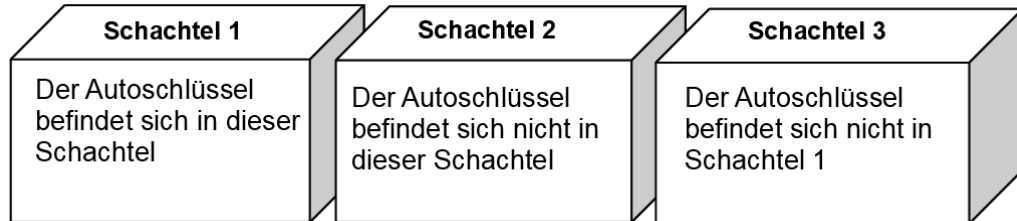


MOTIVATION

Der Showmaster zeigt dem Kandidaten 3 Schachteln. In einer der Schachteln liegt der Autoschlüssel zum Hauptgewinn, einem Auto. Auf den Schachteln steht jeweils eine Aussage. Nur eine der drei Aussagen ist wahr, die beiden anderen sind falsch.



A) In welcher Schachtel liegt der Autoschlüssel?

B) Finde ein Lösungsschema, nach dem die Lösung eindeutig gefunden und falsche Kombinationen eindeutig ausgeschlossen werden.

ÜBERSICHT

Ein **Logikgatter** oder **Gatter** (engl. *gate*) beschreibt in der technischen Informatik eine logische Auswertung von Eingangssignalen an einer Schaltung der Digitaltechnik.

Dabei werden an einem oder mehreren Eingängen Spannungszustände angelegt, die mit **logischen Operatoren** wie UND (&), ODER (|) oder NICHT (-) in ein einziges logisches Ergebnis umgewandelt werden.

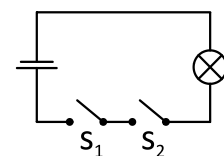
Eine **Wahrheits-**, **Funktions-** oder **Zustandstabelle** ist eine tabellarische Aufstellung des Wahrheitswertsverlaufs einer logischen Aussage.

TRAINIEREN

Aufgabe 1

Gegeben sei folgende Schaltung.

Stelle die unterschiedlichen Schalterkonfigurationen in einer Tabelle dar und untersuche jeweils, ob die Lampe leuchtet.

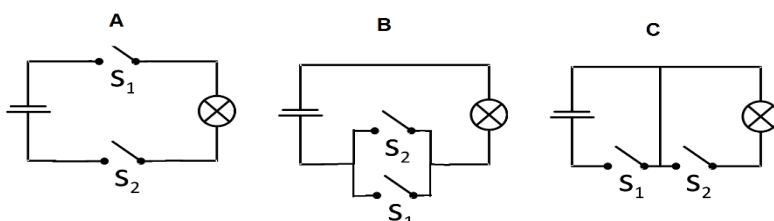


Aufgabe 2

In einem Treppenhausflur eines Mehrfamilienhauses gibt es zwei Schalter, von denen ein beliebiger eine Deckenlampe einschaltet (das Ausschalten erfolgt zeitgesteuert und muss hier nicht beachtet werden).

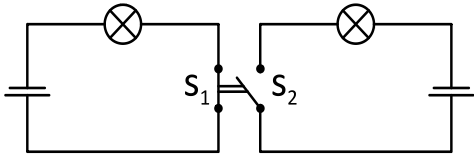
a) Begründe, welche der drei Schaltungen die Aufgabenstellung löst. Was machen die beiden anderen Schaltungen?

b) Erstelle eine Tabelle mit den Zustandswerten für die richtige Schaltung.



Aufgabe 3

a) Beschreibe in folgender Schaltung das Verhältnis von s_1 und s_2 und

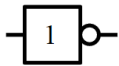


b) stelle für jede Lampe eine eigene Tabelle auf.

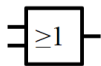
Aufgabe 4

Die vorherigen 3 Aufgaben beschreiben jeweils ein Grundelement der digitalen Elektronik. Verbinde die Operationen und die entsprechenden Gattersymbole:

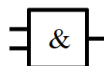
AND



NOT



OR



Aufgabe 5

Belege an einer Zustandstabelle den Sinn des Symbols ≥ 1 für die ODER-Verknüpfung.

a	b	ODER	≥ 1
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

ANWENDEN

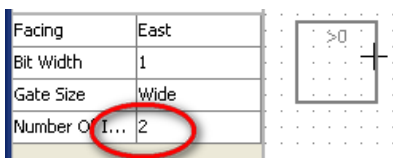
Aufgabe 6

a) Öffne das Programm **Logisim**. (<https://sourceforge.net/projects/circuit/>)

Wähle nach dem Start zunächst **File --> Preferences --> International** und setze **Gate Shape** auf **Rectangular**, um die dir bekannte Darstellung der Gattersymbole zu erhalten.

b) Baue die Schaltung aus der vorherigen Aufgabe (ODER-Gatter) mit **Logisim** nach und überprüfe ihre Korrektheit.

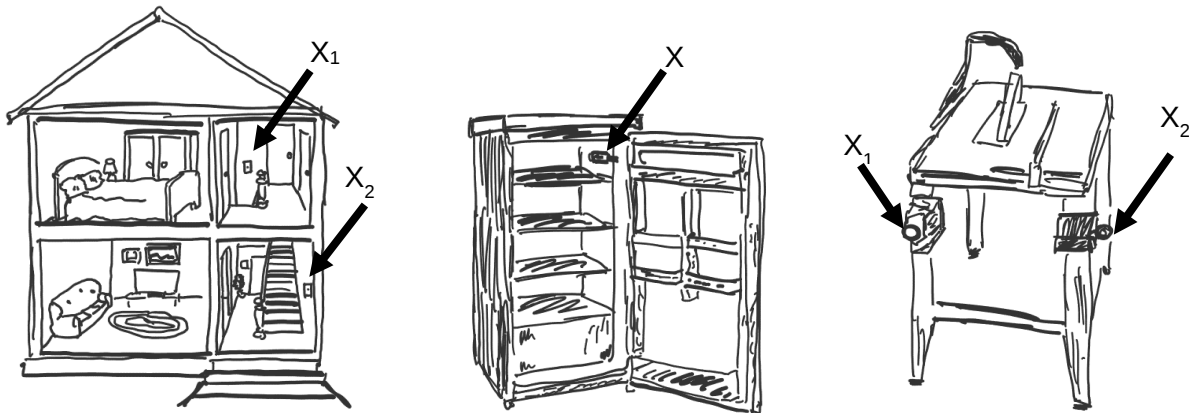
Achte dabei darauf, dass du direkt nach der Auswahl eines Gatters (also noch **vor dem Platzieren!**) links in den Eigenschaften die Anzahl der Eingänge (*Number Of Inputs*) auf **zwei** setzt.



>>> Statt **Logisim** kann auch jedes andere Electronic-Simulationsprogramm benutzt werden.

Aufgabe 7

Stelle jeweils die **Wahrheitstabelle auf** und simulierte das **Schaltnetz (mit Logisim)**.

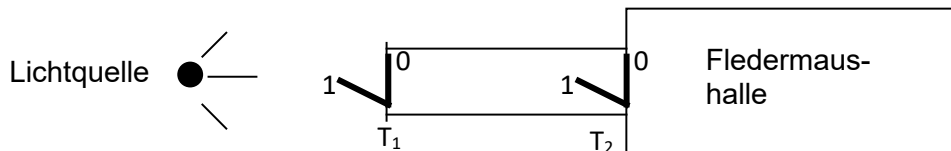


a) Die Haustür soll sich öffnen, wenn der Türöffner x_1 im ersten Stock oder x_2 im ersten Stock gedrückt wird. x_1 / x_2 : Türöffner y: Türschloss	b) Ist der Kühlschrank zu, wird Türtaster x dauerhaft eingedrückt. Öffnet man den Kühlschrank, so geht das Licht im Kühlschrank automatisch an. x: Türtaster, y: Lichtschalter	a) Die Werkbank mit Säge besitzt eine Schutzschaltung. Die Säge startet erst, wenn Taster x_1 gedrückt und Hebel x_2 gezogen wird. x_1 / x_2 : Taster, y: Säge startet
--	--	---

Aufgabe 8

Die Fledermaushalle im Frankfurter Zoo besitzt eine Tag/Nacht-Umkehr. In die Fledermaushalle gelangt kein Tageslicht. Am Tag ist das Licht in der Kammer aus, in der Nacht wird innen Kunstlicht eingeschaltet. Damit können die nachtaktiven Fledermäuse tagsüber von Besuchern beobachtet werden.

Der Eingang besitzt eine *Lichtschleuse mit Flurbeleuchtung*, durch den Besucher in die Halle gelangen. Bei mehr als einer geschlossenen Tür ($T_1 = 0$ oder $T_2 = 0$) kann die Lichtquelle leuchten. Sind beide Türen geöffnet ($T_1 = 1$ und $T_2 = 1$), wird die Lichtquelle (L) gelöscht ($L=0$).



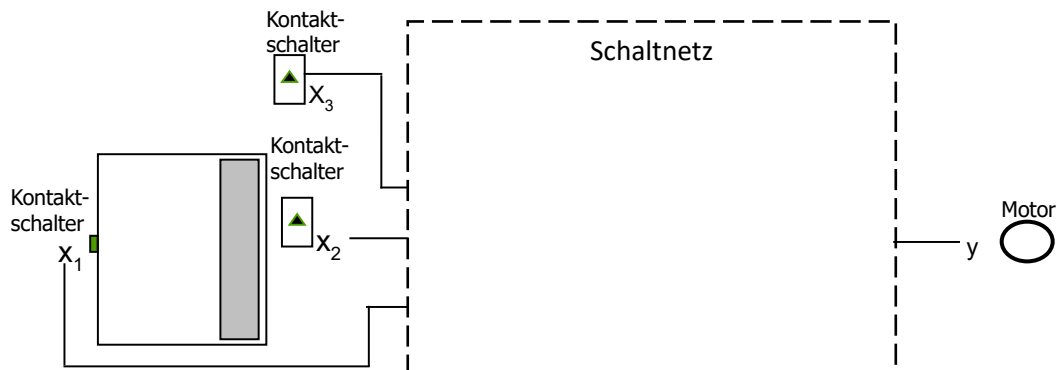
- Erstelle eine Tabelle zur Beschreibung des Problems,
- erstelle (evtl. durch Ausprobieren) das Schaltnetz.

Aufgabe 9

Ein Aufzug (Motor y) soll sich nur dann nach oben bewegen, wenn einer der beiden Knöpfe (x_1) im Erdgeschoss oder (x_2) im ersten Stock gedrückt werden und die Tür (x_3) zu ist.

$x = 1 / 0$: Schalter gedrückt / nicht gedrückt

$y = 1 / 0$: Motor aktiv / nicht aktiv



a) Erstelle zur Rekonstruktion des Schaltnetzes eine **Wahrheitstabelle (Wertetabelle)**.

c) Zeichne das **Schaltnetz** hier hin oder entwickle es mit Logisim.

VERNETZEN

Aufgabe 10

Ein unbekanntes Gatter mit den Eingängen a und b besitze die folgende Zustandstabelle. Stelle es durch eine Kombination (Hintereinanderreihung) der oben eingeführten Gatter dar und gib ihm einen aussagekräftigen Namen.

a	b	y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

a) Erstelle dazu das Schaltnetz und

b) die Schaltfunktion.

Aufgabe 11

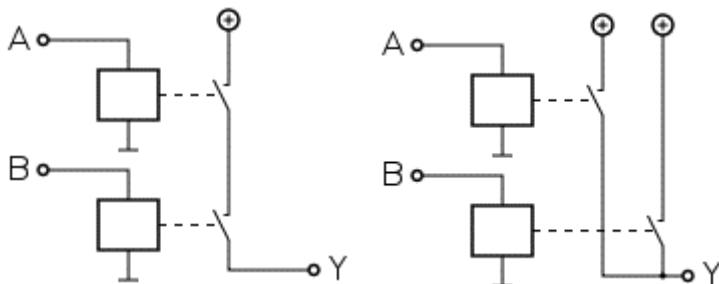
a) Teste das Verhalten eines NOR-Gatters mit Logisim und stelle eine Zustandstabelle auf. Das NOR-Gatter ist in Logisim schon vorgegeben.

b) Kann das NOR-Gatter lediglich aus UND, ODER und NICHT Gattern zusammengesetzt werden? Probiere mit Logisim!

TRANSFER

Aufgabe 12

Reale einfache Umsetzung eines UND-Gatters und eines ODER-Gatters in **Relaistechnik**:



Erkläre anhand der Abbildung die Begriffe: **Arbeitsstromkreis** und **Steuerstromkreis**.