

Feldlinienbild

Voreingestellt sind zwei Quellen (*roter und blauer Punkt*) mit entgegengesetzt gleicher Ladung, sowie zehn Referenzpunkte für die Feldlinien (*schwarz*) und sechs Referenzpunkte für die Äquipotentiallinien (*grün*). Von den zehn schwarzen Punkten ausgehend werden die Feldlinien berechnet, auf denen sie liegen. Hierzu wird das Vektorfeld \vec{E} punktweise als Tangentenvektor einer (*auf Bogenlänge parametrisierten*) Kurve γ interpretiert. Für kleines h wird dann $\gamma(t+h) \approx \gamma(t) + \frac{\vec{E}(\gamma(t))}{\|\vec{E}(\gamma(t))\|} \cdot h$ angenommen. Im Applet werden N Punkte parallel und antiparallel zu \vec{E} berechnet und mit einem Polygonzug verbunden. Um die Genauigkeit zu erhöhen ohne die Anzahl in *geogebra* erzeugter Punkte ins Maßlose zu steigern, werden für je zwei benachbarte Punkte im (*mittleren*) Abstand h noch $n-1$ temporäre Zwischenpunkte berechnet. Leider ist eine dynamische Berechnung wegen des hohen Rechenaufwandes nicht möglich. Nach Änderungen der Referenzpunkte muss ihre Berechnung daher stets neu mit den beiden Schaltflächen angestoßen werden. Die sechs Äquipotentiallinien werden mit dem Befehl `<ImpliziteKurve(>` erzeugt.

Das Applet sollte möglichst einfach an individuelle Ansprüche anpassbar werden. Daher greift das *Javascript* der Schaltfläche `<Feldlinien>` nur auf folgende Listen zu:

- Q
Eine Liste der Orte (*Punkte*) von Quellen. Voreingestellt ist $Q = \{Q_1, Q_2\}$. Sie kann aber jederzeit durch eine beliebige andere Liste von Punkten ersetzt werden.
- Q_L
Sie enthält die Ladungen der unter Q gespeicherten Quellen. Voreingestellt ist $Q_L = \{R_1, R_2\}$ für die beiden Schieberegler. Sie kann gleichfalls durch eine beliebige andere Liste von Zahlen ersetzt werden, wenn sie mindestens die Länge von Q hat.
- P
Sie enthält die zehn Referenzpunkte für die Feldlinien und ist voreingestellt auf $P = \{F_1, F_2, \dots, F_{10}\}$. Eine Anpassung an eigene Bedürfnisse ist erwünscht.

Ferner greift die Schaltfläche `<Äquipotentialflächen>` auf nachfolgende Listen zu:

- A
Sie ist das Pendant zu P und enthält voreingestellt die Punkte A_1, A_2, \dots, A_6 .
- A_W
Sie enthält zu den Referenzpunkten aus A die zugehörigen Potentialwerte – und muss **nicht** gesondert angepasst werden.

Abschließend sei noch angemerkt, dass die Richtungen der Feldlinien mit Vektoren der Länge eins angezeigt werden. Sie sind in der Liste v enthalten – u enthält nur die Einheitsvektoren zum elektrischen Feld im jeweiligen Referenzpunkt F_i – und können dort nach Belieben angepasst werden.