





### Aufgabe 3:

Gegeben ist das unten angegebene Karnaugh-Diagramm, das den logischen Ausdruck für eine erste Ausgangsvariable  $y_1$  repräsentiert, sowie eine Wahrheitstabelle, die den logischen Ausdruck für eine zweite Ausgangsvariable  $y_2$  repräsentiert.

- Gesucht ist die Funktion  $z = y_1 \vee y_2$ . Geben Sie diese in möglichst einfacher Form an. 8 P
- Realisieren Sie die Funktion  $z$  ausschließlich durch Verwendung von NAND-Gattern (mit einer beliebigen Anzahl von Eingängen) und Invertern und skizzieren Sie die Schaltung. 4 P
- Berechnen Sie die Anzahl verwendeter MOS-Transistoren in der Schaltung aus b). 2 P

$y_1$ :

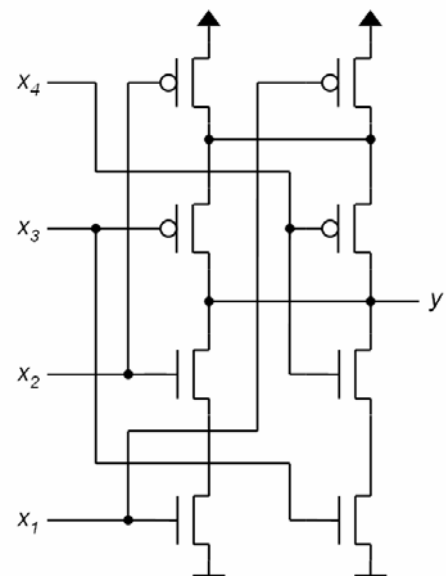
		<b>x1</b>	0	0	1	1
		<b>x2</b>	0	1	1	0
<b>x3</b>	<b>x4</b>					
0	0	0	1	0	0	
0	1	1	0	1	1	
1	1	0	1	0	1	
1	0	1	0	0	0	

<b>y2</b>	<b>x1</b>	<b>x2</b>	<b>x3</b>	<b>x4</b>
0	0	0	0	0
0	1	0	0	0
0	0	1	0	0
1	1	1	0	0
0	0	0	1	0
0	1	0	1	0
0	0	1	1	0
0	1	1	1	0
0	0	0	0	1
0	1	0	0	1
1	0	1	0	1
0	1	1	0	1
1	0	0	1	1
0	1	0	1	1
0	0	1	1	1
0	1	1	1	1

### Aufgabe 4:

Gegeben ist die unten angegebene Schaltung, die eine bzgl. der Gatterlaufzeit und der Anzahl der verwendeten Transistoren in optimaler Form eine logische Verknüpfung realisiert.

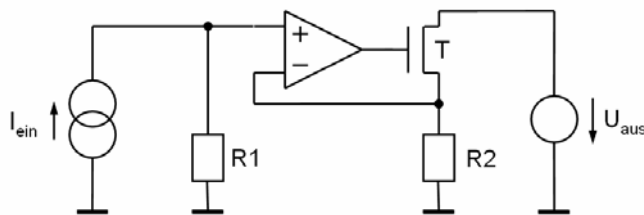
- Stellen Sie die Wahrheitstabelle auf. 4 P
- Geben Sie die realisierte logische Funktion an (durch "Hinschauen" oder aus der Wahrheitstabelle ermittelt). 4 P
- Setzen Sie diese Funktion mit den Standardgattern NAND, NOR, und Inverter um. Skizzieren Sie die Schaltung. 1 P
- In welchem Verhältnis wählen Sie die Weiten von p- und n-MOS-Transistoren zueinander? Begründen Sie Ihre Antwort kurz. 1 P



### Aufgabe 5:

Die unten angegebene Schaltung stellt eine weitere Variante von Stromspiegeln dar. Der Operationsverstärker kann als ideal angenommen werden.

- Berechnen Sie das Verhältnis von Ausgangsstrom zu Eingangsstrom. P
- Welche Bedingung die Ausgangsspannung erfüllen, damit die Schaltung funktioniert? P
- Berechnen Sie (nur Formel) die Gatespannung des Transistors T für den Fall, dass der Transistor in Sättigung betrieben wird als Funktion von  $I_{ein}$ ,  $R_1$  und  $R_2$ . P
- Berechnen Sie (nur Formel) die Gatespannung des Transistors T für den Fall, dass der Transistor weit im Linearen Bereich betrieben wird als Funktion von  $I_{ein}$ ,  $R_1$  und  $R_2$ . P
- Berechnen Sie das Verhältnis von Ausgangsstrom zu Eingangsstrom, wenn der Transistor T durch einen npn-Bipolartransistor mit der Stromverstärkung  $\beta$  ersetzt wird. P



### Weitere mögliche Aufgaben und Aufgabetypen:

- Liste einfacher Verständnisfragen
- Aufgabe zu Grundschaltung aus wenigen Bauelementen / Kleinsignalersatzschaltbild
- Ggf. etwas umfangreichere Aufgabe zu Operationsverstärkern / Komparatoren als in Aufgabe 5