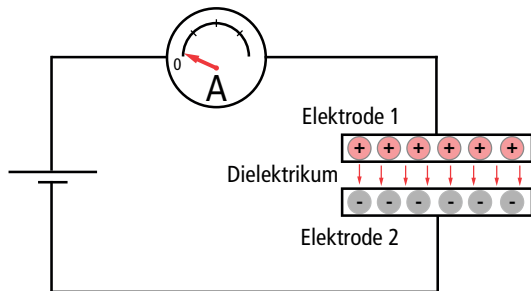


# Kapazitiver Näherungssensor

Näherungssensoren arbeiten berührungsfrei und geben ein Signal ab, wenn ein bestimmter Gegenstand in die Nähe kommt. Neben den magnetischen, optischen und akustischen Sensoren, können auch kapazitive Einflüsse den Schaltvorgang auslösen.

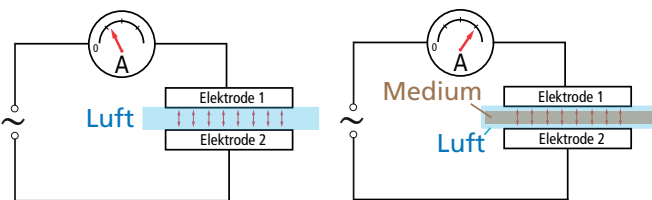
## Prinzip eines Kondensators

Kondensatoren bestehen aus zwei elektrisch leitfähigen Platten, den Elektroden. Zwischen den Platten ist ein Isolator (Dielektrikum). Beim Anschliessen eines ungeladenen Kondensators an eine Gleichspannung, werden die beiden Elektroden gegenpolig aufgeladen, bis sich am Kondensator die gleiche Spannung wie an der Quelle einstellt. Der Strom ist ab diesem Zeitpunkt Null. Beim Abhängen der Spannungsquelle bleibt die elektrische Ladung gespeichert, so dass er als Speicher genutzt werden kann.



Der Kondensator ist ein Ladungsspeicher. Im Gleichstromkreis fließt nur beim Auf- und Entladen ein Strom.

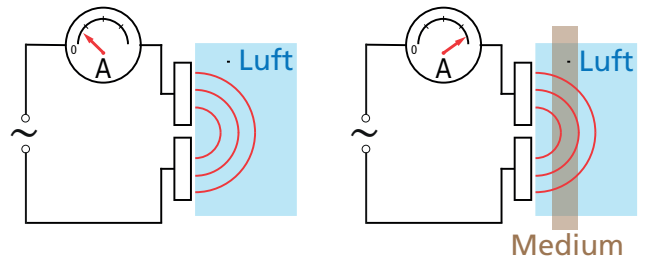
Befindet sich der Kondensator im Wechselstromkreis, findet laufend ein Ladungswechsel statt. Damit fließt ständig ein Strom. Neben der Spannung und der Frequenz ist dieser Strom von der Kapazität abhängig. Wie beim Gleichstrom ist diese Kapazität hauptsächlich von der Plattenfläche, dem Plattenabstand und dem Dielektrikum (Isolator zwischen den Platten) abhängig.



Im Wechselstromkreis wirkt der Kondensator wie ein Widerstand. Wenn die Kapazität vergrößert wird, beispielsweise wenn das Dielektrikum durch Luft gebildet und ein Gegenstand zwischen die Platten geschoben wird, sinkt wegen der grösser werdenden Kapazität der Widerstand, so dass mehr Strom fließt.

## Messprinzip des kapazitiven Sensors

Bei kapazitiven Näherungssensoren sind die beiden Elektroden nicht gegeneinander, sondern in einer Ebene angeordnet. Durch das Anlegen einer Wechselspannung entsteht zwischen den Elektroden ein elektrisches Feld. Das Dielektrikum ist Luft. Luft hat jedoch eine geringe Kapazität zur Folge. Das bedeutet, dass praktisch jedes Material, welches in das elektrische Feld der Elektroden gelangt, eine Erhöhung der Kapazität und damit einen grösseren Strom im Sensor zur Folge hat. Im Gegensatz zu induktiven Sensoren muss das Material dabei nicht leitfähig sein. Der Sensor kann auch mit einer Hand- oder Fussbewegung funktionieren.



Durch das Anlegen einer Wechselspannung baut sich ein elektrisches Feld im Luftraum auf. Wenn ein anderer Stoff in diesen Luftraum Feldes gelangt, erhöht sich die Kapazität, was als Vergrößerung des Stromes gemessen werden kann.



Eine elektrisch angetriebene und per Fussbewegung bedienbare Heckklappe beinhaltet den Antrieb (1), den Einklemmschutz (2), die Steuergeräte (3) und (5), den doppelten Kicksensor (4) sowie das Heckschloss (6).

## Anwendung als Kicksensor

Unter der Heckklappe befindet sich zwei kapazitive Sensoren (Kicksensor), die elektrische Felder erzeugen. Das Dielektrikum bildet die Luft. Sobald das Dielektrikum verändert wird, beispielsweise durch eine Fussbewegung, ändert die Kapazität und damit der Strom des Sensors. Weil zwei Sensoren vorhanden sind, kann das Bewegungsmuster erkannt werden. Auf die gleiche Weise funktioniert der Einklemmschutz. Sollte beim Schliessen der Türe etwas in dessen Feld gelangen, wird der Schliessvorgang gestoppt. Damit keine ungewollten Öffnungen stattfinden, muss die Fussbewegung mit einer bestimmten Geschwindigkeit und von hinten nach vorne erfolgen. Der Motor darf nicht laufen, die Zündung ist aus und der Schlüssel muss im Umkreis von 1 m sein. Aus Komfortgründen ist der Sensor nicht bei allen Autos zentral angeordnet, sondern kann auch seitlich angebracht sein.

**Grundsätzlich gilt:**  
**Kapazitive Näherungssensoren reagieren auf eine Änderung des Dielektrikums. Für diese Änderung ist kein leitfähiger Stoff nötig. Es genügt, wenn ein Material mit einer anderen Dielektrizitätszahl als Luft in das elektrische Feld gelangt.**

| Leistungsziel: | Erklärung zum Leistungsziel:  |
|----------------|---|
| AM 4.7.03      | Sie können den Aufbau einer automatischen Heckklappenöffnung beschreiben. |
| AF             | kein Leistungsziel  |
| AA             | kein Leistungsziel  |



# Kapazitiver Näherungssensor

## Fragen zum Basic-Sheet - Der Check!

1. Beschreiben Sie den Aufbau eines Kondensators!
2. Welche drei Faktoren bestimmen im Wesentlichen die Kapazität eines Kondensators?
3. Ein Kondensator verhält sich im Gleich- und im Wechselstromkreis unterschiedlich. Erklären Sie den Unterschied.
4. Erklären Sie einem Kunden, wie die Fussbewegung unter der Heckklappe erfasst wird.
5. Erklären Sie einem Kunden, auf was er beim Betätigen des Kicksensors achten muss.
6. Wieso erhöht ein kapazitiver Kicksensor den Ruhestrom?