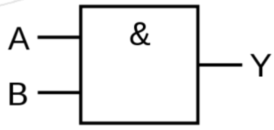
Universität zu Köln
Historisch-Kulturwissenschaftliche Informationsverarbeitung
Basisinformationstechnologie I
Dr. Jan G. Wieners - jan.wieners@uni-koeln.de

Rechnertechnologie III: De Morgansche Gesetze, Halbaddierer, Flip-Flop

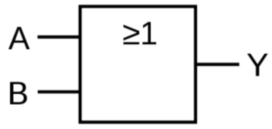
Überblick über ausgewählte Gatter- und Verknüpfungsarten:

Konjunktion
(UND-Gatter)
Y = A ⋀ B



A	B	**Y**
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

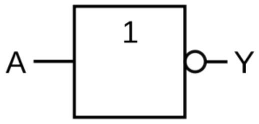
Disjunktion
(ODER-Gatter)
Y = A ⋁ B



A	B	**Y**
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

NICHT

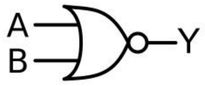
Y = ¬A



A	**Y**
0	
1	

NOR

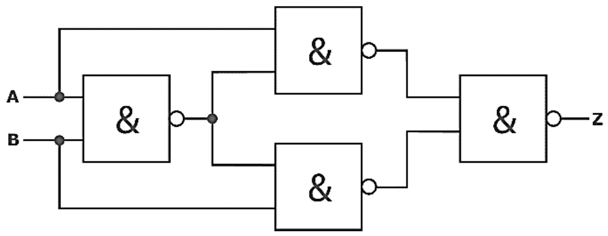
Symbol nach US ANSI 91-1984



A	B	**Y**
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

1. Zum gemütlichen Start: Bestimmen Sie bitte die vollständigen Wahrheitstabellen für die folgenden beiden Funktionsgleichungen:
   - Y = (A ⋁ B) → (B ⋀ A)
   - Y = (A ⋁ B) ⋀ (A ⋀ C) ⋀ B

2. Stellen Sie die zu der logischen Schaltung gehörende Wahrheitstabelle auf und beschreiben Sie die Schaltung mit Hilfe eines logischen Ausdrucks:



A	B			

Z =

De Morgansche Gesetze:

Erstes Gesetz: $Z = \neg(A \land B) = \neg A \lor \neg B$

Nachweis:

A	B	A ⋀ B	¬(A ⋀ B)	¬A	¬B	¬A ⋁ ¬B

Zweites Gesetz: $Z = \neg(A \lor B) = \neg A \land \neg B$

Nachweis:

A	B	A ⋁ B	¬(A ⋁ B)	¬A	¬B	¬A ⋀ ¬B

Übungsaufgaben

3. Vereinfachen Sie die beiden Gleichungen unter Berücksichtigung der Gesetze De Morgans:

   a. $\neg(\neg A \lor B) =$

      Beweisen Sie die Gültigkeit der Umformung, indem Sie die entsprechende Wahrheitstabelle ergänzen:

A	B	¬A	¬B	¬A ⋁ B	¬(¬A ⋁ B)	

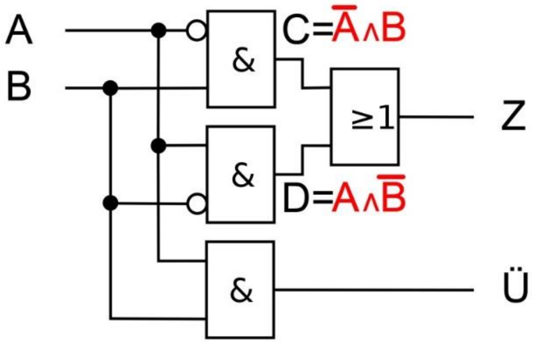
   b. $\neg(A \land B) \lor \neg(A \lor B) =$

   c. Realisieren Sie die Schaltung für den Term $A \lor B$, indem Sie ausschließlich NAND-Gatter verwenden.

Universität zu Köln
Historisch-Kulturwissenschaftliche Informationsverarbeitung
Basisinformationstechnologie I
Dr. Jan G. Wieners - jan.wieners@uni-koeln.de

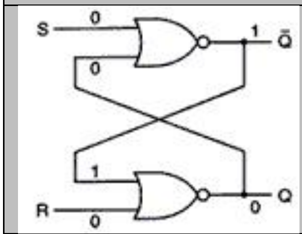
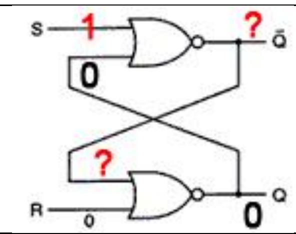
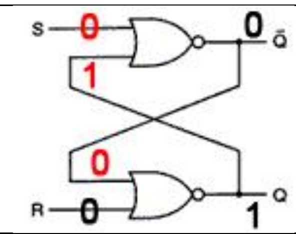
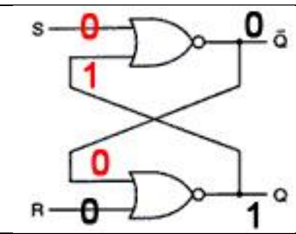
Halbaddierer

Bestimmen Sie bitte die Wahrheitstabelle für die im Folgenden dargestellte Schaltung (*Halbaddierer*):



A	B	¬A	¬B	C	D	Z	Ü

SR-Latch / NOR-Latch / SR-Speicher-Flipflop

Stabiler Zustand I: S = R = Q = 0	→ SET Ausgangszustand: S=R=Q=0; Setzen von S auf 1	→ SET wird auf 0 gesetzt (ausgehend von t_1)	→ RESET wird auf 1 gesetzt
			
Stabiler Zustand II: S = R = 0; Q = 1	Wird zu (t_1):	Wird zu:	Wird zu: