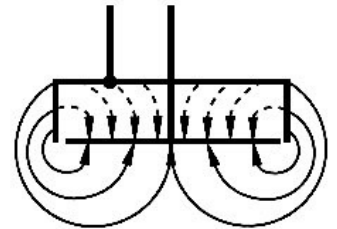


Das Funktionsprinzip eines **kapazitiven Sensors** basiert auf der **Änderung der elektrischen Kapazität** eines Kondensators. Diese Änderung wird gemessen und anschließend verarbeitet. Die Anwendung bestimmt dabei, auf welche Art und Weise die Kapazität verändert wird.

Da kapazitiven Sensoren kontaktlos arbeiten und von Umwelteinflüssen kaum beeinträchtigt werden, gelten sie als nahezu verschleißfrei. Im Alltag findet man die Sensoren beispielsweise als Türöffner von U-Bahnen oder als Bedienungselement von Induktionsherden. Industriell werden sie als Signalgeber innerhalb verschiedener Steuerungsprozesse eingesetzt, oder üben andere entscheidende Kontrollfunktionen aus.

## FUNKTIONSPRINZIP

- **Elektrisches Feld** baut sich im Kondensator auf
- Feld kann durch verschiedene Größen beeinflusst werden  
-> **Kapazitätsänderung**



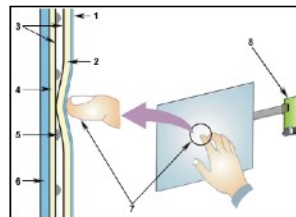
### Beispiele zur Feldbeeinflussung:

- (1) Veränderung des **Plattenabstands** durch Bewegen oder Verformen einer Platte
  - (2) Veränderung des **Dielektrikums** zwischen beiden Platten
  - (3) Veränderung der wirksamen **Plattenfläche** (vgl. Drehkondensator)
- **Messelektrode** oft von **Schirmelektrode** umgeben, die den inhomogenen Randbereich des elektrischen Felds von der Messelektrode abschirmt  
-> Zwischen Mess- und Gegenelektrode ein annähernd **paralleles elektrisches Feld**
  - Auswertung der Kapazitätsänderung mithilfe von **elektronischen Schaltung**
  - Auch Anwendungen mit **Holz, Glas, Keramik, Kunststoffe und Flüssigkeiten** möglich (Beispielsweise Touchscreens von Mobiltelefonen)

## ANWENDUNGEN

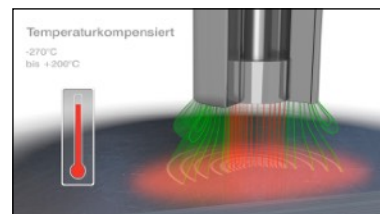
### DRUCKSENSOR

Kapazitätsänderung durch Änderung des Plattenabstandes (aufgrund des Durchbiegens einer Membran)



### ABSTANDSSENSOR

Kapazitiver Abstandssensor und (bewegliche) Gegenfläche ergeben einen elektrischen Kondensator  
-> Kapazität durch Abstand charakterisiert



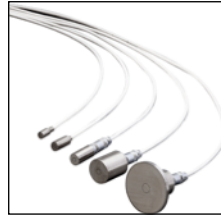
### NÄHERUNGSSCHALTER

basiert auf der Feldänderung in Umgebung vor der Sensorelektrode durch Einbringen von metallischen oder nicht-metallischen Stoffen in die aktive Zone

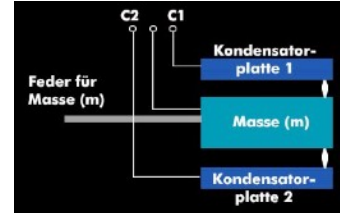


**SPALTSENSOR**

Zwei gegenüberliegende Sensoren zur Messung der Spaltweite zwischen zwei metallischen Bauteilen

**BESCHLEUNIGUNGSSENSOR**

besteht aus zwei nebeneinander liegenden Plattenkondensatoren, die eine gemeinsame mittlere Platte teilen  
 -> Sensor wird beschleunigt, mittlere Platte verschiebt sich  
 -> Kapazitätsverhältnis der Kondensatoren ändert sich

**WEGSENSOR**

besteht aus einem Rohr (Elektrode 1), in das ein Metallstab (Elektrode 2) eingeführt wird  
 -> Kapazität des Kondensators verändert sich mit der Eintauchtiefe des Stabes

**FEUCHTIGKEITSMESSER**

Messung der Bodenfeuchte erfolgt durch ein Kunststoffrohr, das innen im Abstand von etwa 10 cm mit zwei breiten Metallfolien bedeckt ist  
 -> Elektrische Kapazität wird gemessen  
 -> hängt von Dielektrizitätszahl  $\epsilon_r$  ab  
 -> gibt Aufschluss über Wassergehalt

Schiff, Andreas: Die Bibliothek der Technik, Bd.24, Induktive und kapazitive Sensoren, Mi-Wirtschaftsbuch, 1990  
[https://www.baumer.com/de/de/service-support/know-how/funktionsweise/funktionsweise-und-technologie-von-kapazitiven-sensoren/a/know-how\\_function\\_capacitive-sensors](https://www.baumer.com/de/de/service-support/know-how/funktionsweise/funktionsweise-und-technologie-von-kapazitiven-sensoren/a/know-how_function_capacitive-sensors)  
<https://www.xplore-dna.net/mod/page/view.php?id=36>  
<https://www.physikinstrumente.de/de/technologie/sensortechnologien/kapazitive-sensoren/>  
[https://de.wikipedia.org/wiki/Kapazitiver\\_Sensor](https://de.wikipedia.org/wiki/Kapazitiver_Sensor)  
<https://www.precifast.de/kapazitiver-naeherungsschalter-in-der-cnc-technik/>  
<https://www.micro-epsilon.de/displacement-position-sensors/capacitive-sensor/>  
<https://www.conrad.de/de/kapazitive-sensoren-naeherungsschalter-o0231048.html>

Bildquellen:

[https://www.xplore-dna.net/pluginfile.php/81/mod\\_page/content/19/becher.JPG](https://www.xplore-dna.net/pluginfile.php/81/mod_page/content/19/becher.JPG)  
<http://scienceline.org/wp-content/uploads/2011/12/resistive-touchscreens.jpg>  
<https://i.ytimg.com/vi/PDdQ8CBZUmQ/maxresdefault.jpg>  
[https://media.rs-online.com/t\\_large/F0307395-01.jpg](https://media.rs-online.com/t_large/F0307395-01.jpg)  
<https://static.cluez.biz/contents/material/company/00000/91/image/00000/6474/newve-8d4e77c950a69ff3562e8e9d45984807.gif>  
<https://www.itwissen.info/lex-images/kapazitiver-beschleunigungsaufnehmer-bei-dem-sich-die-kapazitaet-durch-abstandsanderung-veraendert.png>  
[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/dd/Kapazitiv\\_flstnd\\_Abb2.gif](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/dd/Kapazitiv_flstnd_Abb2.gif)