## L2\_1.1 Boolesche Algebra

**Informationen zu L2\_1.1: Grundlagen der Booleschen Algebra**

**1 Grundlegende Operationen und Gesetze**

Die Boolesche Algebra stellt die Grundlage bei der Entwicklung von digitaler Elektronik dar und wird in allen modernen Programmiersprachen zur Verfügung gestellt.

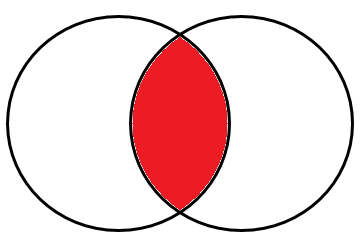
Sie ist nach George Boole (1815 – 1864) benannt, der als erster eine “Algebra der Logik” entwickelt hat. Diese kennt nur die beiden Zustände “wahr” und “falsch”, die in einem Schalt­kreis den grundlegenden Zuständen “Strom fließt” und “Strom fließt nicht” entsprechen. Diese beiden Zustände können auch durch die Zahlen 1 und 0 dargestellt werden.

Allgemein gesagt ist die boolesche Algebra eine Notation zur Beschreibung und Verein­fachung logischer Systeme bzw. Sachverhalte. Bei komplexeren Systemen kann man darüber hinaus durch die verschiedenen Regeln der booleschen Algebra solche Beschrei­bungen enorm vereinfachen, um sie effizienter zu gestalten.

**Aussagenlogik**

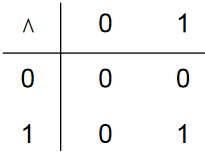
Die Aussagenlogik beschäftigt sich mit der logischen Verknüpfung von Aussagen nach bestimmten Regeln. Jeder Aussage (z.B. die Zahl 7 ist eine Primzahl) wird entweder der Wahrheitswert *'wahr'* oder *'falsch'* zugeordnet. Der Wahrheitswert einer zusammengesetzten Aussage lässt sich dann mit Hilfe einer Wahrheitstabelle aus den Wahrheitswerten der Teilaussagen bestimmen, ohne weitere Informationen zu benötigen.

Die Boolesche Algebra unterscheidet u.a. zwischen den Verknüpfungsarten 'Konjunktion', 'Disjunktion' und 'Verneinung'.

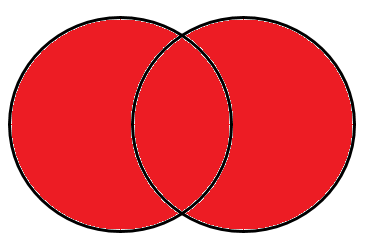
**Konjunktion (Und-Verknüpfung)**

Eine Konjunktion ist eine aus zwei Aussagen zusammenge­setzte Aussage, die behauptet, dass beide Teilaussagen wahr sind.

Die Konjunktion der Aussagen A und B wird gelesen als

"A und B" (A **˄** B)

Die Verknüpfung der beiden Aussagen ist genau dann wahr, wenn beide Aussagebestandteile jeweils wahr sind.

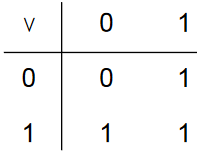
**Disjunktion (Oder-Verknüpfung)**

Eine Disjunktion ist eine aus zwei Aussagen zusammenge­setzte Aussage, die behauptet, dass mindestens eine der beiden Teilaussagen wahr ist.

Die Disjunktion der Aussagen A und B wird gelesen als

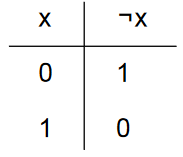
"A oder B" (A **˅** B)

Die Verknüpfung der beiden Aussagen ist genau dann wahr, wenn eine der beiden Aussagebestandteile wahr ist.



**Negation (Verneinung)**

Die Negation verlangt nur eine Aussage und ist somit keine typische Aussageverknüpfung. Unter der Negation ist die Verneinung der Aussage zu verstehen. Es handelt sich um eine Operation, durch die der Wahrheitswert einer Aussage in sein Gegenteil gekehrt wird.

Die Negation einer Aussage ist immer dann wahr, wenn die Aussage falsch ist, und immer dann falsch, wenn die Aussage wahr ist.

Die Negation der Aussagen A wird gelesen als

"nicht A" (**¬**A)