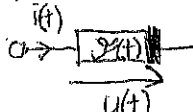


Kapitel 3: Resistive Eintore

- Eintor = 2-Pol
- u, i sind Betriebsgrößen (kein Gedächtnis) bei resistiven Eintoren)
- $i(t)$  Zählpeile sind assoziiert.

→ Die Menge aller Betriebspunkte $(u(t), i(t))$ bildet die Kennlinie von \mathcal{F} .

• Zeitvarianz: Abhängigkeit der Betriebsgrößen von der Zeit.

Algebraische Beschreibungsformen

1) implizite Darstellung

→ konstituierende Funktion des Eintors in Form $f(u, i) = 0$

→ nicht eindeutig, da $f(u, i) = 0 \Leftrightarrow e^{f(u, i)} = 1$ (Bsp.)

→ nicht besonders hilfreich.

2) Parameterdarstellung

→ man drückt die Betriebsgrößen u, i in Abhängigkeit von einer Variable $\lambda \in \mathbb{R}$ aus.

→ $u(\lambda(t)), i(\lambda(t))$

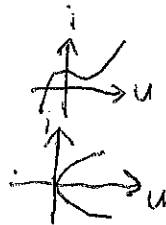
→ Definitionsbereich von λ soll richtig gewählt werden.

→ auch nicht eindeutig

3) explizite Darstellung

a) $i = g(u) \Rightarrow$ Leitwertbeschreibung, spannungsgesteuert

b) $u = r(i) \Rightarrow$ Widerstandsbeschreibung, stromgesteuert



- eine Größe als Funktion der anderen darstellen
- die andere ist dann die steuernde Größe

Eigenschaften

1) Polung:

→ gepolt \times ungepolt

→ ungepolt = symmetrisch zum Ursprung (u - i -Ebene)

2) Leistungsbedarf:

→ $p(t) = u(t) \cdot i(t)$

→ aktiv: $u \cdot i < 0$ für irgendeinen Punkt \times passiv: $u \cdot i \geq 0$ für alle Betriebspunkte

→ verlustfrei: $u \cdot i = 0$ für alle Betriebspunkte \times verlustbehaftet: $u \cdot i \neq 0$ für irgendeinen Punkt

3) Quellenfreiheit:

→ Kennlinie enthält den Ursprung $(0, 0)$ (u - i -Ebene)

4) Dualität:

→ Vertauschung von u und i mit Skalierung der Dualitätskonstante R_d

$(u, i) \in \mathcal{F} \Leftrightarrow (R_d i, \frac{u}{R_d}) \in \mathcal{F}$

→ für $R_d = 1$ ~~Kennlinie~~ Kennlinie wird um den 1. Winkelhalbierenden gespiegelt

Bsp: Leitwert \Leftrightarrow Widerstand, Stromquelle \Leftrightarrow Spannungsquelle

5) Streng Linearität

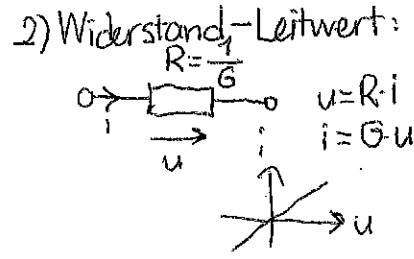
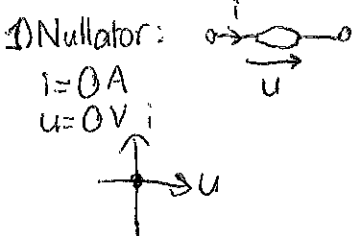
$\forall k \in \mathbb{R}, x_1, x_2 \in \mathcal{F} \Rightarrow kx_1 + x_2 \in \mathcal{F}$

→ enthält den Ursprung (quellenfrei)

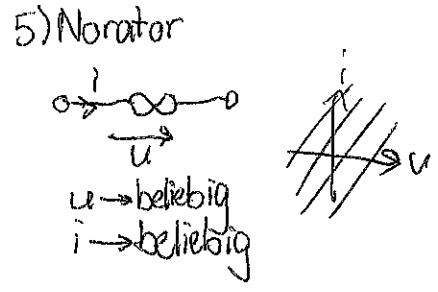
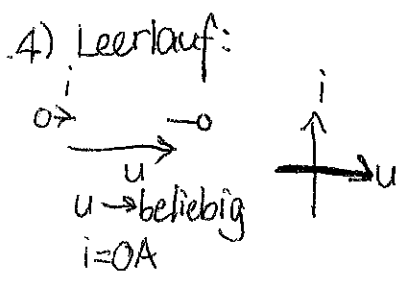
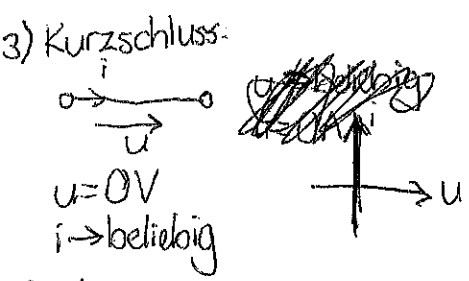
0. Dim \Rightarrow Nulltor (Ursprung)

1. Dim \Rightarrow Widerstand (Gerade)

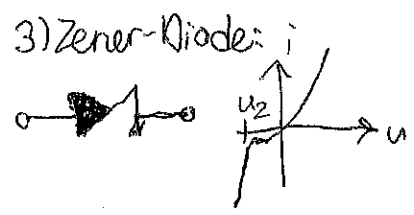
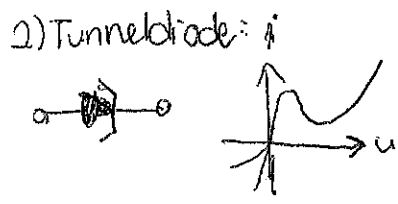
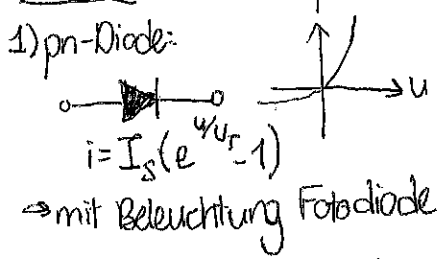
2. Dim \Rightarrow Norator (ganze Ebene)



• für $R, G > 0 \Rightarrow$ Ohmscher Widerstand
• für $R, G < 0 \Rightarrow$ negativer Widerstand

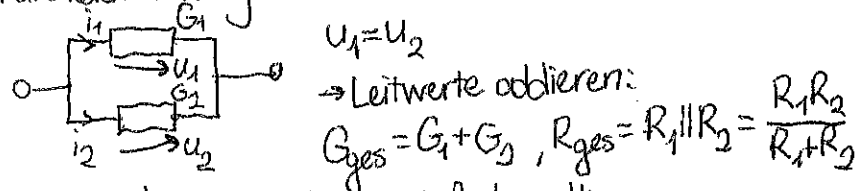


• Dioden:

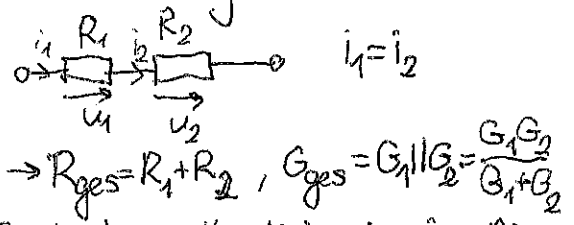


• Umpolung = Klemmen tauschen

• Parallelschaltung:



• Serienschaltung:

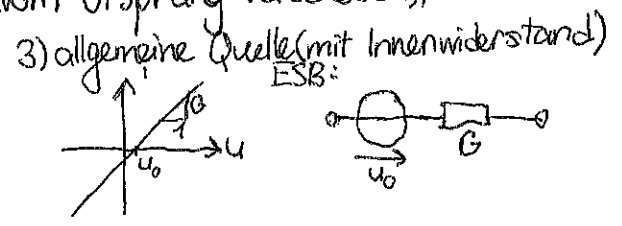
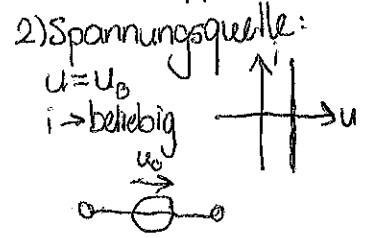
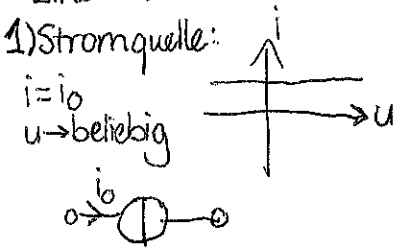


\rightarrow Graphisch die Kennlinien einfach addieren

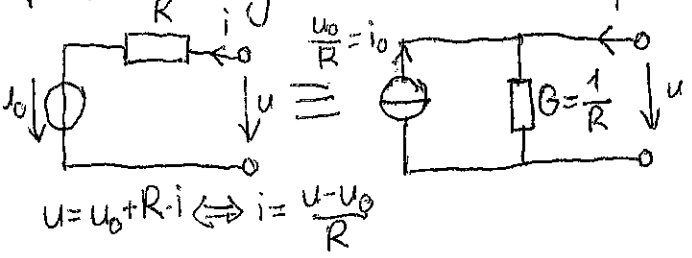
\rightarrow Graphisch die Kennlinien im i - u -Diagramm addieren.

• Lineare Quellen

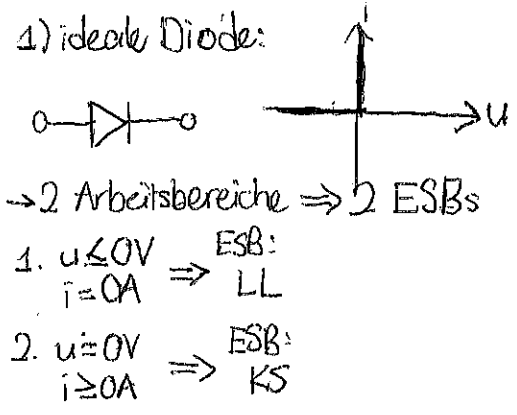
\rightarrow Lineares Eintor hat als Kennlinie eine affine Gerade (vom Ursprung verschoben),



• Quellenwandlung:



• Stückweise lineare Widerstände:



2) konkaver Widerstand:

