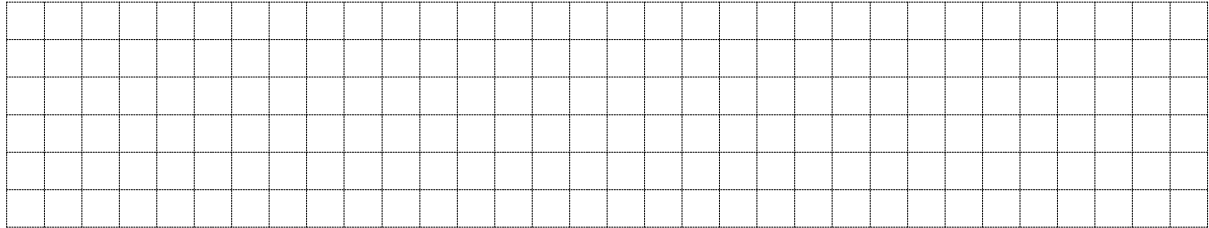


9. Universalverknüpfungen

9.1 NAND-Verknüpfung

Schaltzeichen:

NAND aus AND und NOT:

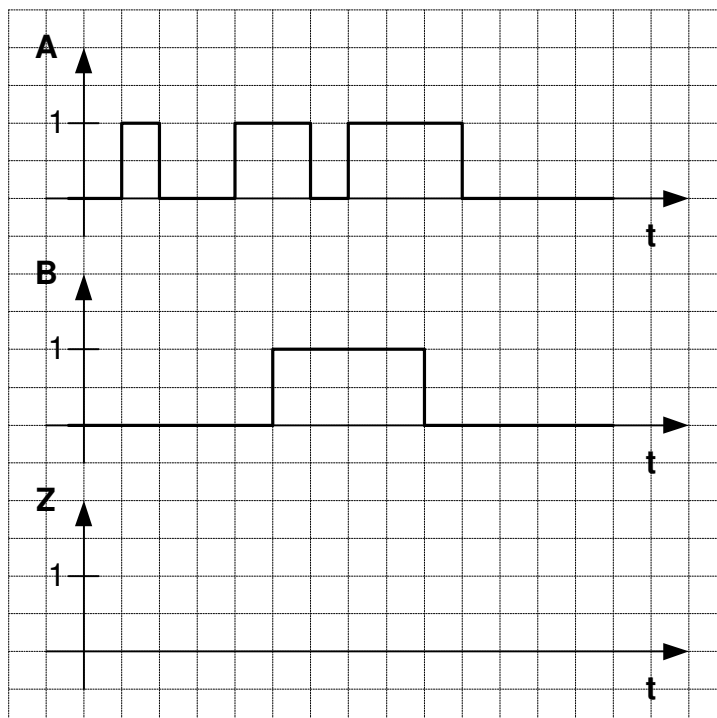


Wahrheitstabelle:

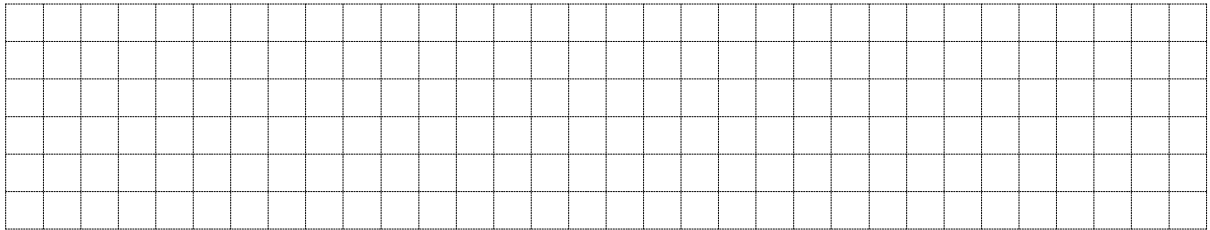
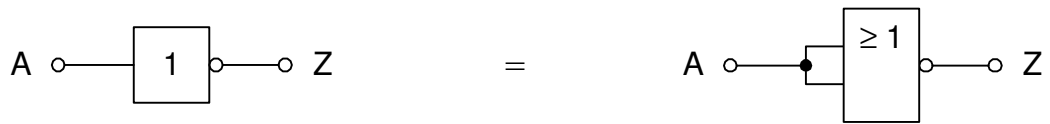
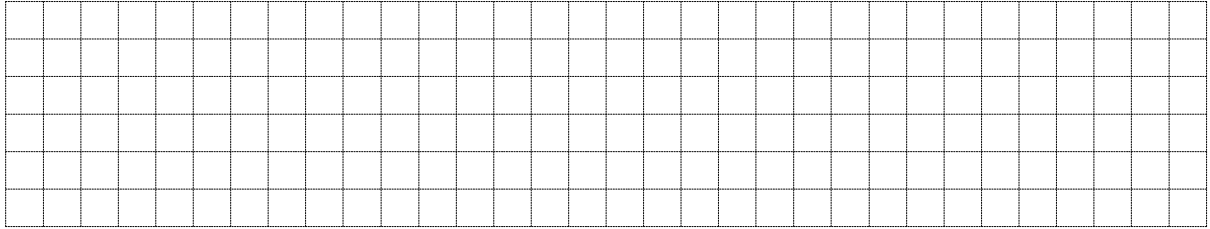
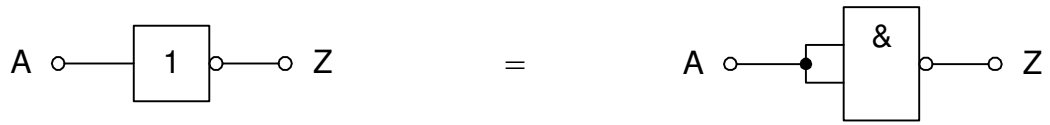
A	B	Z

Funktionsgleichung:

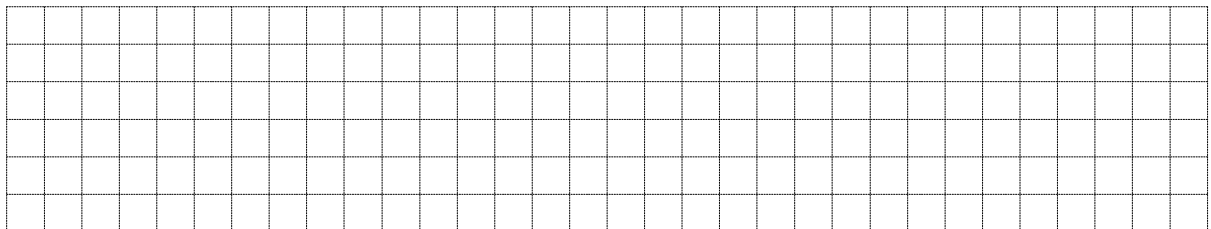
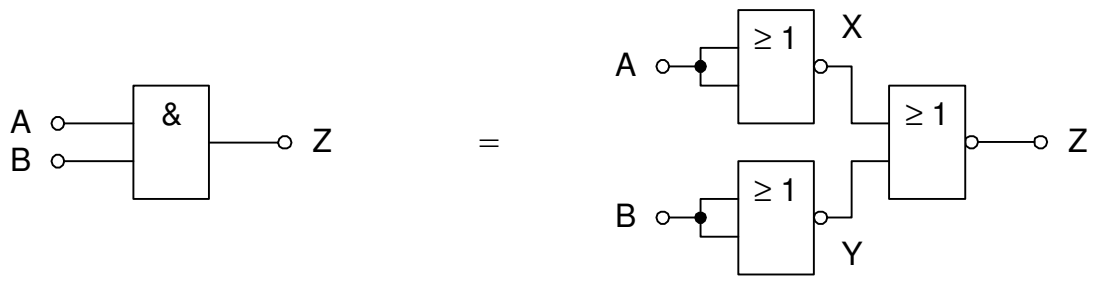
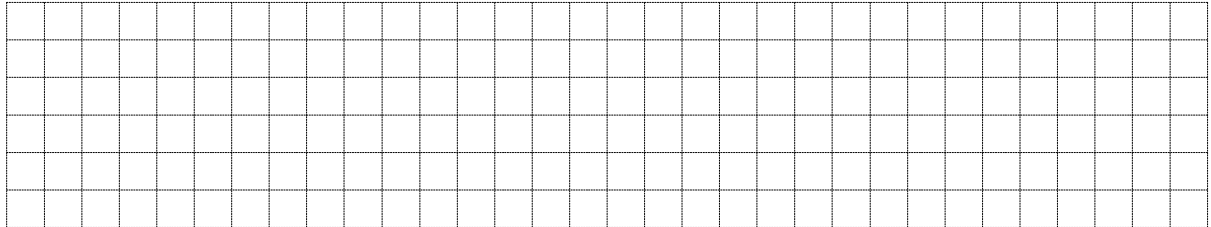
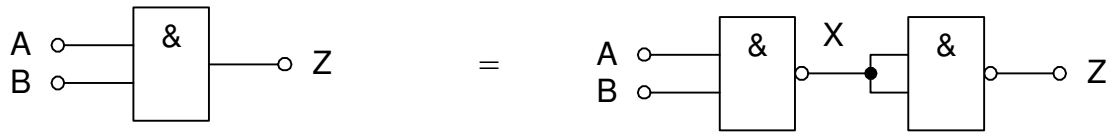
Signalzeitdiagramm (Beispiel):



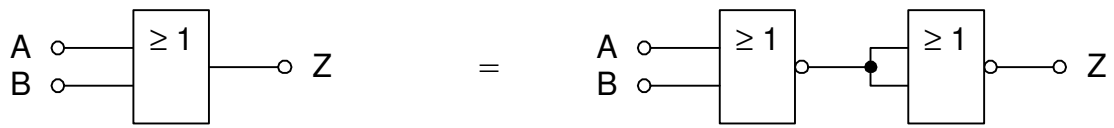
9.3 NOT mit Hilfe von NAND und NOR



9.4 AND mit Hilfe von NAND und NOR

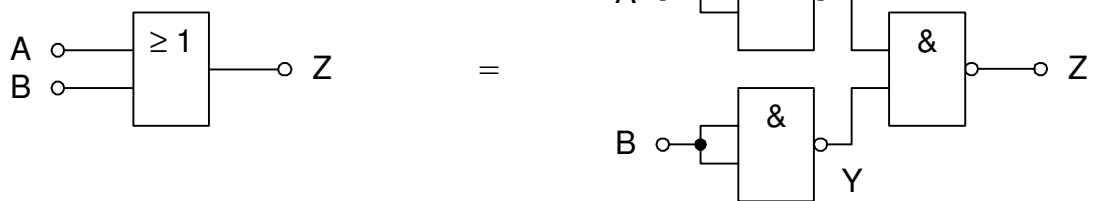


9.5 OR mit Hilfe von NOR und NAND



A	B	Z
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

A	B	X	Z
0	0	1	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	0	1



A	B	Z
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

A	B	X	Y	Z
0	0	1	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	1
1	1	0	0	1

9.6 Realisierung von Schaltungen nur mit NAND-Gattern

Aufgabe 1:

Skizziere die Schaltung mit folgender Funktionsgleichung unter ausschließlicher Verwendung von NAND-Gattern.

$$Z = (A \wedge B) \vee (\bar{A} \wedge \bar{B})$$

Die Schaltung kann vereinfacht werden, indem man die Doppelnegationen entfernt. Durch geschickte Umformung der Funktionsgleichung bevor man die Schaltung zeichnet, hätte man diese Vereinfachung automatisch berücksichtigt.

Umformung einer Funktionsgleichung in NAND-Form:

1. Schritt: Doppelnegation

Der rechte Teil der Funktionsgleichung wird doppelt negiert.

$$Z = (A \wedge B) \vee \overline{\overline{A \wedge B}}$$

2. Schritt: Aufspaltung der Doppelnegation

3. Schritt: Anwendung des zweiten Morganschen Gesetzes

$$Z = \overline{\overline{A \wedge B}} \wedge \overline{\overline{A \wedge B}}$$

In dieser Form erkennt man, dass die Funktionsgleichung drei NAND-Verknüpfungen enthält.

Aufgabe 2:

Zeichne die Schaltung aus Aufgabe 1 erneut.

Aufgabe 3:

Forme folgende Funktionsgleichung in NAND-Form um und zeichne die Schaltung unter ausschließlicher Verwendung von NAND-Gattern.

$$P2 = (\bar{A} \wedge \bar{B} \wedge \bar{C}) \vee (\bar{A} \wedge B \wedge C)$$