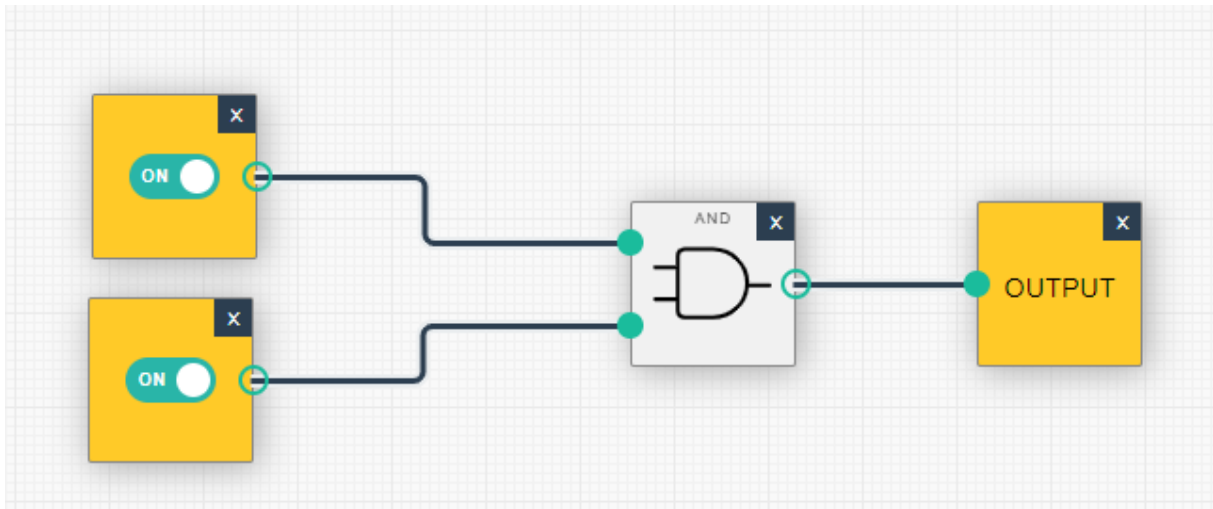


**Aufgabe 6: Programmier-Vorbereitung: Boolesche Algebra**

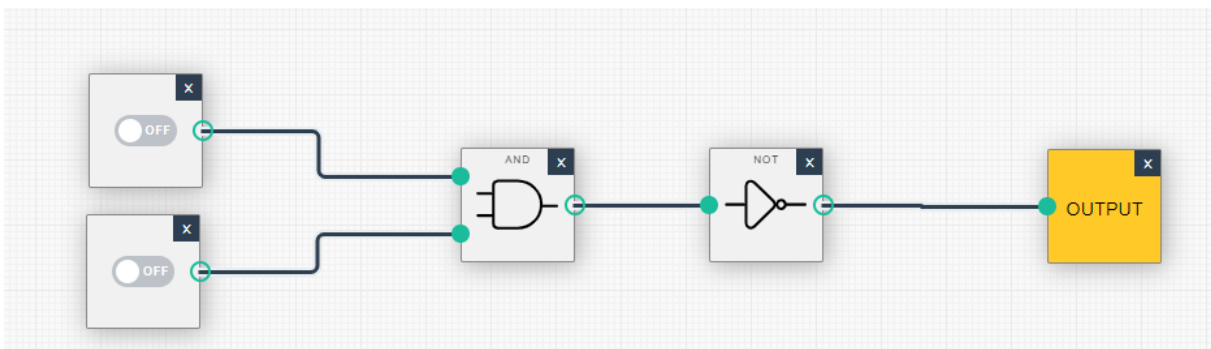
1. Erstellen Sie eine Schaltung im Simulator, die zwei Eingangsvariablen verwendet und den AND-Operator implementiert. Überprüfen Sie, ob das Ergebnis nur dann wahr ist, wenn beide Eingänge wahr sind.

Lösung:



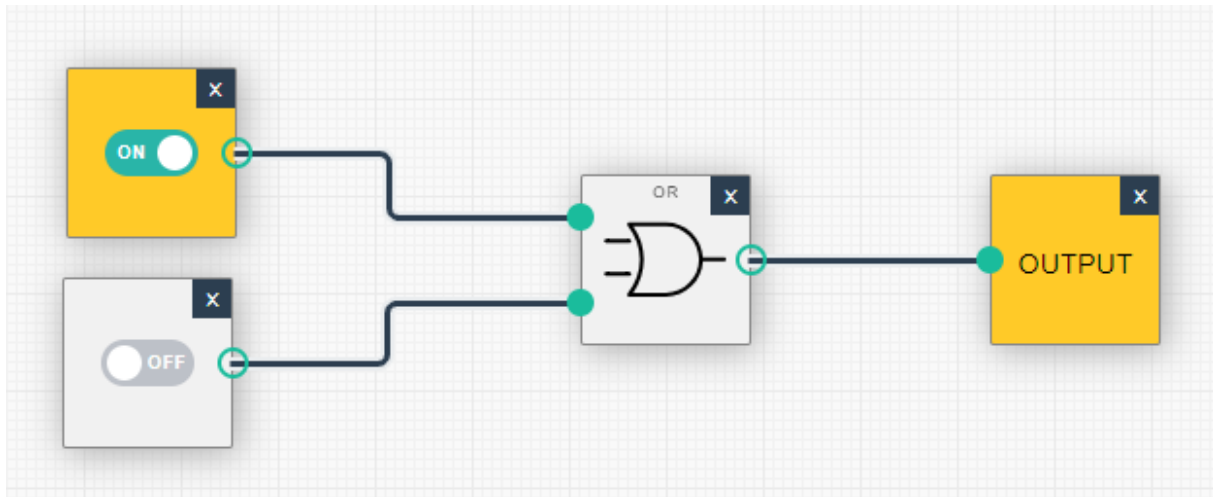
2. Modifizieren Sie die Schaltung, indem Sie einen NOT-Operator hinzufügen, um die Ausgabe des AND-Gatters zu invertieren. Beobachten Sie, wie sich das Ausgabesignal ändert.

Lösung:



3. Konstruieren Sie eine Schaltung, die die OR-Operation zwischen zwei Variablen demonstriert. Testen Sie alle möglichen Kombinationen von Eingangswerten und notieren Sie die Ergebnisse.

Lösung:

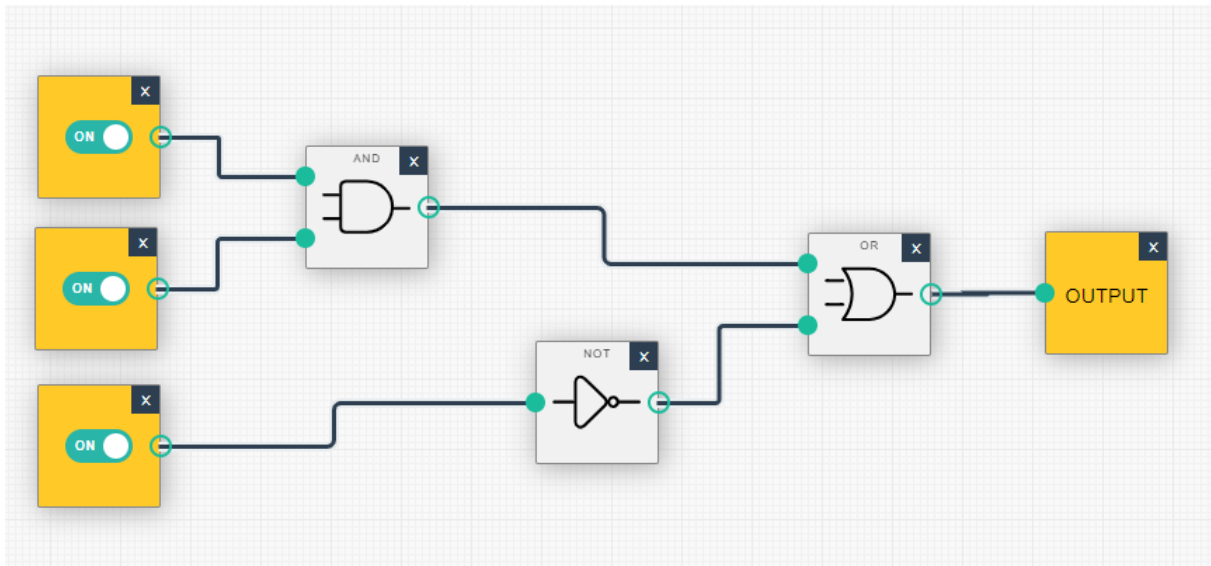


Alle möglichen Ergebnisse:

A	B	A OR B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

4. Erweitern Sie die Schaltung um eine Kombination aus AND, OR und NOT-Operatoren, um eine komplexere logische Funktion zu erstellen. Dokumentieren Sie Ihre Ergebnisse und erklären Sie, wie die Schaltung funktioniert.

Lösung:



### Aufbau der Schaltung

Die Schaltung beginnt mit einem AND-Gatter, dessen Eingänge die Variablen A und B sind. Das AND-Gatter gibt nur dann eine logische 1 (wahr) aus, wenn beide Eingangsvariablen A und B den Wert 1 haben. In allen anderen Fällen ist die Ausgabe des AND-Gatters 0 (falsch).

Im nächsten Schritt wird ein NOT-Gatter verwendet, das den Eingang C invertiert. Das bedeutet, dass das NOT-Gatter eine 1 ausgibt, wenn C 0 ist, und eine 0, wenn C 1 ist.

Schließlich wird ein OR-Gatter eingesetzt, das zwei Eingänge besitzt: die Ausgabe des AND-Gatters und die Ausgabe des NOT-Gatters. Das OR-Gatter gibt eine 1 aus, wenn mindestens einer seiner Eingänge den Wert 1 hat. Nur wenn beide Eingänge 0 sind, wird die Ausgabe des OR-Gatters 0 sein.

## Funktionsweise der Schaltung

Die Schaltung kombiniert die Logikoperationen der drei Gattertypen, um eine komplexe logische Funktion zu erzeugen. Die Wahrheitstabelle der Schaltung zeigt die Ausgaben für alle möglichen Kombinationen der Eingangsvariablen A, B und C:

A	B	C	A AND B	NOT C	(A AND B) OR ( NOT C)
0	0	0	0	1	1
0	1	1	0	0	0
1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	0	1

## Einstein- Rätsel: Anwendung der Booleschen Algebra

Hausnummer	Nationalität	Hausfarbe	Getränk	Zigarre	Haustier	Hobby
1	Norweger	Gelb	Wasser	Dunhill	Katze	Dart
2	Däne	Blau	Tee	Blend	Pferd	Billiard
3	Brite	Rot	Milch	Pall Mall	Vogel	Pocker
4	Deutscher	Grün	Kaffe	Prince	Fisch	Schach
5	Schwede	Weiß	Bier	Blue Master	Hund	Fußball

1. Start mit den festen Informationen:

- Der **Norweger** wohnt im **ersten Haus**.
- Das **mittlere Haus** (Haus 3) hat jemanden, der **Milch** trinkt.
- Das **blaue Haus** steht neben dem **Norweger**.

Damit können wir sofort folgende Zuordnungen machen:

- Haus 1: Norweger, (Farbe noch offen)
- Haus 2: Blau (muss neben Haus 1 sein)
- Haus 3: Milch (Trinkender)
- Häuser 4 und 5: Farbe und Nationalität noch unklar.

2. Farben der Häuser festlegen:

- Der **Brite** lebt im **roten Haus**.
- Das **grüne Haus** steht **links vom weißen Haus**.
- Der Besitzer des **grünen Hauses** trinkt **Kaffee**.

Da das Haus 3 (mit der Milch) nicht grün sein kann, weil es rot ist, und das grüne Haus links vom weißen stehen muss, bleibt nur:

- Haus 4 ist grün, und Haus 5 ist weiß.

Zwischenstand:

- Haus 1: Norweger (Farbe noch offen)
- Haus 2: Blau
- Haus 3: Rot, Brite, Milch
- Haus 4: Grün, Kaffee
- Haus 5: Weiß

3. Verfeinerung der Informationen:

- Der Besitzer des **gelben Hauses** spielt **Dart**. (Haus 1 muss daher gelb sein).
- Der **Deutsche** spielt **Schach**. (Da das grüne Haus (Haus 4) noch keine Nationalität hat, muss der Deutsche dort wohnen).
- Der **Schwede** hält einen **Hund**. (Das letzte Haus, Haus 5, gehört dem Schweden).

Zwischenstand:

- Haus 1: Norweger, Gelb, Dart
- Haus 2: Blau (noch offen)
- Haus 3: Rot, Brite, Milch
- Haus 4: Grün, Deutscher, Kaffee, Schach
- Haus 5: Weiß, Schwede, Hund

4. Haustiere und Getränke zuordnen:

- Der **Däne** trinkt **Tee**. (Däne muss in Haus 2 sein).
- Die Person, die **Poker** spielt, hält einen **Vogel**. (Nur Haus 3 bleibt dafür übrig).

Zwischenstand:

- Haus 1: Norweger, Gelb, Wasser, Dart
- Haus 2: Däne, Blau, Tee (Haustier noch offen)
- Haus 3: Brite, Rot, Milch, Vogel, Poker
- Haus 4: Deutscher, Grün, Kaffee, Schach
- Haus 5: Schwede, Weiß, Hund, Bier

5. Schlussfolgerung:

- Der Mann, der **Billard** spielt, wohnt neben dem, der eine **Katze** hält. (Haus 2 muss eine Katze haben).
- Der **Mann mit dem Pferd** wohnt neben dem, der Dart spielt (also muss Haus 2 das Pferd haben, und Haus 1 hat die Katze).

Damit haben wir:

- Haus 1: Norweger, Gelb, Wasser, Katze, Dart
- Haus 2: Däne, Blau, Tee, Pferd, Billard
- Haus 3: Brite, Rot, Milch, Vogel, Poker
- Haus 4: Deutscher, Grün, Kaffee, Fisch, Schach
- Haus 5: Schwede, Weiß, Bier, Hund, Fußball

**Lösung:** Der Deutsche im grünen Haus hat den Fisch.