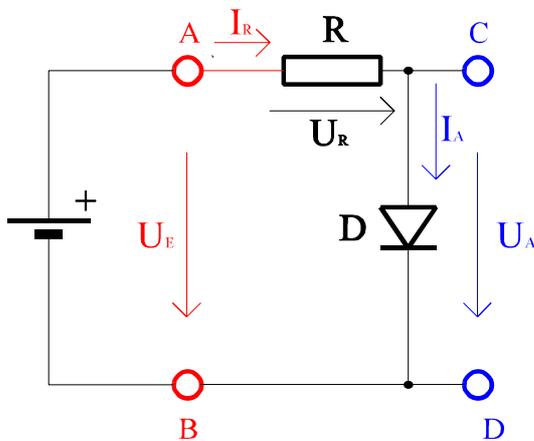


Abt. Technische Informatik
Dr. Hans-Joachim Lieske

Aufgaben zum Seminar Technische Informatik

Aufgabe 2.2.1. - Der Arbeitspunkt von Halbleiterdioden

Gegeben sei folgende Schaltung:



Kennlinien:

$$\begin{aligned}
 D_1: \quad & I_1(U_1) = a U_1 && \text{für } U_1 \in [0, 10] \text{ V} \\
 & I_1(U_1) = 0 && \text{für } U_1 \in [0, -10] \text{ V} \\
 D_2: \quad & I_2(U_2) = b U_2^8 && \text{für } U_2 \in [0, 10] \text{ V} \\
 & I_2(U_2) = 0 && \text{für } U_2 \in [0, -10] \text{ V}
 \end{aligned}$$

Werte:

$$\begin{aligned}
 a &= 1,734665 \text{ mA/V} \\
 b &= 1,734665 \text{ mA/V}^8 \\
 R &= 2,30592074 \text{ k}\Omega \\
 U_E &= 5 \text{ V}
 \end{aligned}$$

Abb. 1

Aufgabe:

- Bestimmen Sie mit Hilfe der Kennlinien die über die Dioden abfallenden Spannungen U_{A1} und U_{A2} sowie die über die Dioden D_1 und D_2 fließenden Ströme I_{A1} und I_{A2} für die Spannung $U_E = 5 \text{ V}$.
- Berechnen Sie die Spannungen U_{A1} und U_{A2} sowie die Ströme I_{A1} und I_{A2} aus der analytischen Form.

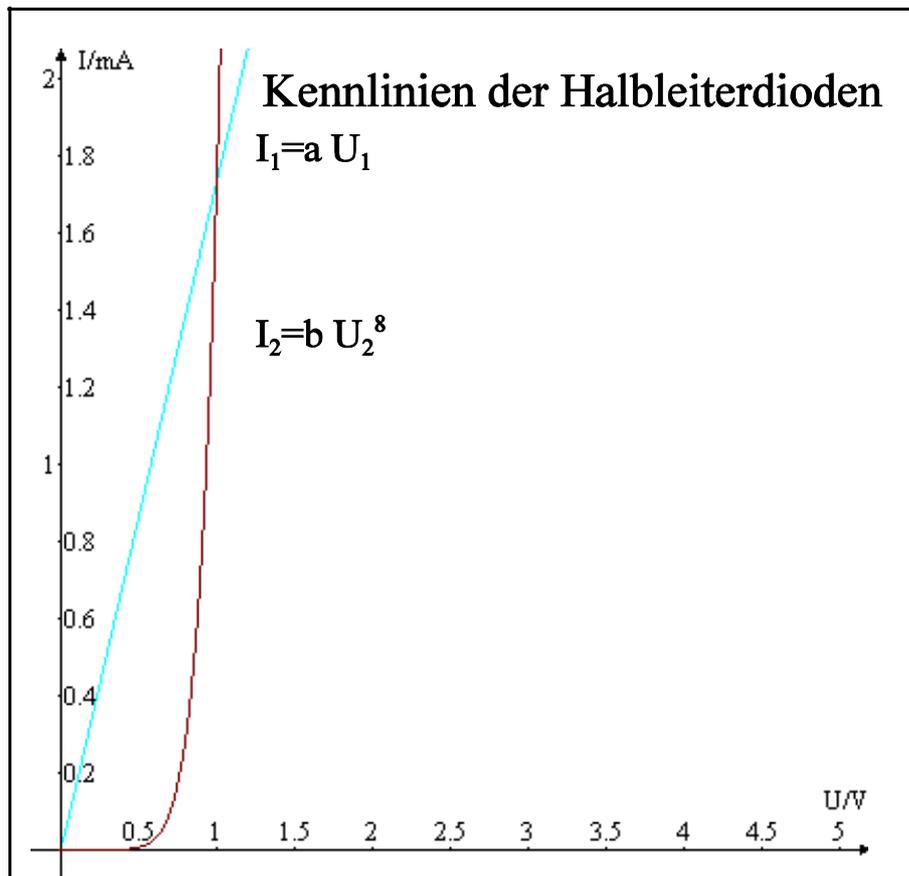
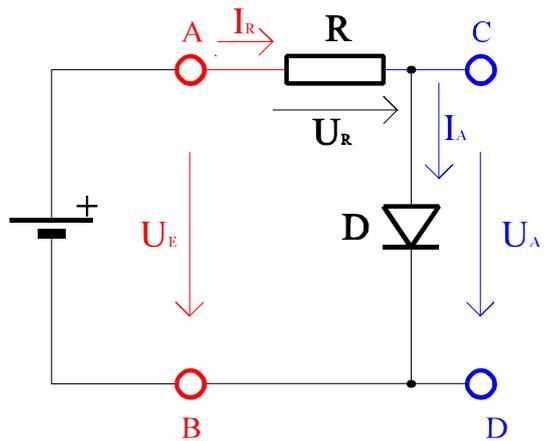


Abb. 2

Aufgabe 2.2.2. - Leuchtdioden als Anzeigebaulemente in Computern

Eine rote und eine grüne Luminiszenzdiode sollen in einem Computer als Anzeigebaulemente genutzt werden.

Gegeben ist folgende Schaltung:



Werte:

$$U_{E1} = 3\text{V}$$

$D_2 = \text{LED-rot}$

$D_3 = \text{LED-grün}$

und die Kennlinien für die rote und grüne Diode

Abb. 3

Aufgabe:

Bestimmen Sie den Vorwiderstand R_2 für die rote Leuchtdiode (D_2) und R_3 für die grüne Leuchtdiode (D_3). Durch die Dioden soll dabei ein Strom von 40mA fließen.

1. Bestimmen Sie die beiden Punkte für die Widerstandsgeraden aus der Leerlaufspannung und dem Strom durch die Diode.
2. Bestimmen Sie den Spannungsabfall über die Dioden (U_{A2} und U_{A3}).
3. Bestimmen Sie die Vorwiderstände R_2 und R_3 durch Auswertung der Widerstandsgeraden.

Stellen Sie die Ergebnisse in einer Tabelle dar.

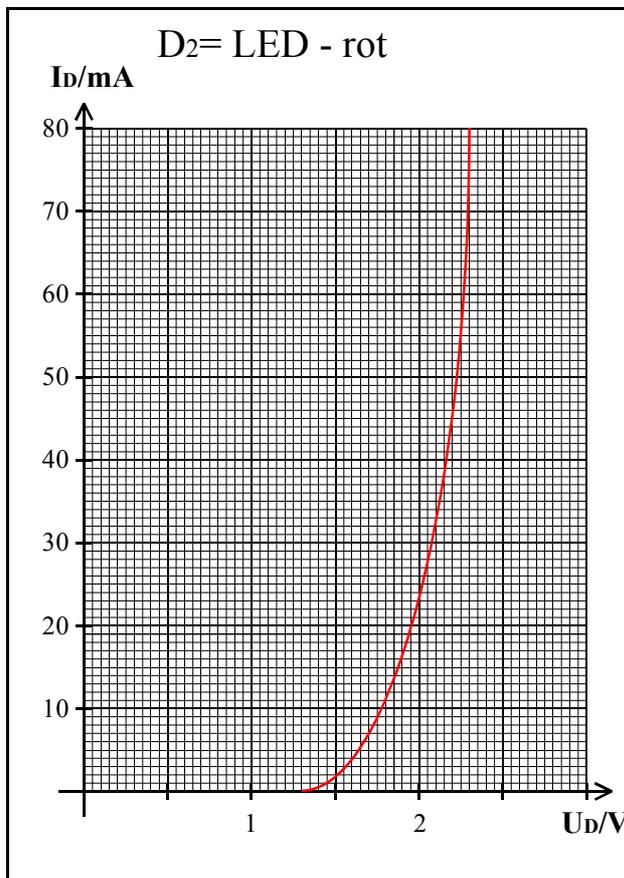


Abb. 5

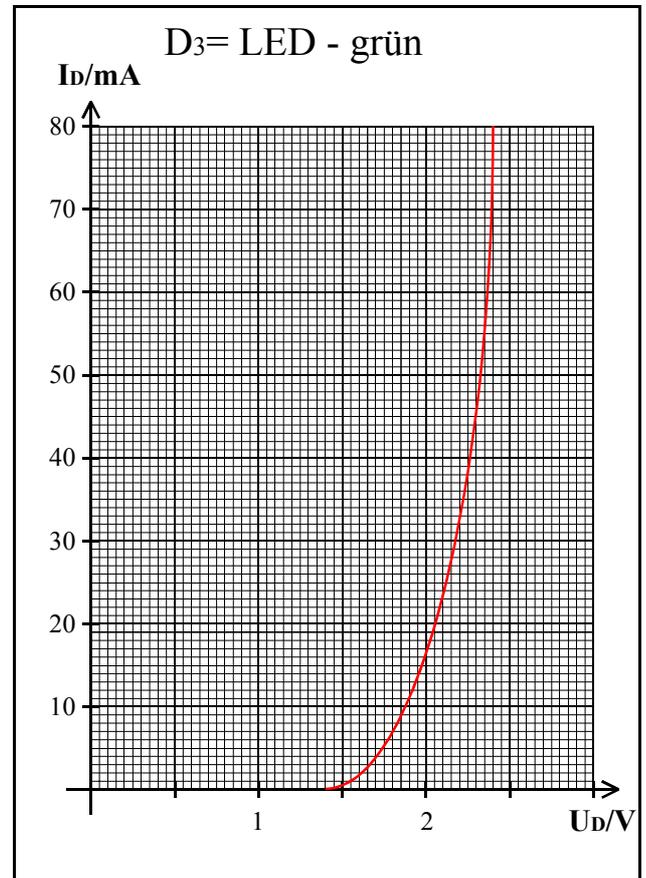


Abb. 4

D₂ = LED - rot

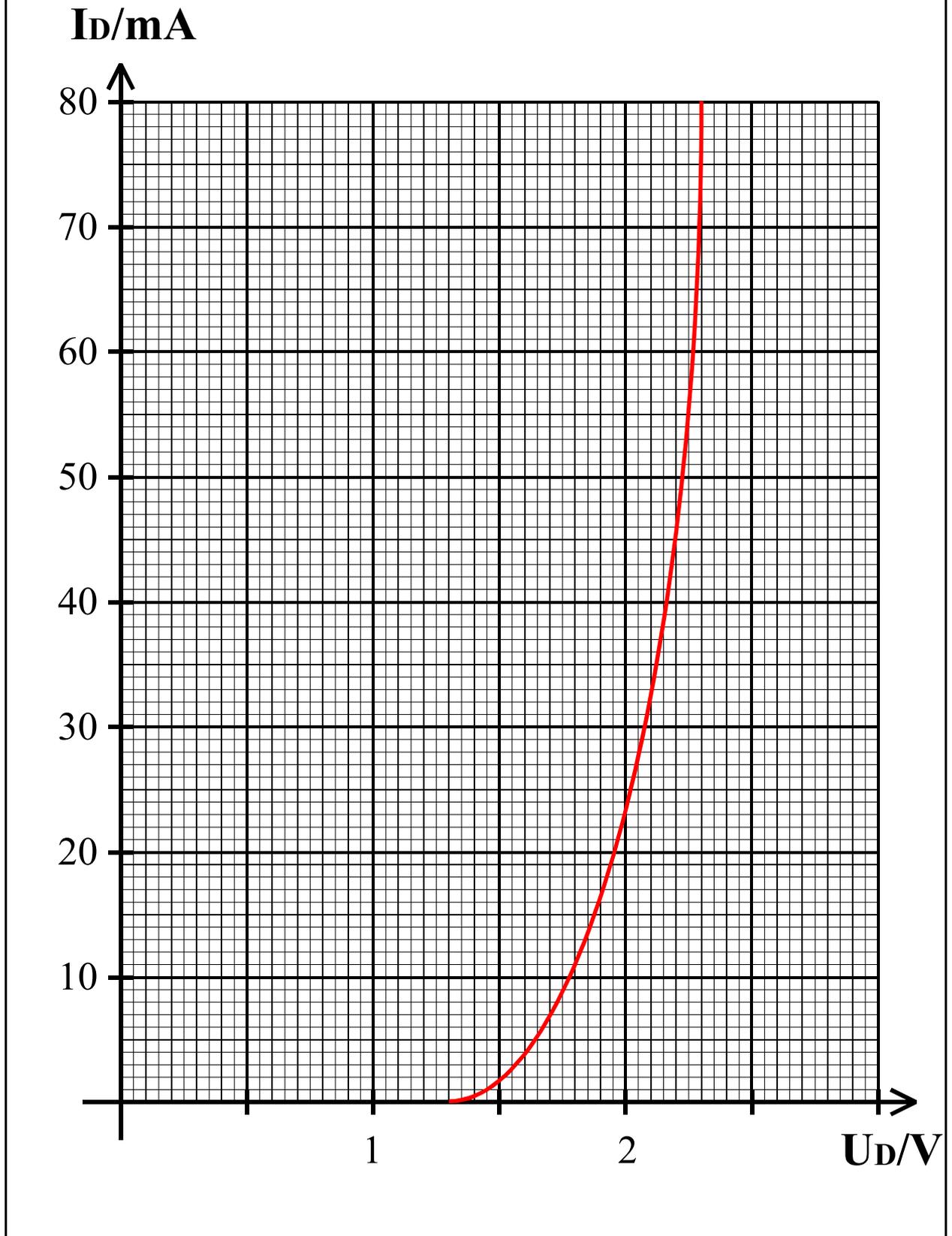


Abb. 6

D₃ = LED - grün

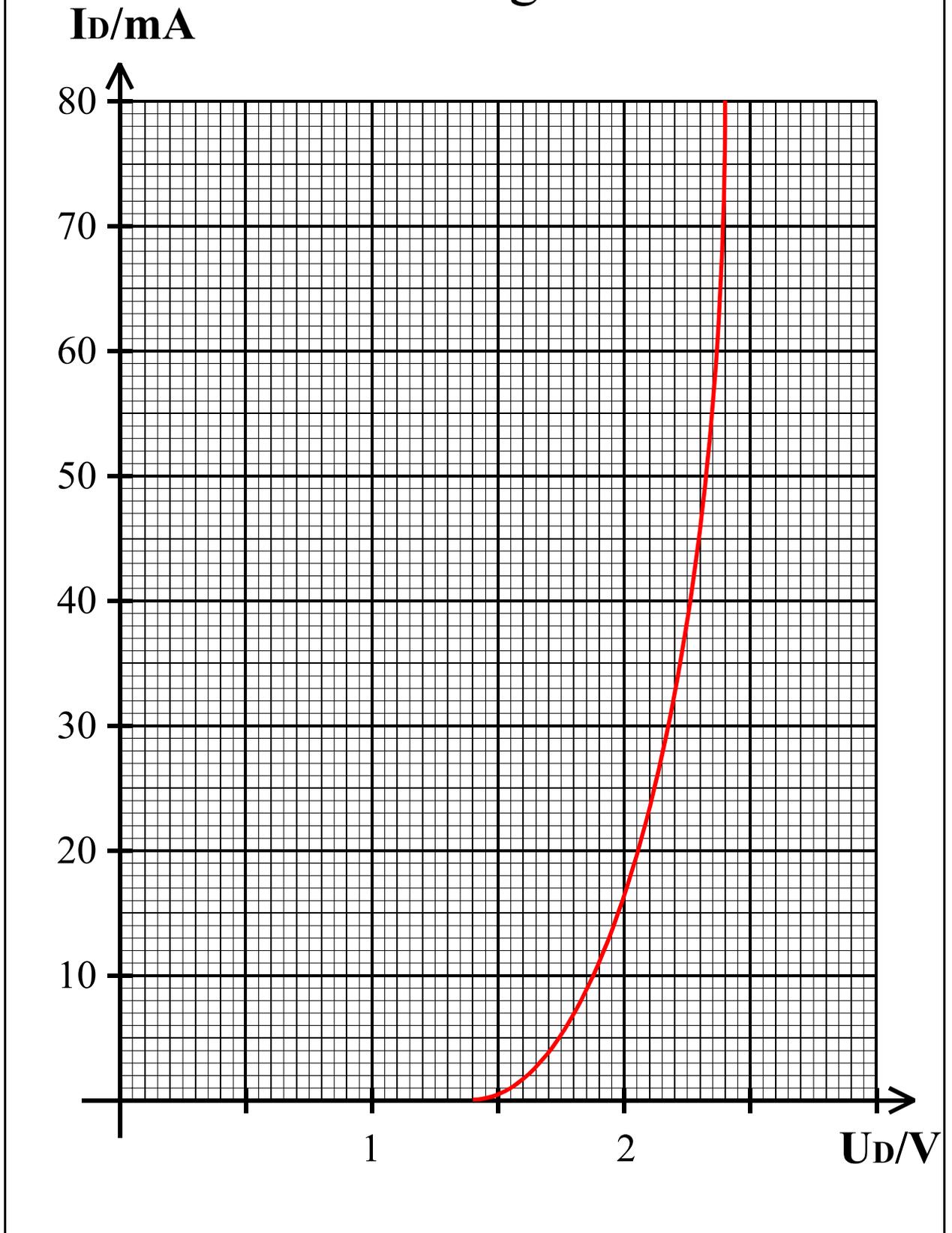


Abb. 7

Aufgabe 2.2.3. - Gleichspannungsstabilisatorschaltungen mit Halbleiterdioden

Eine Leuchtdiode soll für die Stabilisierung einer kleinen Gleichspannung verwendet werden.

Gegeben ist folgende Schaltung:

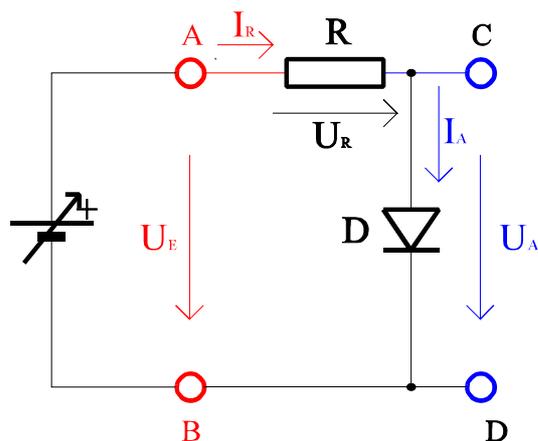


Abb. 8

Werte:

$$D_2 = \text{LED - rot} \quad \begin{array}{l} U_{E1\max} = 4 \text{ V} \\ U_{E1\text{mittel}} = 3 \text{ V} \\ U_{E1\min} = 2 \text{ V} \end{array} \quad R_3 = 40 \Omega$$

und die Kennlinie für der roten Leuchtdiode

Aufgabe:

Bestimmen Sie den Stabilisierungsfaktor S der Schaltung

- Bestimmen Sie die Eingangsspannungsdifferenz $\Delta U_{E1} = U_{E1\max} - U_{E1\min}$.
- Bestimmen Sie die mittlere Ausgangsspannung U_A , die minimale Ausgangsspannung $U_{A\min}$, die maximale Ausgangsspannung $U_{A\max}$ sowie die dazugehörigen Ströme I_A , $I_{A\min}$, $I_{A\max}$. Die Indizes richten sich dabei nach den Eingangsspannungen!
- Bestimmen Sie die Ausgangsspannungsdifferenz $\Delta U_A = U_{A\max} - U_{A\min}$, sowie die Ausgangstromdifferenz $\Delta I_A = I_{A\max} - I_{A\min}$.
- Bestimmen Sie den Stabilisierungsfaktor $S = \Delta U_A / \Delta U_{E1}$.

Stellen Sie die Ergebnisse in einer Tabelle dar.

Für welche Geräte bzw. Baugruppen werden solche Stabilisierungsfaktoren angegeben?

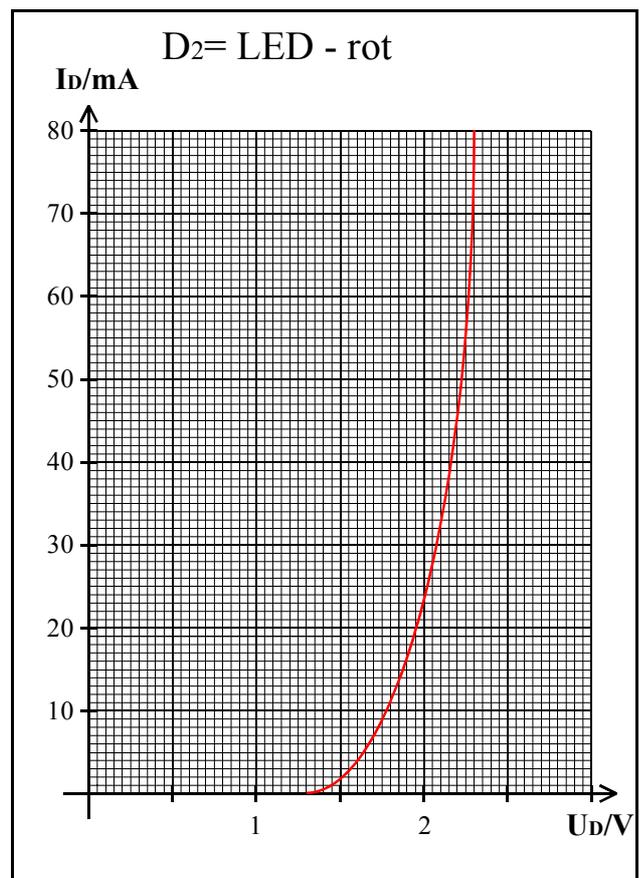


Abb. 9

D₂= LED - rot

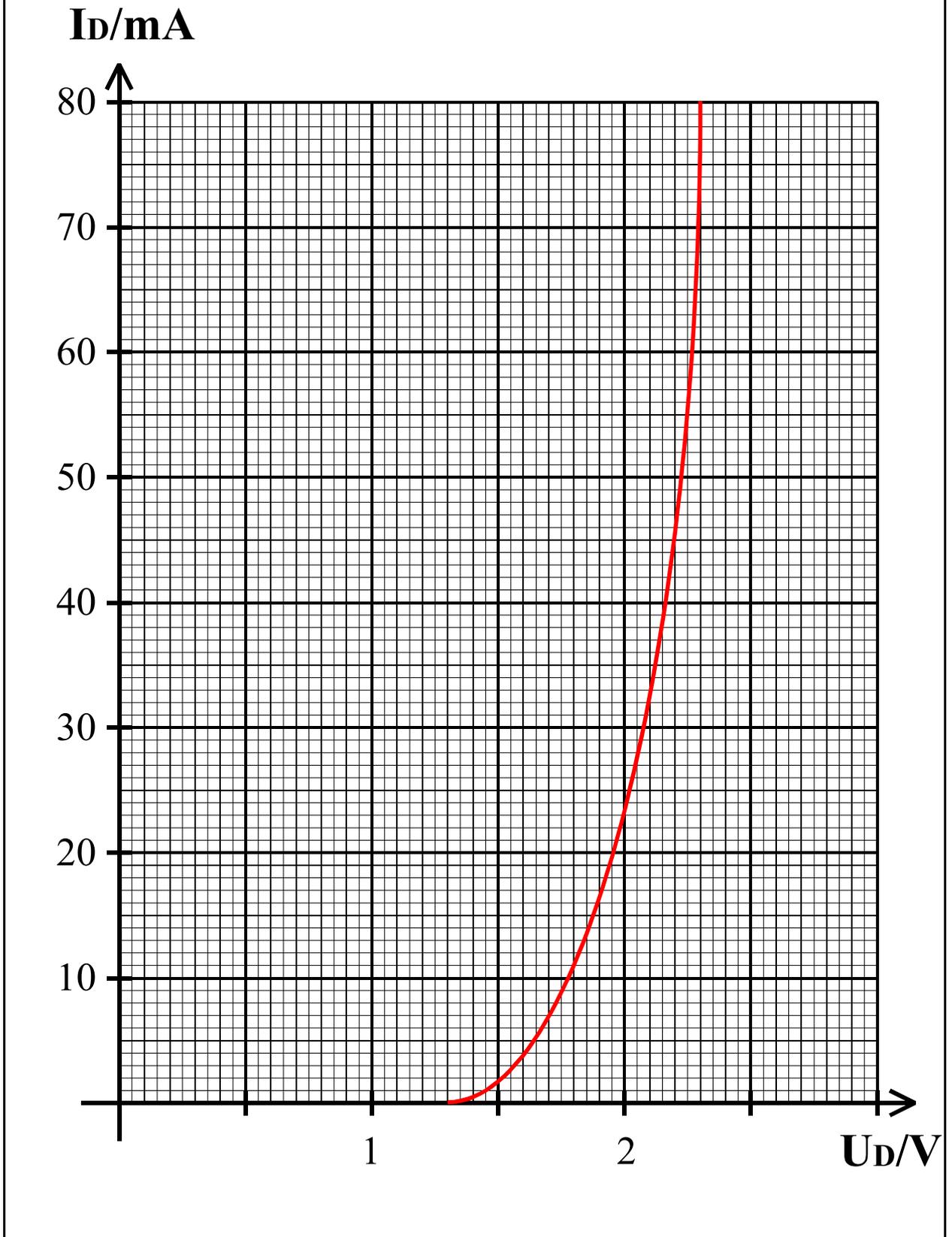


Abb. 10