

Übung 6.1-1

Schnelle Fragen zu 6.1

Warum Dielektrika wichtig sind

➤ Schnelle Fragen zu 6.1.1: Statische Feldstärke und Stromdichte

➤ Erstmal einige Fragen um den Begriff der *Feldstärke*:

- Was sind *typische* elektrische Feldstärken in den Materialien *typischer* elektrischer Geräte und Komponenten?
Hinweis: man überlege, wie dick die Isolation spannungsführender Teile ist oder "gefühl" sein sollte. Man kann sich auch fragen, wie dick der Handschuh sein sollte, mit dem man eine **100 V**, **1.000 V** oder **100.000 V** Leitung anfassen würde.
- Was sind so *ungefähr* die höchsten Feldstärken, die ein Material aushält?
Hinweis : Man betrachte das Bild in [Kap. 6.1.1](#) genau, bedenke die typische Spannung bei der ein **IC** betrieben wird, und dass man heute bei den Dimensionen wohl schon ein bißchen weiter ist.
- Was passiert eigentlich, wenn die Feldstärke "zu hoch" wird?

➤ Jetzt zur *Stromdichte*.

- Die typische Sicherung für eine Steckdose unterbricht bei **16 A**. Die Kabel in den Wänden haben einen Querschnitt von ca. **???? mm²**. Was sagt das über die maximale Stromdichte in den Leitungen? Oder unterbricht die Sicherung aus einem anderen Grund als zu hohe Stromdichte?
- Nimmt man den spezifischen Widerstand der obigen Leitung zu **2 μΩcm** und die Leitungslänge zu **(10 - 100) m**, dann bleibt kurz vor dem Rausfliegen der Sicherung wieviel elektrische Leistung in der Leitung "hängen"?

➤ Noch einige allgemeine Fragen:

- Was bestimmt das Produkt **RC** bei einer (langen) Leitung? Was für Materialparameter werden damit bei integrierten Schaltungen kritisch?
- Wie lautet die Formel für die Kapazität **C** eines Plattenkondensators?
- Was verbindet die *Optik* mit den Dielektrika? Wie lautet die wesentliche Formel dazu?
- Nenne mindesten drei Produkte / Anwendungsbereiche, in denen die Dielektrizitätskonstante ϵ wichtig ist.

➤ Schnelle Fragen zu 6.1.2: Was wir über Dielektrika gerne wissen möchten

- Nenne (halbwegs richtig) die Dielektrizitätskonstanten von Wasser und mindesten zwei festen Materialien.
- Wie groß ist der Brechungsindex von Wasser - ungefähr? Der höchste bekannte Brechungsindex ist? (welches Material?)
- Warum ergibt sich aus den Antworten der obigen Fragen, dass die Dielektrizitäts *konstante* keine ist - in Bezug auf die Frequenz?
- Gib ungefähr (Größenordnung) die *Frequenz* an von:
 - Radio (**MW** / **UKW**).
 - Handies.
 - Mikrowelle.
 - Radar.
 - Licht.
 - Vibrierende Atome im Kristall.