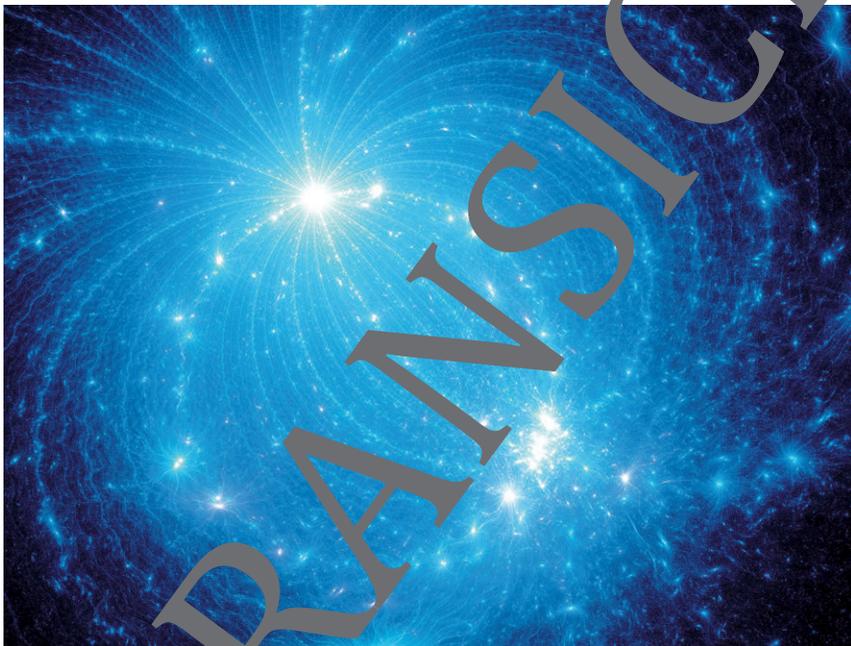


# Untersuchung von Dipolen – Aufgaben zum elektrischen Feld

Ein Beitrag von Gerhard Deyke



© sakkmasterke/Adobe Stock

Befinden sich zwei entgegengesetzte elektrische Ladungen in räumlicher Nähe, entsteht ein elektrischer Dipol. Doch welche besonderen Eigenschaften charakterisieren einen Dipol und welche Varianten von Dipolen gibt es? Mit diesem Beitrag erweitern die Schülerinnen und Schüler ihr elektrostatisches Verständnis und können die Besonderheiten von Dipolen anhand von zahlreichen Übungsaufgaben ausführlich studieren.

# Untersuchung von Dipolen – Aufgaben zum elektrischen Feld

## Oberstufe (erweitert)

Gerhard Deyke, Hamburg

Illustrationen von Alexander Friedrich

<b>Hinweise</b>	<b>1</b>
<b>M1 Besonderheiten elektrischer Dipole</b>	<b>2</b>
<b>M2 Aufgaben</b>	<b>4</b>
<b>Lösungen</b>	<b>11</b>

## Die Schülerinnen und Schüler lernen:

weiterführende Inhalte zum Thema Dipole. Dabei liegt der Fokus in besonderem Maße auf der rechnerischen Untersuchung elektrischer Dipole sowie Quadrupole. Zudem erlangen die Lernenden Kenntnisse über die Berechnung der elektrischen Feldstärke dieser Dipole sowie die entsprechenden Dipolmomente. Diese Berechnungen geschehen unter der Verwendung der linearen Algebra und des Vektorprodukts.

## Überblick:

Legende der Abkürzungen:

AB Arbeitsblatt

Thema	Material	Methode
Besonderheiten elektrischer Dipole	M1	AB
Aufgaben	M2	AB

## Kompetenzprofil:

**Inhalt:** elektrischer Dipol und Quadrupol, Coulombkraft auf Punktladungen und elektrischen Feldstärken, potenzielle Energie eines elektrischen Dipols im elektrischen Feld, Modellarbeit

**Medien:** GTR

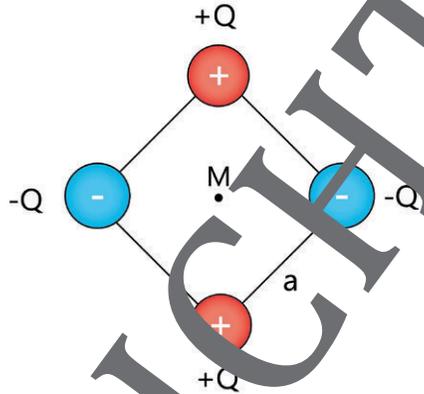
**Kompetenzen:** Erklären von Phänomenen unter Nutzung bekannter physikalischer Modelle und Theorien (S1), Auswählen bereits bekannter geeigneter Modelle bzw. Theorien für die Lösung physikalischer Probleme (S3), Erklären bekannter Messverfahren sowie der Funktion einzelner Komponenten eines Versuchsaufbaus (S5), Anwenden bekannter mathematischer Verfahren (S7)

© RAABE 2022

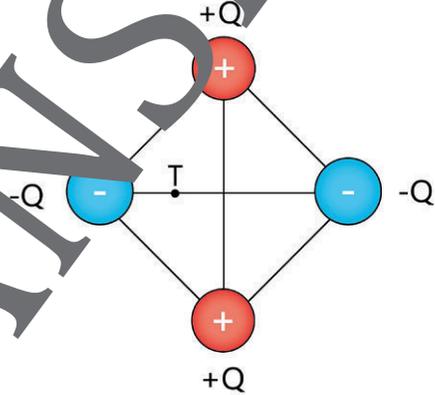
## Erklärung zu den Symbolen

		
einfaches Niveau	mittleres Niveau	schwieriges Niveau

5. Die nebenstehende Abbildung zeigt vier punktförmige Ladungen in den Ecken eines Rhombus. Die Ladungssumme ist Null. Eine solche Anordnung von Ladungen wird als **Quadrupol** bezeichnet. Dieser besteht aus zwei Dipolen. Bestimmen Sie auf möglichst einfache Weise die elektrische Feldstärke in der Mitte  $M$  des Rhombus (unabhängig von  $a$  und  $Q$ ).



6. Erneut ist ein Quadrupol aus vier elektrischen Ladungen gegeben. Im Inneren des Rhombus befindet sich der Punkt  $T$ . Dieser befindet sich auf einer Diagonalen im Rhombus und teilt diese in zwei Segmente, die die waagerechte Diagonale im Verhältnis  $1 : 3$  zeigen. Zeigen Sie qualitativ, dass der Punkt  $T$  nicht feldfrei ist.



Skizzen: Alexander Friedrich

# Sie wollen mehr für Ihr Fach? Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



**Über 5.000 Unterrichtseinheiten**  
sofort zum Download verfügbar



**Webinare und Videos**  
für Ihre fachliche und  
persönliche Weiterbildung



**Attraktive Vergünstigungen**  
für Referendar:innen mit  
bis zu 15% Rabatt



**Käuferschutz**  
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:  
**www.raabe.de**