

Klasse 12, Thema 1: Kräfte und Bewegungen in Feldern, Elektrodynamik	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Coulomb'sches Gesetz, felderzeugende Ladung, Probeladung, Coulomb-Kraft, elektrische Feldstärke, elektrische Feldkonstante, Radialfeld • Gravitationsgesetz, Gravitationskonstante, Masse • Fluchtgeschwindigkeit • Zentripetalkraft • Bahngeschwindigkeit, Winkelgeschwindigkeit, Umlaufzeit • Drehimpuls, Drehimpulserhaltung • Fadenstrahlrohr, Massenbestimmung von Elementarteilchen, Massenspektrometer, Teilchenbeschleuniger • Halleffekt • Induktion, Induktionsgesetz, Lenzsche Regel, Wirbelströme • Induktivität einer Spule, Selbstinduktion • Energie und Energiedichte des Magnetischen Feldes
Formeln	<ul style="list-style-type: none"> • Coulomb'sches Gesetz: $F_C = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Qq}{r^2}$ • elektrische Feldstärke: $\mathcal{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2}$ • Gravitationsgesetz: $F_G = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ • Zentripetalkraft: $F_R = m\omega^2 r = \frac{mv^2}{r}$ • Bahngeschwindigkeit: $v = \frac{2\pi r}{T}$ • Winkelgeschwindigkeit: $\omega = \frac{\phi}{t} = \frac{2\pi}{T}$ • Hall-Spannung: $U_H = R_H \cdot \frac{I}{d} \cdot B$ • Hall-Konstante: $R_H = \frac{1}{n \cdot e}$ • Induktionsgesetz $U_{\text{ind}} = -nA_n \dot{B}$ (A_n konstant), $U_{\text{ind}} = -n\dot{A}_n B$ (B konstant), $U_{\text{ind}} = -n\dot{\Phi}$ (allgemein) • Magnetfeld eines Leiters $B = \mu_0 \frac{I}{2\pi r}$ • Magnetfeld einer Spule $B = \mu_0 \mu_r \frac{In}{l}$ • Induktivität einer Spule $L = \mu_0 \mu_r \frac{n^2 A}{l}$ • Selbstinduzierte Spannung $U_{\text{ind}} = -\mu_0 \mu_r \frac{n^2 A}{l} \dot{I}$ • Energie des Magnetfelds einer Spule $E_{\text{mag}} = \frac{1}{2} LI^2$
Prozessbezogene Kompetenzen	Erkenntnisgewinnung <ul style="list-style-type: none"> • Erkennen die Funktionsweise von Elektromagneten. • Erkennen die Abhängigkeit der Größe einer induzierten Spannung von der Änderungsrate anderer Größen.

	<ul style="list-style-type: none"> • Wenden das Induktionsgesetz für einfache Beispiele an. • Stellen Hypothesen zur Selbstinduktion auf und überprüfen diese. Kommunikation Präsentieren Anwendungen der elektromagnetischen Induktion.
Zentrale Experimente	<ul style="list-style-type: none"> • Messung der Kraft auf eine Probeladung im elektrischen Feld der Ladung • Simulation zum Gravitationsgesetz, z.B. http://www.leifiphysik.de/mechanik/gravitationsgesetz-und-feld/versuche/schwerkraftlabor-simulation-von-phet • Kraft auf einen stromdurchflossenen Leiter im Magnetfeld • Braun'sche Röhre: Ablenkung des Elektronenstrahls im Magnetfeld • Magnetfeld einer langen Spule • Fadenstrahlrohr • Gekreuztes E- und B-Feld • Versuch zur Abhängigkeit der Induktionsspannung (Metzler S.247) • Selbstinduktion in einer Spule