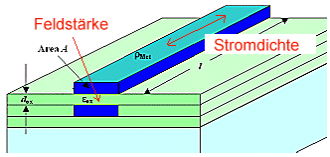
6.1.3 Merkpunkte zu Kapitel 6.1 "Warum Dielektrika wichtig sind"

- *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 *Piezo* materialien 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 $\epsilon_r(H_2O) \approx 80$; der Brechungsindex von Wasser ist aber $n(H_2O) \approx 1{,}3$. Der größtmögliche Brechungsindex im Sichtbaren liegt um $n_{max} \approx 4$; 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*.

$$n^2 = \epsilon_r$$

- Es sind *drei* Fragen zu beantworten $\Rightarrow$
  - Nicht einfach.
  - Aber machbar.

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?**