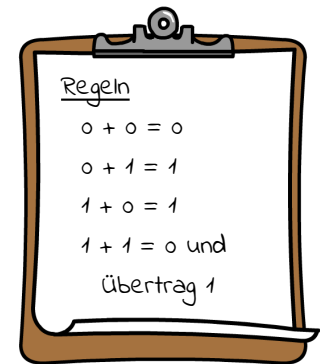


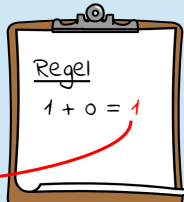
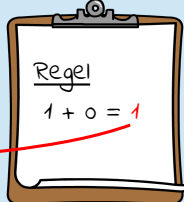

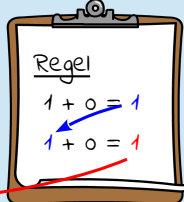



Wenn du zwei oder mehrere Binärzahlen subtrahieren willst, kannst du sie natürlich zuerst in Dezimalzahlen umwandeln und dann mit diesen Dezimalzahlen ganz gewöhnlich rechnen. Das kostet jedoch Zeit und ist viel zu aufwendig. Zwei oder mehrere Binärzahlen addierst du einfach nach dem Prinzip der schriftlichen Addition. Um aus einer Subtraktion eine Addition zu machen, musst du zuerst noch etwas tun: Bilde aus der zweiten Binärzahl das Einerkomplement. Tausche dazu alle 0 in 1 und alle 1 in 0. Bilde anschließend aus dem Einerkomplement noch das Zweierkomplement, indem du die Zahl 1 addierst.

Eine Binärzahl besteht aus nur zwei Ziffern, nämlich 0 und 1. Daher gelten bei der Addition von Binärzahlen 4 bestimmte Regeln: Addierst du die Ziffer 0 mit der Ziffer 0, so ist das Ergebnis auch 0 ( $0 + 0 = 0$ ). Addierst du die Ziffer 0 mit der Ziffer 1 oder umgekehrt, also Ziffer 1 mit der Ziffer 0, so ist das Ergebnis jeweils 1 ( $0 + 1 = 1$  bzw.  $1 + 0 = 1$ ). Addierst du die Ziffer 1 mit der Ziffer 1, so ist das Ergebnis wieder 0. Du erhältst jedoch einen so genannten Übertrag von 1, den du bei der nächsten Berechnung berücksichtigen musst ( $1 + 1 = 0$  und Übertrag 1).



So subtrahierst du 2 Binärzahlen:	So sieht's aus:
1. Schreibe alle Binärzahlen sauber Stelle für Stelle untereinander.	$\begin{array}{r} 1011 \\ 0110 \end{array}$ (entspricht der Zahl 11) (entspricht der Zahl 6)
2. Bilde aus der zweiten Binärzahl das <b>Einerkomplement</b> . Dazu tauschen wir alle 0 in 1 und alle 1 in 0: Aus <b>0110</b> wird demnach <b>1001</b> .	$\begin{array}{r} 1011 \\ \oplus 110 \\ \hline 0110 \\ 1001 \end{array}$
3. Bilde aus dem Einerkomplement das <b>Zweierkomplement</b> . Dazu addieren wir zum Einerkomplement die Zahl 1.	$\begin{array}{r} 1011 \\ \oplus 110 \\ \hline 0110 \\ 1001 \\ + 1 \\ \hline \end{array}$ 
4. Addiere nun die letzte Reihe: <b>1 + 1 = 0</b> und eine <b>1</b> als Übertrag. Schreibe die 0 unter die eben berechnete Reihe, die 1 als Übertrag in die nächste Reihe.	$\begin{array}{r} 1011 \\ \oplus 110 \\ \hline 0110 \\ 1001 \\ + 1 \\ \hline 1 \\ 0 \end{array}$ 
5. Addiere nun die vorletzte Reihe: <b>1 + 0 = 1</b> . Schreibe die 1 unter die eben berechnete Reihe.	$\begin{array}{r} 1011 \\ \oplus 110 \\ \hline 0110 \\ 1001 \\ + 1 \\ \hline 1 \\ 10 \end{array}$ 

So subtrahierst du 2 Binärzahlen:	So sieht's aus:
<p><b>6.</b> In den nächsten beiden Reihen hast du nichts zum addieren. Schreibe daher die beiden Ziffern direkt unter den Strich.</p>	$  \begin{array}{r}  1011 \\  \ominus 110 \\  \hline  0110  \end{array}  $
<p><b>7.</b> Schreibe nun das Zweierkomplement (1010) unter deine eigentliche Rechnung.</p>	$  \begin{array}{r}  1011 \\  \ominus 110 \\  \hline  1010  \end{array}  $
<p><b>8.</b> Schreibe vor das Zweierkomplement ein Pluszeichen (+) und ziehe einen Strich unter das Zweierkomplement.</p>	$  \begin{array}{r}  1011 \\  \ominus 110 \\  \hline  +1010 \\  \hline  \phantom{1011}  \end{array}  $
<p><b>9.</b> Addiere nun die letzte Reihe: <math>0 + 1 = 1</math>. Schreibe die <b>1</b> unter die eben berechnete Reihe.</p>	$  \begin{array}{r}  1011 \\  \ominus 110 \\  \hline  +1010 \\  \hline  1  \end{array}  $ 
<p><b>10.</b> Addiere nun die nächste Reihe: <math>1 + 1 = 0</math> und eine <b>1</b> als Übertrag. Schreibe die <b>0</b> unter die eben berechnete Reihe, die <b>1</b> als Übertrag in die nächste Reihe.</p>	$  \begin{array}{r}  1011 \\  \ominus 110 \\  \hline  +1010 \\  \hline  10  \end{array}  $ 
<p><b>11.</b> Addiere nun die nächste Reihe: <math>1 + 0 = 1</math> und <math>1 + 0 = 1</math>. Schreibe die <b>1</b> unter die eben berechnete Reihe.</p>	$  \begin{array}{r}  1011 \\  \ominus 110 \\  \hline  +1010 \\  \hline  101  \end{array}  $ 
<p><b>12.</b> Addiere nun die nächste Reihe: <math>1 + 1 = 0</math> und eine <b>1</b> als Übertrag. Schreibe die <b>0</b> unter die eben berechnete Reihe, die <b>1</b> als Übertrag in die nächste Reihe.</p>	$  \begin{array}{r}  1011 \\  \ominus 110 \\  \hline  +1010 \\  \hline  1010  \end{array}  $ 

So subtrahierst du 2 Binärzahlen:	So sieht's aus:
<p><b>13.</b> Es ist zu einem Stellenüberlauf gekommen, da nur noch der Übertrag übrig geblieben ist. Du hast jedoch nichts zum addieren. Daher wird er ignoriert.</p>	$  \begin{array}{r}  1011 \\  \ominus 110 \\  +1010 \\  \hline  1\ 1 \\  0101  \end{array}  \quad  \begin{array}{r}  \ominus 110 \\  1001 \\  +\quad 1 \\  \hline  1 \\  1010  \end{array}  $
<p><b>14.</b> Du bist mit der Subtraktion fertig. Das Ergebnis lautet <b>0101</b>, was der Dezimalzahl <b>5</b> entspricht. Rechnet du dezimal nach, so stimmt deine Rechnung (<b>11 - 6 = 5</b>).</p>	$  \begin{array}{r}  1011 \\  \ominus 110 \\  +1010 \\  \hline  \pm 1 \\  0101  \end{array}  \quad  \begin{array}{r}  \ominus 110 \\  1001 \\  +\quad 1 \\  \hline  1 \\  1010  \end{array}  $

Bei der Subtraktion von Binärzahlen gelten besondere Regeln. Diese sind jedoch nicht schwer anzuwenden. Sie erleichtern dir so die Subtraktion und du musst nicht zuerst die Binärzahlen in Dezimalzahlen umwandeln.

