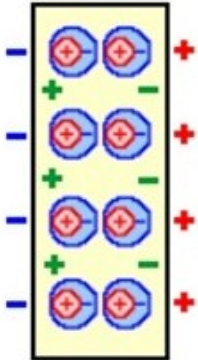


Bei einem **Isolator** können die Elektronen ihr Atom nicht verlassen.

Ist kein äußeres elektrisches Feld vorhanden, so fällt der Ladungsschwerpunkt der Elektronen in der Atomhülle und der Ladungsschwerpunkt des positiv geladenen Atomkerns zusammen.

Unter dem Einfluss äußerer Ladungen (also wenn ein elektrisches Feld vorhanden ist), verschieben sich diese Ladungsschwerpunkte.



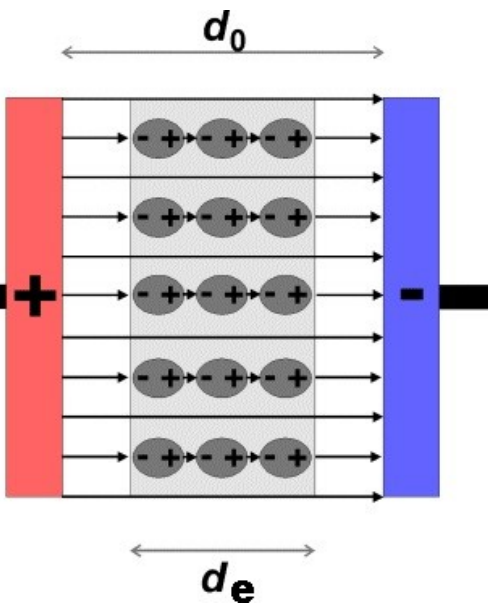
Die leichten Elektronen der Atomhülle werden von den äußeren positiven Ladungen angezogen, der schwerere Atomkern ein wenig von den äußeren negativen Ladungen.

Die Atome im Isolator werden zu kleinen **elektrischen Dipolen**, sie werden **polarisiert**.

Man nennt den Isolator daher auch ein **Dielektrikum**. (erinnert an Dipol).

An den Oberflächen des Dielektrikums entstehen sogenannte **Polarisationsladungen**.

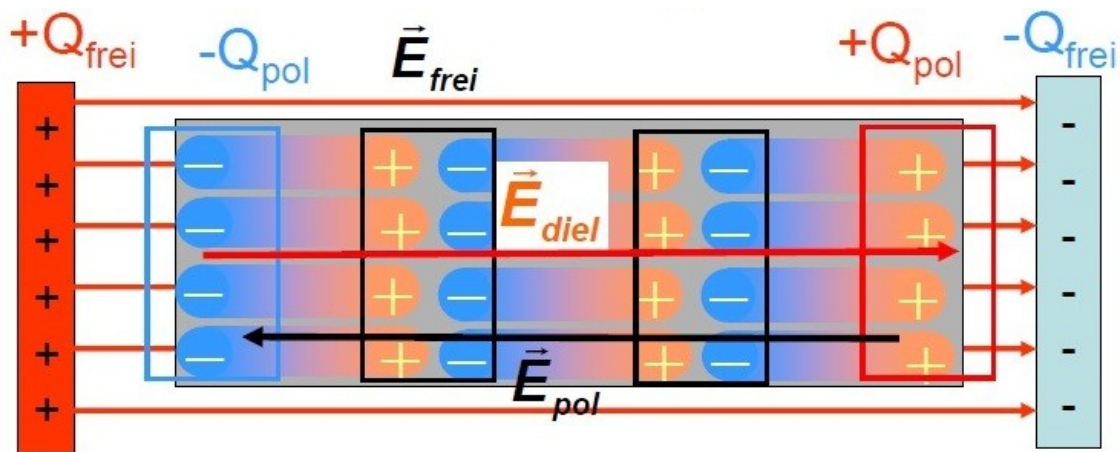
Sie können Ausgangs- und Endpunkte von elektrischen Feldlinien sein.



Im Dielektrikum besteht ein elektrisches Fremdfeld.

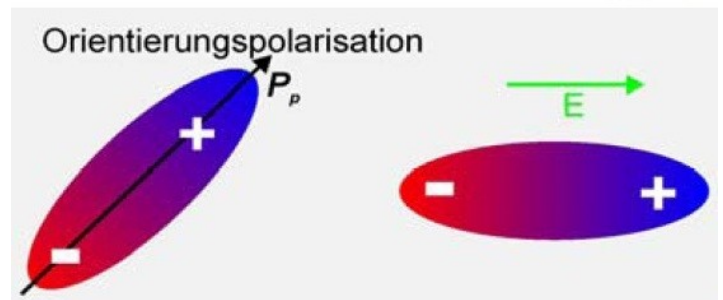
Dadurch werden alle Elektronen ein wenig verschoben; es bilden sich Dipole und es entstehen auf der Oberfläche des Dielektrikums Polarisationsladungen. Im Innern des Dielektrikums bleibt jedes Volumenelement neutral, man spricht von Verschiebungspolarisation.

Auch die Polarisationsladungen erzeugen ein elektrisches Feld, das zusätzlich zum Fremdfeld, das von +Q und -Q erzeugt wird. Beide Felder sind entgegengesetzt orientiert. Die Feldstärke des resultierenden Feldes im Dielektrikum ist genau so groß wie die Feldstärke des Ausgangsfeldes ohne Dielektrikums:



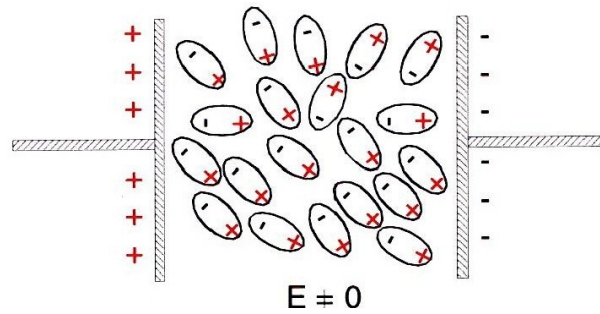
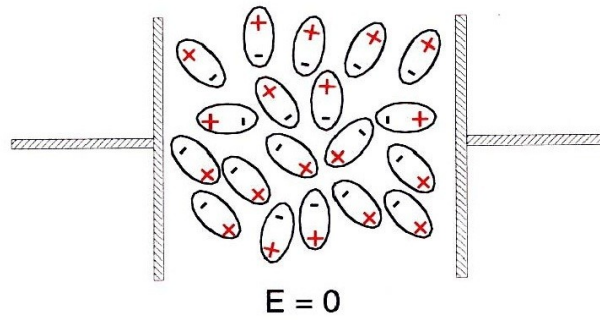
## Orientierungspolarisation

Es gibt Stoffe, in deren Molekülen die Ladungen so angeordnet sind, dass jedes Molekül von vornherein schon ein Dipol ist. Ohne Fremdfeld sind die Dipole infolge der thermischen Bewegung völlig ungeordnet. Durch ein elektrisches Feld werden sie ausgerichtet. Die  $\epsilon_r$ -Werte polarer Stoffe sind größer als die unpolarer Stoffe. Eis z.B. hat zwar Dipole, sie können sich aber nicht drehen. Es findet nur Verschiebungspolarisation statt. Ist das Eis geschmolzen, kommt die Orientierungspolarisation hinzu. Deshalb ist die Dielektrizitätszahl von Wasser viel größer. Die  $\epsilon_r$ -Werte polarer Stoffe sind abhängig von der Temperatur: Je höher die absolute Temperatur ist, desto unvollständiger wird infolge der Wärmebewegung die Orientierung. Im Gegensatz dazu sind die  $\epsilon_r$ -Werte bei der Verschiebungspolarisation unabhängig von der Temperatur.



Moleküle mit einem permanenten Dipolmoment richten sich im elektrischen Feld aus: **Orientierungspolarisation**

Orientierungspolarisation gibt es nur in Gasen und Flüssigkeiten.



## Spannungsverlauf bei unterschiedlichen Kondensatoren

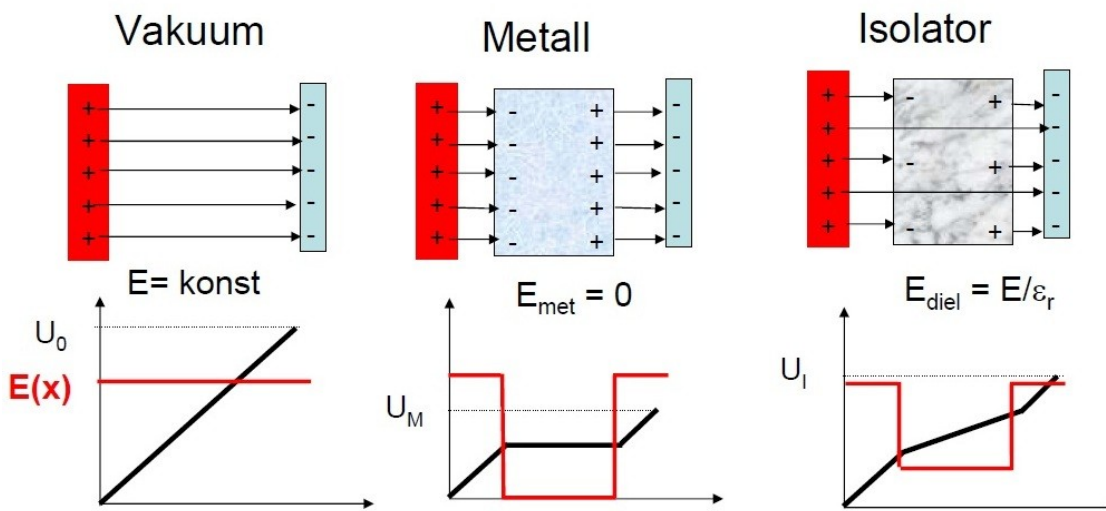


Bild 2(von links): Die Ladungen sind bis an die Oberfläche frei verschiebbar, soweit bis das Feld im Inneren des Leiters 0 wird.

Bild 3(von links): Die Ladungen werden nur innerhalb der Atome verschoben, das Feld im Inneren des Isolators wird nur teilweise kompensiert.