

Maschenstromverfahren / Kreisstromverfahren

"Schaltung 5" Ersatzmodell für einen Transistor in Emitterschaltung

Thomas Maul

Brühlwiesenschule, Hofheim

26. Januar 2026



Für eigene Teile gilt:

Aufgabe
ooooo

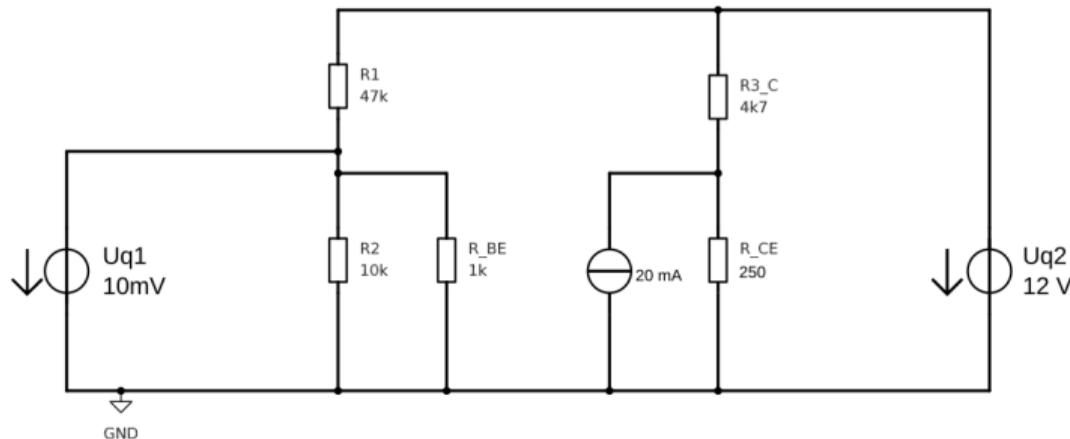
Einzelschritte
oooooooo

Inhalt

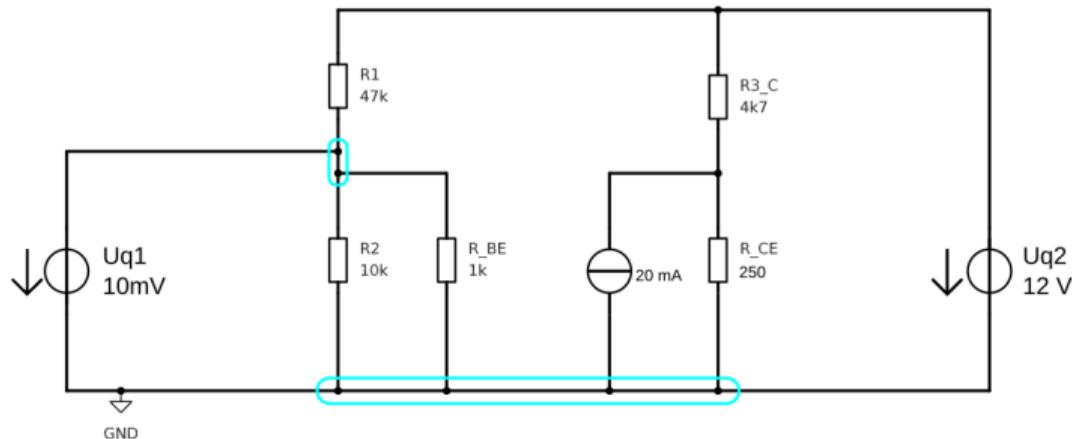
Aufgabe

Einzelschritte

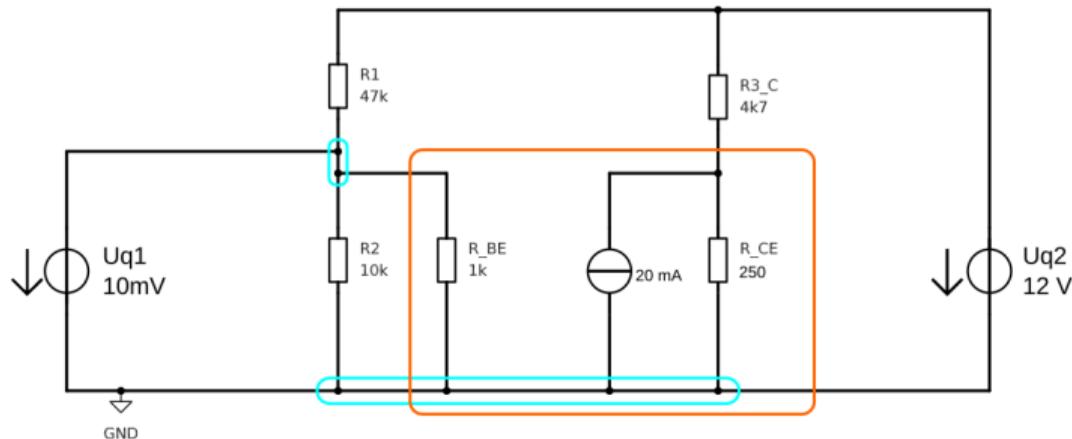
Aufgabenstellung



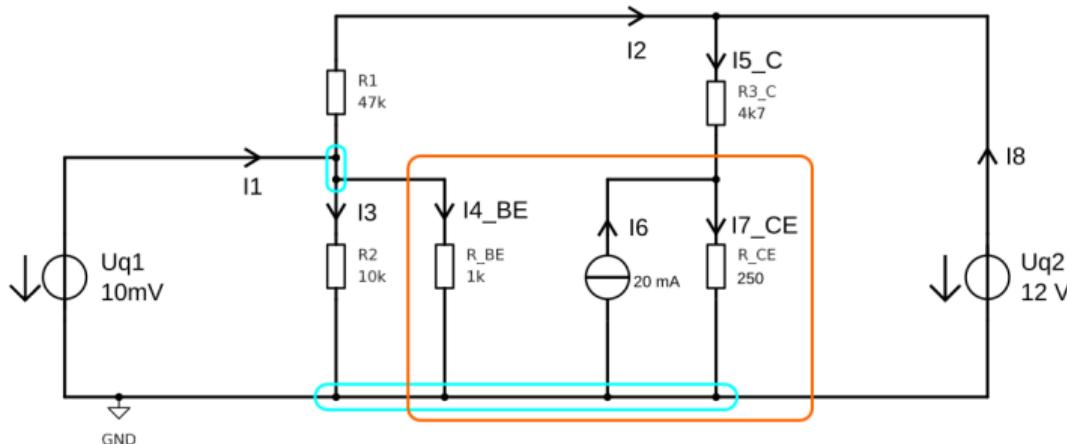
Knoten



Transistor als Ersatzmodell



Ströme in der Schaltung



Aufgabe:

- Zeichne den vollständigen Baum einen.
- Lege die Maschen und Umlaufrichtung fest.
- Stelle das Gleichungssystem für die Maschenströme Aufbau.
- berechne die Maschenströme und die übrigen Ströme der Schaltung.

Ergebnis der Simulation

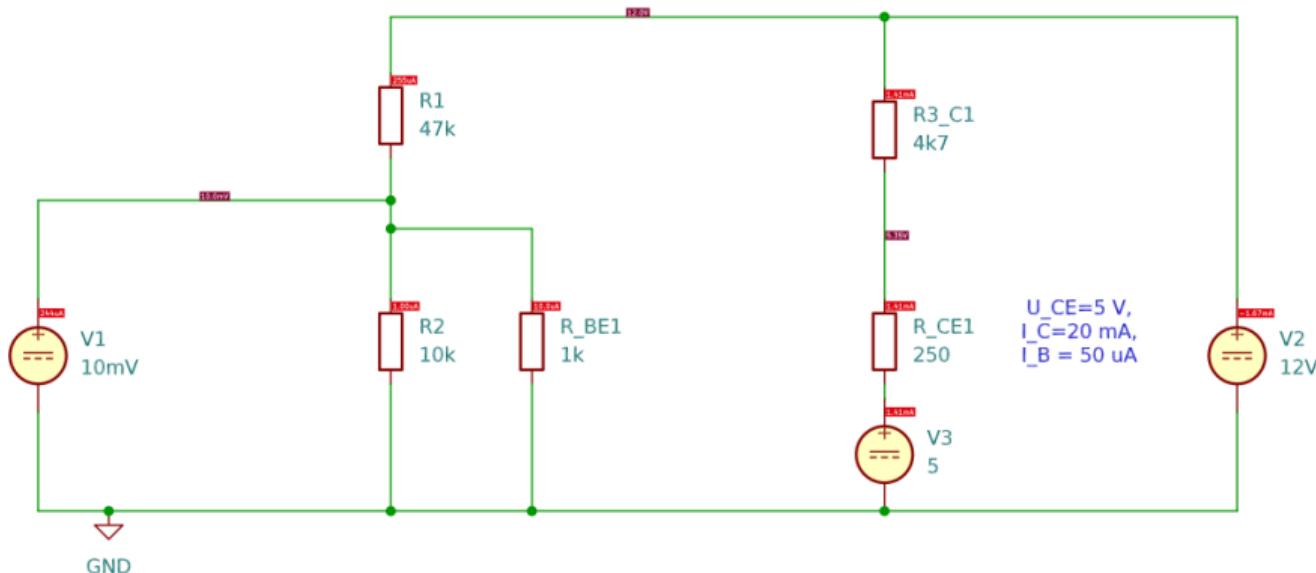
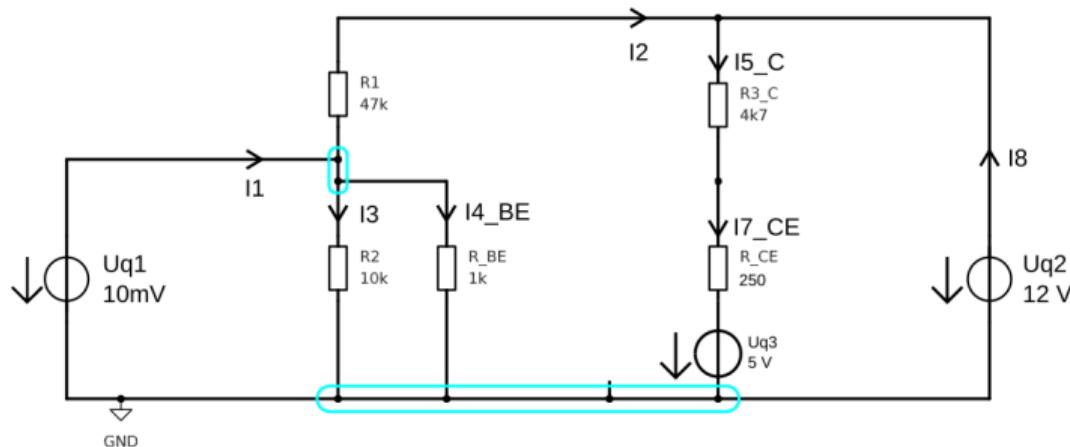
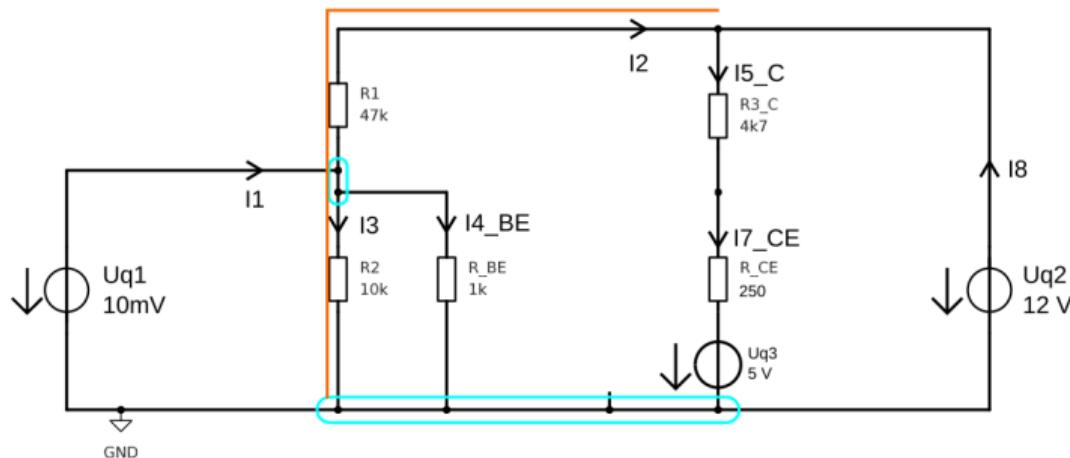


Abbildung: Ergebnis der Simulation - Schaltung liegt als KiCad-Datei in Github

Quelle umwandeln

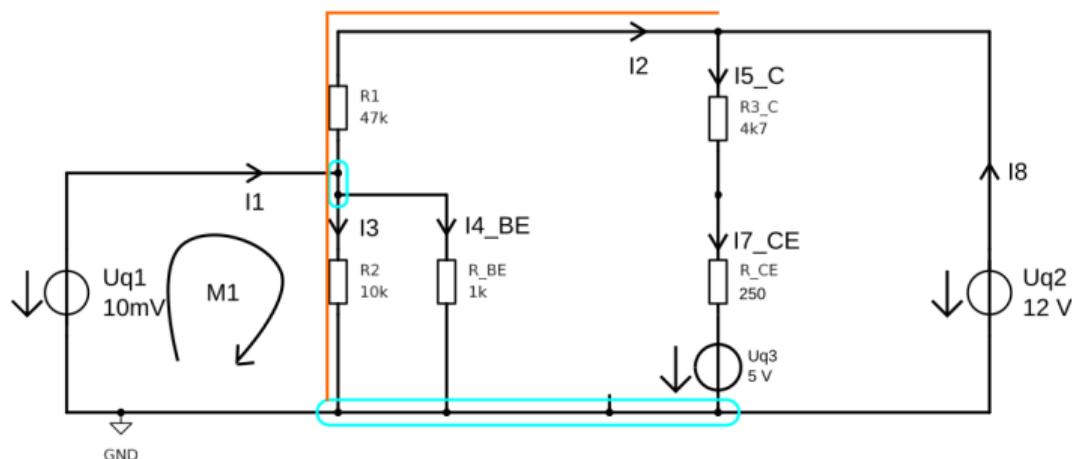


vollständigen Baum einzeichnen



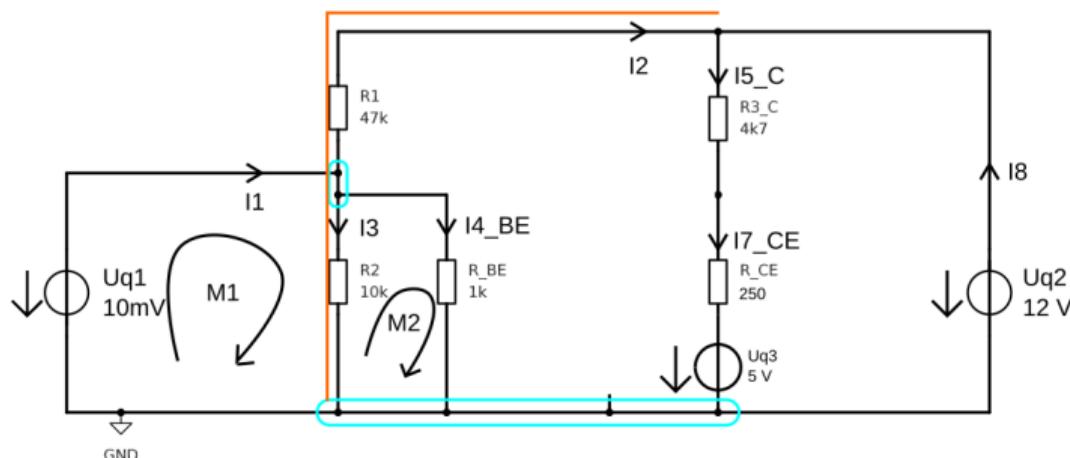
Maschen einzeichnen

Masche 1



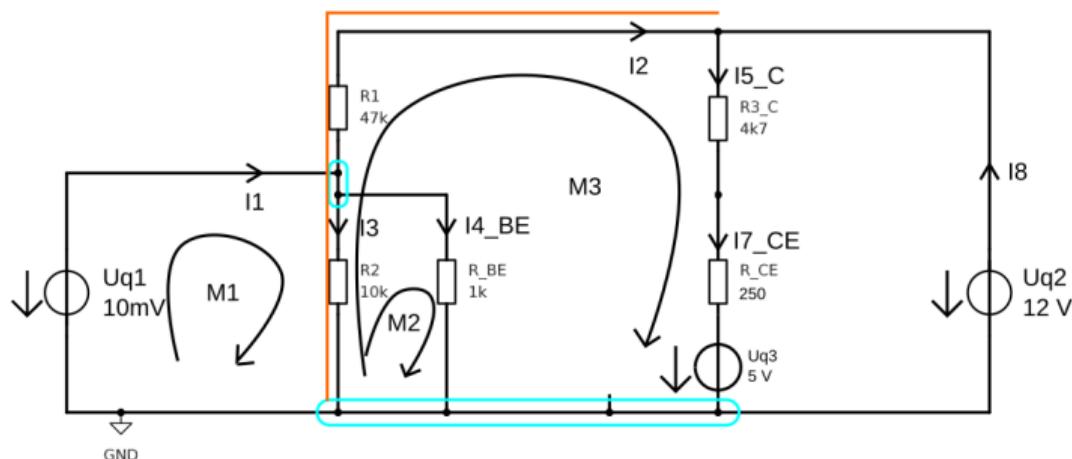
Maschen einzeichnen

Masche 2



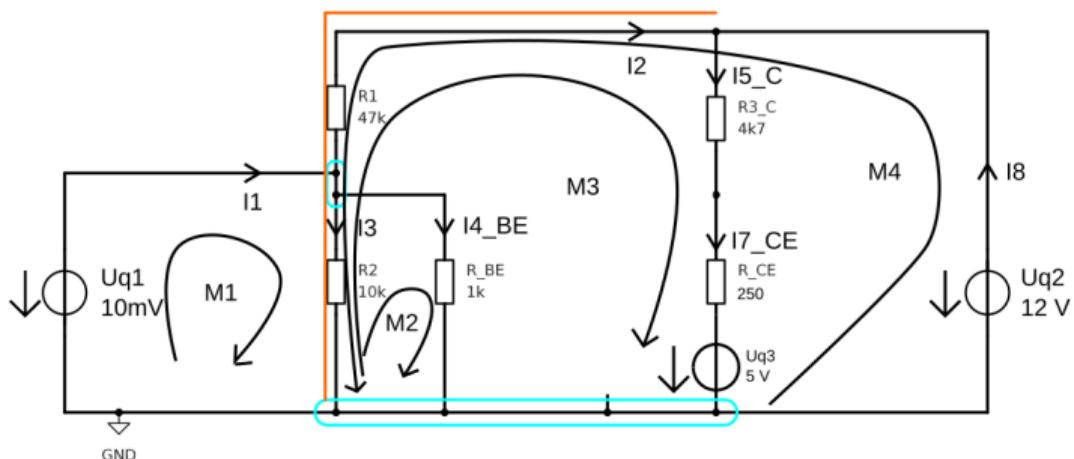
Maschen einzeichnen

Masche 3

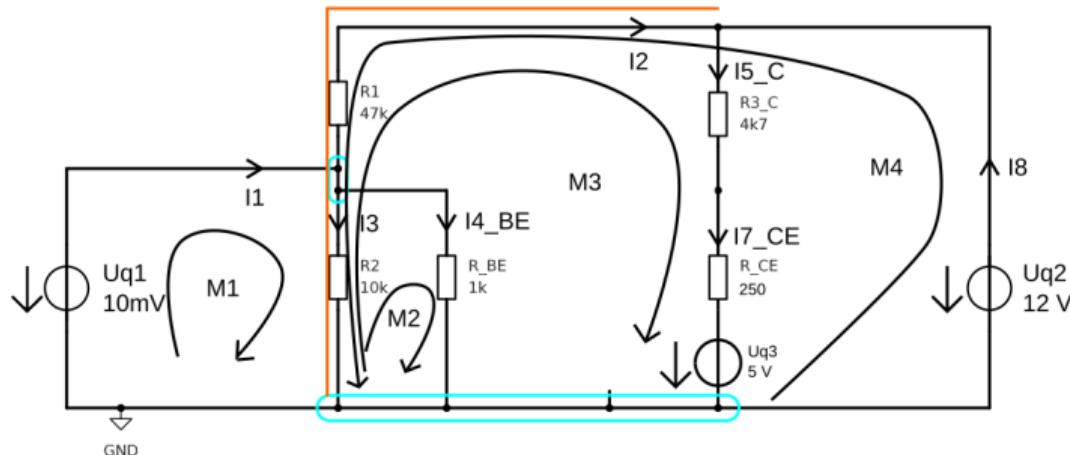


Maschen einzeichnen

Masche 4

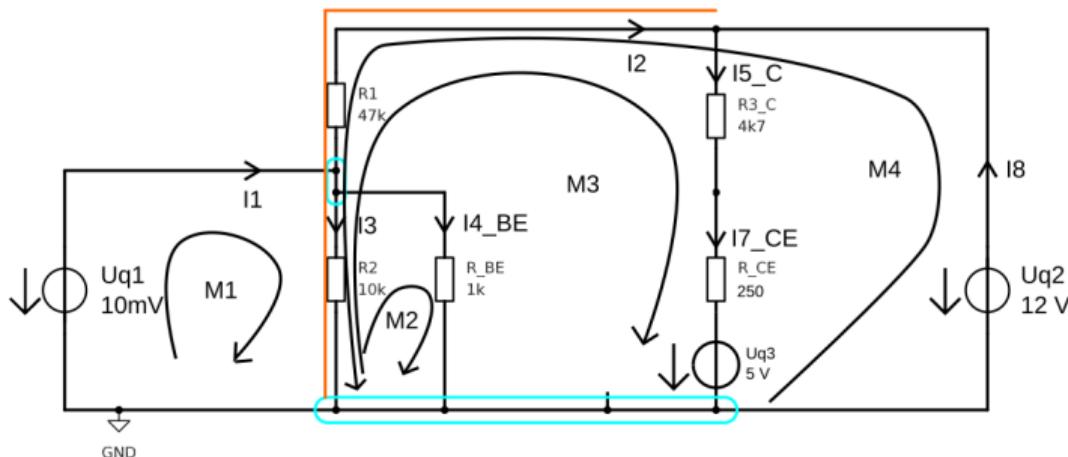


Gleichungssystem I



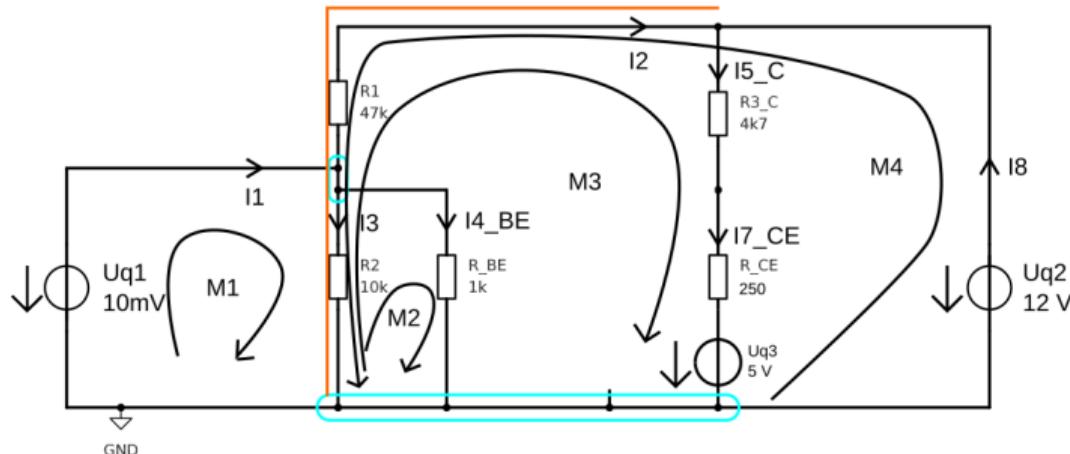
$$\begin{pmatrix} R_2 & & & \\ & R_2 + r_{be} & & \\ & & R_2 + R_1 + R_{3C} + r_{ce} & \\ & & & R_1 + R_2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} I_{M1} \\ I_{M2} \\ I_{M3} \\ I_{M4} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} U_{q1} \\ 0 \\ -U_{q3} \\ U_{q2} \end{pmatrix}$$

Gleichungssystem II



$$\begin{pmatrix} R_2 & -R_2 & -R_2 & R_2 \\ -R_2 & R_2 + r_{be} & R_2 & -R_2 \\ -R_2 & R_2 & R_2 + R_1 + R_{3C} + r_{ce} & -R_2 - R_1 \\ R_2 & -R_2 & -R_2 - R_1 & R_1 + R_2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} I_{M1} \\ I_{M2} \\ I_{M3} \\ I_{M4} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} U_{q1} \\ 0 \\ -U_{q3} \\ U_{q2} \end{pmatrix}$$

Gleichungssystem III



$$\begin{pmatrix} 10k & -10k & -10k & 10k \\ -10k & 11k & 10k & -10k \\ -10k & 10k & 61,95k & -57k \\ 10k & -10k & -57k & 57k \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} I_{M1} \\ I_{M2} \\ I_{M3} \\ I_{M4} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10\text{ mV} \\ 0 \\ -5\text{ V} \\ 12\text{ V} \end{pmatrix}$$