1. Aussagenlogik

Eine Aussage hat in der Mathematik zwei mögliche Werte: wahr und falsch (1 und 0). Eine Verknüpfung von Aussagen kann ebenso nur wahr oder falsch sein und ist eindeutig durch ihre Teilaussagen bestimmt.

2. Konjunktion (und-Verknüpfung)

Eine Konjunktion ist genau dann wahr, wenn die Verknüpften Aussagen wahr sind. Ist mindestens eine falsch, so ist die gesamte Konjunktion falsch.
Symbol: $\wedge$

Wahrheitstafel:

a	b	$a \wedge b$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Bsp:

Es ist Montag	Es regnet	Es ist Montag und es regnet
FALSCH	FALSCH	FALSCH
FALSCH	WAHR	FALSCH
WAHR	FALSCH	FALSCH
WAHR	WAHR	WAHR

3. Disjunktion (oder-Verknüpfung)

Damit eine Disjunktion wahr ist, muss mindestens eine der Teilaussagen wahr sein.

Symbol: $\vee$

Wahrheitstafel:

a	b	$a \vee b$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Bsp.:

Ich habe eine 1 gewürfelt	Ich habe eine 6 gewürfelt	Ich habe eine 1 oder eine 6 gewürfelt
FALSCH	FALSCH	FALSCH
FALSCH	WAHR	WAHR
WAHR	FALSCH	WAHR
WAHR	WAHR	WAHR

4. Negation

Der Wahrheitswert der Aussage wird zu seinem Komplement.
Symbol: ┐, ¯

Wahrheitstafel:

a	$\bar{a}$
0	1
1	0

Bsp.:

Es ist Mittwoch	Es ist nicht Mittwoch
FALSCH	WAHR
WAHR	FALSCH

5. Implikation (wenn – dann)

Die Implikation ist eine Relation, welche eine Art Bedingung und Schlussfolgerung beschreibt. Ist die Bedingung wahr, so ist es die Schlussfolgerung auch. Es gibt keine Einschränkungen, welchen Wahrheitswert die Schlussfolgerung hat, wenn die Bedingung falsch ist. Daher ist der gesamte Ausdruck immer wahr, wenn die Bedingung falsch ist.

Symbol: →

Umformung: $a \rightarrow b = \bar{a} \vee b$

Wahrheitstafel:

a	b	$a \rightarrow b$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Bsp.:

Das Wetter ist gut	Ich gehe spazieren	Wenn das Wetter gut ist, dann gehe ich spazieren
FALSCH	FALSCH	WAHR
FALSCH	WAHR	WAHR
WAHR	FALSCH	FALSCH
WAHR	WAHR	WAHR

6. Äquivalenz (Gleichheit)

Der Ausdruck ist wahr, wenn beide Teilausdrücke gleich sind.

Symbol: $\leftrightarrow$

Umformung: $a \leftrightarrow b = (a \wedge b) \vee (\bar{a} \wedge \bar{b})$

Wahrheitstafel:

a	b	$a \leftrightarrow b$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Bsp.:

Münze 1 zeigt Kopf	Münze 2 zeigt Kopf	Beide Münze zeigen die gleiche Seite
FALSCH	FALSCH	WAHR
FALSCH	WAHR	FALSCH
WAHR	FALSCH	FALSCH
WAHR	WAHR	WAHR

7. Antivalenz (Ungleichheit)

Der Ausdruck ist wahr, wenn die Teilausdrücke ungleich sind.

Symbol: $\nleftrightarrow$

Umformung: $a \nleftrightarrow b = (a \wedge \bar{b}) \vee (\bar{a} \wedge b)$

Wahrheitstafel:

a	b	$a \nleftrightarrow b$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Bsp.:

Münze 1 zeigt Kopf	Münze 2 zeigt Kopf	Die Münzen zeigen unterschiedliche Seiten
FALSCH	FALSCH	FALSCH
FALSCH	WAHR	WAHR
WAHR	FALSCH	WAHR
WAHR	WAHR	FALSCH

8. Umformungsregeln

Kommutativgesetz	$a \wedge b = b \wedge a$	$a \vee b = b \vee a$
Assoziativgesetz	$(a \wedge b) \wedge c$ $= a \wedge (b \wedge c)$	$(a \vee b) \vee c$ $= a \vee (b \vee c)$
Idempotenz	$a \wedge a = a$	$a \vee a = a$
Distributivität	$a \wedge (b \vee c)$ $= (a \wedge b) \vee (a \wedge c)$	$a \vee (b \wedge c)$ $= (a \vee b) \wedge (a \vee c)$
Neutralität	$a \wedge 1 = a$	$a \vee 0 = a$
Extremalität	$a \wedge 0 = 0$	$a \vee 1 = 1$
Involution	$\bar{\bar{a}} = a$	
De Morgan	$\overline{a \wedge b} = \bar{a} \vee \bar{b}$	$\overline{a \vee b} = \bar{a} \wedge \bar{b}$
Komplementarität	$a \wedge \bar{a} = 0$	$a \vee \bar{a} = 1$
Dualität	$\bar{0} = 1$	$\bar{1} = 0$
Absorption	$a \vee (a \wedge b) = a$	$a \wedge (a \vee b) = a$