

Berichte aus der Physik

Xavier Calmet

**A Duality as a Theory
for the Electroweak Interactions**

Shaker Verlag
Aachen 2002

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Calmet, Xavier:

A Duality as a Theory for the Electroweak Interactions / Xavier Calmet.

Aachen : Shaker, 2002

(Berichte aus der Physik)

Zugl.: München, Univ., Diss., 2002

ISBN 3-8322-0324-9

Copyright Shaker Verlag 2002

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publishers.

Printed in Germany.

ISBN 3-8322-0324-9

ISSN 0945-0963

Shaker Verlag GmbH • P.O. BOX 1290 • D-52013 Aachen

Phone: 0049/2407/9596-0 • Telefax: 0049/2407/9596-9

Internet: www.shaker.de • eMail: info@shaker.de

Deutsche Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Doktorarbeit wurde ein Modell für die elektroschwache Wechselwirkung entwickelt. Das Modell basiert auf der Tatsache, daß die sog. "Confinement"-Phase und Higgs-Phase der Theorie mit einem Higgs-Boson in der fundamentalen Darstellung der Eichgruppe $SU(2)$ identisch sind. In der Higgs-Phase wird die Eichsymmetrie durch den Higgsmechanismus gebrochen. Dies führt zu Massentermen für die Eichbosonen, und über die Yukawa-Kopplungen zu Massentermen für die Fermionen. In der "Confinement"-Phase ist die Eichsymmetrie ungebrochen. Nur $SU(2)$ -Singulets kann eine Masse zugeordnet werden, d.h., physikalische Teilchen müssen $SU(2)$ -Singulets sein. Man nimmt an, daß die rechtshändigen Quarks und Leptonen elementare Objekte sind, während die linkshändigen Dupletts Bindungszustände darstellen.

Es stellt sich heraus, daß das Modell in der "Confinement"-Phase dual zum Standard-Modell ist. Diese Dualität ermöglicht eine Berechnung des elektroschwachen Mischungswinkels und der Masse des Higgs-Bosons. Solange die Dualität gilt, erwartet man keine neue Physik.

Es ist aber vorstellbar, daß die Dualität bei einer kritischen Energie zusammenbricht. Diese Energieskala könnte sogar relativ niedrig sein. Insbesondere ist es möglich, daß das Standard-Modell im Yukawa-Sektor zusammenbricht. Falls die Natur durch die "Confinement"-Phase beschrieben wird, koennte man davon ausgehen, daß die leichten Fermionmassen erzeugt werden, ohne daß das Higgs-Boson an die Fermionen gekoppelt wird. Dann würde aber das Higgs-Boson anders als im Standard Modell zerfallen. Es ist jedoch auch vorstellbar, daß die Verletzung der Dualität erst bei hohen Energien stattfindet. Dann erwartet man neue Teilchen wie Anregungen mit Spin 2 der elektroschwachen Bosonen. Ebenso vorstellbar sind Fermionen-Substruktur-Effekte die beim anomal magnetischen Moment des Muons sichtbar werden.