaften des harmonischen Rauschens	63
4.2 Numerische Lösung durch die Matrixkettenbruchmethode	65
4.3 Näherungsverfahren	68
4.3.1 Zwei adiabatische Näherungen	68
4.3.2 Unified-Colored-Noise-Näherung	69
4.3.3 Pfadintegralnäherung	69
4.4 Vergleich von numerischen und analytischen Ergebnissen	70
5 Zusammenfassung und Ausblick	77
A Skalierung der Variablen	81
B Hermitefunktionen	87
C Unified-Colored-Noise-Näherung für große Korrelationszeiten	89
Literaturverzeichnis	93
Danksagung	100
Lebenslauf	101