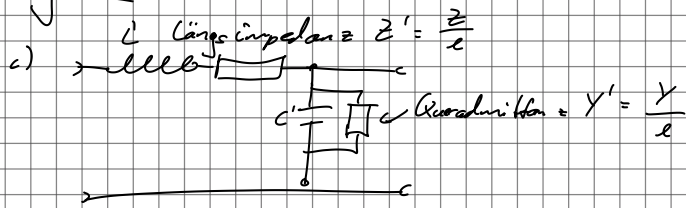


Aufgabe 1.1:

2.3 B

17.09.2024

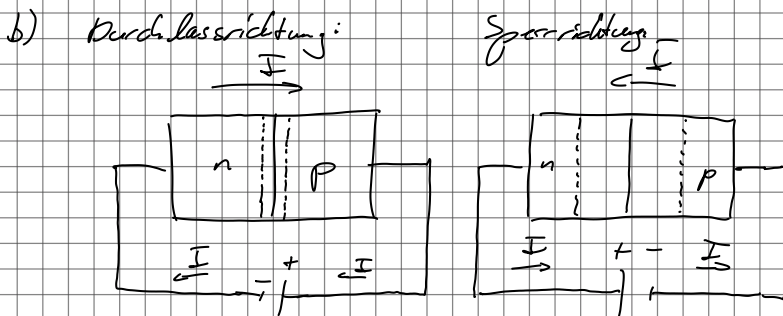
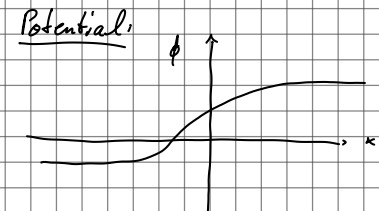
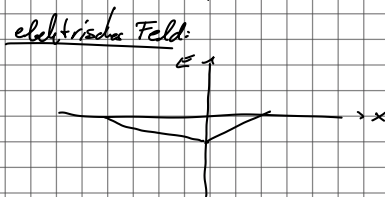
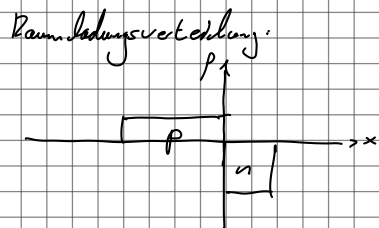
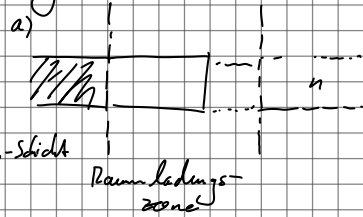


$$L' = \frac{L}{l}, C' = \frac{C}{l} \text{ mit } l = \text{Länge des Kabels}$$

b) $\frac{U_{\text{aus}}}{U_{\text{in}}} = \frac{Z_c}{Z_L + Z_c} = \frac{\frac{1}{j\omega C}}{j\omega L + \frac{1}{j\omega C}} = \frac{1}{1 - LC\omega^2}$?

a) Durch in serie schalten von einigen dieser Schaltungen erhält man ein reales Koaxialkabel. Dabei wird die Induktivität L mit $L' = \frac{L}{l}$ angegeben, wodurch es um eine Längenbezogene Größe ist. Gleiches gilt für die Kapazität: $C \rightarrow C' = \frac{C}{l}$.

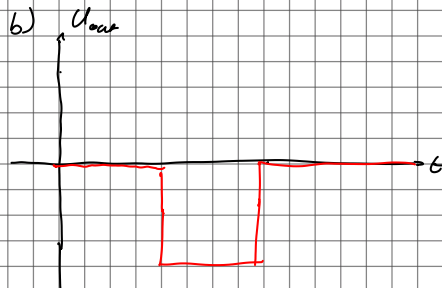
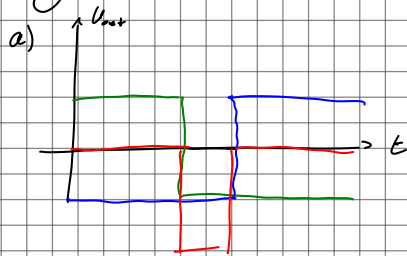
Aufgabe 2.1:



c)

$$I(U) = I_0 e^{\alpha U}$$

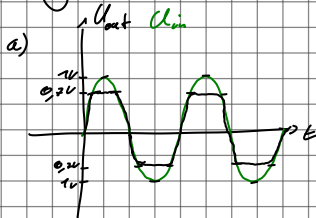
Aufgabe 1.2:



c)

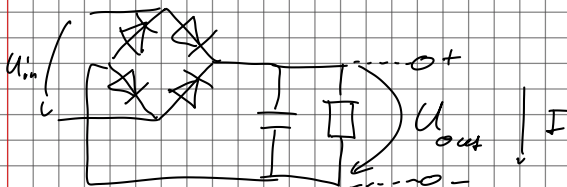
$$\Gamma = \frac{R_{st} - Z}{R_{st} + Z} = \frac{100\Omega - 50\Omega}{100\Omega + 50\Omega} = \frac{1}{3}$$

Aufgabe 2.2:



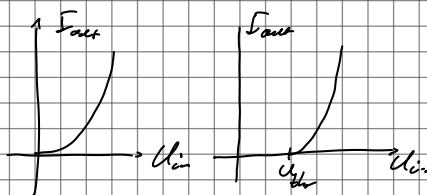
b) Mit dieser Schaltung könnte man ein Rechtecksignal erzeugen.

c)



Aufgabe 3.1:

a)



Ein FET hat eine Schwellspannung U_{th} , ab der er in den exponentiellen Verlauf übergeht.
Der MPN hat diese immer bei 0,7V.

b)

$U_G - U_E$	U_C	U_E
0V	U_0	0
$> 0,6V$	$< U_0$	> 0

c)

$$I_C(U_{CE}) = \frac{U_0 - U_{CE}}{R_C + R_E} \quad \text{mit } R_C = 400 \Omega \text{ und } R_E = 0 \Omega, \text{ sowie } U_0 = 12 \text{ V}$$

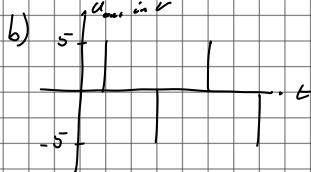
$$\Rightarrow \begin{cases} I_C(0) = 30 \text{ mA} \\ U_{CE}(I_C=0) = U_0 = 12 \text{ V} \end{cases}$$

\Rightarrow Gerade von $(0 \text{ V}, 30 \text{ mA})$ bis $(12 \text{ V}, 0 \text{ mA})$.

\Rightarrow Für $I_D = 25 \mu\text{A}$: $I_C = 10 \text{ mA}$ und $U_{CE} = 12 \text{ V}$.

Aufgabe 3.2:

a) Siehe Klausur



Der Pegelwandler ist effektiv ein Hochpass, der nur die hohen Frequenzen der Fourier-Zerlegung, also die Änderungen durchlässt. Somit erhalten wir die Ableitung. Das Ausgangssignal sind also mathematisch für ein Rechtecksignal eine periodisierte Abfolge von δ -Distributionen.

Die Kapazität C_1 wird benötigt, um den Hochpass zu bilden.

Die Widerstände werden benötigt, um einen Spannungsteiler zu realisieren, der die Amplitude regelt.

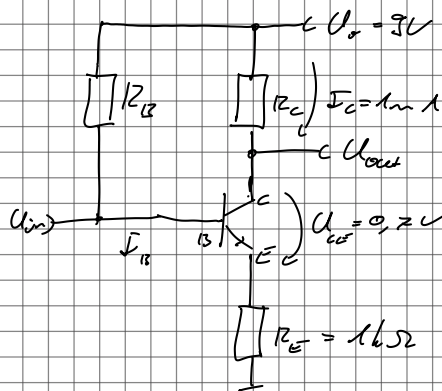
Aufgabe 3.3:

a) Emitterschaltung mit Spannungsteiler

b)

$$\beta = \frac{I_C}{I_B} \Leftrightarrow I_B = \frac{I_C}{\beta} = 10 \mu\text{A}$$

$$U_{BE} =$$



$$\Rightarrow R_C = \frac{U_0}{I_C} = \frac{9 \text{ V}}{1 \text{ mA}} = 9 \text{ k}\Omega$$

$$I_C = I_E ?$$

$$\Rightarrow U_E = I_E R_E = 1 \text{ mA} \cdot 1 \text{ k}\Omega = 1 \text{ V}$$

$$\Rightarrow U_B = U_E + U_{BE}$$

$$I_D = \frac{I_C}{\beta} = 10 \mu\text{A} \Rightarrow R_B = \frac{U_0}{I_D} = \frac{9 \text{ V}}{10 \mu\text{A}} = 900 \text{ k}\Omega$$

Wahr = definitiv alles falsch.

c) $I_C = I_D$

$$\frac{U_C}{R_C} = \frac{U_E}{R_E} = \frac{U_0}{9 \text{ k}\Omega} = \frac{U_0 - 0.7 \text{ V}}{R_E} \Rightarrow R_E = 9 \text{ k}\Omega \left(1 - \frac{0.7 \text{ V}}{U_0}\right) = 8.24 \text{ k}\Omega$$

d)

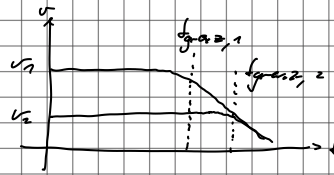
$$P_T = U_{BE} I_C = 0.7 \text{ V} \cdot 1 \text{ mA} = 0.7 \text{ mW}$$

$$P_C = U_C I_C = R_C I_C^2 = 9 \text{ k}\Omega \cdot (1 \text{ mA})^2 = 9 \text{ mW}$$

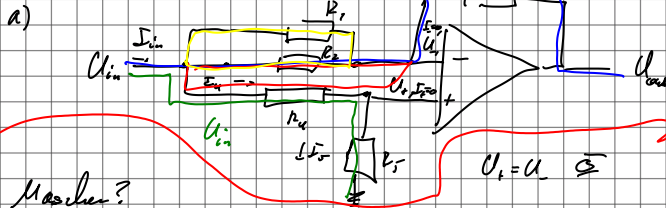
Aufgabe 4.1:

- a) Es gibt erst einen Ausgangsstrom, sobald die Eingangsspannungsdifferenz die Offsetspannung überschreitet.
 b) Die Gleichstromverstärkung ist die Verstärkung des Ausgangssignals gerichtet auf die Zeit.
 c) Invertier: $v = \frac{U_{out}}{U_{in}} = -\frac{R_2}{R_1}$, non-invertier: $v = \frac{U_{out}}{U_{in}} = 1 + \frac{R_2}{R_1}$

Für geringe $v = -\frac{R_2}{R_1}$, wird die Grenzfrequenz größer:



Aufgabe 4.2:



Maschen?

$$I \quad U_{in} = U_2 + U_1 + U_3 + U_{out}$$

$$II \quad U_{in} = U_4 + U_1 + U_5$$

$$III \quad U_2 = U_1$$

$$U_4 + U_1 = U_2$$

$$\Rightarrow U_4 = U_2 - U_1$$

$$I \Rightarrow U_3 = U_{in} - U_2 - U_1 - U_{out}$$

$$= U_{in} - 2U_2 - U_1 - U_{out}$$

$$\Rightarrow U_2 = \frac{1}{2} (U_{in} - U_3 - U_1 - U_{out})$$

$$I \wedge II \Rightarrow U_5 = U_{in} + \frac{1}{2} (U_3 + U_4 + U_{out} - U_{in})$$

$$= \frac{1}{2} (U_3 + U_4 + U_{out} + U_{in})$$

$$\Rightarrow U_4 \frac{R_5}{R_4} = \frac{1}{2} (U_3 + U_4 + U_{out} + U_{in})$$

$$\Rightarrow U_4 = \frac{U_3 + U_{out} + U_{in}}{2 \left(\frac{R_5}{R_4} - 1 \right)}$$

Ich dachte die Aufgabe nicht!

Aufgabe 5.1:

a) KANON:

x_1	x_2	G
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

$$b) \text{ Minterme: } Y = \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 + x_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3$$

$$c) Y = \bar{x}_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3 + x_1 \cdot \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 + x_1 \cdot x_2 \cdot \bar{x}_3$$

$$= \bar{x}_3 \cdot (\bar{x}_1 \cdot x_2 + x_1 \cdot \bar{x}_2 + x_1 \cdot x_2)$$

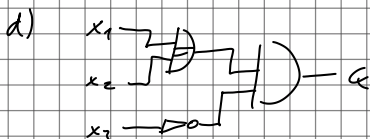
$$\bar{x}_3 \cdot (x_1 + x_2)$$

$$|_{x_1+x_2} = \bar{x}_1 \cdot x_2 + x_1 \cdot \bar{x}_2 + x_1 \cdot x_2$$

$$= x_1 \cdot (\bar{x}_2 + x_2) + \bar{x}_1 \cdot x_2$$

$$= x_1 + \bar{x}_1 \cdot x_2$$

$$= x_1 + x_2$$



$$I_{out} = I_5 \Rightarrow U_4 = \frac{U_{in}}{R_5} \Rightarrow U_4 = U_{in} \frac{R_5}{R_4}$$

$$I_{in} = I_1 + I_2 + I_4$$

$$I_4 = I_5 \Rightarrow \frac{U_4}{R_4} = \frac{U_{in}}{R_5} \Rightarrow U_4 = U_{in} \frac{R_5}{R_4}$$

$$I_3 = I_1 + I_2 \Rightarrow U_3 = R_3 \left(\frac{U_{in}}{R_1} + \frac{U_2}{R_2} \right)$$

$$I_{out} = I_5 \Rightarrow U_4 = \frac{U_{in}}{R_5} \Rightarrow U_4 = U_{in} \frac{R_5}{R_4}$$

$$\Rightarrow U_3 = R_3 \frac{1}{2} (U_{in} - U_4 - U_{out}) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\Rightarrow U_3 = R_3 \frac{1}{2} (U_{in} - U_4 - U_{out}) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\Rightarrow U_3 (1 + R_3 \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)) = R_3 \frac{1}{2} (U_{in} - U_4 - U_{out}) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\Rightarrow U_3 = \left[\frac{1}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) + 1 \right]^{-1} \frac{1}{2} (U_{in} - U_4 - U_{out}) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\Rightarrow U_3 = \left[\frac{1}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) + 1 \right]^{-1} \frac{1}{2} (U_{in} - U_4 - U_{out}) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\Rightarrow U_3 = \left[\frac{1}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) + 1 \right]^{-1} \frac{1}{2} (U_{in} - U_4 - U_{out}) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\Rightarrow U_3 = \left[\frac{1}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) + 1 \right]^{-1} \frac{1}{2} (U_{in} - U_4 - U_{out}) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\Rightarrow U_3 = \left[\frac{1}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) + 1 \right]^{-1} \frac{1}{2} (U_{in} - U_4 - U_{out}) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\Rightarrow U_3 = \left[\frac{1}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) + 1 \right]^{-1} \frac{1}{2} (U_{in} - U_4 - U_{out}) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\Rightarrow U_3 = \left[\frac{1}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) + 1 \right]^{-1} \frac{1}{2} (U_{in} - U_4 - U_{out}) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\Rightarrow U_3 = \left[\frac{1}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) + 1 \right]^{-1} \frac{1}{2} (U_{in} - U_4 - U_{out}) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\Rightarrow U_3 = \left[\frac{1}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) + 1 \right]^{-1} \frac{1}{2} (U_{in} - U_4 - U_{out}) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\Rightarrow U_3 = \left[\frac{1}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) + 1 \right]^{-1} \frac{1}{2} (U_{in} - U_4 - U_{out}) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\Rightarrow U_3 = \left[\frac{1}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) + 1 \right]^{-1} \frac{1}{2} (U_{in} - U_4 - U_{out}) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\Rightarrow U_3 = \left[\frac{1}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) + 1 \right]^{-1} \frac{1}{2} (U_{in} - U_4 - U_{out}) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\Rightarrow U_3 = \left[\frac{1}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) + 1 \right]^{-1} \frac{1}{2} (U_{in} - U_4 - U_{out}) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\Rightarrow U_3 = \left[\frac{1}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) + 1 \right]^{-1} \frac{1}{2} (U_{in} - U_4 - U_{out}) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\Rightarrow U_3 = \left[\frac{1}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) + 1 \right]^{-1} \frac{1}{2} (U_{in} - U_4 - U_{out}) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\Rightarrow U_3 = \left[\frac{1}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) + 1 \right]^{-1} \frac{1}{2} (U_{in} - U_4 - U_{out}) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\Rightarrow U_3 = \left[\frac{1}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) + 1 \right]^{-1} \frac{1}{2} (U_{in} - U_4 - U_{out}) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\Rightarrow U_3 = \left[\frac{1}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) + 1 \right]^{-1} \frac{1}{2} (U_{in} - U_4 - U_{out}) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\Rightarrow U_3 = \left[\frac{1}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) + 1 \right]^{-1} \frac{1}{2} (U_{in} - U_4 - U_{out}) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

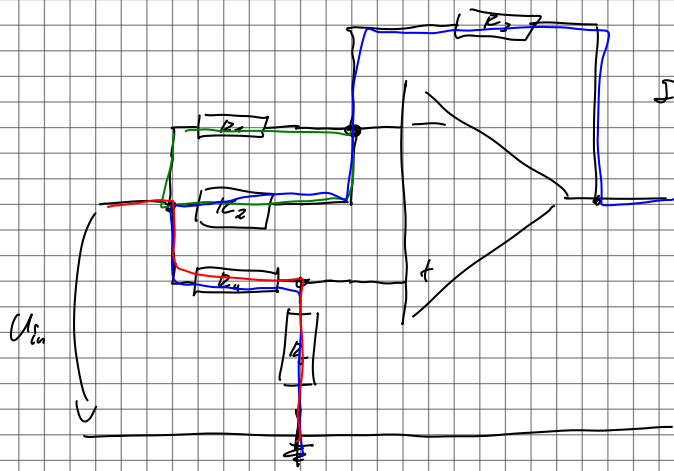
$$\Rightarrow U_3 = \left[\frac{1}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) + 1 \right]^{-1} \frac{1}{2} (U_{in} - U_4 - U_{out}) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\Rightarrow U_3 = \left[\frac{1}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) + 1 \right]^{-1} \frac{1}{2} (U_{in} - U_4 - U_{out}) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\Rightarrow U_3 = \left[\frac{1}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) + 1 \right]^{-1} \frac{1}{2} (U_{in} - U_4 - U_{out}) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\Rightarrow U_3 = \left[\frac{1}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) + 1 \right]^{-1} \frac{1}{2} (U_{in} - U_4 - U_{out}) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\Rightarrow U_3 = \left[\frac{1}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) + 1 \right]^{-1} \frac{1}{2} (U_{in} - U_4 - U_{out}) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$



$$U_{out} = U_3 - U_2 + U_4 + U_5 \stackrel{(I)}{=} U_3 - U_4 + U_{in}$$

$$\text{I } U_{in} = U_4 + U_5$$

$$U_2 = U_4$$

$$U_3 = R_3 I_3 = R_3 (I_1 + I_2)$$

$$= R_3 I$$

$$U_{out} =$$

$$U_{in} = R_{in} \cdot I_{in}$$

$$= R_{in} \cdot (I_1 + I_2 + I_3)$$

$$= R_{in} \cdot (I_1 + I_2 + I_3)$$

$$= R_{in} \cdot \frac{U_3}{R_3}$$

Aufgabe 5.2:

a)

clach

Q_0 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 1
 Q_1 0 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0
 Q_2 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0
 Q_3 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1
 0 1 0 3 2 1 4 7 6 5 0 1 1 0 9 1 2 7 6 5 0 1 1 0 9 1 2 7 6 5
 | | | | |

- b) Diese Schaltung lässt verschiedene Kombinationen von Widerständen zu, indem es Binär durch verschiedene Zahlen durchgehalten.

Aufgabe 6.1:

- Ein Tri-State-Bus hat drei Zustände: 0, 1 und „Hochimpedanz“. Wird ein „Hochimpedanz“-Signal weitergegeben, so wird die Verbindung vom Output gelöst, wenn signalisiert wird, dass es kein Signal geben soll.
- Der Speicher heißt „Stack“ und kann benutzt werden um Daten wie in einen Stapel von oben aufzufüllen, oder zu entnehmen.
- Es lassen sich zwei Register aneinander fügen, um aus einem 8-Bit Register, ein 16-Bit Register zu machen. Dies heißt Doppelgenauigkeit und sollte oft rather lassen sich mit BC, DE und HL machen.

~~Aufgabe 6.2.~~

Siehe Blatt.

$$R = \sum_{n=1}^C n = \frac{C(C+1)}{2}$$