

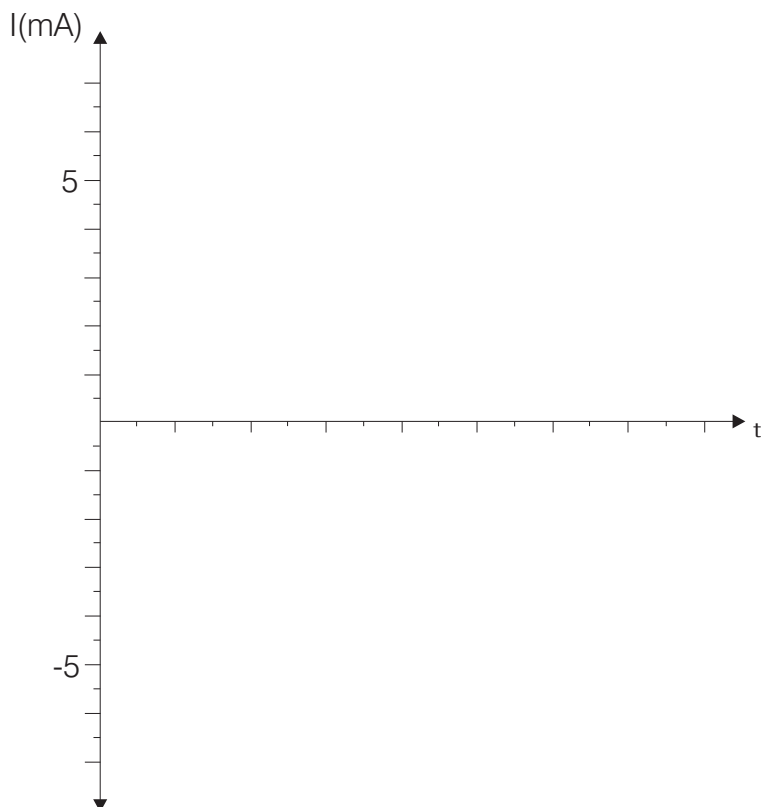
An die gegebene Schaltung wird eine Dreiecksspannung von 5Vs (10Vs) angelegt.

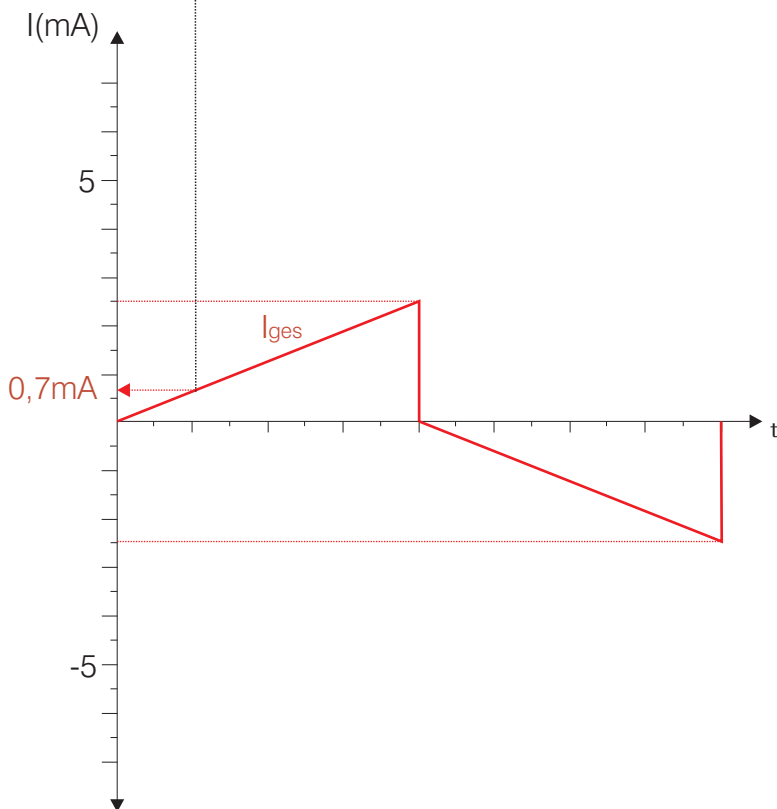
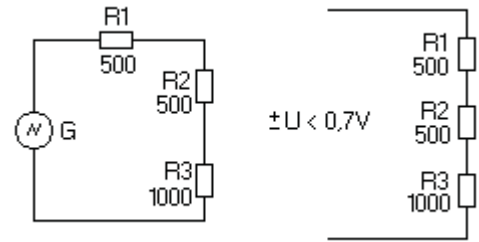
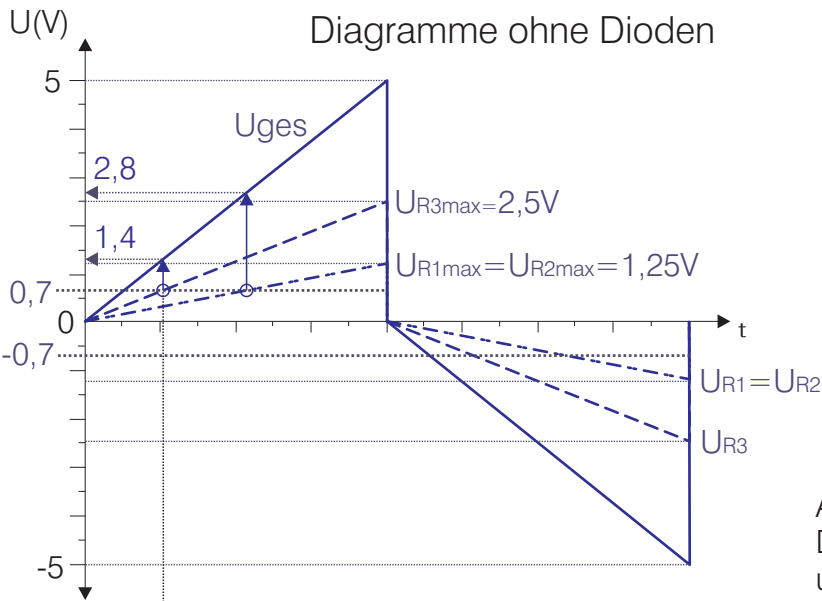
Gesucht:
Spannung an R3 , U3
Strom durch R , I1

Der Spannungsverlauf von U3 soll im oberen Diagramm eingezeichnet werden, der gesuchte Strom I1 im unteren Diagramm.

Die Diagramm sind für beide Halbwellen zu zeichnen.

Um die Vorgänge genau betrachten zu können wird zunächst statt der Dreiecksspannung ein Sägezahnspannung, die kontinuierlich bis zum Maximum ansteigt, verwendet.



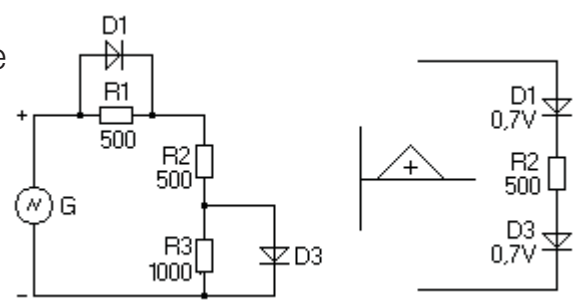
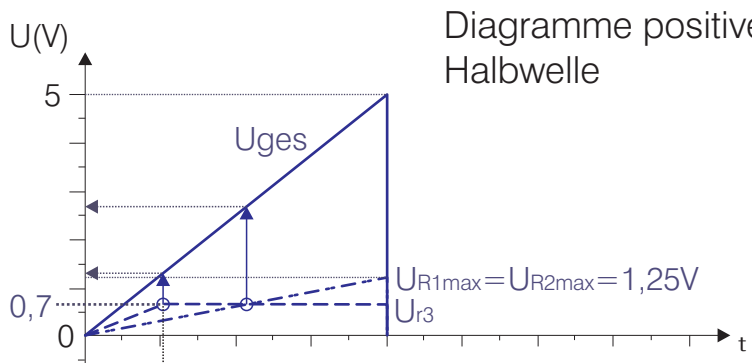


Als erstes wird die Schaltung ohne Dioden betrachtet, auch darum da unter $0,7V$ pro Widerstand alle Dioden nichtleitend und daher für die Schaltung nicht zu berücksichtigen sind. Berechnung laut Ohmschen Gesetz und Spannungsteilerregel.

Bei einer Eigangspannung von $1,4V$ liegt an $R3$ eine Spannung von $0,7V$, an $R1$ und $R2$ jeweils eine Spannung $0,35V$ an. Der Strom beträgt $I = U/R = 1,4V / 2k\Omega = 0,7mA$.

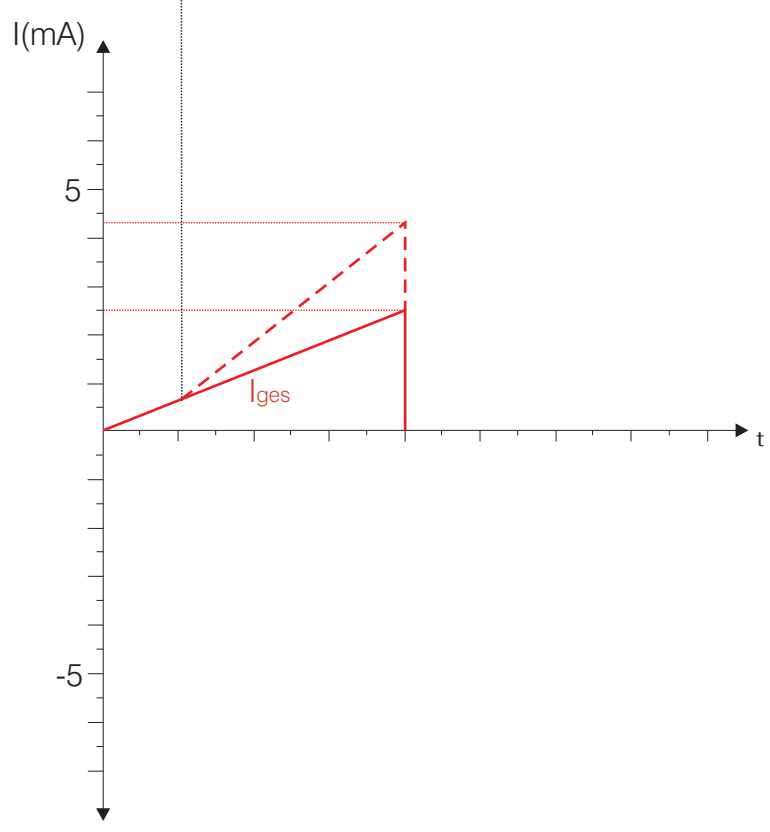
Bei einer Eigangspannung von $2,8V$ liegt an $R1$ und $R2$ jeweils eine Spannung von $0,7V$ an. Der Strom beträgt $I = U/R = 2,8V / 2k\Omega = 1,4mA$.

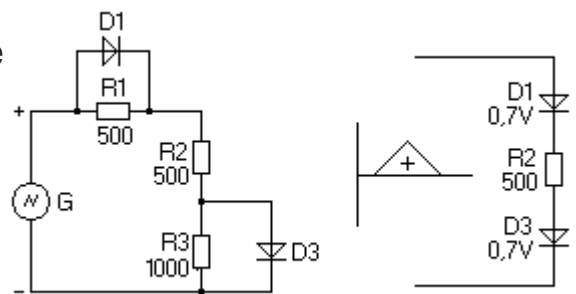
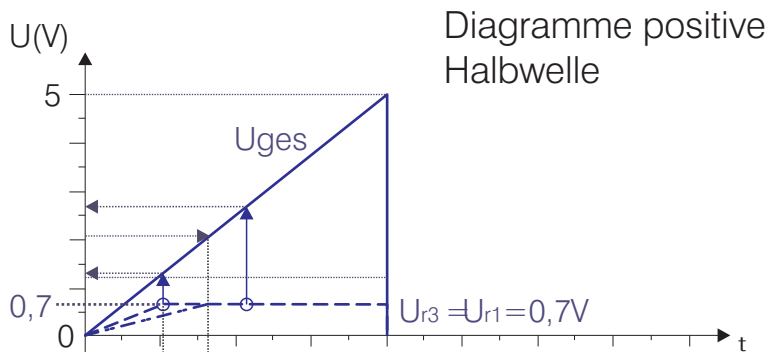
Bei der Spitzenspannung von $5V$ fließt ein Strom von $I = U/R = 5V / 2k\Omega = 2,5mA$.
ACHTUNG, OHNE DIODEN



Bis 1,4V sind die Verhältnisse wie auf der ersten Seite erklärt.

Über 1,4V wird die Diode über R₃ (da $U_{R3} > 0,7V$ ist) leitend und begrenzt den Spannungsabfall auf 0,7V. Der Strom steigt steiler und ohne D1 wäre er bei der Spitzenspannung von 5V:
 $I = U / (R1 + R2) = 5V - 0,7V / 1k\Omega = 4,3mA$.



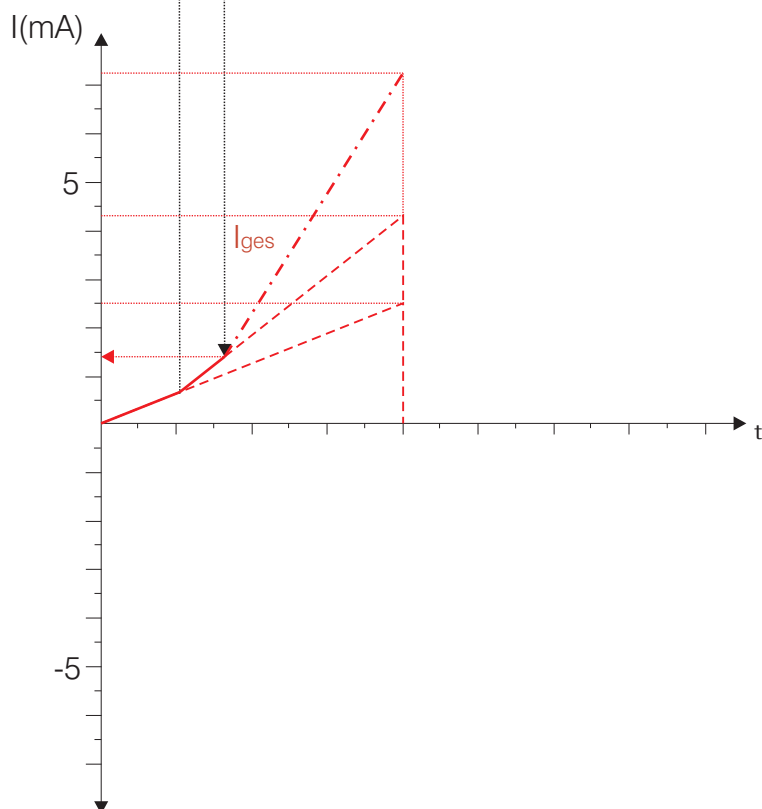


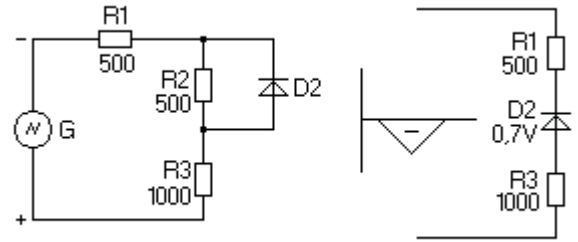
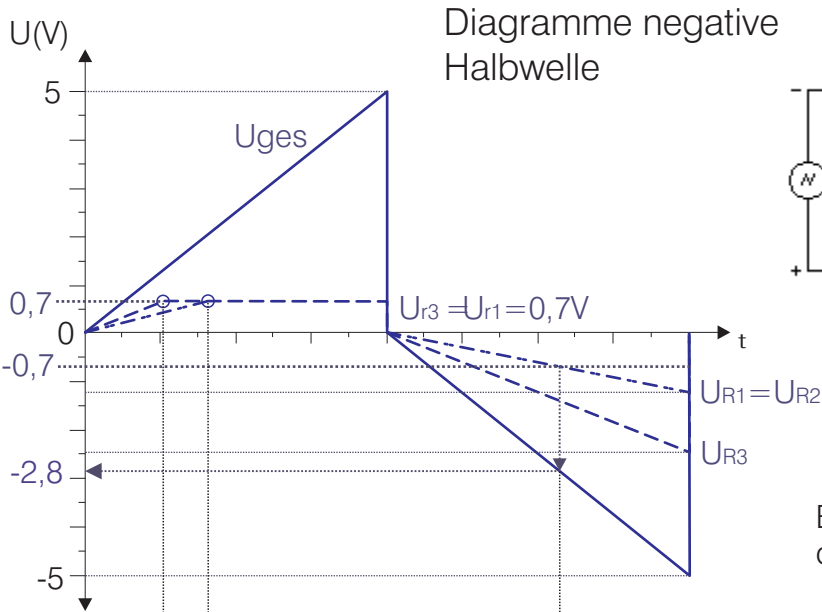
Bis 1,4V sind die Verhältnisse wie auf der ersten Seite erklärt.

Über 1,4V wird die Diode über R_3 (da $U_{R3} > 0,7V$ ist) leitend und begrenzt den Spannungsabfall auf 0,7V. Der Strom steigt steiler und ohne D_1 wäre er bei der Spitzenspannung von 5V:
 $I = U / (R_1 + R_2) = 5V - 0,7V / 1k\Omega = 4,3mA$.

Bei einer Spannung von 2,1V fällt auch an den Widerständen R_1 und R_2 eine Spannung von je 0,7V ab. Der Strom beträgt $I = U / R = 1,4V / 1k\Omega = 1,4mA$

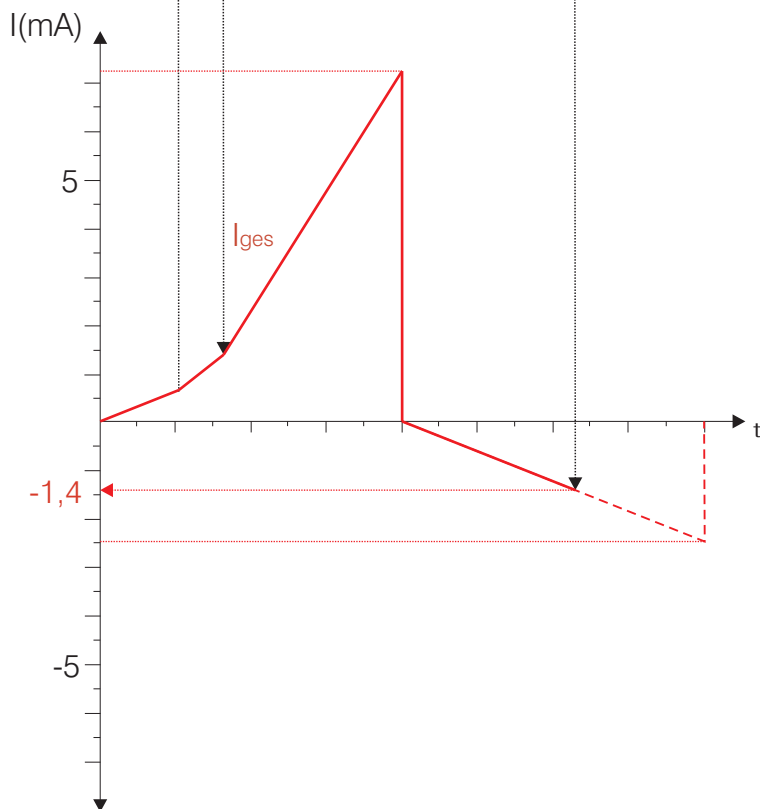
Steigt die Spannung weiter, wird auch die Diode über R_1 leitend und begrenzt den Spannungsabfall auf 0,7V. Bei der Spitzenspannung von 5V beträgt der Strom $I = U / R = (5V - 1,4V) / 0,5k\Omega = 7,2mA$

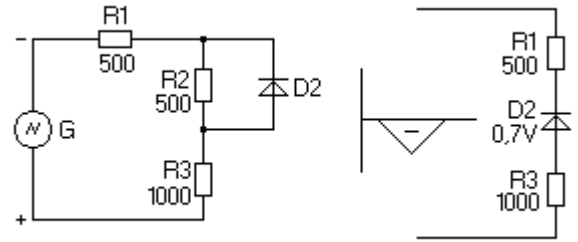
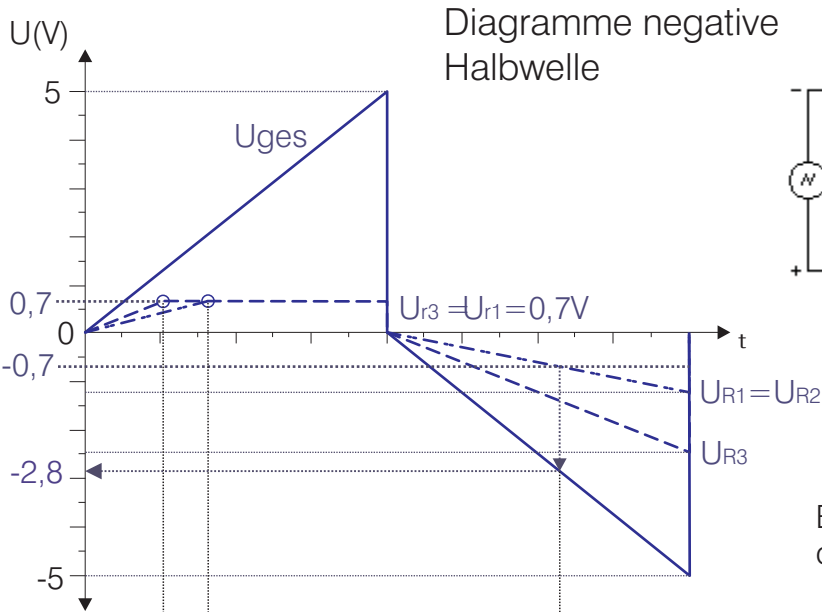




Bis 1,4V sind die Verhältnisse wie bei der positiven Halbwelle.

Die negative Eingangsspannung steigt, bis der Spannungsabfall über R2 $> 0,7V$ beträgt. Dies ist bei Eingangsspannung von $-2,8V$ der Fall (R1 und R2 haben den halber Wert von R3, daher $U = 4 \times 0,7V$). Bei $-2,8V$ beträgt der Strom $I = U / R = 2,8V / 2k\Omega = 1,4mA$.



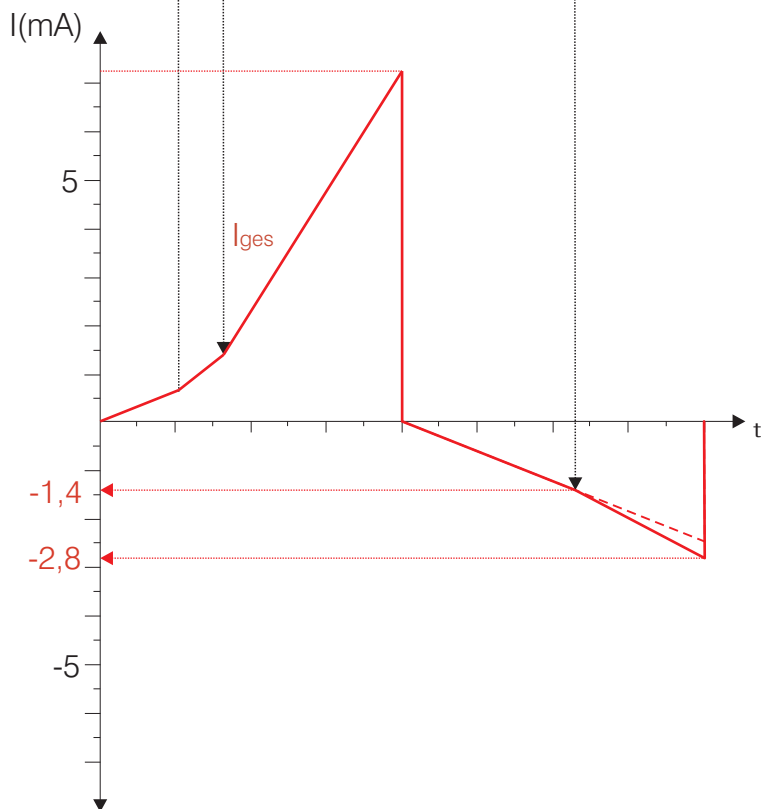


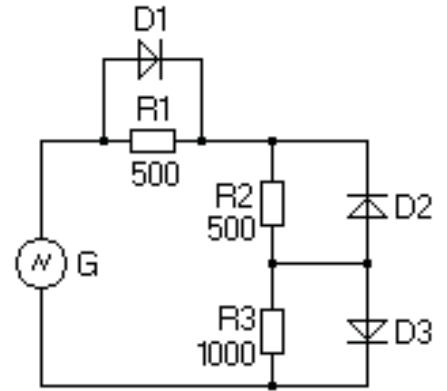
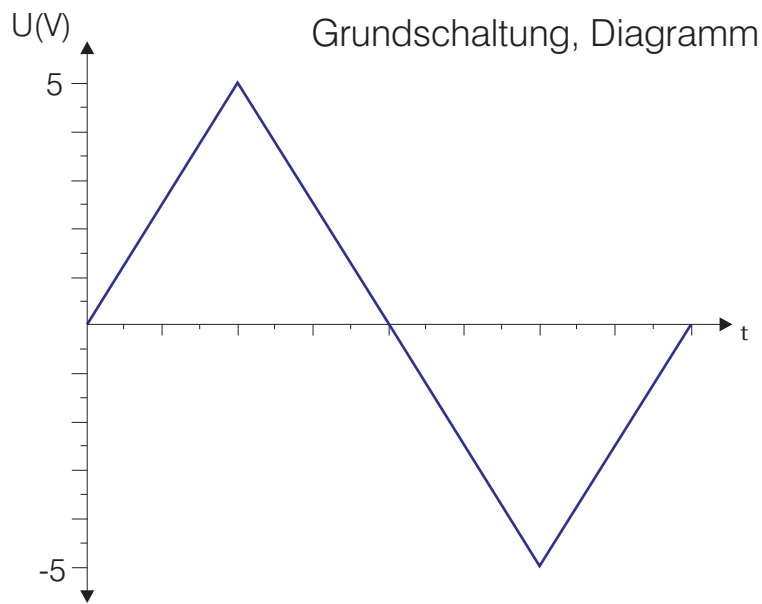
Bis 1,4V sind die Verhältnisse wie bei der positiven Halbwelle.

Die negative Eingangsspannung steigt, bis der Spannungsabfall über R2 > 0,7V beträgt. Dies ist bei Eingangsspannung von -2,8V der Fall (R1 und R2 haben den halber Wert von R3, daher $U = 4 \times 0,7V$). Bei -2,8V beträgt der Strom $I = U / R = 2,8V / 2k\Omega = 1,4mA$.

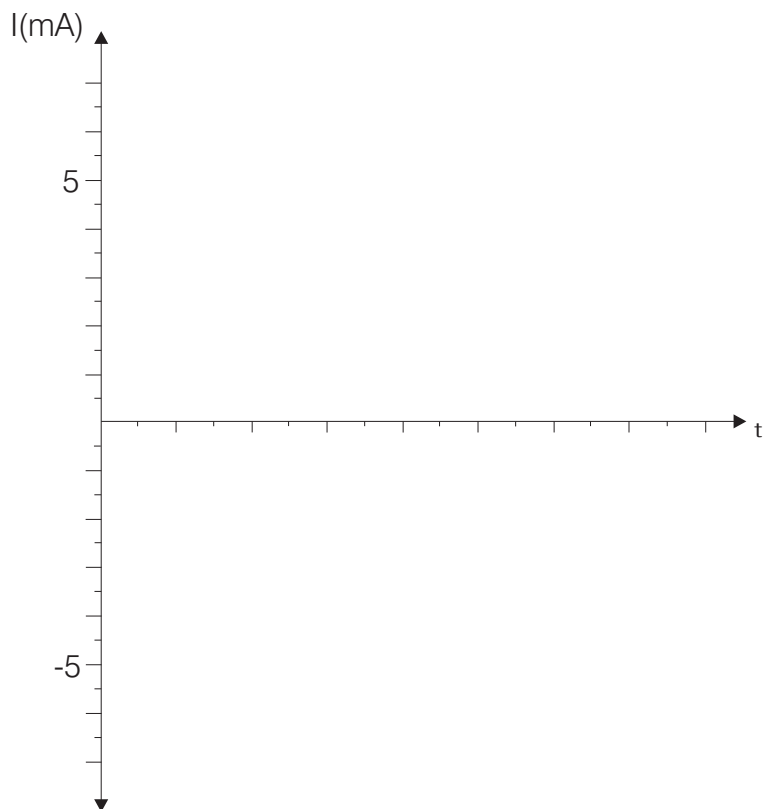
Über -2,8V wird (0,7V an R2) wird D2 leitend und begrenzt den Spannungsabfall von R2 auf 0,7V. D1 und D3 sind in Sperrichtung und daher ohne Bedeutung für die Berechnung.

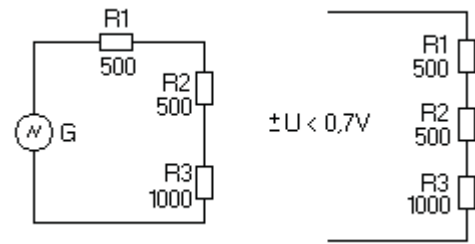
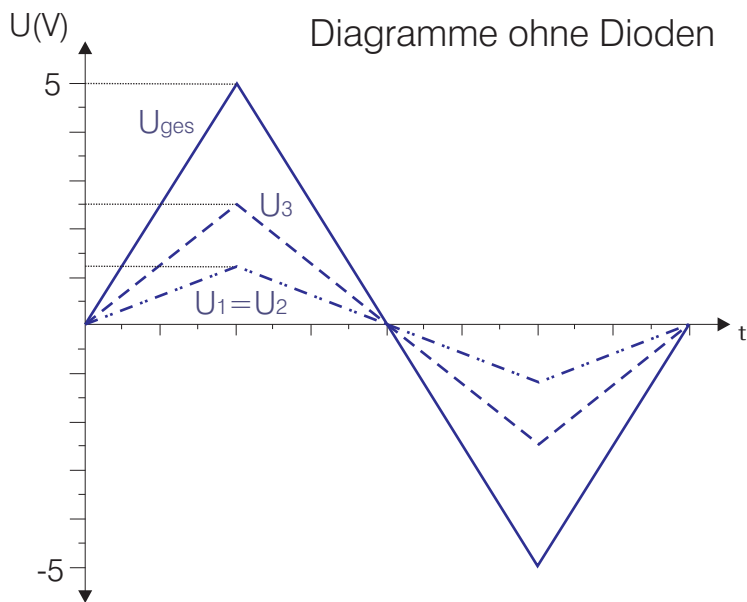
Bei der Spitzenspannung von -5V beträgt der Strom $I = U / R = (5V - 0,7V) / 1,5k = -2,8mA$



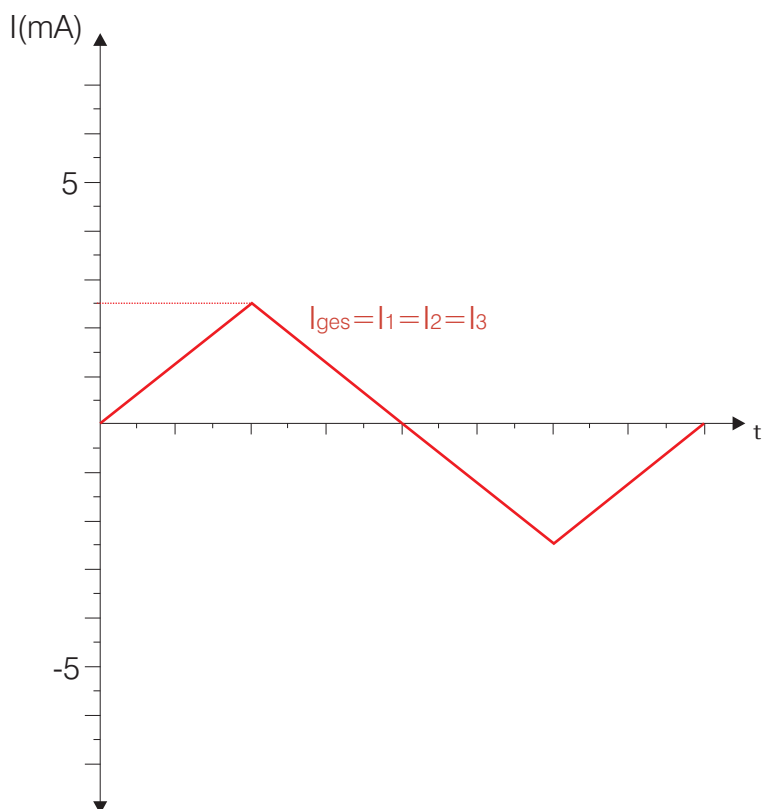


Hier nochmals die Aufgabe mit einer Dreiecksspannung mit 10Vss oder 5Vs.

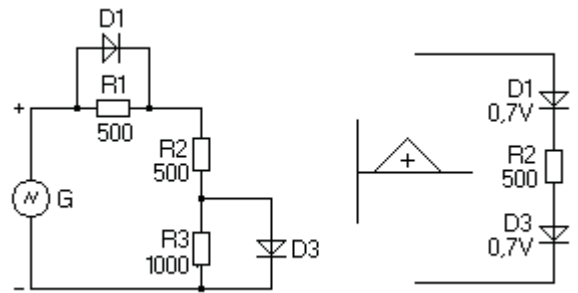
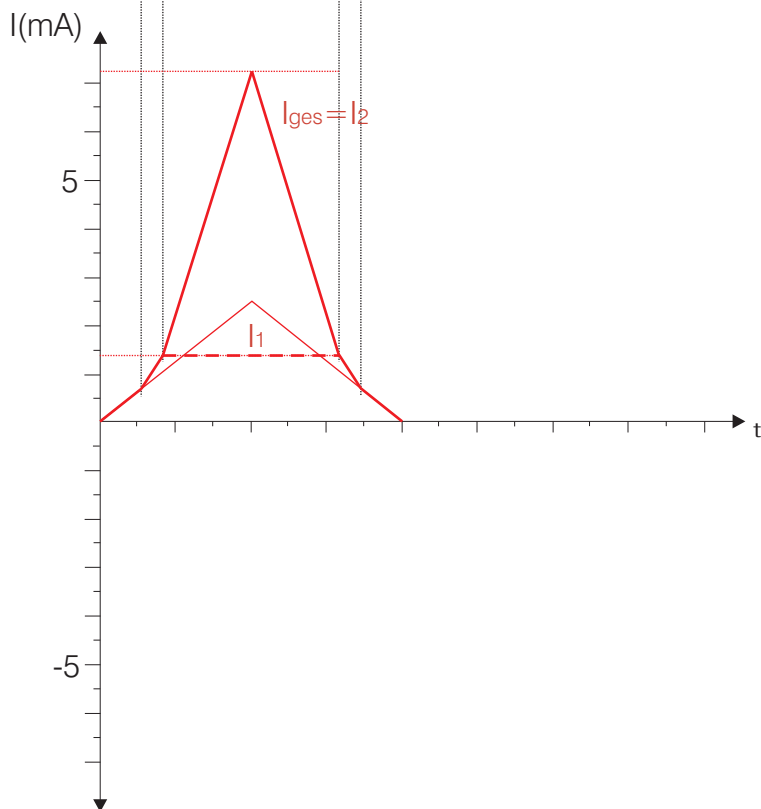
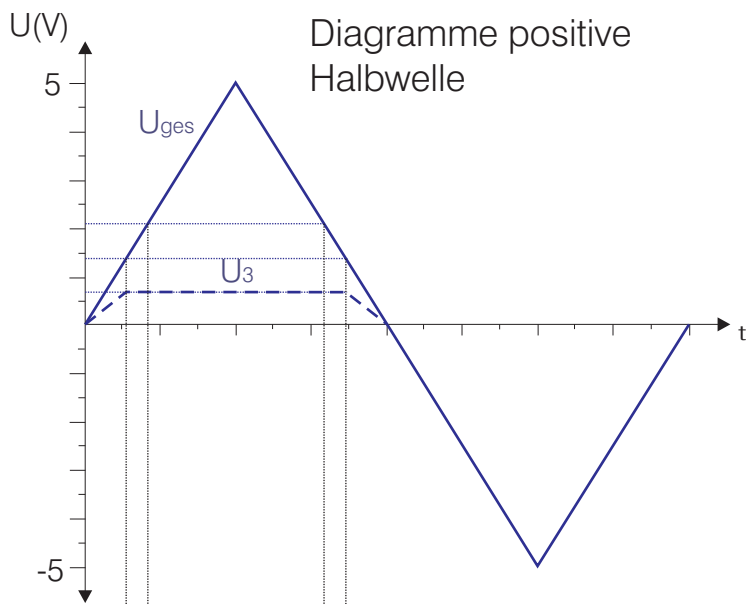




Unter 0,7V pro Widerstand sind alle Dioden nichtleitend und daher für die Schaltung nicht zu berücksichtigen. Berechnung laut Ohmschen Gesetz und Spannungsteilerregel.



Bei der Spitzenspannung von 5V fließt ein Strom von $I = U/R = 5V / 2k\Omega = 2,5mA$

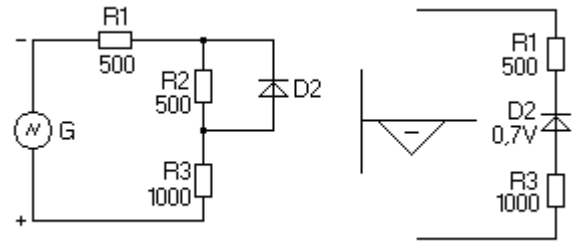
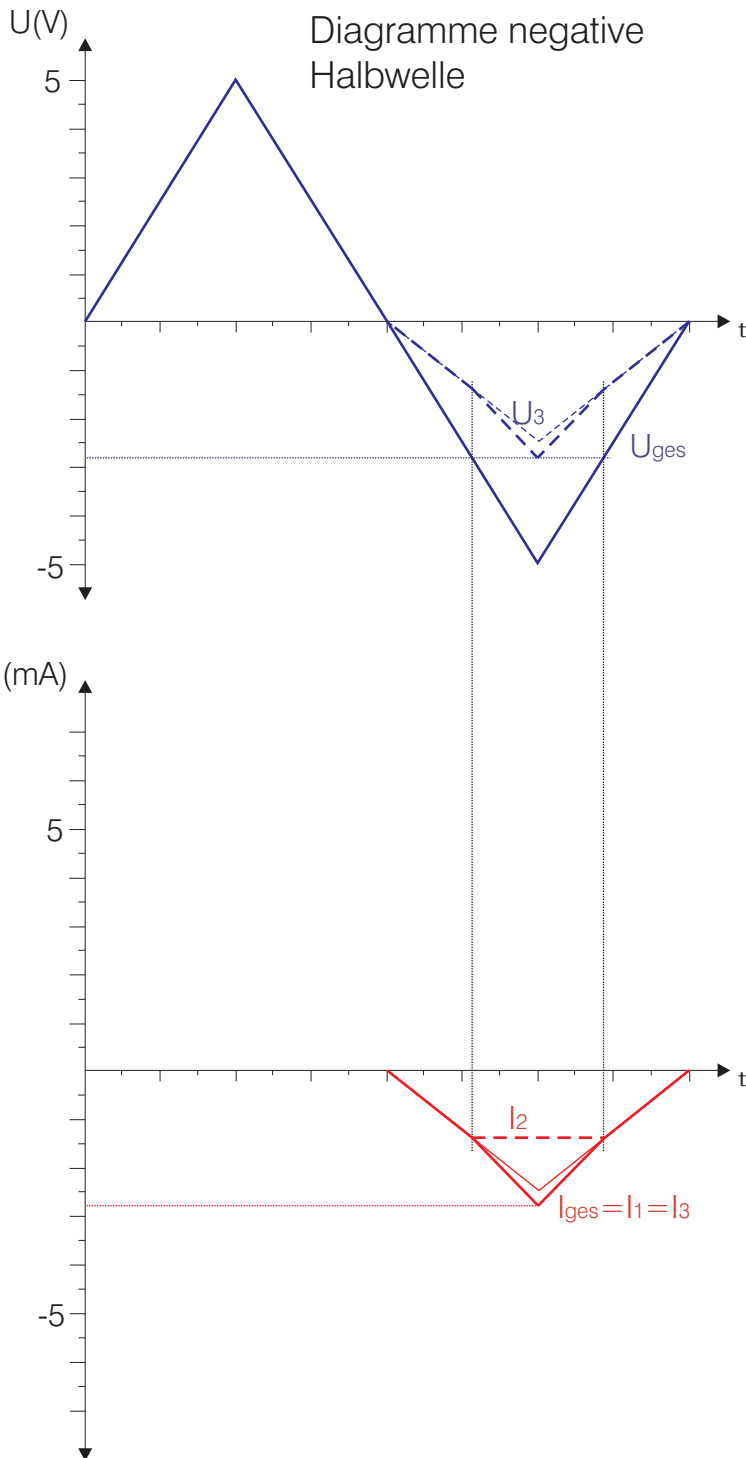


Bis 1,4V sind die Verhältnisse wie auf der ersten Seite erklärt.

Über 1,4V wird die Diode über R₃ (da $U_{R3} > 0,7V$ ist) leitend und begrenzt den Spannungsabfall auf 0,7V. Der Strom steigt steiler und ohne D1 wäre er bei der Spitzenspannung von 5V:
 $I = U / (R_1 + R_2) = 5V - 0,7V / 1k\Omega = 4,3mA$.

Bei einer Spannung von 2,1V fällt auch an den Widerständen R₁ und R₂ eine Spannung von je 0,7V ab. Der Strom beträgt $I = U / R = 1,4V / 1k\Omega = 1,4mA$

Steigt die Spannung weiter, wird auch die Diode über R₁ leitend und begrenzt den Spannungsabfall auf 0,7V. Bei der Spitzenspannung von 5V beträgt der Strom $I = U / R = (5V - 1,4V) / 0,5k\Omega = 7,2mA$



Bis 1,4V sind die Verhältnisse wie bei der positiven Halbwelle.

Die negative Eingangsspannung steigt, bis der Spannungsabfall über $R_2 > 0,7V$ beträgt. Dies ist bei Eingangsspannung von $-2,8V$ der Fall (R_1 und R_2 haben den halber Wert von R_3 , daher $U = 4 \times 0,7V$). Bei $-2,8V$ beträgt der Strom $I = U / R = 2,8V / 2k\Omega = 1,4mA$.

Über $-2,8V$ wird ($0,7V$ an R_2) wird D_2 leitend und begrenzt den Spannungsabfall von R_2 auf $0,7V$. D_1 und D_3 sind in Sperrichtung und daher ohne Bedeutung für die Berechnung.

Bei der Spitzenspannung von $-5V$ beträgt der Strom $I = U / R = (5V - 0,7V) / 1,5k = -2,8mA$

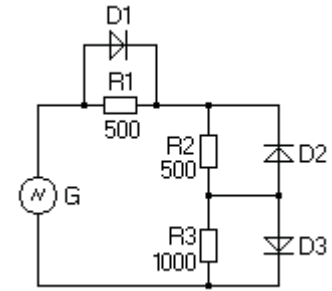
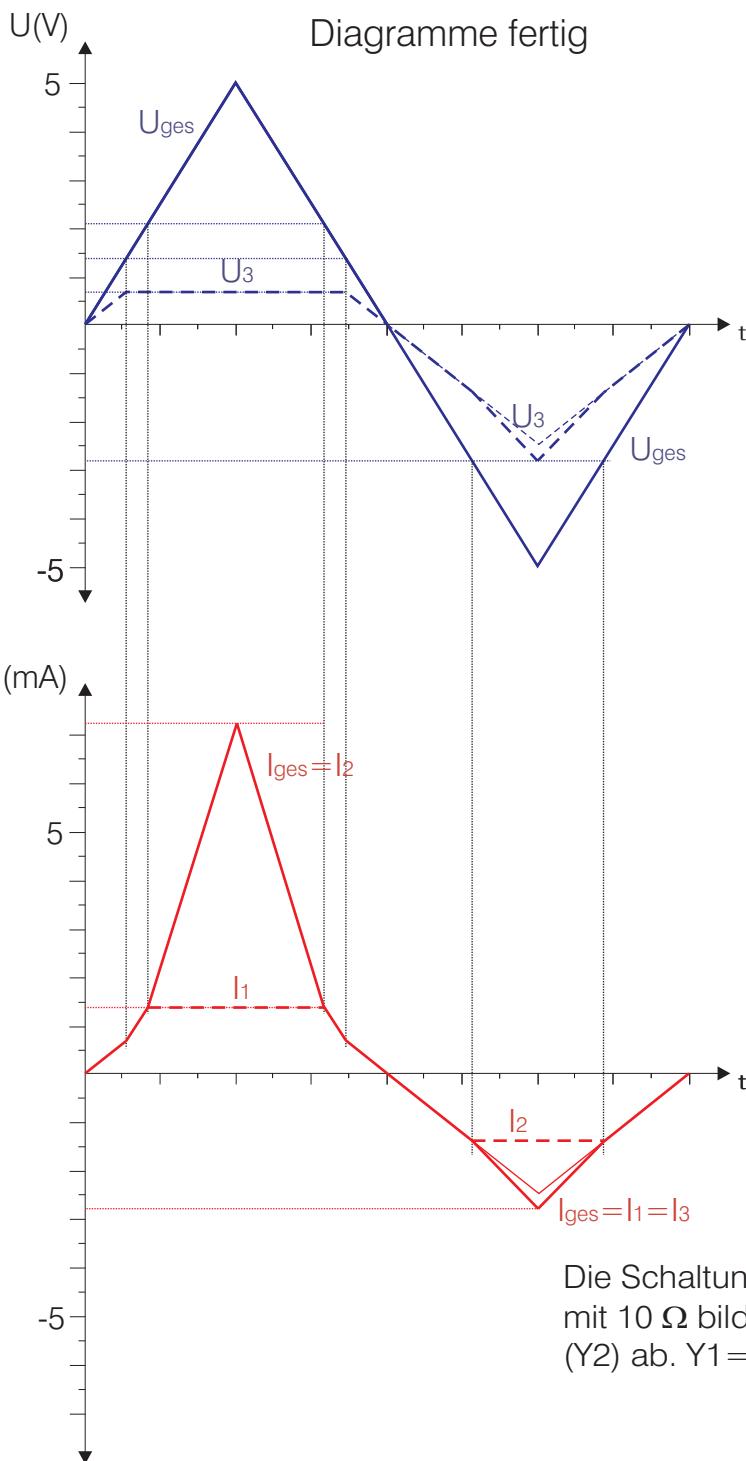
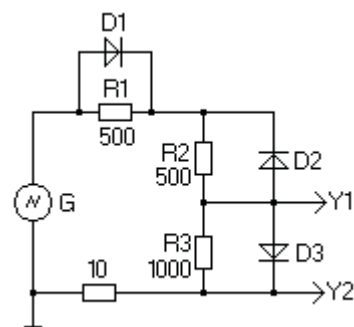
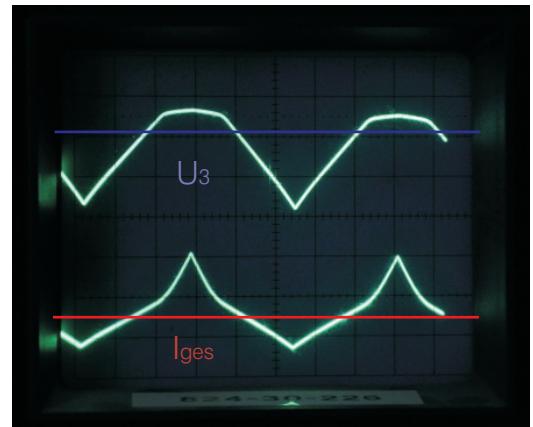


Bild am Oszillograph mit eingezeichneten O-Linien bei Spannung (blau) und Strom (rot). Das Oszillogramm sieht der Berechnung sehr ähnlich.



Die Schaltung für das Oszillogramm. Der Widerstand mit 10Ω bildet den Gesamtstrom als Spannungsabfall (Y2) ab. Y1 = Spannung an R3.