



# Elektrische Felder - Bedienung

[Inhalt](#)

[Theoretisches](#)

[Einstellungen](#)

## Plazieren von Ladungen mit der Maus:

Durch Drücken der linken Maustaste wird an der aktuellen Mauszeigerposition eine positive Ladung und durch Drücken der rechten Maustaste eine negative Ladung im Projektfenster platziert. Die Ladungen können dann mit der linken Maustaste positiver und mit der rechten Maustaste negativer gemacht werden; d.h. positive Ladungen werden mit der linken Maustaste vergrößert und mit der rechten Maustaste verkleinert, negative Ladungen werden mit der rechten Maustaste vergrößert und mit der linken Maustaste verkleinert.

## Plazieren von Ladungen mit Maus und Tastatur:

Durch Drücken der Zifferntasten "1".."9" wird an der Mauszeigerposition eine positive Ladung mit 1..9 Einheiten platziert. Drücken der Taste "-" macht die Ladung negativ. Die Taste "+" macht sie positiv, die Leertaste ändert das Vorzeichen. Die Taste "0" löscht die Ladung.

Alle anderen Programmfunktionen werden über die Werkzeugleiste bzw. das Menu gesteuert:





## Electric Fields - Contents

The program **Electric Fields** is useful to make visible the electric fields around a distribution of electric charges.

Theory  
Operation  
Options

Das Windows-Bitmap-Format (.bmp) ist ein sogenanntes Rasterformat, d.h. die Beschreibung der Grafik erfolgt über Bildpunkte. Für jeden Bildpunkt ist die Farbe extra angegeben. Die Größe der Datei hängt von der Größe der Grafik und von der Anzahl der möglichen Farben ab. Die Größe ist, wenn keine Komprimierung verwendet wird, unabhängig vom Bildinhalt. Vergrößern bzw. Verkleinern ist mit Qualitätsverlusten verbunden.

Das Windows-Meta-Format (.wmf) ist ein sogenanntes Vektorformat, d.h. die Beschreibung der Grafik erfolgt über Zeichenelemente wie z.B. Linien, Kreise, Bögen etc. Die Größe der Datei hängt von der Anzahl der verwendeten Zeichenelemente ab und ist in der Regel viel kleiner als eine Bitmapdatei. Vergrößern bzw. Verkleinern ist leicht und ohne Qualitätsverlusten möglich.

Bei markierter Checkbox werden beim Speichern automatisch Sicherungsdateien (.~lf) angelegt. Diese können ebenfalls ganz normal geladen werden.

Durch Klicken mit der linken Maustaste auf ein Farbfeld wird die Farbe der Feldlinien festgelegt (VG). Die rechte Maustaste beeinflusst die Hintergrundfarbe (HG).

Ein Hilfsraster aus kleinen Punkten  
kann ein- bzw. ausgeblendet werden.

Die gewünschte Sprache kann gewählt werden.  
Derzeit verfügbar: Deutsch und Englisch

Durch Klicken mit der linken Maustaste auf ein Farbfeld wird die Schriftfarbe der **negativen Ladungen** (VG). Die rechte Maustaste beeinflusst deren Hintergrundfarbe (HG).

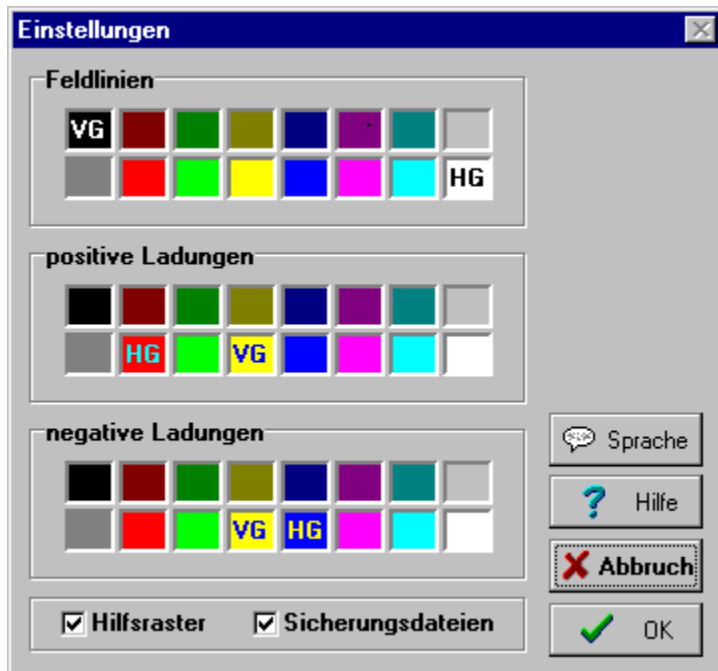
Durch Klicken mit der linken Maustaste auf ein Farbfeld wird die Schriftfarbe der **positiven Ladungen** (VG). Die rechte Maustaste beeinflusst deren Hintergrundfarbe (HG).



## Elektrische Felder - Einstellungen

[Inhalt](#)   [Theoretisches](#)   [Bedienung](#)

Im Dialog Einstellungen kann das Aussehen der Ladungsverteilungen verändert werden. Außerdem kann der Anwender bestimmen, ob beim Speichern Sicherungsdateien angelegt werden sollen.



Abstand zwischen den Ladungen

Kraft zwischen Ladungen

3,14159

Elektrische Feldkonstante

$$8,86 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}}$$

Permittivitätszahl (1,0 in Luft)

Ladungsmengen



## Elektrische Felder - Inhalt

Das Programm **Elektrische Felder** dient zur Veranschaulichung der elektrischen Feldverteilung um punktförmige Ladungen.

Theoretisches

Bedienung

Einstellungen



Ich spreche deutsch  
I speak english.

Der Menüpunkt Bearbeiten erlaubt es alle Ladungen zu entfernen, die Ladungsverteilung als Grafik in die Zwischenablage zu kopieren, die Feldlinien zu berechnen und die Bezeichnung zu verändern.

Der Menüpunkt Datei erlaubt es neu Ladungsverteilungen zu erstellen, bestehende zu öffnen, Ladungsverteilungen zu schließen, zu speichern, als Grafik zu exportieren und das Programm zu beenden.

The edit menu allows you to remove all charges from the active window, to copy the active charge distribution to the clipboard as graphic, to calculate the flux lines and to edit the name of the window.

Der Menüpunkt Fenster, können alle Ladungsverteilungsfenster geschlossen oder zu Symbolen verkleinert werden, diese Symbole neu angeordnet oder ein Fenster als aktives ausgewählt werden.

The file menu allows you to create a new charge distribution window, to open an existing file, to close a window, to save a charge distribution, to export a charge distribution to a graphic file or to terminate the program.

The help menu allows you to start this help and to get information about the program, the programmer and the system resources.

Im Menüpunkt Hilfe können Sie diese Hilfedatei starten oder Informationen über das Programm, den Programmierer oder die Systemauslastung einholen

The window menu allows you to close all charge distribution windows, to iconize them, to rearrange the icons or to choose the active window.



## Electric Fields - Operation

[Contents](#)

[Theory](#)

[Options](#)

### Placing charges by mouse:

Click the left mouse button and a positive charge appears on the mouse pointer location. The right button produces a negative charge. Left click on an existing positive charge will increase the charge quantity, the right button will decrease it. Left click on an existing negative charge will decrease the charge quantity, the right button will increase it, i.e. a left click makes a charge more positive, a right clicks makes it more negative.

### Placing charges by mouse and keyboard:

Pushing the number keys "1"..9" will place a positive charge on the mouse pointer location with quantity 1..9. The "-" key makes the charge negative, the "+" key makes it positiv, the space key changes polarity. The key "0" eliminates the charge.

All other program functions are controlled by the toolbar or the menu:

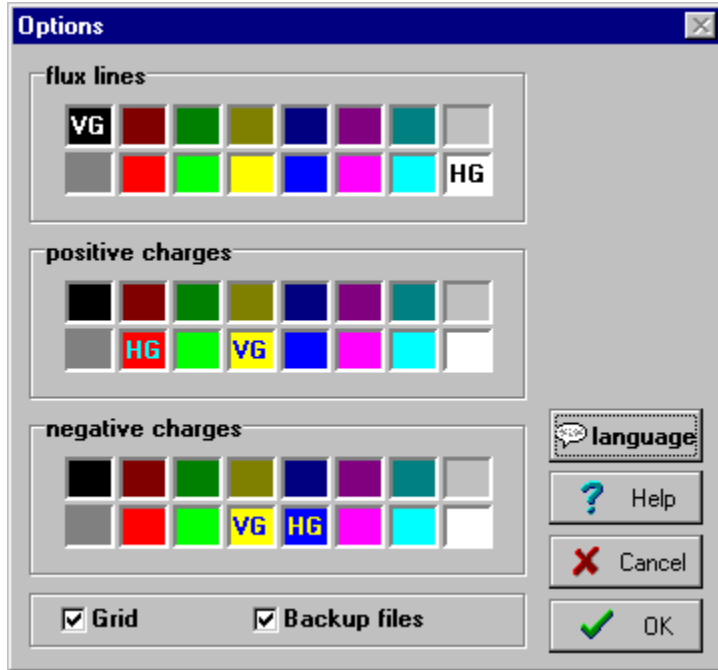




## Electric Fields - Options

[Contents](#)   [Theory](#)   [Operation](#)

In the Options-Dialog you can control the colors of background, flux lines and charges. Also you can choose the language and if you want a grid or backup files.





# Elektrische Felder - Theoretisches

[Inhalt](#)

[Bedienung](#)

[Einstellungen](#)

Die Struktur eines elektrischen Feldes kann durch Feldlinien zwischen den geladenen Teilchen wiedergegeben werden. Eine Feldlinie ist eine gedachte Linie, auf der eine fiktive Probeladung durch das Feld wandern würde. Feldlinien beginnen immer bei einem geladenen Teilchen und enden entweder bei einem Teilchen mit entgegengesetzter Ladung oder im Unendlichen. Elektrische Felder können beliebig überlagert werden.

Bei einem radialen Feld gehen alle Feldlinien von einer punktförmigen Ladung aus. Das elektrische Feld zweier punktförmiger Ladungen oder zweier geladener Platten hat noch eine relativ einfache Struktur. Elektrische Felder, die von mehreren Ladungen erzeugt werden, können jedoch recht komplexe Formen annehmen. Mit Hilfe des vorliegenden Programms kann auch das elektrische Feld solch komplizierter Ladungsverteilungen dargestellt werden.

Befindet sich ein elektrisch geladene Teilchen in der Nähe eines anderen elektrisch geladenen Teilchens, so erfährt es eine Kraft. Andererseits übt das Teilchen aber auch auf die andere Ladung eine Kraft aus. Die beiden Teilchen ziehen einander an, wenn die Polarität der Ladungen entgegengesetzt ist und stoßen einander ab, wenn sie entgegengesetzt geladen sind. Die Kraft, mit der sich die beiden Teilchen anziehen bzw. abstoßen kann nach folgender Formel berechnen.

$$F = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \cdot \epsilon_r} \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

(Klicken sie auf die Formelzeichen)

Im vorliegenden Programm werden von jedem Ladung je nach deren Ladungsmenge und Polarität eine unterschiedliche Anzahl von Probeladungen in alle Richtungen weggeschickt und in weiterer Folge ihr Weg infolge der auf sie wirkenden Kräfte berechnet. Dabei werden für jeden Ort, den die Ladung passiert, alle durch die anderen Ladungen erzeugten Kräfte summiert.



## Electric Fields - Theory

[Contents](#)

[Operation](#)

[Options](#)

The structure of an electric field between charges can be represented by electric flux lines. An electric flux line is an imaginary line, on which a fictional test charge would move through the field. An electric flux line always starts in charge and ends in another charge of unlike polarity or in the infinity.

For example: The electric field around a single charge looks like a star. All flux lines start in the charge and end in the infinity. The electric field of two charges or of two charged plates are of simple structure. Electric fields, that are produced by many charges, can be very complex. With the program **Electric fields** it is easy to visualize such complex field structures.

Is there an electric charge in the action radius of another electric charge, a force will effect the charge. Otherwise the other charge effects the first one. The two charges will attract each other, if they have unlike charges, but they push off each other, if they have like charges. The force, which effects the two charges, can be calculated with the following formula.

$$F = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \cdot \epsilon_r} \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

information)

(Click on a formula character to get more

The program **Electric fields** will send a different count of test charges from each charge (depending on the charge quantity) into all directions and then calculate the path of this test charges by calculating the geometrical sum of all forces effecting the test charge.

The flux lines are calculated and painted in the active window. A mouseclick in the active window cancels these action.

All charges in the active window will be removed.

The charge distribution in the active window will be copied to the clipboard as graphic file.

Two graphic formats are available:

1. windows-bitmap-format (\*.bmp) or
2. windows-metafile-format (\*.wmf)

The program will be terminated.

This help file will be opened.

Information about program, programmer  
and system resources are given.

The name of the active charge distribution can be edited.

A new charge distribution window is created.

An existing charge distribution file (.elf)  
is opened and loaded in a new window.

The active charge distribution will be saved.  
If it hadn't been saved before, you will be  
asked for file name and location.

Das Programm wird beendet. Die aktuellen Einstellungen werden in der BRAINBOX.INI-Datei im Windowsverzeichnis unter dem Abschnitt [Elektrische Felder V2.1] gespeichert.

Die Feldlinien des aktiven Ladungsverteilungs-fensters werden neu berechnet. Die Berechnung kann durch einen Mausklick in das Fenster abgebrochen werden.

Die Bezeichnung des aktiven Ladungsverteilungs-  
fensters kann im Bezeichnungsdialog verändert werden.

Dieses Hilfefenster wird geöffnet.

Informationen über Programm und Programmierer  
sowie Systemauslastung werden angezeigt.

Die Ladungsverteilung im aktiven Fenster wird  
als Grafik in die Zwischenablage kopiert.  
Dabei kann zwischen 2 Formaten gewählt werden:

1. Windows-Bitmap-Format (\*.bmp) oder
2. Windows-Metafile-Format (\*.wmf)

Ein neues Ladungsverteilungsfenster wird geöffnet.

Die Ladungsverteilung im aktive Fenster wird gespeichert. Sollte die Ladungsverteilung noch nie zuvor gespeichert worden sein, dann kann im Speichern unter ... - Dialog eine Dateiname angegeben werden.

Alle Ladungen im aktiven Ladungs-  
verteilungsfenster werden gelöscht.

Eine bestehende Ladungsverteilung wird  
geöffnet und in ein neues Fenster geladen.

If the checkbox is marked, on every save operation a backup file (.~lf) will be created.

A left mouse click selects the color of the flux lines (VG).  
A right mouse click selects the background color(HG).

Marked checkbox shows a grid of small dots,  
which helps on placing the charges.

You can choose the language.  
Available: English and german.

A left mouse click selects the color of the character (VG), a right mouse click selects the background color (HG) of the negative charges.

A left mouse click selects the color of the character (VG), a right mouse click selects the background color (HG) of the positive charges.

electric field constant

$$8,86 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}}$$

permittivity (1,0 in air)

force between two charges

charge quantities

distance between charges

