

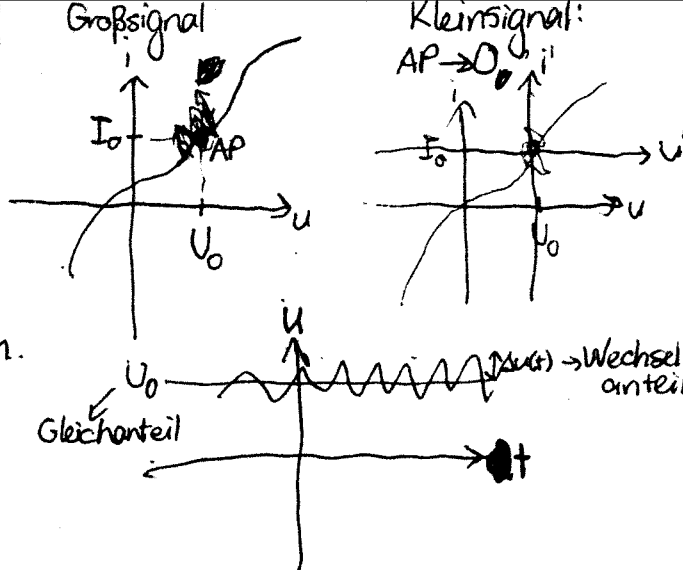
Kapitel 3: Arbeitspunkt-Kleinsignal

• Signal: $u(t)$

$\rightarrow u(t) = U_0 + \Delta u(t)$

Gleichanteil

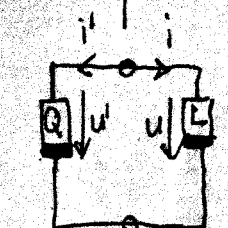
Wechselanteil (informationstragend)



Großsignalanalyse $\rightarrow u(t)$

Kleinsignalanalyse $\rightarrow \Delta u(t)$, also Gleichanteil auf 0 setzen.

• Arbeitspunkt



Quelle (Erregung) Last (Antwort)

Lösung der Schaltung:

KVL: $u = u'$
KCL: $i = -i'$

$\rightarrow u'$ und i' eliminieren:

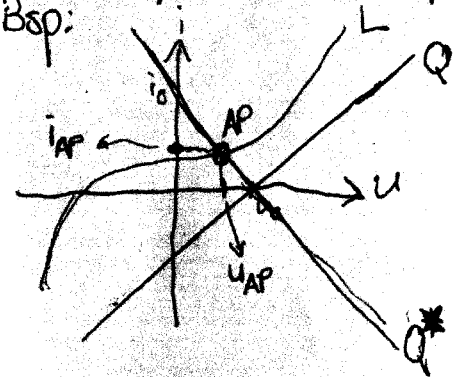
Q in Abhängigkeit von u, i beschreiben = Q^* (externe Kennlinie von Q)
 \Rightarrow Wegen Vorzeichenwechsel von i Q^* ist die Spiegelung von Q an der u -Achse.

• Bestimmung des Arbeitspunkts:

1) Graphisch:

- \rightarrow Kennlinien Q^* (Spiegelung von Q an u -Achse) und L zeichnen.
- \rightarrow Schnittpunkte bestimmen.
- \rightarrow Schnittpunkte = Arbeitspunkte

Bsp:



\rightarrow Arbeitspunktgrößen u_{AP}, i_{AP} (in diesem Fall (Eitor) nur 2, aber abhängig von der Dimension)

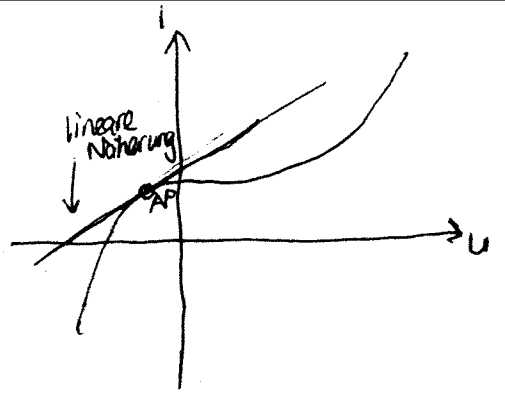
2) Rechnerisch:

- \rightarrow allgemeiner verwendbar.
- \rightarrow ~~algebraische~~ algebraische Gleichung der Quelle mit der algebraischen Gleichung der Last gleichsetzen und Lösungen bestimmen.
- \rightarrow Lösungen = Arbeitspunkte

• Signalverarbeitung:

- \rightarrow Schaltung in Erregungsteil und Antwortteil trennen.
- \rightarrow Für jede Erregung die entsprechende Antwort bestimmen. Dabei die Infos über die Bauelemente nutzen und die Fallunterscheidungen zunutze machen.
- \rightarrow Die entstehende Übertragungsfunktion ausdrücken.

- Linearisierung um AP;
- Sei die Übertragungsfunktion stetig und diff'bar im AP.
- Dann kann man diese Funktion linear nähern, indem man sie ableitet und die Tangentengleichung aufstellt.



→ Tangentengleichung:

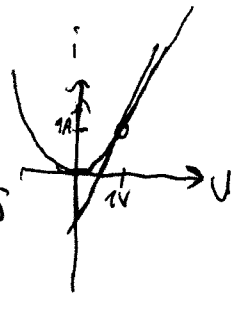
$$g(x) = f(x_0) + f'(x_0)(x - x_0)$$

↑
Gleichanteil,
AP

⇒ für die Erregung $u(t) = U_0 + \Delta u(t) \Leftrightarrow u(t) = U_0 + \underbrace{\frac{\partial u}{\partial i}}_{\Delta u} \Big|_{AP} \cdot \Delta i$

$\Delta i = i - I_{AP}$

Bsp: $i = \frac{1S}{V} u^2$, AP(1V, 1A)



⇒ $\frac{\partial i}{\partial u} = \frac{2S}{V} \cdot u \Rightarrow \frac{\partial i}{\partial u} \Big|_{(1V, 1A)} = \frac{2S}{V} \cdot 1V = 2S$

⇒ $i' = \underbrace{1A}_{I_{AP}} + 2S(u - 1V)$

• Kleinsignalersatzschaltbild (KS-ESB)

- alle konstante Quellen auf Null setzen:
- * Spannungsquelle → ~~kurzschluss~~ Kurzschluss
- * Stromquelle → Leerlauf
- Nur die Wechselanteile $\Delta u, \Delta i$ betrachten.