

Logisim Quick Start

Inhalt

Installation von Logisim	2
Zeichnen von Elementen.....	2
Bezeichnen der Ein- und Ausgänge	3
Kopieren von (Teil-) Schaltungen	3
Testen einer Schaltung.....	4
Gängige Gatter.....	4
Bündelanschlüsse und -leitungen.....	5
Bündeln oder Auffächern von Leitungen.....	5
Konstante Werte.....	7
Anlegen eines neuen Schaltungsblatts.....	7
Hierarchischer Schaltungsaufbau	8
Schaltungen aus andern circ-Dateien kopieren	9
Detaillierte Hilfe	10
Fehlerhaftes Verhalten von Logisim	10

Installation von Logisim

Installieren Sie vorerst das Programm Logisim 2.7.1, das Sie hier finden können:
<http://sourceforge.net/projects/circuit/>.

Zeichnen von Elementen

Diverse Schaltungselemente lassen sich in Logisim unter dem Ordner *Gatter* finden. Nach einem Einfachklick auf das Element lässt sich dieses in die Zeichenfläche ziehen (Bild 1). Die Eigenschaften einzelner Elemente lassen sich im Selection-Fenster einstellen (Bild 2).

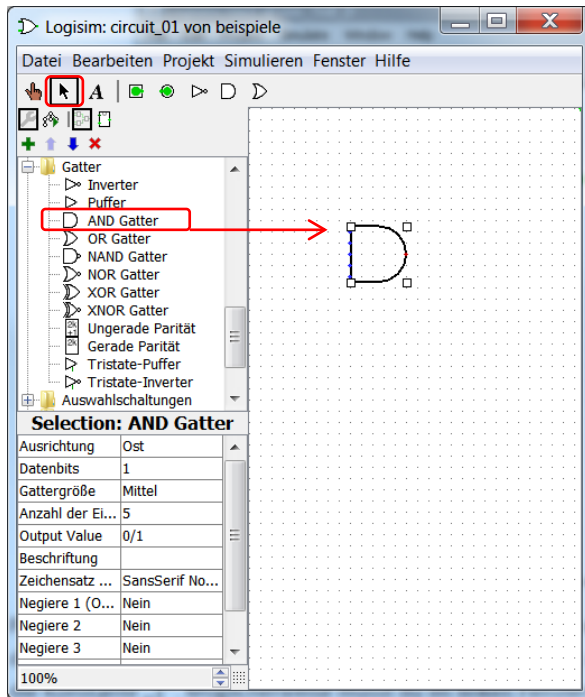


Bild 1

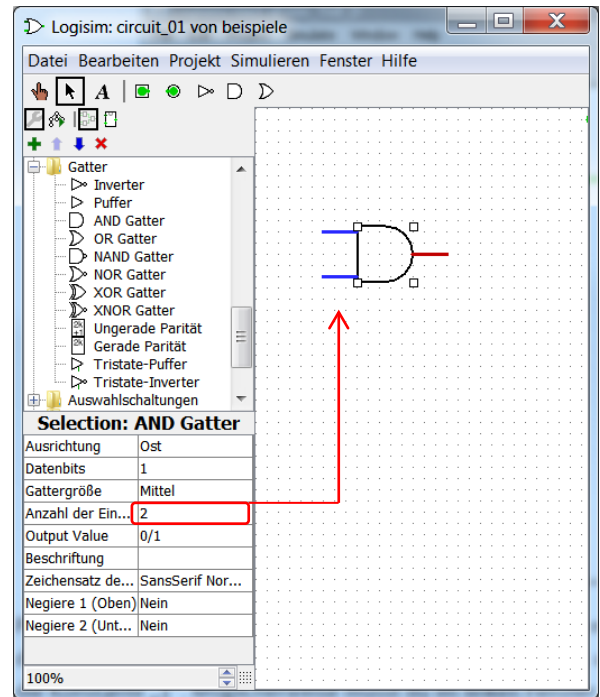


Bild 2

Die Anschlüsse am AND-Gatter können mit der Maus durch Ziehen verlängert werden (Bild 2).

Um Schaltungselemente verwenden zu können, müssen sie (soweit nicht untereinander verschaltet) mit Ein- (□) und Ausgangs-Pin (⊙) versehen werden (Bild 4). Achten Sie auf die kleinen Anschlusspunkte (roter Kreis). Versichern Sie sich, dass die Verbindungen zustande gekommen sind – allenfalls mit Verschieben von Elementen (hier des Und-Gatters): Die Verbindungen müssen bestehen bleiben (Bild 5). Rückgängig: Ctrl-Z.

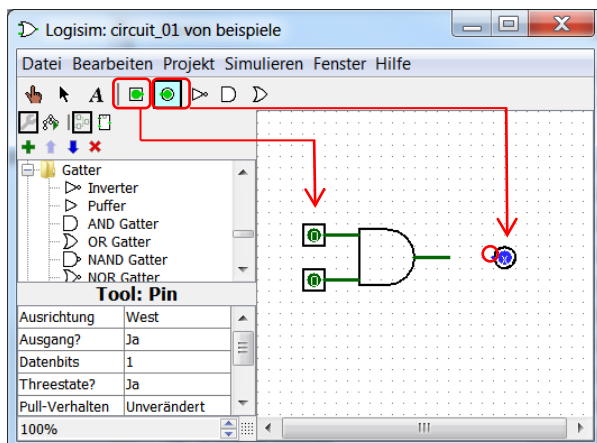


Bild 4

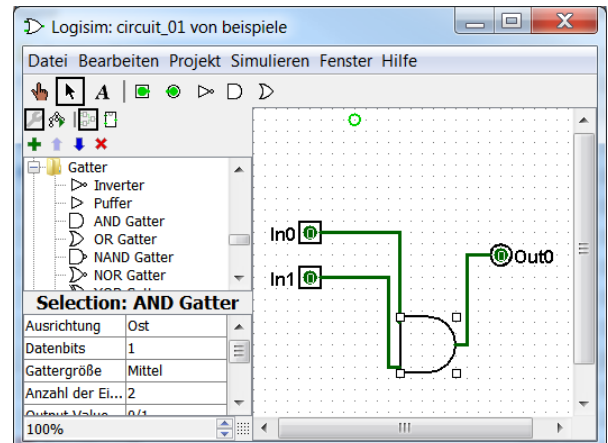


Bild 5

Bezeichnen der Ein- und Ausgänge

In den Schaltungsentwurfs-Modus wird mit Anklicken des Pfeils neben der Hand zurückgekehrt. Beschriften Sie die Eingangs- und Ausgangspunkte (Bild 6). Besonders bei umfangreicheren Schaltungen ist dies unverzichtbar. Der Font kann via Zeichensatz im Properties-Fenster (Selection: Pin) gewählt werden.

Etwas gewöhnungsbedürftig in Logisim ist, dass der Cursor im zu beschriftenden Textfeld stehen bleiben muss, bis der Text vollständig eingegeben ist.

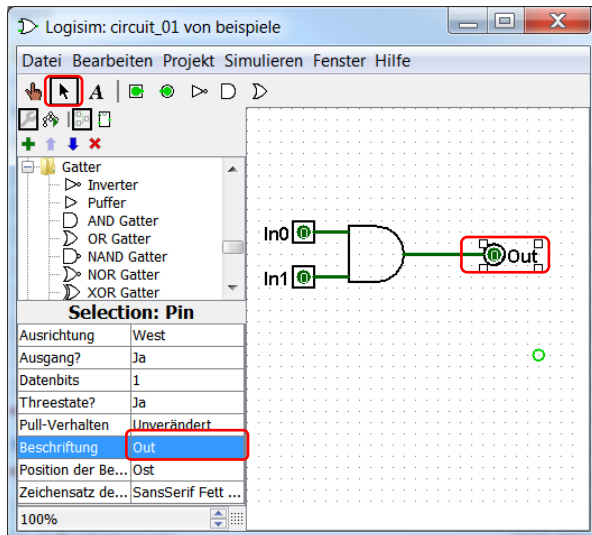


Bild 6

Kopieren von (Teil-) Schaltungen

Mit Aufziehen eines Mausrechtecks werden alle Elemente und Leitungen selektiert, die vollständig im Rechteck enthalten sind. Mit Copy und Paste lassen sich Schaltungen verdoppeln. Die Schaltung wird mit denselben Beschriftungen in grauer Farbe versetzt gezeichnet (Bild 7). Sie kann jetzt mit auf ein Element (nicht auf einen Zwischenraum) gedrückter Maustaste gezogen und platziert werden (Bild 8).

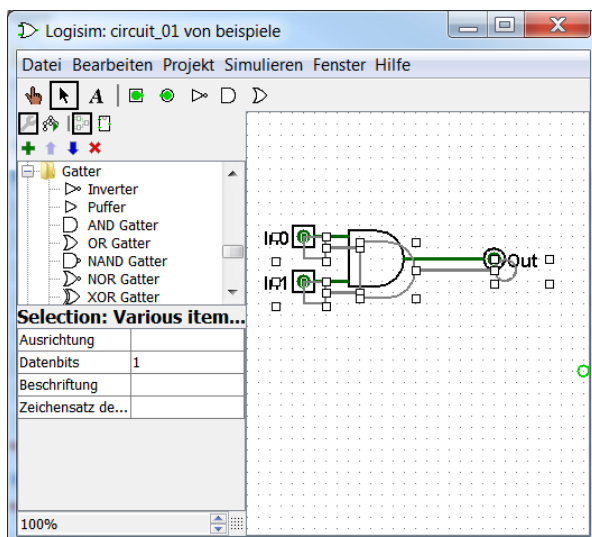


Bild 7

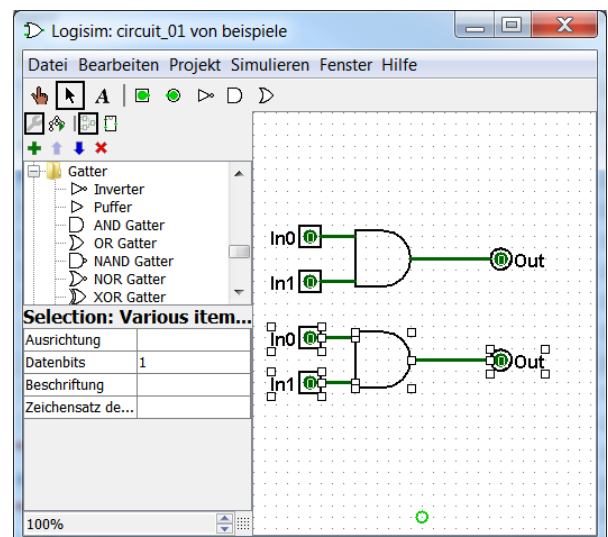


Bild 8

Nehmen Sie jetzt eine Umbenennung der kopierten Pin vor (Bilder 8 und 9).

Testen einer Schaltung

Mit Anklicken des Hand-Symbols wird in den Simulationsmodus geschaltet. Jetzt können die Eingangswerte mit Mausklick auf die Eingangs-Pin verändert werden (Bild 9).

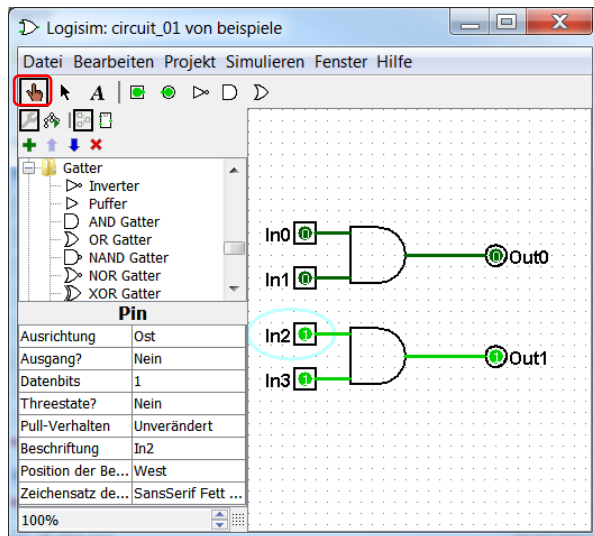


Bild 9

In den Schaltungsentwurfs-Modus wird mit Anklicken des Pfeils neben der Hand zurückgekehrt.

Gängige Gatter

Viele einfache logische Funktionen lassen sich mit Grundgattern (AND, OR, NOT) und Modifikationen (NAND, NOR) realisieren, welche in der Gatter-Bibliothek zu finden sind. Beachten Sie auch, dass oft die Eingänge der Elemente selbst invertiert werden können, was separate Inverter "einspart" (Bild 10).

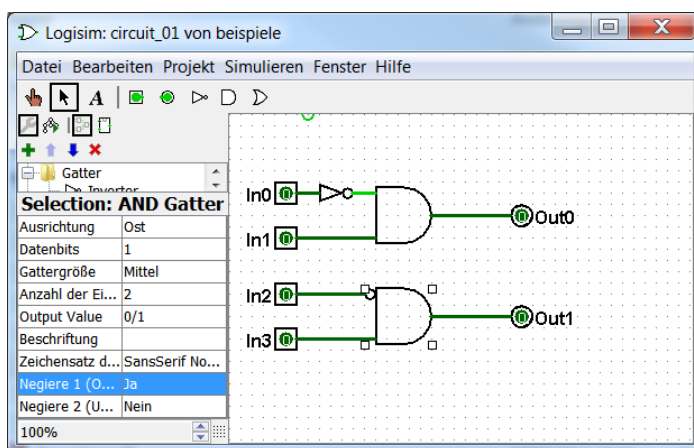


Bild 10

Bündelanschlüsse und -leitungen

Mitunter sind Schaltungen oder Teilschaltungen zu realisieren, die sich oft wiederholen, also quasi parallel vorliegen. Logisim lässt zu, solche Schaltungen gebündelt zu zeichnen.

Bild 11 zeigt "parallele" Schaltungen; in Bild 12 sind diese Schaltungen gebündelt gezeichnet.

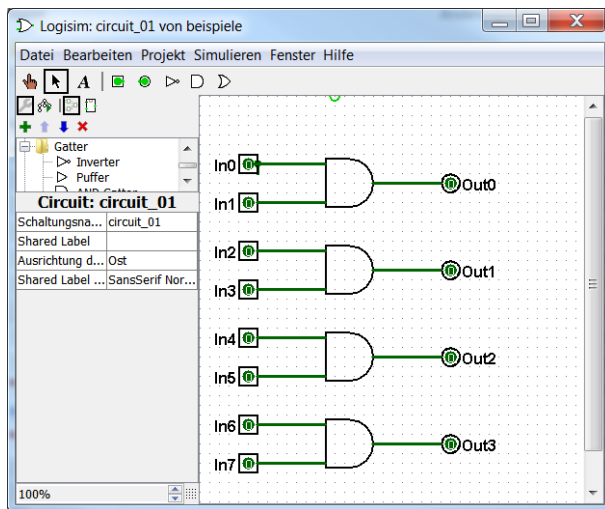


Bild 11

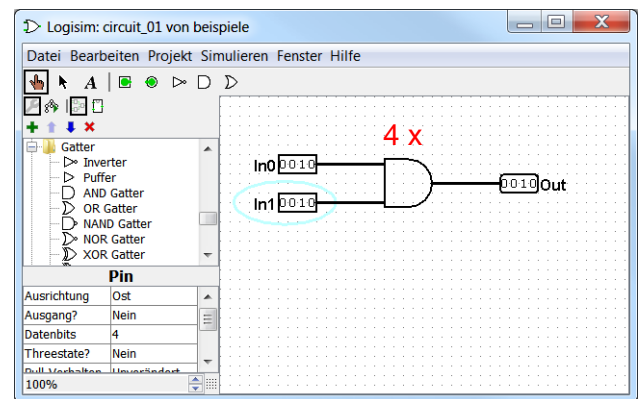


Bild 12

Die schnellste Art, Bündelleitungen inklusive Schaltungselemente zu erstellen, ist, vorerst eine einfache Schaltung wie in Bild 6 zu erstellen, dann alles zu selektieren (Ctrl-A) und dann die Datenbits von 1 auf 4 zu ändern (vgl. Bild 13).

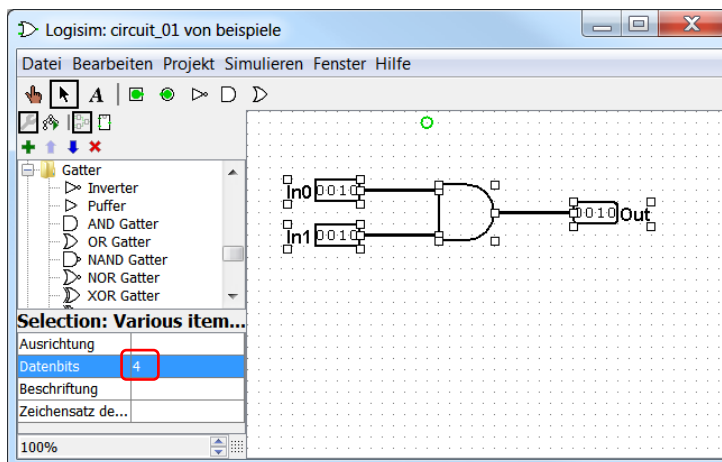


Bild 13

Die Eingangs- und Ausgangs-Pin werden sofort als 4-Bit breite Wörter dargestellt.

Bündeln oder Auffächern von Leitungen

U.U. müssen Sie einzelne Leitungen in eine Bündelleitung zusammen zu fassen. Dazu bietet die Bibliothek unter Wiring sog. Verteiler (Splitter) an. Nach Wahl eines Verteilers, der wie die andern Symbole mit den Pfeiltasten der Tastatur in die vier Himmelsrichtungen gedreht werden kann, lässt er sich skalieren. Bild 14 zeigt einen Verteiler am Ausgang der ursprünglichen Schaltung von Bild 12.

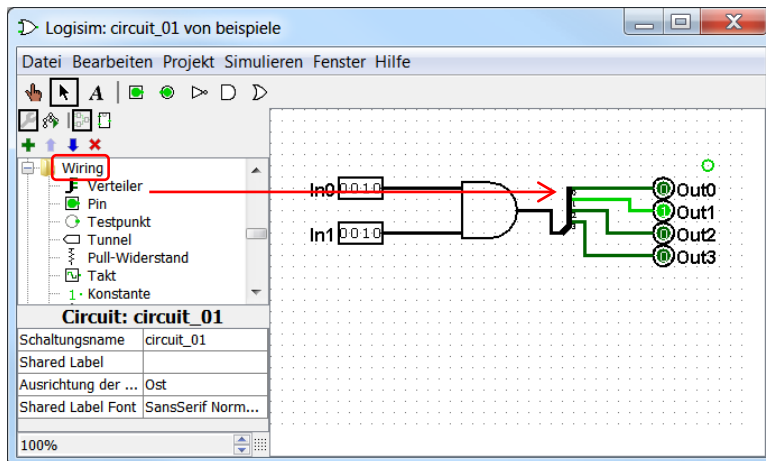


Bild 14

Anders als die Elemente kennen Verteiler keine Richtung und können daher auch als Sammler verwendet werden.

Der Zusammenhang von Bitbreite und Auffächerung wird mit wiederum 4 parallelen UND-Gattern im Bild 15 gezeigt.

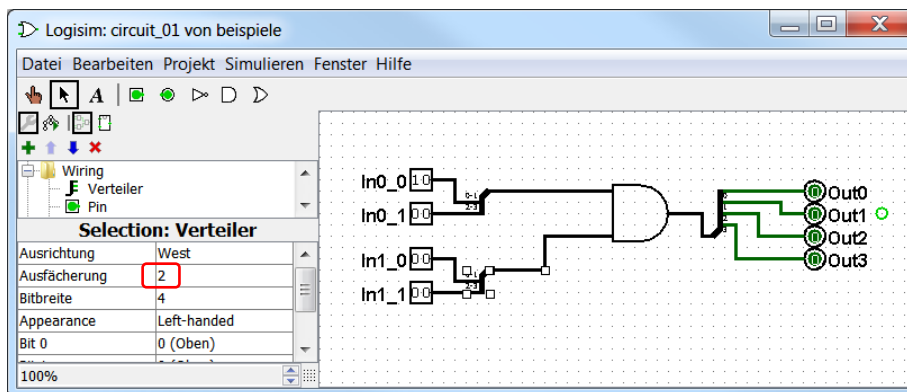


Bild 15

Beim gezeigten Sammler (ebenfalls als Verteiler bezeichnet) ist die Auffächerung 2 und die Bitbreite 4 gewählt, weil eingangsseitig zwei 2-Bit Wörter verwendet werden und ausgangsseitig 4 Bit gesammelt sind. Logisim kennzeichnet die Bitpositionen mit kleinen Zahlen nahe beim Verteiler.

Konstante Werte

Es gibt zwei Möglichkeiten, einen einzelnen Eingang mit einem konstanten Wert zu versehen. Entweder Sie verwenden die elektrische Notation (Power und Ground) oder die boolesche Notation mit Hex-Zahlen. Letztere ist zu bevorzugen, gerade wenn Bündelleitungen verwendet werden. Der Zahlenwert ist wiederum im Selection-Fenster einzugeben. Die Varianten zeigt Bild 16.

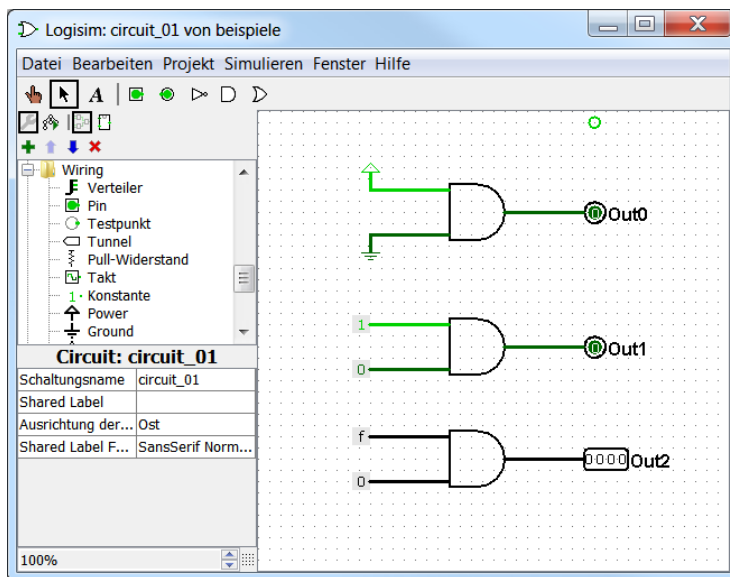


Bild 16

Anlegen eines neuen Schaltungsblatts

Mit Drücken des grünen Plus-Symbols wird ein neues Blatt angelegt. Vorerst ist eine Name zu vergeben (der später auch noch geändert werden kann). Danach erscheint das neue Blatt. Es ist stets das Blatt aktiv, das mit der Lupe versehen ist.

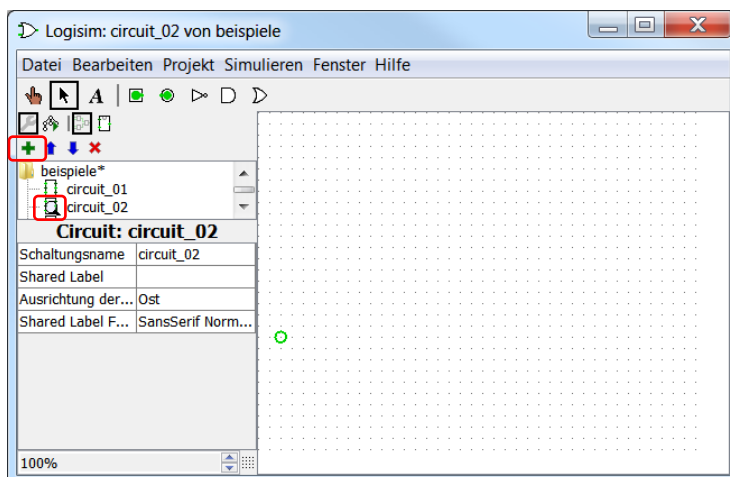


Bild 17

Solange übrigens Änderungen nicht gespeichert sind, erscheint das Stern-Symbol neben dem Filenamen zuoberst in der Liste.

Zwischen den einzelnen Blättern wird mit einem Doppelklick umgeschaltet. Es wird dann auch die Lupe verschoben.

Hierarchischer Schaltungsaufbau

Wie in der Programmierung können auch in Logisim Hierarchien aufgebaut werden: Eine Hauptschaltung enthält Unterschaltungen, die wiederum Unterschaltungen enthält usw.

Eine Unterschaltung wird auf einem separaten Schaltungsblatt angelegt. Alle in die Unterschaltung einzuführenden Anschlüsse müssen mit Eingangs-Pin versehen sein. Auf der Ausgangsseite verhält es sich ebenso: Ausgänge müssen mit Ausgangs-Pin versehen sein. Die Unterschaltung wird schliesslich mit einem Schaltungssymbol versehen (meist eine beschriftete Black Box mit bezeichneten Ein- und Ausgängen).

Am Beispiel mit den 4 AND in Bild 18 soll das Erstellen einer Unterschaltung gezeigt werden.

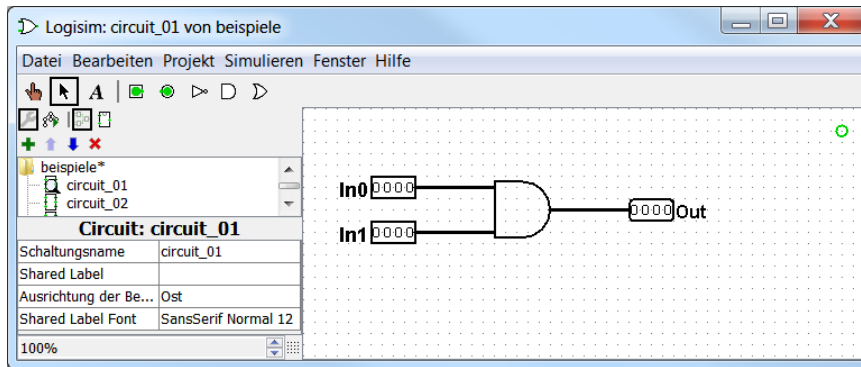


Bild 18

Liegt die Schaltung fertig vor, wird in die Design-Ansicht gewechselt (Bild 19).

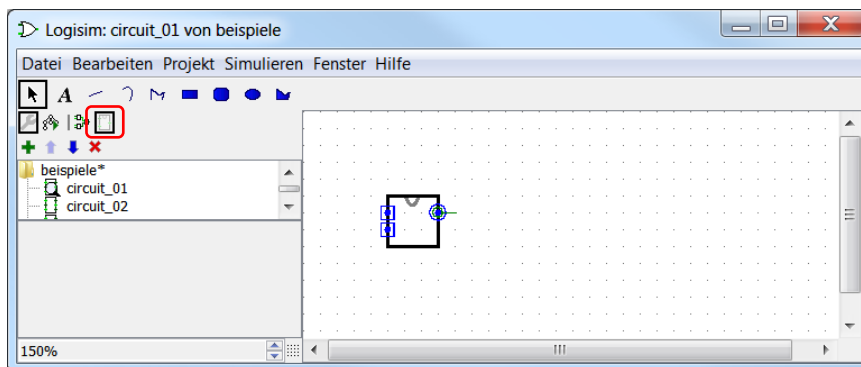


Bild 19

Logisim macht einen Default-Vorschlag zum Aussehen der Black Box. Wir wollen aber die Unterschaltung anders aussehen lassen (Bild 20) und verwenden die entsprechenden Zeichnungstools.

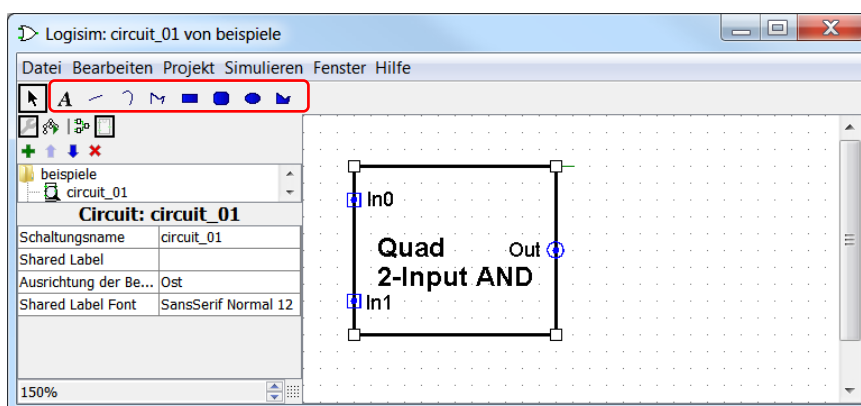


Bild 20

Nach Speichern des Layout wird in den Schaltungsentwurfs-Modus zurückgeschaltet und danach mit einem Doppelklick der circuit_02 gewählt.

Ein Einfachklick auf circuit_01 und das Bewegen der Maus in die Zeichnungsfläche von circuit_02 zeigen jetzt die Black Box der eben erstellten Unterschaltung (Bild 21). Mit einem Klick in der Zeichnungsfläche wird die Unterschaltung am gewünschten Ort platziert.

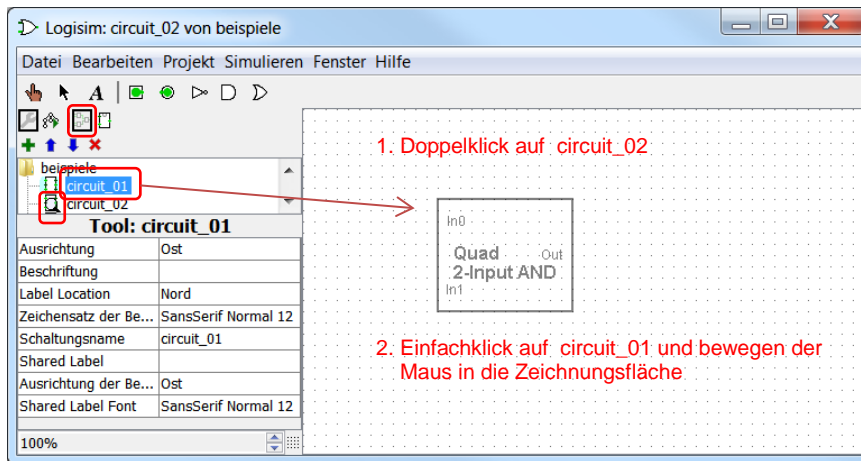


Bild 21

Es können natürlich auch mehrere gleiche Unterschaltungen (nacheinander) in die Fläche gezogen werden: Der Einfachklick und das Bewegen werden wiederholt. Schliesslich werden die Unterschaltungen nach Bedarf verschaltet, z.B. wie in Bild 22.

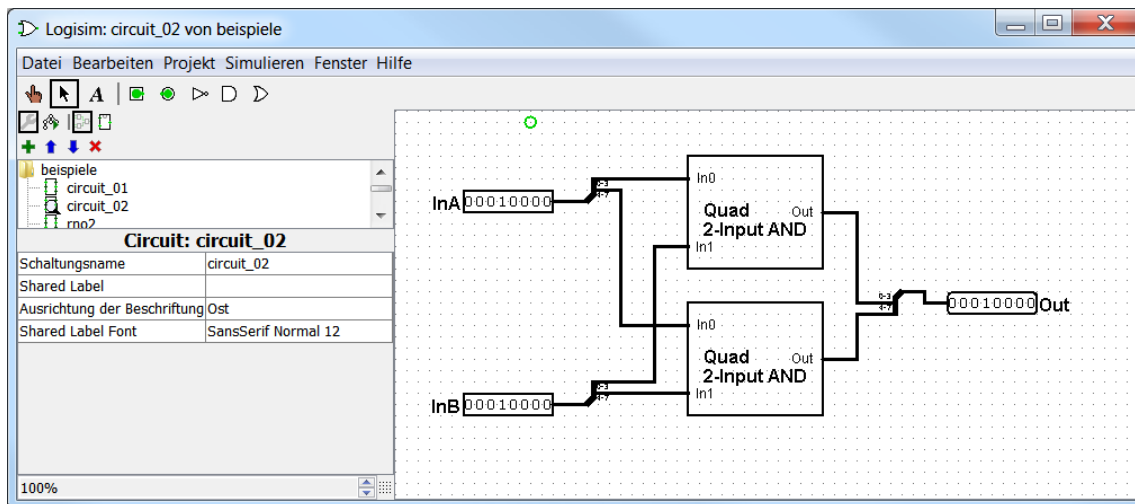


Bild 22

Sowohl im Schaltungsentwurfs- wie im Simulations-Modus kann in die Unterschaltungen gesprungen werden (via Popup Menü oder Doppelklick auf die Lupe der Unterschaltung im Zeichnungsfenster).

Während der Simulation können Werte sogar in der Unterschaltung verändert werden. Dazu muss bestätigt werden, dass eine von der Oberschaltung entkoppelte Kopie verändert werden will, die dann auf die übergeordnete Schaltung keinen Einfluss hat.

Um auf die übergeordnete (nicht beeinflusste) Schaltung zurückzukehren, muss in die Liste links auf das entsprechende Schaltungsblatt doppelgeklickt werden.

Schaltungen aus andern circ-Dateien kopieren

Wollen Sie eine Schaltung aus einer anderen circ-Datei kopieren, ist wichtig zu wissen, dass diese zweite Datei mit derselben Logisim-Instanz zu öffnen ist. Nur dann ist dasselbe Clipboard verwendbar.

Daher:

Erste circ-Datei öffnen. Öffnen der zweiten circ-Datei nur via das Menü *Datei>öffnen...* vornehmen.

Detaillierte Hilfe

Via das Menü *Hilfe* in Logisim gelangen Sie zu detaillierten Hilfebeschreibungen.

Fehlerhaftes Verhalten von Logisim

1. Leitungszustände falsch

Mitunter liefert Logisim falsche Ergebnisse, obwohl alles in Ordnung ist. Im Bild E1 werden die Leitungen z.B. blau dargestellt, obwohl sie offensichtlich nicht im Zustand "floating" (d.h. nicht mit Wert 0 oder 1 definiert) sind. In einem solchen Fall speichern Sie die Schaltung, verlassen Logisim und starten neu.

Normalerweise sind dann die undefinierten Zustände verschwunden, d.h. die Leitungen mit den entsprechenden Leitungsfarben dargestellt.

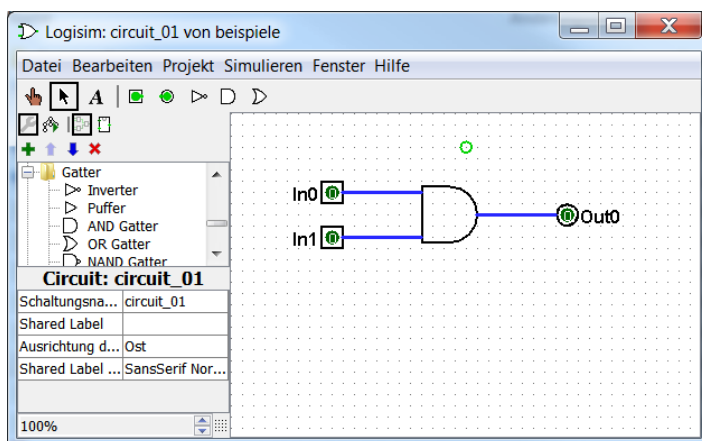


Bild E1

2. Verschieben von Schaltungsblättern

Schaltungsblätter können in der Reihenfolge in der linken Liste von Logisim verändert werden. Im Menü *Projekt* finden Sie *Schaltung nach unten* und *Schaltung nach oben*. Die Funktionen wurden vertauscht beschriftet. Bewegt wird übrigens stets das Blatt, das in der Liste mit der Lupe versehen ist.

3. Aufgespanntes Mausrechteck fehlt

In bisher nicht reproduzierbaren Fällen erscheint das Mausrechteck zur Selektion von Schaltungselementen und Leitungen nicht mehr. Es wird nach wie vor selektiert und auch Copy/Paste sind nicht beeinträchtigt. Abhilfe: Speichern und neu starten.

4. Eingefrorene Schaltung

Beim Verschieben grösserer Schaltungen und Kopieren derselben kann es vorkommen, dass Logisim nicht mehr reagiert. Abhilfe: **Nicht** speichern, neu starten.

Dateien lagen (nach Speichern) auch schon nicht-korrigierbar korrupt vor.

Tipp: Legen Sie genügend oft Backups an, besonders wenn Sie bei grösseren Schaltungen Änderungen vornehmen.