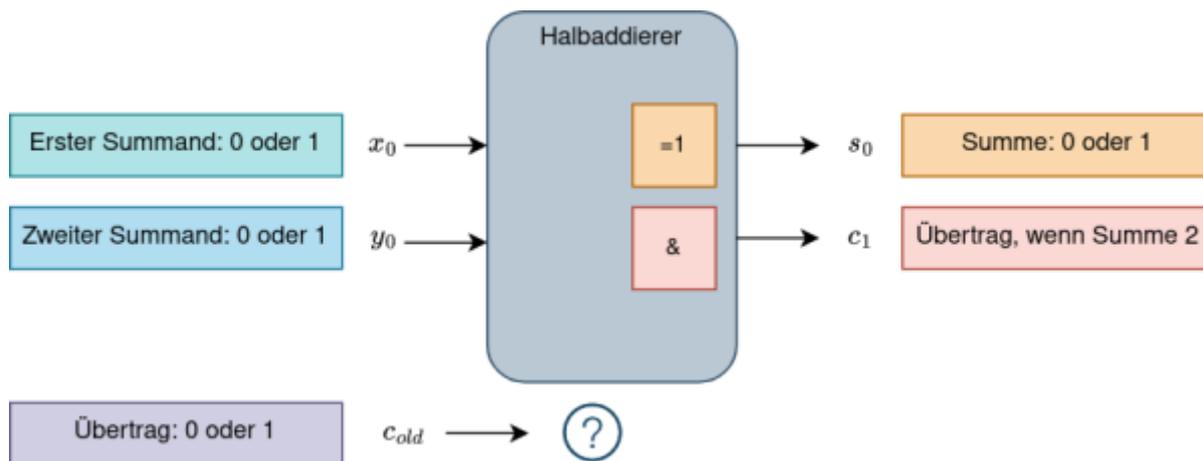


# Volladdierer

## Alte Überträge

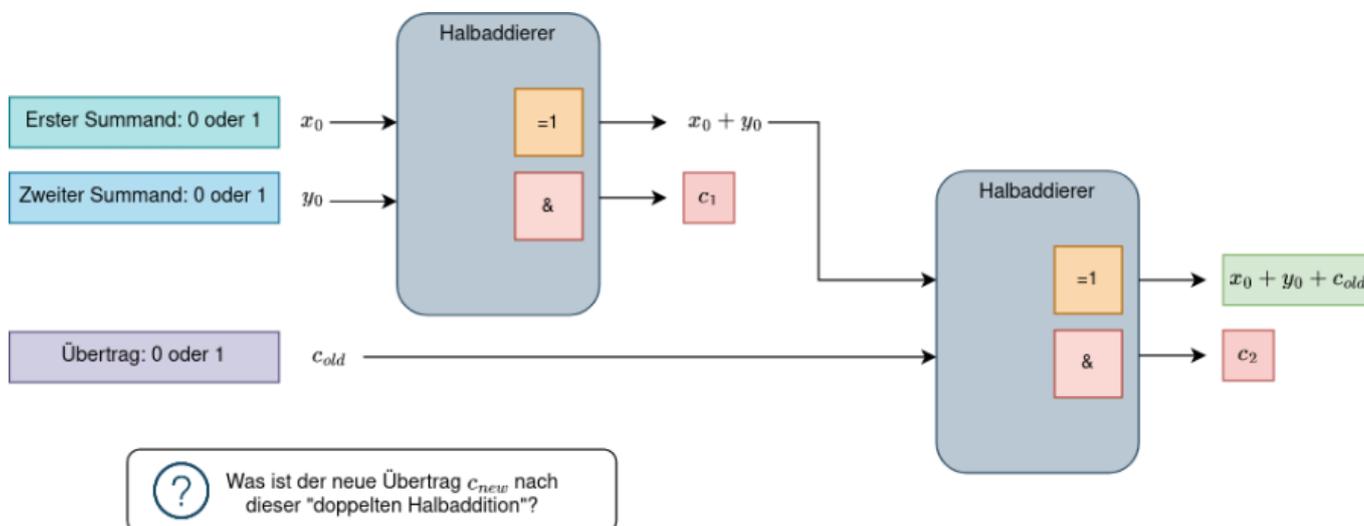
Wir können mit Hilfe des [Halbaddierers](#) zwei 1-Bit-Zahlen addieren, wenn bei der Addition kein Übertrag zu berücksichtigen ist.

**Frage:** Was ist zu tun, wenn wir einen "alten" Übertrag  $c_{old}$  berücksichtigen müssen?



## Halbaddierer hintereinander

Eine erste Idee wäre nun, einfach das Ergebnis der ersten Addition und den "alten" Übertrag  $c_{old}$  als Eingabe für einen weiteren Halbaddierer zu verwenden. Dabei kann aber bereits bei der Addition von  $x_0$  und  $y_0$  ein weiterer Übertrag  $c_1$  entstehen, ebenso wie bei der Addition von  $x_0+y_0+c_{old}$  ein Übertrag  $c_2$  entstehen kann:



Um diese Situation genauer zu untersuchen, notieren wir in einer Tabelle alle möglichen Werte für  $x_0$ ,  $y_0$  und  $c_{old}$  und überlegen uns, was das für  $c_1$  sowie  $c_2$  bedeutet. Außerdem überlegen wir uns, was bei

**korrekter Rechnung der neue Übertrag  $c_{new}$  sein müsste.**



**(A1)**

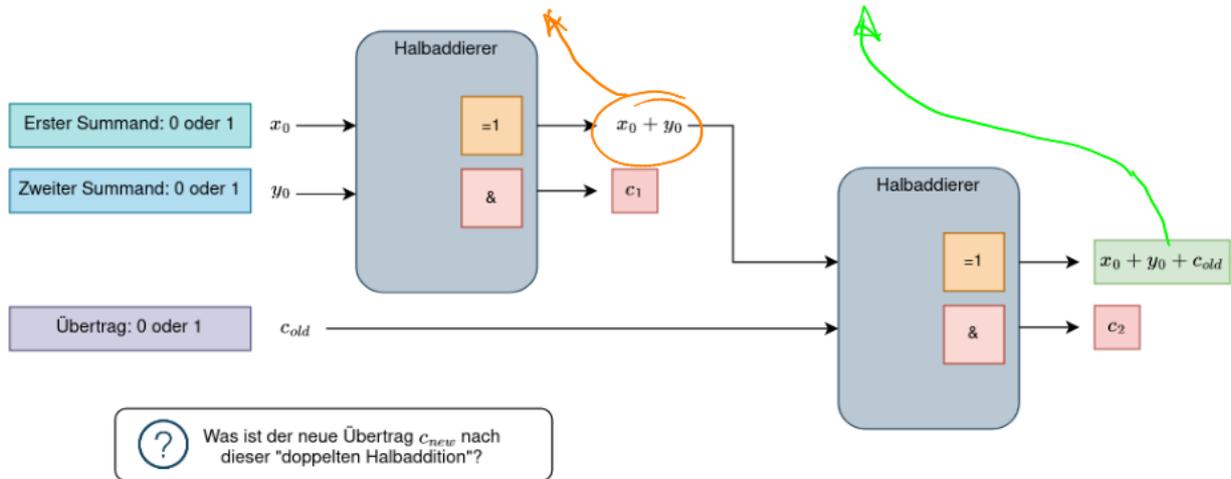
Vervollständige die folgende Tabelle. Die Bezeichnungen beziehen sich dabei auf die Skizze der beiden hintereinandergeschalteten Halbaddierer oben [ODS PDF](#).

- Fülle zunächst alle Felder mit Ausnahme der letzten Spalte für  $c_{new}$  aus.
- Welche Spalten bestimmen den Übertrag der "Gesamtschaltung"?
- Welcher Fall tritt für diese Spalten niemals auf?

$x_0$	$y_0$	$c_{old}$	$x_0 + y_0$	$c_1$	$(x_0 + y_0) + c_{old}$	$c_2$	$c_{new}$
0	0	0					
0	0	1					
0	1	0					
0	1	1					
1	0	0					
1	0	1					
1	1	0					
1	1	1					

Hilfestellung

$x_0$	$y_0$	$c_{old}$	$x_0 + y_0$	$c_1$	$(x_0 + y_0) + c_{old}$	$c_2$	$c_{new}$
0	0	0	0	0	0	0	
0	0	1	0	0	1	0	
0	1	0	1	0	1	0	
0	1	1	1	0	0	1	
1	0	0	1	0	1	0	
1	0	1	1	0	0	1	
1	1	0	0	1	0	0	
1	1	1	0	1	1	0	



Es tritt niemals der Fall auf, dass sowohl  $c_1$  als auch  $c_2$  beide 1 sind.



**(A2)**

Erstelle eine Tabelle mit allen Möglichkeiten für  $c_1$ ,  $c_2$  und  $c_{new}$ . Welche logische Operation hat diese Wertetabelle? Wie müssen bei einem **Volladdierer** also die Überträge der beiden Halbaddierer weiterverarbeitet werden um den korrekten Übertrag zu erhalten?

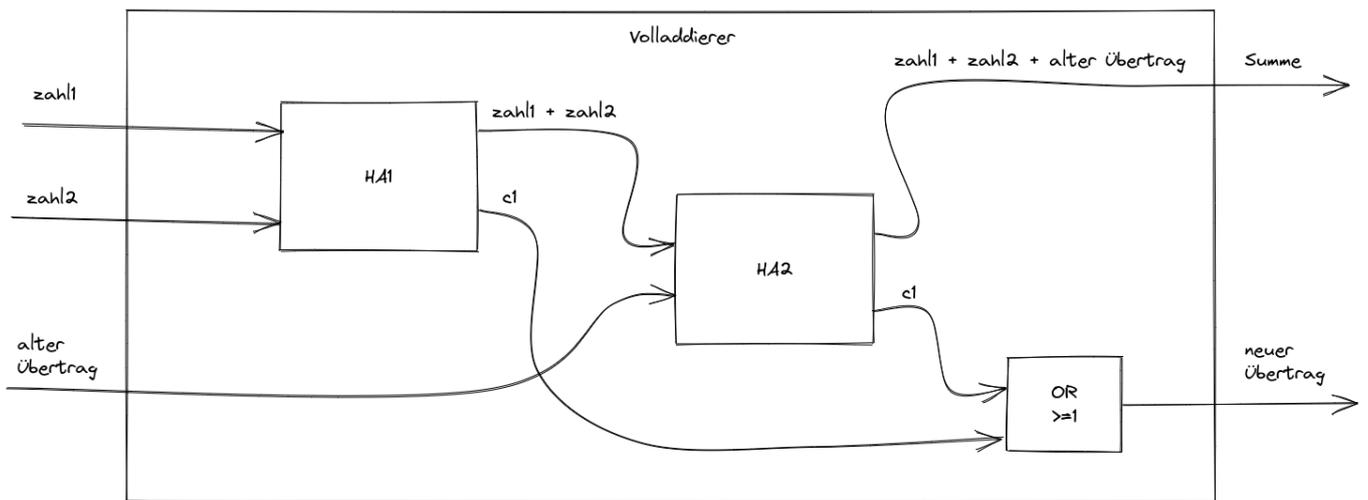
Skizziere die Vollständige Schaltung eines Volladdierers: Der **Volladdierer** hat drei Eingänge (Zahl 1, Zahl 2, alter Übertrag) und zwei Ausgänge (Summe, neuer Übertrag) und besteht aus **zwei Halbaddierern** und dem nötigen **Bauteil** für die **Bestimmung des neuen Übertrags**.

Hilfestellung

$c_1$	$c_2$	$c_{new}$
0	1	1
1	0	1
0	0	0

1 muss nicht berücksichtigt werden!

### Lösung: Volladdierer



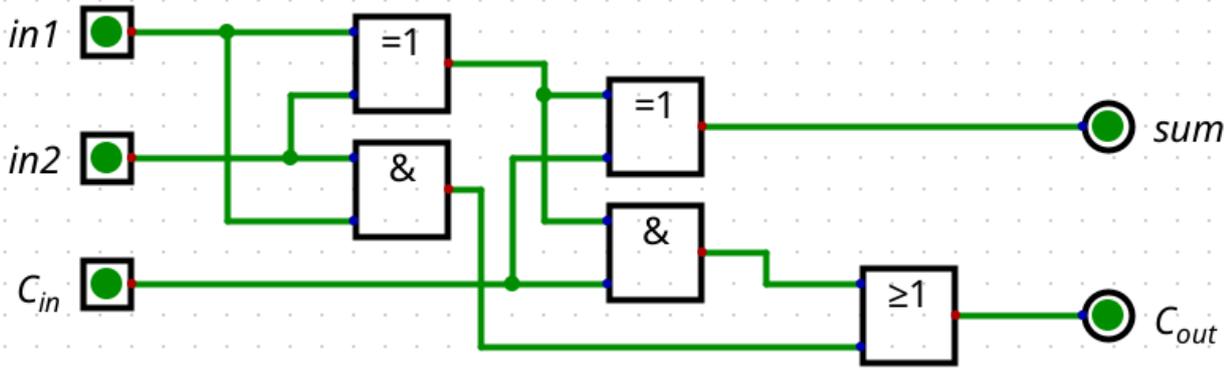
### (A3)

Erstelle einen Volladdierer in der Logiksimulation.

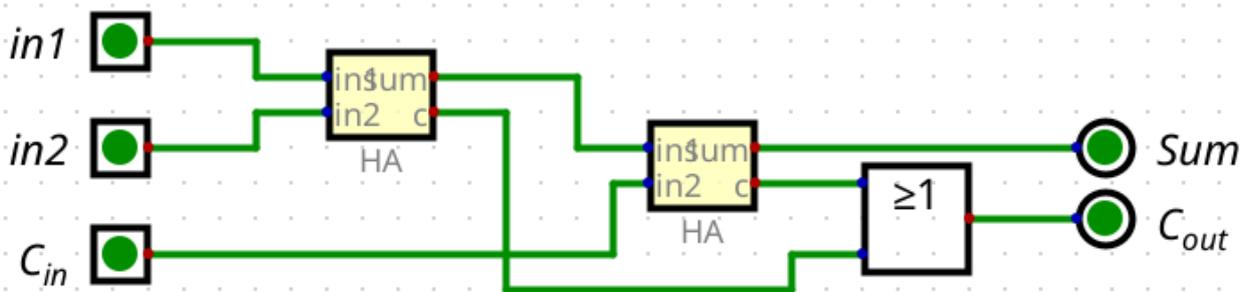
- (A) Aus elementaren Gattern (AND, OR, XOR)
- (B) Aus Halbaddierern und weiteren Gattern

Teste, ob der Volladdierer in der Simulation zwei einstellige Binärzahlen korrekt addiert und dabei den korrekten Übertrag ermittelt.

### Lösung A



### Lösung B



From: <https://info-bw.de/> -

Permanent link: <https://info-bw.de/faecher:informatik:oberstufe:techinf:logikschaltungen:digitaltechnik:addierer:volladdierer:start?rev=1666542758>

Last update: 23.10.2022 16:32

