

Einführung
in die Kraftfelder
aus geometrischer Sicht

Uwe Kraeft

2014

Berichte aus der Physik

Uwe Kraeft

**Einführung in die Kraftfelder
aus geometrischer Sicht**

Shaker Verlag
Aachen 2014

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

Copyright Shaker Verlag 2014

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

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-2913-0

ISSN 0945-0963

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

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

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Vorwort

Dieses Buch ist der zwölfte Band eines einführenden Lehrgangs der Mathematik. In den beiden vorangehenden Texten wurden Theorien und Hypothesen zum geometrischen Aufbau der Atome zusammengefasst. Die vorliegenden Ausführungen sind ebenfalls ein älteres Projekt und behandeln physikalische Felder vom astronomischen bis zum atomaren Bereich aus vergleichender geometrischer Sicht. Dabei ist die Geometrie die mathematische Disziplin, die unserer sogenannten „Realität“ am nächsten kommt. Eine Euklidische Geometrie enthält bekanntlich echte Längen sowie Winkel und nicht nur über Koordinaten definierte Abstände.

Insbesondere zur Erklärung der Fernübertragung von Licht und Kräften werden seit Jahrhunderten Überlegungen angestellt. Während in der Physik zunächst die rein mechanistische Sicht große Erfolge verzeichnen konnte, setzte spätestens mit dem 20. Jahrhundert eine intensive Prüfung der Vorstellungen ein, die zunächst vor allem durch die Erkenntnis der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit im Vakuum und die Quanteneigenschaften der Energie mit den Formeln $E=mc^2=h \cdot f$ veranlasst wurde. Zur Übertragung im Raum wurde davor ein sogenannter *Äther* postuliert, dessen Eigenschaften zunächst unmöglich erschienen und vielleicht erst heute mit dem Standardmodell der Elementarteilchen verständlicher werden. Es entstanden zahlreiche unterschiedliche Theorien, die durch Versuche bestätigt wurden, und noch mehr Hypothesen. Stark vereinfacht kann der Zustand heute so gekennzeichnet werden, dass Licht und Materie sowohl Teilchen- als auch Welleneigenschaften zeigen können.

Vorhandenes Wissen ist ständig konstruktiv zu hinterfragen. Dabei können sich neue Theorien ergeben, welche die alten Vorstellungen aus neuer, höherer Warte erscheinen lassen oder wie Albert Einstein und Leopold Infeld schreiben:

„Vergleichsweise könnten wir sagen, dass die Aufstellung einer neuen Theorie nicht dem Abreißen einer alten Bretterbude entspricht, an deren Stelle dann ein Wolkenkratzer aufgeführt wird;

sie hat vielmehr eher etwas mit einer Bergbesteigung gemeinsam, bei der man immer wieder neue und weitere Ausblicke genießt und unerwartete Zusammenhänge zwischen dem Ausgangspunkt und seiner reichhaltigen Umgebung entdeckt.“ [EI S. 168]

In diesem Text werden aus dem kaum zu überschauenden, umfangreichen Gebiet in 12 Kapiteln nach einer Einführung grundsätzliche Überlegungen zu den Feldern, Hinweise zur klassischen mathematischen Feldtheorie, Allgemeines über Kraftfelder, bekannte geometrische Kraftfelder, die Maxwell'schen Gleichungen, Felder in der Relativitätstheorie, aus Wellen, in der Quantentheorie und der Elementarteilchen, Überlegungen zur Allgemeinen Feldtheorie und die (konstruktive) Kernkraft im Molekülmodell in elementarer und einführender Weise behandelt beziehungsweise gegeben. Dabei werden die einzelnen, vielfach sehr umfangreichen Spezialgebiete nur jeweils kurz und vor allem im Hinblick auf die grundlegenden geometrischen Eigenschaften dargestellt. Eine kleine Literaturliste ist beigefügt.

Das Buch stellt die Meinung des Autors nach dem Studium der Literatur und dessen Kenntnissen sowie eigenen Überlegungen dar. Der Inhalt wurde sorgfältig auf Fehler geprüft, die aber nicht gänzlich ausgeschlossen werden können. Eine Gewährleistung oder Garantie für die Richtigkeit des Textes kann nicht übernommen werden. Ich bin für entsprechende Hinweise oder Verbesserungsvorschläge dankbar.

Leimen, im Juni 2014

Uwe Kraeft

Auswahl von Symbolen

$\Rightarrow, \Leftarrow, \Leftrightarrow$	hieraus folgt (in den angegebenen Richtungen)
\in	ist Element von (ist enthalten in)
$A=\{a,b,c\}$	Beispiel einer Menge A mit Elementen a, b und c
$=$	(genau) gleich (nur in der Mathematik); etwa gleich in physikalischen Formeln
\cong	angenähert gleich (Grenzwert)
\approx	ungefähr gleich
\sim	von ähnlicher Größenordnung, auch proportional
\mathbb{N}	natürliche Zahlen 1, 2, 3, ...
\mathbb{N}^0	natürliche Zahlen einschließlich der Null 0, 1, 2, 3, ...
$\mathbb{Q}^+, \mathbb{Q}^-$	positive, negative rationale Zahlen
z, z^*, \bar{z}	komplexe Zahlen $z=a+bi$, $z^*=\bar{z}=a-bi$
\vec{r}	Vektor, z. B. Orts- oder Lagevektor (x,y,z) , (x,y,z,t)
$ \vec{r} $	Betrag, Länge des Vektors
\bullet	Skalarprodukt von Vektoren oder Matrizen
\times	Vektorprodukt von Vektoren
$\frac{dy}{dx}, \frac{\partial \psi}{\partial x}$	Ableitung, partielle Ableitung
\dot{s}_k	$= \frac{ds_k}{dt}$
∇	$= (\frac{\partial}{\partial x}, \frac{\partial}{\partial y}, \frac{\partial}{\partial z})$, Nabla-Operator, grad
Δ	$= (\frac{\partial^2}{\partial x^2}, \frac{\partial^2}{\partial y^2}, \frac{\partial^2}{\partial z^2})$, Laplace-Operator, div grad

s, x, \dots	Weg
t	Zeit
\vec{v}	Geschwindigkeit, $ \vec{v} = v$
\vec{a}	Beschleunigung, $ \vec{a} = a$
g	Erdbeschleunigung
M, m	Masse
W	Arbeit, Energie
\vec{F}	Kraft, $ \vec{F} = F$
Q, q	elektrische Ladung
\vec{E}	elektrische Feldstärke, $ \vec{E} = E$, Feldstärke allgemein
\vec{D}	elektrische Verschiebungsstromdichte, $ \vec{D} = D$
I	Stromstärke
U	Potenzial
P, p'	magnetische Polstärke, Impuls in der Mechanik u. a.
\vec{H}	magnetische Feldstärke, $ \vec{H} = H$
\vec{B}	magnetische Flussdichte, $ \vec{B} = B$
c	Lichtgeschwindigkeit
h	Planck-Konstante
\hbar	$= h / 2\pi$
$f, \nu; \bar{f}$	Frequenz
\bar{f}	$\bar{f} = \frac{1}{\lambda} = \frac{f}{c}$ Wellenzahl
Z	Protonenzahl, Ordnungszahl
N	Neutronenzahl
A	$= Z + N$ Massenzahl oder Nukleonenzahl; auch Fläche u. a.
W_B, \bar{W}_B	Bindungsenergie je Atom(kern), je Nukleon

Andere Symbole werden im Text erklärt.

Inhalt

	Seite
1. Einführung - - - - -	- 1
2. Grundsätzliche Überlegungen zu den Feldern - -	- 7
3. Hinweise zur klassischen mathematischen Feldtheorie -	- 23
4. Allgemeines über Kraftfelder - - - - -	- 31
5. Bekannte geometrische Kraftfelder - - - - -	- 33
6. Maxwellsche Gleichungen - - - - -	- 37
7. Felder in der Relativitätstheorie - - - - -	- 39
8. Felder aus Wellen - - - - -	- 47
9. Felder in der Quantentheorie - - - - -	- 49
10. Felder der Elementarteilchen - - - - -	- 57
11. Überlegungen zur Allgemeinen Feldtheorie - - -	- 65
12. Die (konstruktive) Kernkraft im Molekülmodell - -	- 67
 Literaturauswahl - - - - -	 - 71
 Lehrgang der Mathematik- - - - -	 - 75
 Studies in Number Theory- - - - -	 - 80