

Das Summenzeichen: Σ

Bevor wir das Summenzeichen definieren, benötigen wir den Begriff der **Variable**.

Wir können eine Variable als ein *Symbol* bezeichnen, an dessen Stelle konkrete Zahlen eingesetzt werden können.

Also ist eine Variable eine Art von "Platzhalter". Häufig verwendet werden dabei z.B. X und Y . Dadurch kann man gewisse Berechnungen allgemein durchführen, ohne sich auf konkrete Zahlen festlegen zu müssen. Wie der Name schon sagt, *variieren* die Realisierungen (=Ausprägungen) einer *Variable* (im Gegensatz zu einer Konstanten). X könnte z.B. die Anzahl der inskribierenden Studenten an der Uni Wien sein. Wobei dieser Wert für jedes Jahr variiert!

Ein **Term** ist ein mathematischer Ausdruck, der aus Variablen besteht, z.B. $X + Y$.

Dieser Term besteht aus der Summe von 2 Variablen, X und Y . Falls man konkrete Zahlen einsetzt, etwa $x = 2$ und $y = 3$, dann wird der Term zu $2 + 3$, eine Addition von 2 ganzen Zahlen, dessen Summe 5 ist. Also wird aus $X + Y$, nachdem man anstatt der symbolischen Platzhalter Zahlen einsetzt, eine 5.

Falls man mehrere Realisierungen einer Variablen (z.B. X) hat, aber diese ebenfalls nicht mit ihrem numerischen Wert, sondern symbolisch darstellen will, so versieht man die Variable mit einem **Index**, d.h. x_1 ist das Symbol für die 1. Realisierung der Variablen, x_2 das Symbol für die 2. Realisierung der Variablen, usw.

Seien z.B. x_1 , x_2 , x_3 , x_4 und x_5 die Körpergewichte (in kg) von 5 StudentInnen.

Die *Summe* der Körpergewichte ist:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5.$$

Wie man sich vorstellen kann, wird ein derartiger Term mit wachsendem Index sehr unübersichtlich.

Man verwendet deswegen in der Mathematik den griechischen Buchstaben Σ als “*Abkürzung*” bzw. *Symbol* für eine Summe.

In unserem Beispiel gilt:

$$\sum_{i=1}^5 x_i = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5.$$

Unter dem Summenzeichen Σ steht $i = 1$, über Σ steht eine 5. Das bedeutet dass man für das i in x_i hintereinander 1 BIS 5 einsetzt und aufsummiert.

Wir definieren für einen allgemeinen Bereich $i = 1, \dots, n$:

$$\sum_{i=1}^n x_i = x_1 + x_2 + \dots + x_n.$$

Die Wahl der Bezeichnung für den Summationsindex ist beliebig. Man könnte ebensogut l , k oder jeden anderen Buchstaben anstatt von i wählen!

Es gilt:

$$\sum_{i=1}^n x_i = \sum_{l=1}^n x_l = \sum_{k=1}^n x_k.$$

Statt der Summe

$$\sum_{i=1}^n x_i$$

ist es manchmal üblich die folgende einfachere Schreibweise zu verwenden:

$$\sum_i x_i.$$

D.h., falls nicht anders angegeben, gilt:

$$\sum_{i=1}^n x_i = \sum_i x_i.$$