

Berichte aus der Physik

**Jörn Schimmel**

**CPT Verletzung und chirale Gittereichtheorie**

Shaker Verlag  
Aachen 2003

**Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek**

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Zugl.: Karlsruhe, Univ., Diss., 2003

Copyright Shaker Verlag 2003

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 3-8322-1921-8

ISSN 0945-0963

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: [www.shaker.de](http://www.shaker.de) • eMail: [info@shaker.de](mailto:info@shaker.de)

# CPT Verletzung und chirale Gittereichtheorie

Jörn Schimmel

Es wird angenommen, daß eine Verletzung der CPT Invarianz ein Hinweis auf „neue“ Physik gibt. In dieser Arbeit wurde ein Mechanismus untersucht, der im Rahmen der heutigen Quantenfeldtheorie eine Verletzung der CPT Invarianz hervorruft.

Chirale Eichtheorien, die über bestimmten topologisch nichttrivialen Mannigfaltigkeiten definiert sind, können eine CPT Verletzung aufzeigen. Im speziellen wurde eine  $SO(10)$  Eichtheorie mit linkshändigen Fermionen in der Darstellung  $R_L = \mathbf{16}$  untersucht, die über einer Mannigfaltigkeit mit einer kompaktifizierten Raumdimension ist. Die Randbedingungen für die fermionischen Felder und Eichfelder werden periodisch gewählt.

Es wurde die effektive Wirkung der Eichfelder, die durch Ausintegration der fermionischen Freiheitsgrade erhalten wird, berechnet. Dieser Ausdruck wurde mittels eines hyperkubischen Raum-Zeit-Gitters regularisiert. Chirale Fermionen können jedoch nicht naiv auf das Gitter übertragen werden. Zur Übertragung von chiralen Fermionen auf das Gitter mußte ein geeignetes eichfeldabhängiges Gitteranalogon zum chiralen Projektionsoperator im Kontinuum benutzt werden. Für eine bestimmte Klasse von Hintergrund Eichfeldern konnte eine Eigenbasis für diesen Projektionsoperator konstruiert werden, die das Integrationsmaß bestimmt.

Aufgrund der Eichfeldabhängigkeit der Eigenbasis, ändert sich nun das Integrationsmaß unter einer CPT Transformation, so daß die effektive Wirkung nicht mehr invariant unter CPT Transformationen ist.