



FACHBEREICH PHYSIK
BERGISCHE UNIVERSITÄT
GESAMTHOCHSCHULE
WUPPERTAL



Eine genaue Bestimmung relativistischer Korrekturen zum zentralen $q\bar{q}$ -Potential in der $SU(3)$ -Eichtheorie

Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
des Fachbereichs Physik der
Bergischen Universität-Gesamthochschule Wuppertal

vorgelegt von
Armin Wachter

WUB-DIS 96-21
November 1996

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Theoretische Grundlagen	6
2.1	Nicht-abelsche Eichtheorien – QCD	6
2.2	Gittereichtheorie	9
2.2.1	Gitterformulierung der QCD	9
2.2.2	Kontinuuumslimes der Gitter-QCD	10
2.3	Statische Potentiale	12
2.3.1	Das zentrale $q\bar{q}$ -Potential	12
2.3.2	Spinabhängige Potentiale	14
2.3.3	Geschwindigkeitsabhängige Potentiale	16
2.3.4	Das Renormierungsproblem	19
3	Gittertechniken	22
3.1	Monte-Carlo-Methode	22
3.2	Simulationsparameter	23
3.3	Off-Axis-Loops	23
3.4	Smearing	24
3.5	Modifikation der Farbfeldkorrelatoren	25
3.6	Linkintegration	28
3.7	Fehleranalyse	30
3.8	Bestimmung der Potentialwerte	32

4	Numerische Resultate	35
4.1	Das zentrale Potential	35
4.2	Spinabhängige Potentiale	37
4.3	Geschwindigkeitsabhängige Potentiale	44
4.4	2-Loop Running Coupling	51
5	Mesonspektroskopie	54
5.1	Methodische Aspekte	55
5.2	Ergebnisse	61
6	Zusammenfassung und Ausblick	73
A	Gitterstörungstheorie	77
B	Vergleich der Interpolationsmethoden	85