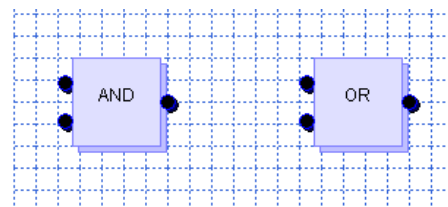


Einfache logische Bauelemente: Gatter

Aus dem Physikunterricht kennst Du wahrscheinlich noch zwei einfache elektrische Schaltungen: Die UND-Schaltung und die ODER-Schaltung. Sie verfügen jeweils über zwei Schalter (mögliche „Eingaben“) und eine Glühlampe (als „Ausgabe“). Bei diesen Schaltungen handelt es sich um ein einfaches Modell digital-logischer Bauteile, der sogenannten *Gatter* (engl. gate).

Ein Gatter ist eine miniaturisierte Schaltung mit in der Regel zwei Eingangsleitungen und einem Ausgang. Bei einem UND-Gatter liegt am Ausgang nur dann eine Spannung an, wenn an beiden Eingängen eine Spannung anliegt, bei einem ODER-Gatter reicht es aus, wenn mindestens an einem Eingang eine Spannung anliegt.



Computerprozessoren bestehen im Wesentlichen aus einem komplizierten System von miteinander verschalteten Gattern. Mit der bereits eingesetzten Software „Logic Simulator“ kann man nicht nur die drei verschiedenen Standard-Gatter (AND, OR und NOT) einsetzen, sondern aus diesen auch eigene Bauelemente zusammensetzen.

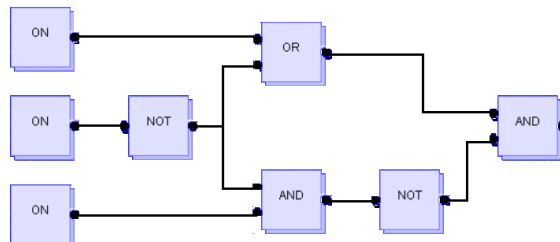
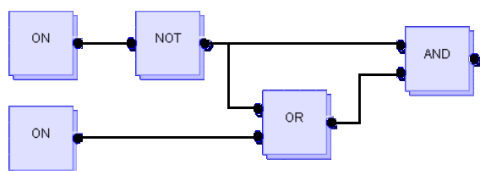
Aufgaben, die mit dem Gruppen-Symbol (☞) gekennzeichnet sind (z. B. Aufgabe 1), sind Pflichtaufgaben. Sie sollen von allen bearbeitet werden. Wenn es bei einer Nummer weitere Unterteilungen gibt (z. B. 2a und 2b), dann kannst Du Dir eine Aufgabe aussuchen. Die Anzahl der Sterne () gibt den Schwierigkeitsgrad der Aufgabe an. Wenn Du Dir die **-Aufgabe zutraust, kannst Du die *-Aufgabe überspringen. †-Aufgaben sind Bonusaufgaben für schnelle Schülerinnen und Schüler.*

Aufgabe 1: Wiederholung der Wertetabellen der bisher verwendeten Gatter (☞)

a	b	$a \wedge b$	$a \vee b$	\bar{a}	\bar{b}
0	0				
0	1				
1	0				
1	1				

Die Tabelle links führt alle vier möglichen Kombinationen auf, die sich mit zwei Eingangssignalen (hier „a“ und „b“ genannt) bilden lassen. Trage jeweils ein, ob am Ausgang des jeweiligen Gatters ein Signal anliegt („1“) oder nicht („0“)!
 $a \wedge b$: UND-Verknüpfung von a und b
 $a \vee b$: ODER-Verknüpfung von a und b
 \bar{a} bzw. \bar{b} : Negation von a bzw. b (NOT)

Aufgabe 2a/b: Erstellung einer Wertetabelle für eine Schaltung mehrerer Gatter (*/**)



Erstelle zur linken (Aufgabe 2a) oder zur rechten (Aufgabe 2b) eine Schaltung und erstelle, wie im Unterricht geübt, die zugehörige Wertetabelle in Deinem Heft!

Aufgabe 3: Konstruktion eines XOR-Gatters (†)

Entwirf eine Schaltung, an deren Ausgang nur dann ein Signal anliegt, wenn **an genau einem** der beiden Eingänge ein Signal anliegt (d. h. eine „entweder ... oder ...“-Schaltung, Fachausdruck: „Exklusiv-Oder“ bzw. kurz „XOR“)! Die Tabelle rechts zeigt das gewünschte Verhalten der Schaltung.

a	b	$a \dot{\vee} b$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0