

Aufgaben zum Fach Technische Informatik

2. Semester / Sommersemester 1997

Aufgabe 2.1.1. - Gleichrichterschaltungen mit Halbleiterdioden

Gegeben sind folgende Schaltungen mit idealen Dioden:

1. Fall: Einweggleichrichtung

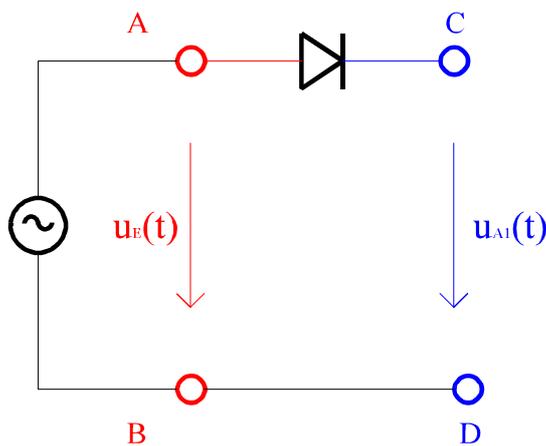


Abb. 1

2. Fall: Brückengleichrichtung

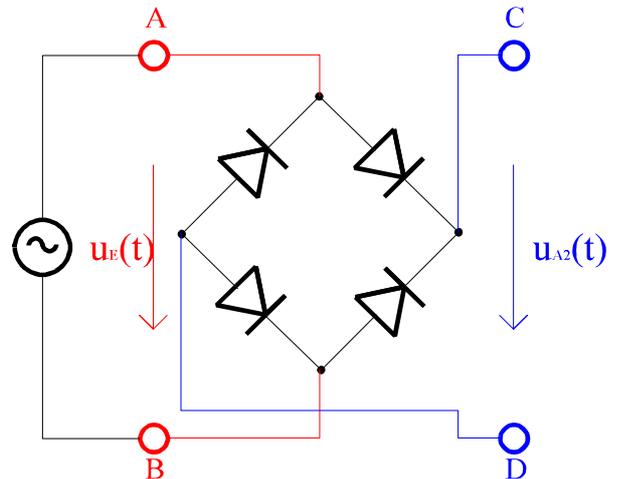


Abb. 2

Die Schaltungen werden mit einer sinusförmigen Spannung u_E entsprechend Abb. 3 angesteuert.

[$u_E(t) = U_E \sin(\omega t + \varphi_{uE})$ mit $\varphi_{uE} = 0$]

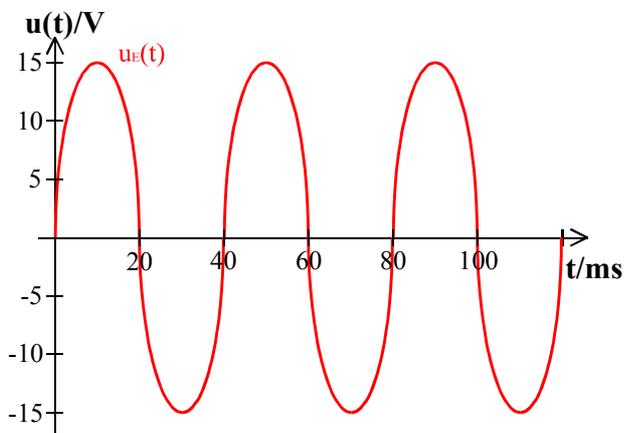
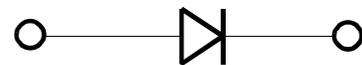


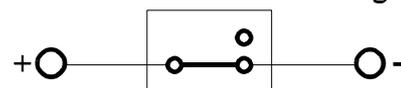
Abb. 3

Schaltbild der realen Diode



Ideale Diode in erster Näherung

Diode in Durchlaßrichtung



Diode in Sperrichtung

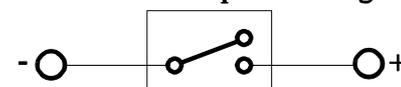


Abb. 4

Aufgabe:

Wie ist der zeitliche Verlauf der Spannung $u_{A_1}(t)$ und $u_{A_2}(t)$ zwischen den Punkten C und D?

1. Bestimmen Sie den mathematischen Ausdruck der Funktion $u_E(t)$ mit den aus Abb. 3 gegebenen Werten.
2. Zeichnen Sie die Ausgangsfunktionen $u_{A_1}(t)$ und $u_{A_2}(t)$ in einer Zeitfunktion ähnlich Abb. 3 über mindestens 2 Perioden.
3. Bestimmen Sie den mathematischen Ausdruck der Funktionen $u_{A_1}(t)$ und $u_{A_2}(t)$ für Fall 1 und 2.

Vergessen Sie bei der mathematische Betrachtung die Maßeinheiten nicht!

Aufgabe 2.1.2. - Die Ansteuerung einer Phasendrehung mittels sinusförmiger Spannungen

Gegeben sei folgende Schaltung:

Werte: $R_1=R_2$

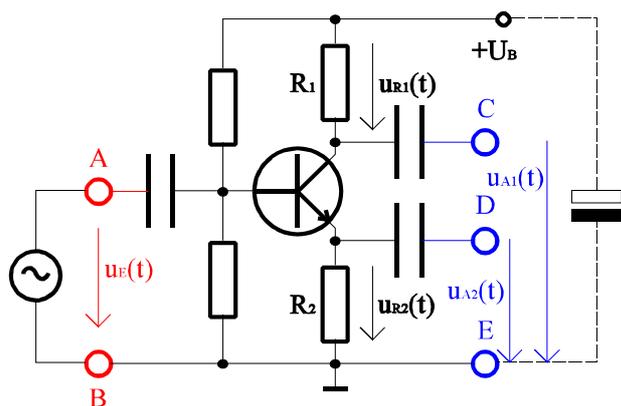


Abb. 5

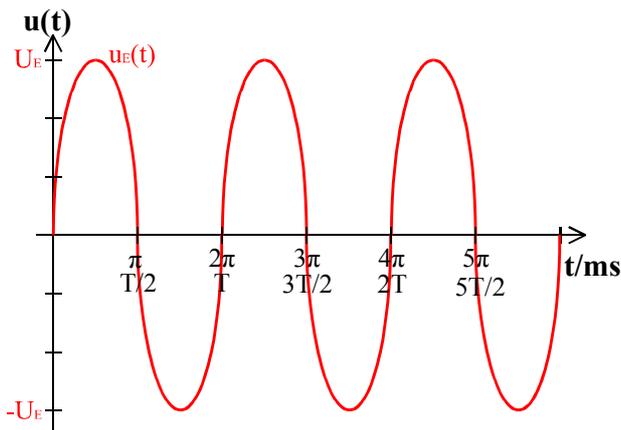


Abb. 6

Die Schaltungen werden mit einer sinusförmigen Frequenz von $f=500$ Hz und einer Spannung von $U_E=2$ V an den Punkten A und B eingespeist [$u_E(t)=U_E \sin(\omega t + \varphi_{uE})$ mit $\varphi_{uE}=0$]. Die Schaltung sei so dimensioniert, daß keine Verzerrungen auftreten d.h. an den Ausgängen der Schaltung erscheint wieder eine sinusförmige Spannung. Die Spannungsverstärkung der Schaltung sei 1 das heißt, daß der Betrag der Scheitelspannungen an den Ausgängen gleich der des Eingangs sind ($U_E=U_{A_1}=U_{A_2}$). Die Ausgangsspannungen sind untereinander gleich ($U_{A_1}=U_{A_2}$) aufgrund der Tatsache, daß die beiden Lastwiderstände den gleichen Wert haben ($R_1 = R_2$) und der Punkt $+U_B$ zwar gleichstrommäßig an einer positiven Spannung angeschlossen ist, wechselstrommäßig aber durch den Wechselstromwiderstand des Siebkondensators des Netzteils oder durch den der Batterie kurzgeschlossen wird.

Aufgabe:

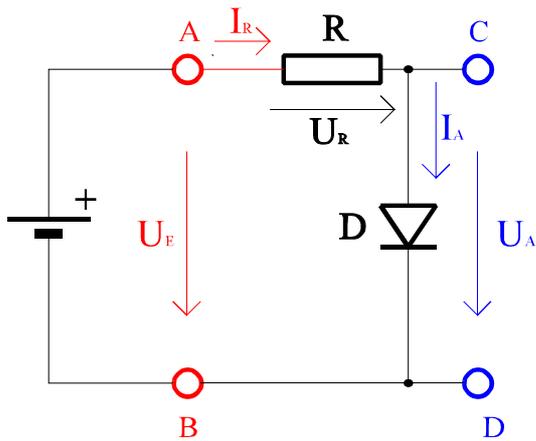
Wie ist der zeitliche Verlauf der Spannung $u_{A_1}(t)$ zwischen den Punkten C und E (Masse) und $u_{A_2}(t)$ zwischen den Punkten D und E (Masse) ?

1. Bestimmen Sie den mathematischen Ausdruck der Funktion $u_E(t)$ mit den gegebenen Werten.
2. Zeichnen Sie die Zeitfunktionen $u_E(t)$, $u_{A_1}(t)$ und $u_{A_2}(t)$ ähnlich Abb. 3 über mindestens 2 Perioden.
3. Bestimmen Sie den mathematischen Ausdruck der Funktionen $u_{A_1}(t)$ und $u_{A_2}(t)$. In welchem Zusammenhang stehen die beiden Ausgangsfunktionen.

Vergessen Sie bei der mathematischen Betrachtung die Maßeinheiten nicht!

Aufgabe 2.1.3. - Der Arbeitspunkt einer Reihenschaltung von Widerstand und Halbleiterdiode

Gegeben sei folgende Schaltung:



Werte:

$D_1 = \text{Silizium-Diode}$	$U_{E1} = 5\text{V}$	$R_1 = 80\ \Omega$
$D_2 = \text{LED-rot}$	$U_{E2} = 3\text{V}$	$R_2 = 50\ \Omega$
$D_3 = \text{LED-grün}$	$U_{E3} = 2\text{V}$	$R_3 = 40\ \Omega$

und die Kennlinien für die 3 Dioden:

Abb. 7

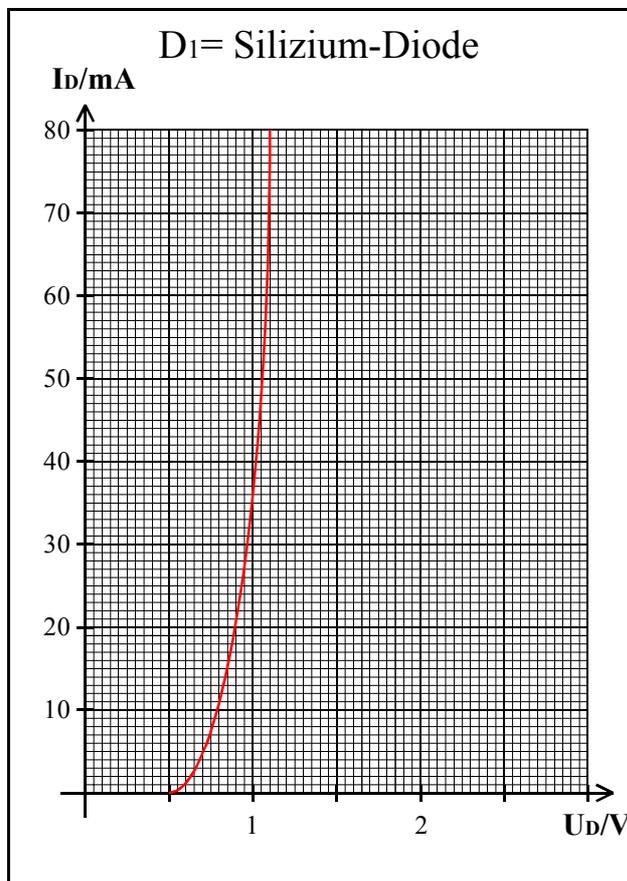


Abb. 8

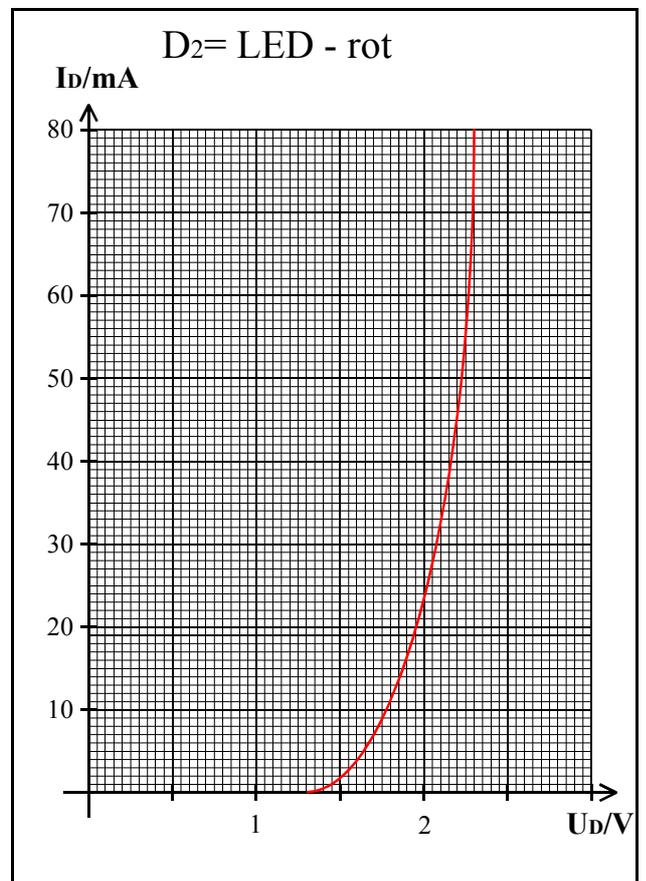


Abb. 9

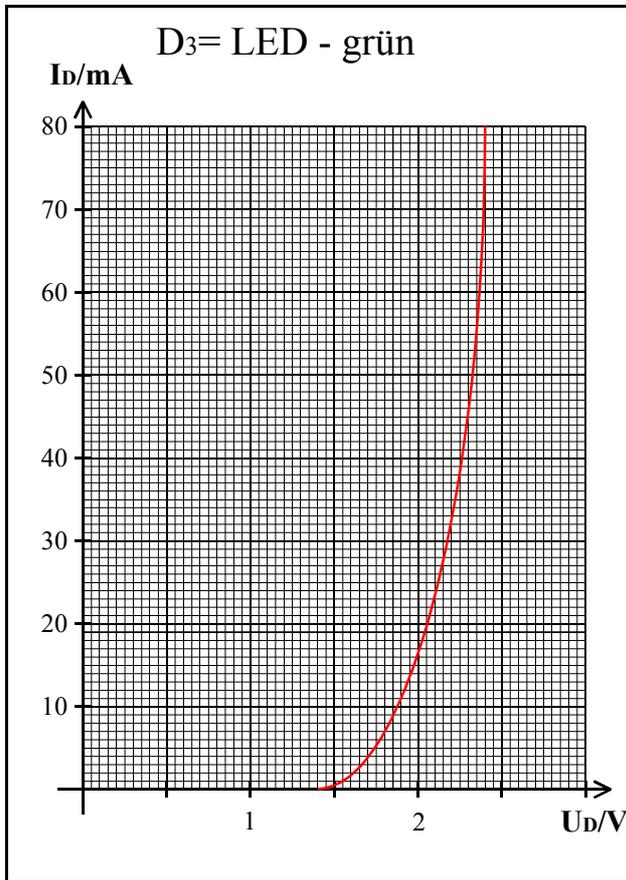


Abb. 10

Aufgabe:

Bestimmen Sie mit Hilfe der Kennlinien die durch den Widerstand R und die Diode D fließenden Ströme ($I_R, I_A [= I_D]$) sowie die über den Widerstand und die Diode (Punkte CD) abfallende Spannungen ($U_R, U_A [= U_D]$) für die Fälle:

- a) Diode 1 U_{E1}, U_{E2}, U_{E3} mit R_2
- b) Diode 2 U_{E2} mit R_1, R_2, R_3
- c) Diode 3 U_{E1} mit R_1, R_2, R_3
 U_{E2} mit R_1, R_2, R_3

Zeichnen Sie die Widerstandsgeraden in die Kennlinienfelder ein und stellen Sie die Ergebnisse in einer Tabelle dar.

D₁= Silizium-Diode

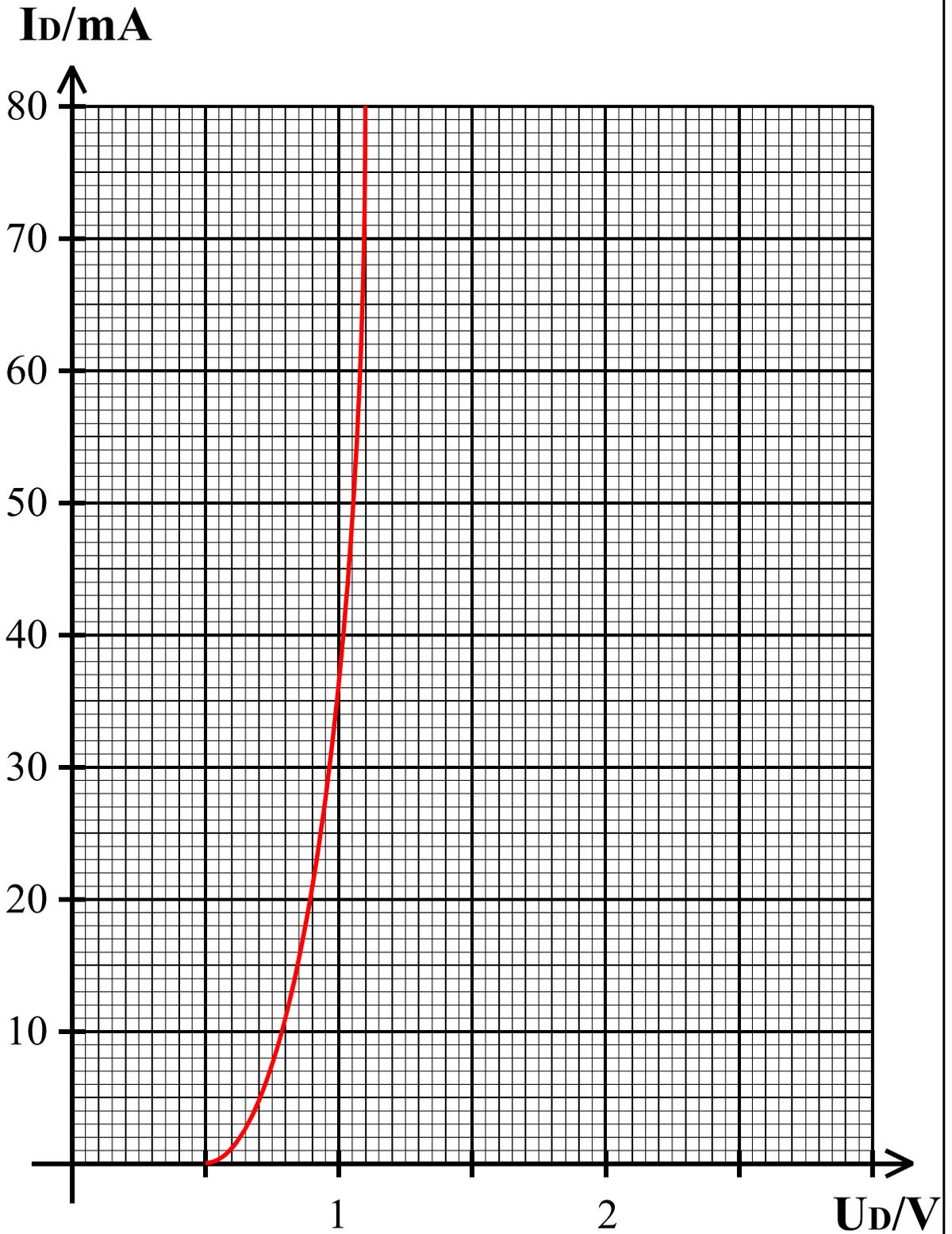


Abb. 11

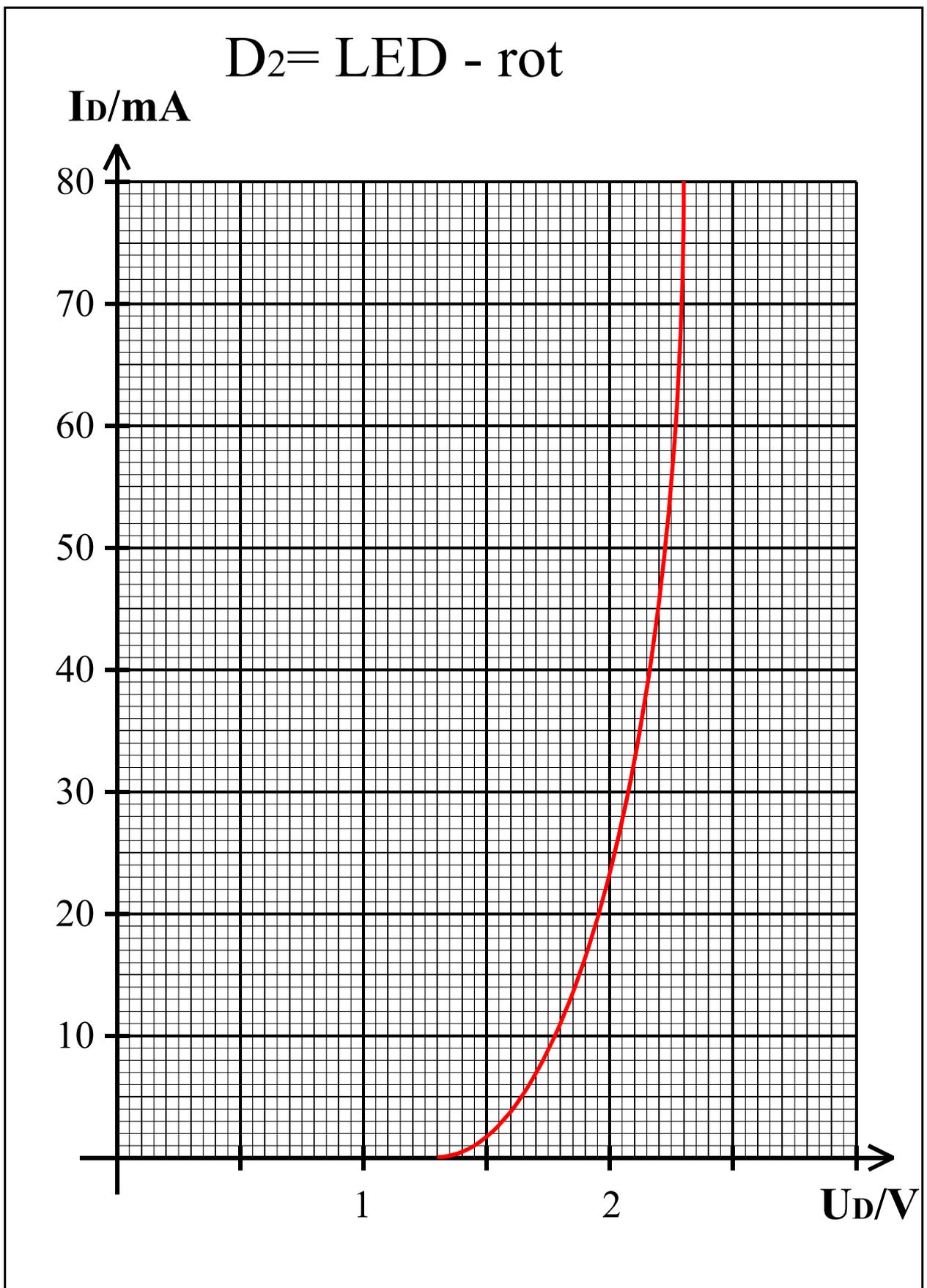


Abb. 12

D₃= LED - grün

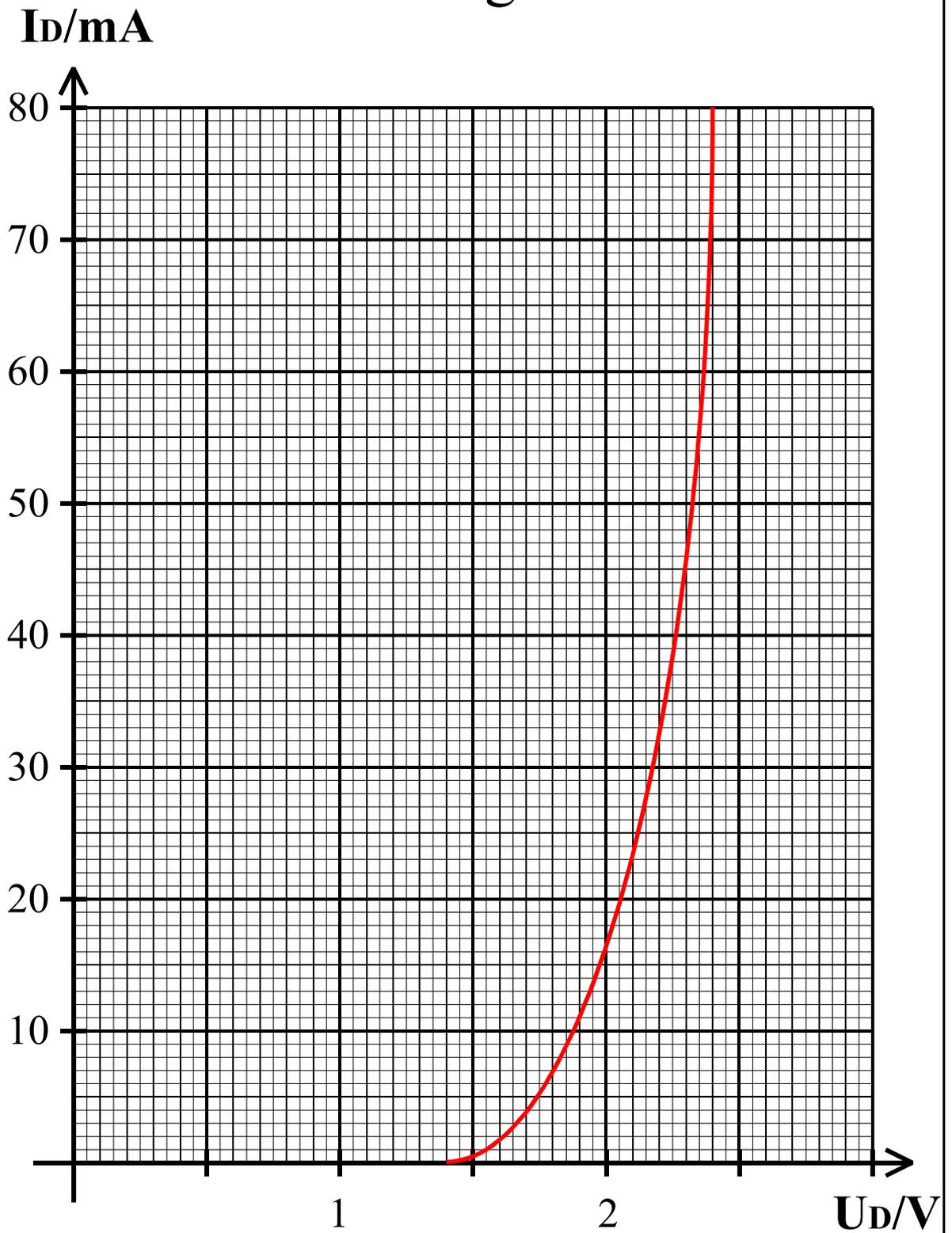


Abb. 13

Ergebnisse der Kennlinienauswertung:

	U_E	R	$U_A [= U_D]$	$I_A [= I_D] = I_R$	$U_R = U_E - U_A$
Diode 1 Si.-Diode	5V	50Ω			
	3V	50Ω			
	2V	50Ω			
Diode 2 LED rot	3V	80Ω			
	3V	50Ω			
	3V	40Ω			
Diode 3 LED-grün	5V	80Ω			
	5V	50Ω			
	5V	40Ω			
	3V	80Ω			
	3V	50Ω			
	3V	40Ω			