

6.1.3 Merkpunkte zu Kapitel 6.1: Warum Dielektrika wichtig sind

Spannung U und Strom I sind aus Materialsicht bedeutungslos, was zählt ist **Feldstärke E** und **Stromdichte j** .

In **Dielektrika** = Isolatoren fällt die Spannung ab. Das Dielektrikum wird durch das elektrische Feld polarisiert.

Dielektrika werden gebraucht für:

- Generelle **Isolierung** - von **nm** dicken "Gateoxiden" in **IC's** zu **cm** dicken Hochspannungsisolatoren.
- **Kondensatoren** - nicht nur als Bauelemente sondern auch in unerwünschten **parasitären** Kapazitäten.
- Kritischer Teil von **MOS Transistoren**.
- Erwärmen mit Mikrowellen.
- Als **Piezomaterialien** und **Elektrete** für viele Anwendungen.
- Als **optische** Materialien ("Linse" bis Glasfaser und Laser).

Der **Brechungsindex n** als bestimmende Kenngröße der Optik ist direkt mit der (relativen) Dielektrizitätskonstanten ϵ_r verknüpft.

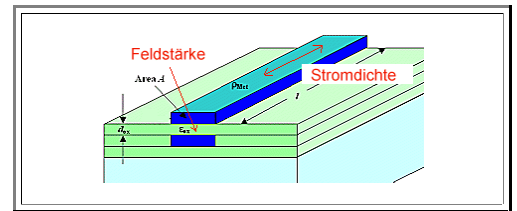
Der **DC** Wert der Dielektrizitäts"konstanten" für Wasser ist $\epsilon_r(\text{H}_2\text{O}) \approx 80$; der Brechungsindex von Wasser ist aber $n(\text{H}_2\text{O}) \approx 1,3$. Der größtmögliche Brechungsindex im Sichtbaren liegt um $n_{\text{max}} \approx 4$; Diamant, z. B. liegt "nur" bei **2.4**.

$\Rightarrow \epsilon_r = \epsilon_r(\omega)$.

Die Dielektrizitäts"konstante" ist **frequenzabhängig** und wird tendenziell mit wachsender Frequenz **kleiner**.

Es sind **drei** Fragen zu beantworten \Rightarrow

- Nicht einfach.
- Aber machbar.



$$n^2 = \epsilon_r$$

1. Was bestimmt die kritische Feldstärke E_{krit} eines Dielektrikums?
2. Was bestimmt ϵ_r , die "DK" ?
3. Warum und wie ist die DK frequenzabhängig?