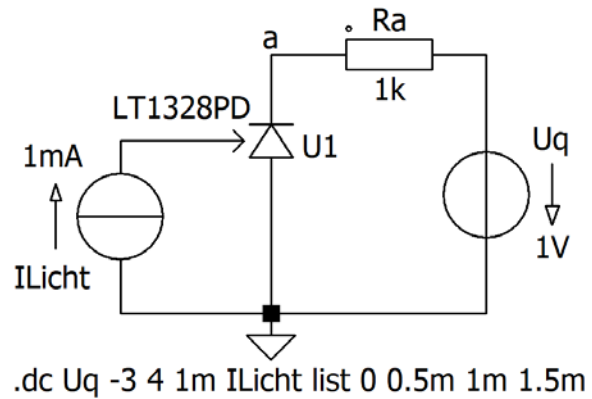


Fotodiode im Diodenbetrieb

1) Schaltung zeichnen:

- Bauelemente (DIN) platzieren:
- [...] volt_Pfeil_Ose für U_q
- [...] current_Ose für I_{Licht}
- [OpAmps] diode für $U1 = \text{LT1328PD}$
 Diode im Verzeichnis [OpAmps]
- [...] EuroRes_Ose für $R_a = 1 \text{ k}\Omega$



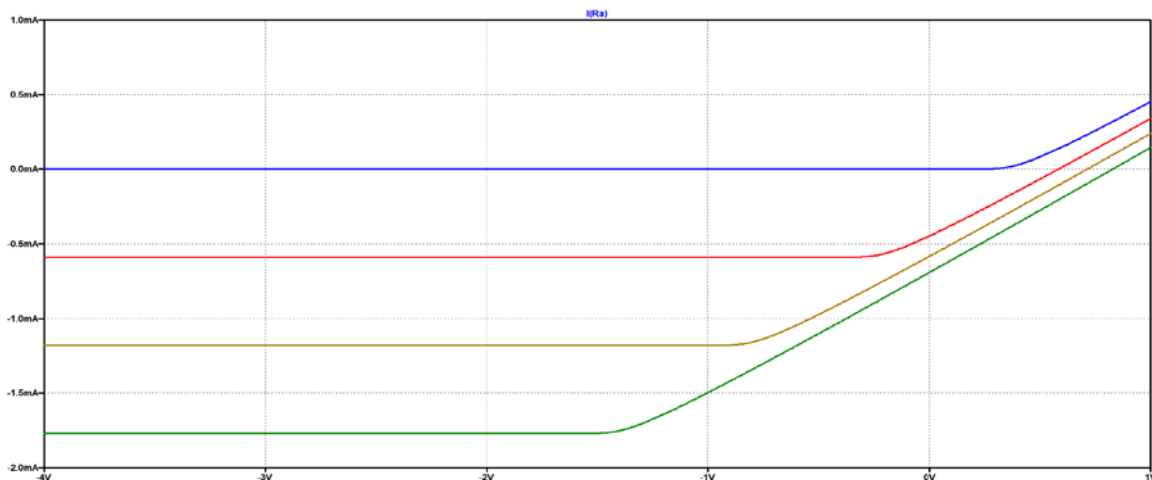
Auf die Quelle U_q wirkt ein DC-Sweep $-3 \text{ V} \leq U_q \leq 4 \text{ V}$. Die Stromquelle bildet die Beleuchtungsstärke nach. Hier wirkt ein DC-Nested-Sweep: List: (0,0.5m,1m,1.5m).

2) Analyseart einstellen:

- Analyse > DC < unter *Simulation* → *Edit Simulation Cmd* auswählen und **.dc** platzieren.

3) Simulation starten: (über > Add Traces < oder > Select Visible Waveforms <)

- Funktion festlegen: $I(R_a)$ und: $x = -V(a)$

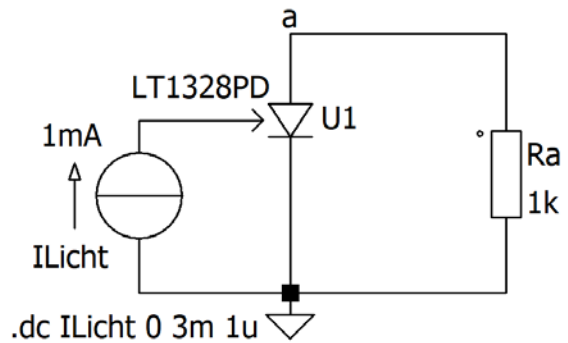


Link auf [LB 7.1](#)

Fotodiode im Elementbetrieb

1) Schaltung zeichnen:

- Bauelemente (DIN) platzieren:
- [...] current_Ose für ILicht
- [OpAmps] diode für U1 = LT1328PD
- Diode im Verzeichnis [OpAmps]
- [...] EuroRes_Ose für Ra = 1 kΩ



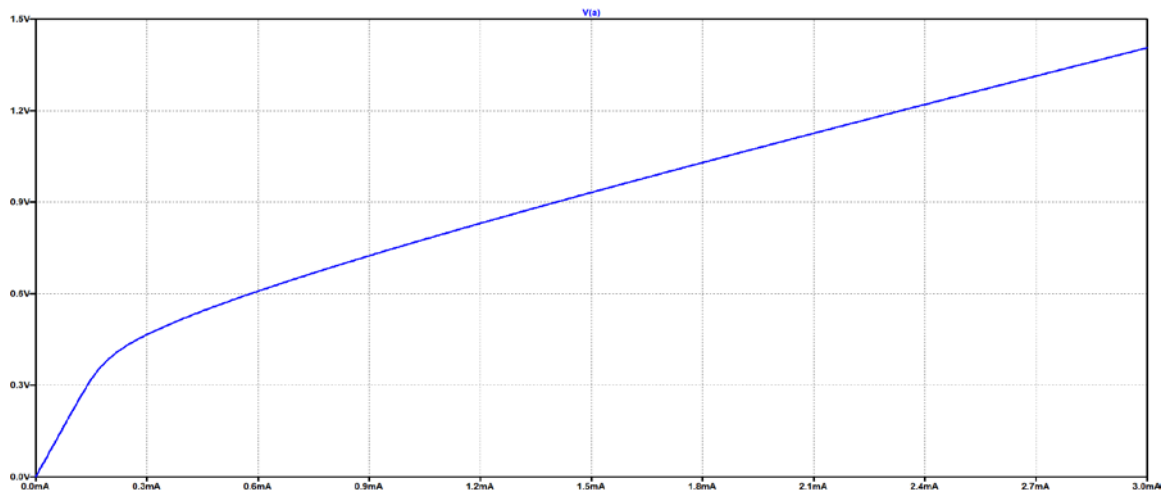
Die Stromquelle bildet die Beleuchtungsstärke nach. Es wirkt ein DC- Sweep: $0 \text{ A} \leq I_{\text{Licht}} \leq 3 \text{ mA}$.

2) Analyseart einstellen:

- Analyse > DC < unter *Simulation* → *Edit Simulation Cmd* auswählen und **.dc** platzieren.

3) Simulation starten: (über > Add Traces < oder > Select Visible Waveforms <)

- Funktion festlegen: V(a)



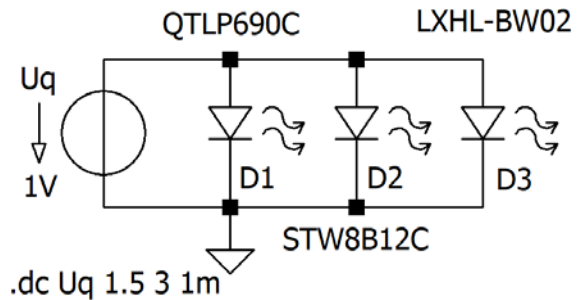
Link auf [LB 7.2](#)

Vergleich von LEDs

1) Schaltung zeichnen:



- Bauelemente (DIN) platzieren:
 [...] volt_Pfeil_Ose für U_q
 [...] diode für D1 bis D3
 > Pick New Diode < (auswählen)



Auf die Quelle U_q wirkt ein DC-Sweep $1,5 \text{ V} \leq U_q \leq 3 \text{ V}$.

- Herstellerangaben für die LEDs:

D1 = QTL P690C (FAIRCHILD): 160 mA / 5 V

D2 = STW8B12C (SEOUL SEMICONDUCTORS): 120 mA / 5 V

D3 = LXHL-BW02 (LUMILEDS): 400 mA / 5 V

2) Analyseart einstellen:

- Analyse > DC < unter *Simulation* → *Edit Simulation Cmd* auswählen und **.dc** platzieren.

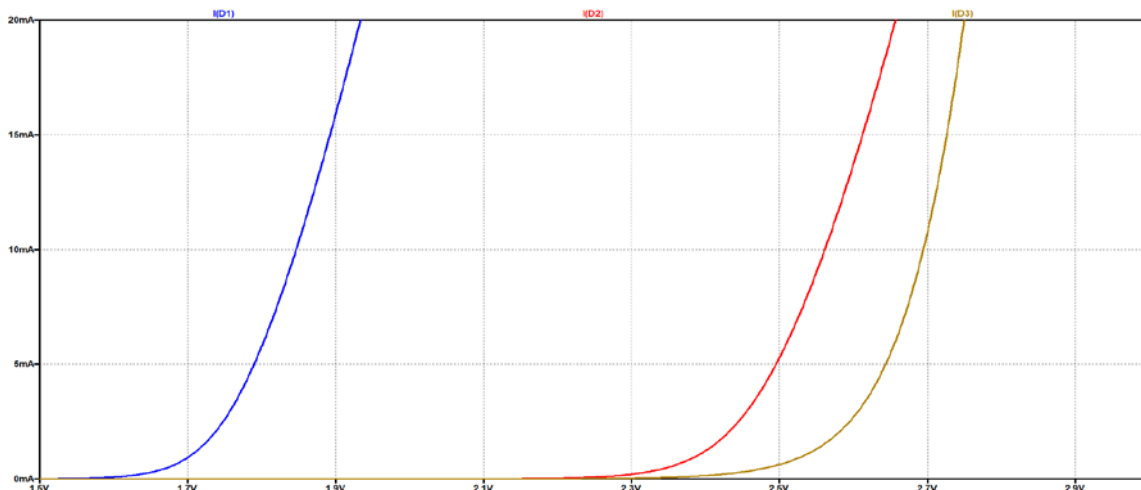
3) Simulation starten:



(über > Add Traces < oder > Select Visible Waveforms <)



- Funktion festlegen: I(D1) I(D2) I(D3)

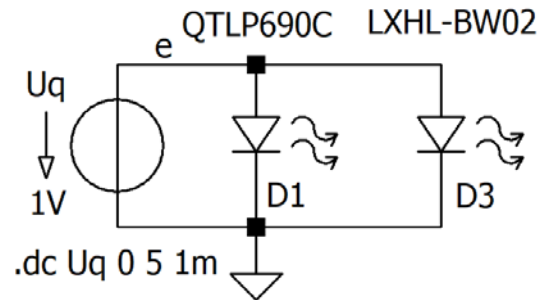


Link auf [LB 7.3](#)

Einstellung des Arbeitspunktes von LEDs

1) Schaltung zeichnen:

- Bauelemente (DIN) platzieren:
- [...] volt_Pfeil_Ose für U_q
- [...] diode für D1 und D3
- > Pick New Diode < (auswählen)
- Dioden aus LB_7.3



Auf die Quelle U_q wirkt ein DC-Sweep $0 \text{ V} \leq U_q \leq 5 \text{ V}$.

- Herstellerangaben für die LEDs:

D1 = QTLP690C (FAIRCHILD): 160 mA / 5 V

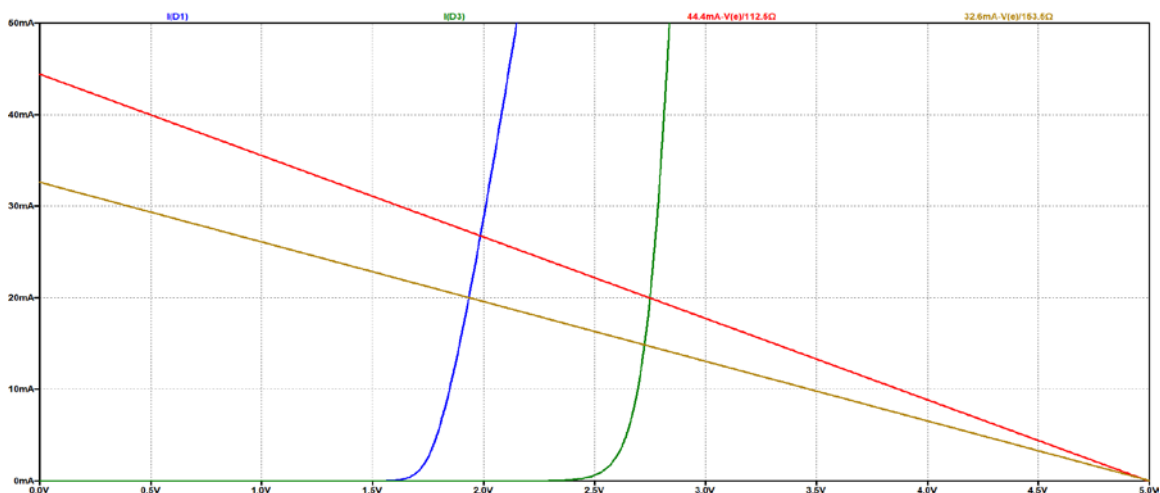
D3 = LXHL-BW02 (LUMILEDS): 400 mA / 5 V

2) Analyseart einstellen:

- Analyse > DC < unter *Simulation* → *Edit Simulation Cmd* auswählen und **.dc** platzieren.

3) Simulation starten: (über > Add Traces < oder > Select Visible Waveforms <)

- Funktionen festlegen: $I(D1)$ und $I(D3)$
- Arbeitsgeraden für AP einzeichnen: $I_F(\text{AP}) = 20 \text{ mA}$ (im Vergleich zum Buch leicht geändert)
- D1 mit $I_{K1} = 44,4 \text{ mA}$ und $R_{i1} = 112,5 \Omega$ D3 mit $I_{K3} = 32,6 \text{ mA}$ und $R_{i3} = 153,5 \Omega$



Arbeitsgerade (allgemein):
 $Y = I_K - V(U_q)/R_i$

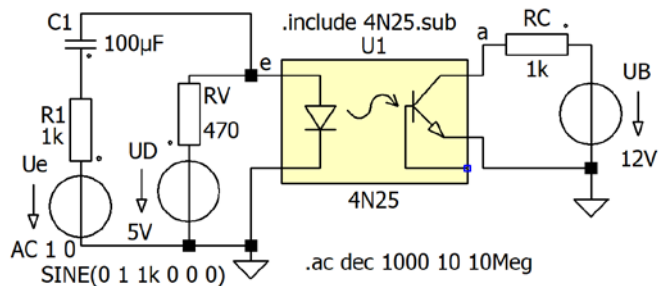
Link auf [SB 7.2](#)

Eigenschaften eines Optokopplers

1) Schaltung zeichnen:

- Bauelemente platzieren:

[...] volt_Pfeil_Ose für UD und UB
 [...] volt_Pfeil_Ose für Ue / Sine /
 [Optos] für U1 = 4N25 (auswählen)
 [...] EuroRes_Ose für R1 , RV und RC
 [...] cap_Ose für C1



Das Bauelement U1 (Opto) muss mit **.include 4N25.sub** angemeldet werden.

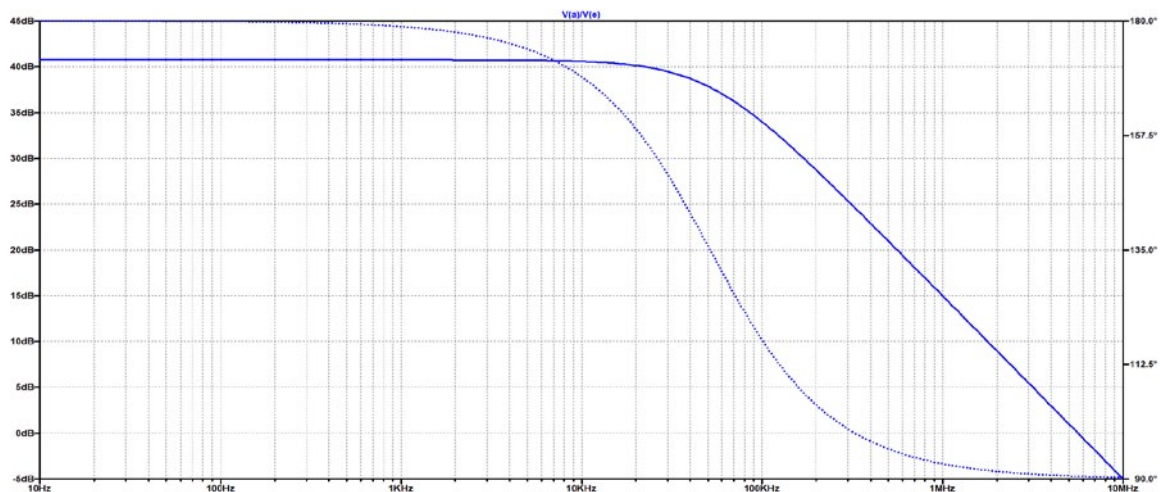
Auf die Quelle Ue wirkt ein dekadischer AC-Sweep mit $10 \text{ Hz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$.

2) Analyseart einstellen:

- Analyse > AC < unter *Simulation* → *Edit Simulation Cmd* auswählen und **.ac** platzieren.

3) Simulation starten: (über > Add Traces < oder > Select Visible Waveforms <)

- Funktion auswählen: V(a)/V(e)



Der Basisanschluss des Transistors wird nicht benutzt (offen).
 Durch die zusätzliche Einspeisung eines Basisstromes kann das Übertragungsverhalten verändert werden.

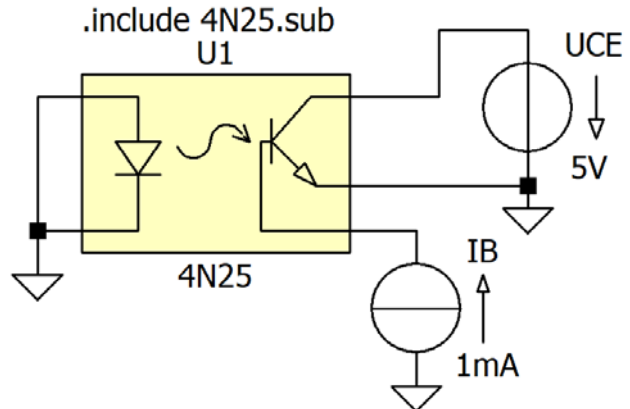
Link auf [SB 7.3](#)

Das sollten Sie selbst ausprobieren.

Fototransistor im Optokoppler

1) Schaltung zeichnen:

- Bauelemente platzieren:
- [...] volt_Pfeil_Ose für UCE
- [...] current_Ose für IB
- [Optos] für U1 = 4N25 (auswählen)



.dc UCE 0 10 1m IB list 0.05m 0.2m 0.5m 1m

Das Bauelement U1 (Opto) muss mit **.include 4N25.sub** angemeldet werden.

Auf die Quelle UCE wirkt ein DC-Sweep $0 \text{ V} \leq U_{CE} \leq 10 \text{ V}$. Die Stromquelle bildet die Beleuchtungsstärke nach. Hier wirkt ein DC-Nested-Sweep: List: (0.05m,0.2m,0.5mm,1m).

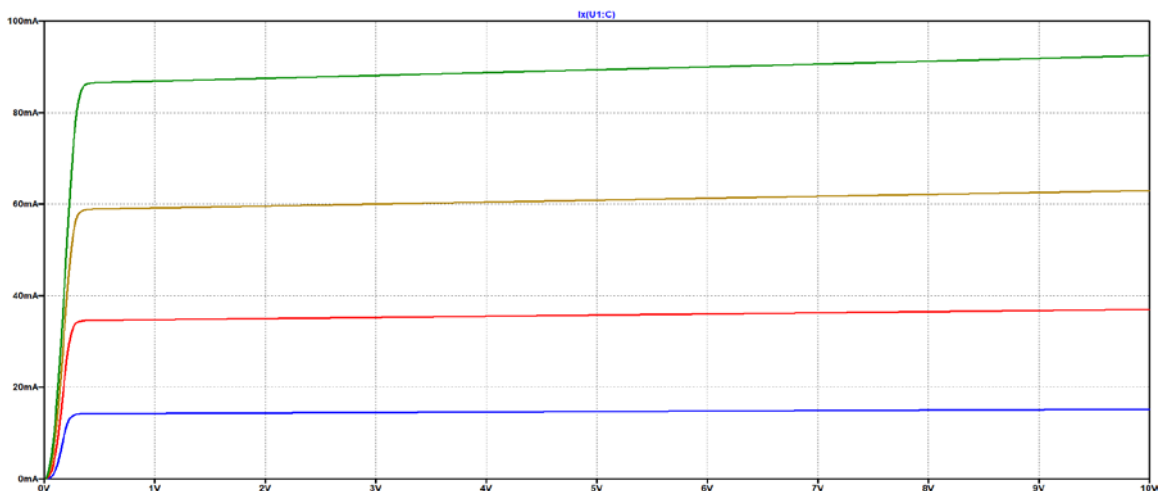
Der Kurzschluss am Eingang macht die Fotodiode unwirksam.

2) Analyseart einstellen:

- Analyse > DC < unter *Simulation* → *Edit Simulation Cmd* auswählen und **.dc** platzieren.

3) Simulation starten: (über > Add Traces < oder > Select Visible Waveforms <)

- Funktion auswählen: Ix(U1:C)

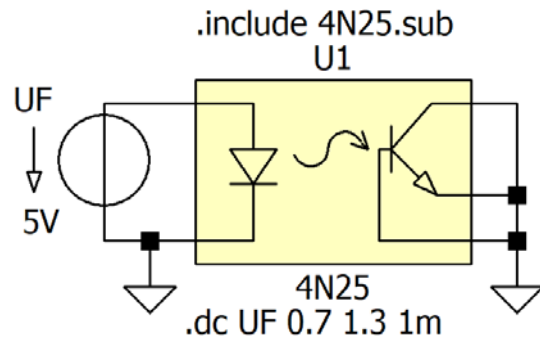


Link auf [SB 7.4 a](#)

Fotodiode im Optokoppler

1) Schaltung zeichnen:

- Bauelemente platzieren:
 [...] volt_Pfeil_Ose für UF
 [Optos] für U1 = 4N25 (auswählen)



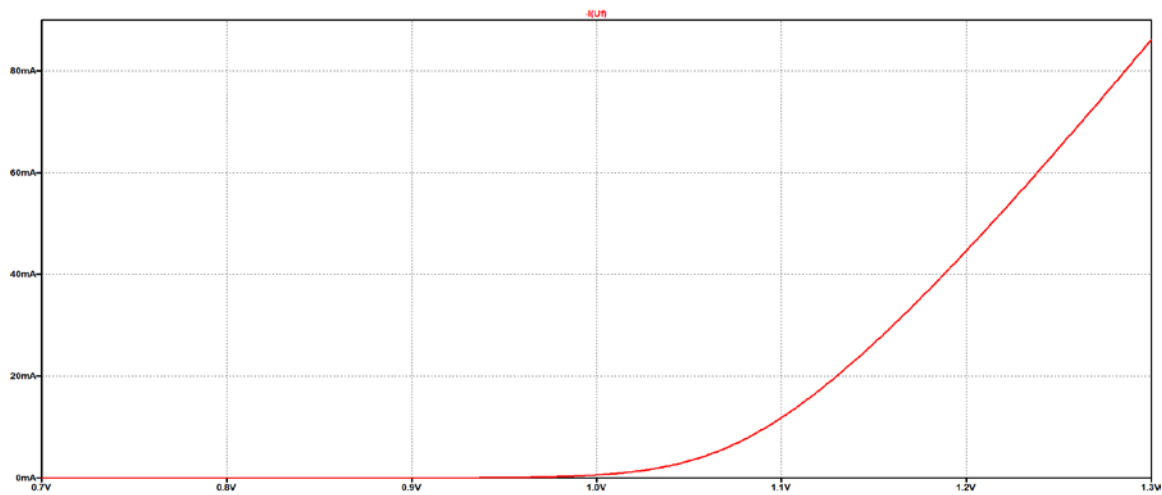
Das Bauelement U1 (Opto) muss mit **.include 4N25.sub** angemeldet werden.
 Auf die Quelle UF wirkt ein DC-Sweep $0,7 \text{ V} \leq U_F \leq 1,3 \text{ V}$. Der Kurzschluss am Ausgang macht den Fototransistor unwirksam.

2) Analyseart einstellen:

- Analyse > DC < unter *Simulation* → *Edit Simulation Cmd* auswählen und **.dc** platzieren.

3) Simulation starten: (über > Add Traces < oder > Select Visible Waveforms <)

- Funktion auswählen: $-I(U1)$



Link auf [SB 7.4 b](#)