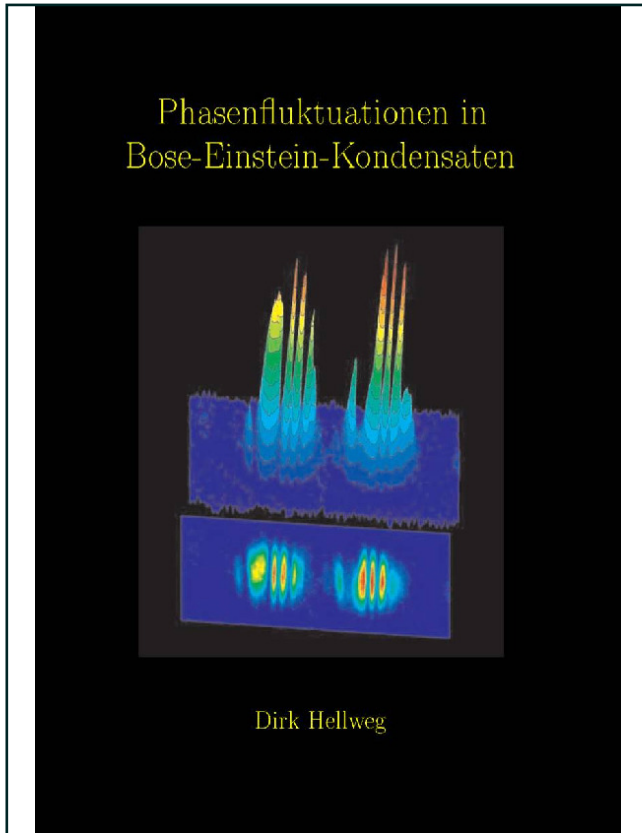




Dirk Hellweg (Autor)

Phasenfluktuationen in Bose-Einstein-Kondensaten



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/3149>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,
Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Bose-Einstein-Kondensation	7
2.1	Theoretische Grundlagen	7
2.1.1	Bose-Einstein-Kondensation in idealen Gasen	7
2.1.2	Bose-Einstein-Kondensation in schwach wechselwirkenden Gasen	11
2.1.3	Ballistische Expansion von Kondensaten im Thomas-Fermi-Regime	17
2.2	Erzeugung von Bose-Einstein-Kondensaten	18
2.3	Manipulation von Bose-Einstein-Kondensaten	25
2.3.1	Optische Dipolpotenziale	26
2.3.2	Bragg-Beugung	26
3	Theoretische Beschreibung der Phasenfluktuationen	33
3.1	Grundlagen	33
3.2	Korrelationsfunktionen	35
3.2.1	Korrelationsfunktion erster Ordnung	35
3.2.2	Korrelationsfunktionen höherer Ordnung	39
3.3	Numerische Simulation	43
3.4	Ballistische Expansion	43
4	Optimierung der Apparatur zur Beobachtung von Phasenfluktuationen	53
4.1	Erzeugung stark elongierter Fallenpotenziale	53
4.1.1	Optischer Wellenleiter	54
4.1.2	Reduktion des axialen Einschlusses	55
4.2	Kondensation im magnetisch schwächer gefangenen Grundzustand	59
4.3	Verbesserung der Detektion	62
5	Experimentelle Untersuchung von Phasenfluktuationen	73
5.1	Bestimmung von Ensembleparametern	74
5.1.1	Absorptionsaufnahmen	75

5.1.2	Abbildungsmaßstab	78
5.1.3	Fallenfrequenzen	80
5.1.4	Dichteverteilung, Temperatur und Teilchenzahlen	85
5.2	Untersuchung der ballistisch expandierten Dichteverteilung	89
5.2.1	Nachweis von Phasenfluktuationen	90
5.2.2	Abhängigkeit von den experimentellen Parametern	93
5.2.3	Ortsabhängige Messung der Fluktuationen in der axial dekomprimierten Magnetfalle	98
5.2.4	Expansionsdynamik	103
5.2.5	Unterdrückung von Dichtefluktuationen	105
5.2.6	Beobachtung der Phasenfluktuationen während der Ent- stehung des BECs	108
5.3	Interferometrische Messungen	111
5.3.1	Interferometrieschema	111
5.3.2	Entwicklung der Wellenfunktion während der Interfero- metriesequenz	116
5.3.3	Kontrastinterferometrie	121
5.3.4	Intensitätskorrelationen	123
6	Ausblick	143
A	Lasersystem	145
B	Linienstärken	149
	Literaturverzeichnis	151