1 Mengen

Unter einer Menge verstehen wir die Zusammenfassung gewisser, wohlunterschiedener Objekte, Elemente genannt, zu einer Einheit.// Beschreibende Darstellugform:

$$M = \{x \big| x \text{ besitzt die Eigenschaft } E_1, E_2, ..., E_n\}$$

Aufzählende Darstellungsform:

$$M = \{a_1, a_2, ..., a_n\}$$
$$M = \{a, b, c...\}$$

Wenn ein gewisses Objekt zu einer Menge gehört, schreibt man $a \in A$. Gegenteilig schreibt man $b \notin A$.
Lösungen $\mathbb{L}$ einer Gleichung lassen sich als leer $\{\}$ oder unlösbar schreiben$\varnothing$.
$A \subset B$: A ist eine Teilmenge von B(Jedes Element von A gehört auch zur Menge B).
$A \cap B$ ist eine Schnittmenge beider Mengen
$A \cup B$ ist eine Vereinigungsmenge von A und B
$A\ B$ist eine Differenzmenge/Restmenge und ist die Menge aller Elemente, die zu A, nicht aber zu B gehören.

2 Reelle Zahlen und Intervalle

Zu den reellen Zahlen gehören alle endlichen Dezimalbrüche, unendlichen periodischen Dezimalbrüche und alle unendlichen nicht periodischen Dezimalbrüche. π gehört z.B. nicht zu den rationalen, sondern zu den reellen Zahlen.

2.1 Intervalle

Abgeschlossenes Intervall $[a, b] = \{x \big| a \leq x \leq b\}$
Geschlossenes Intervall $(a, b) = \{x \big| a < x < b\}$
Es gibt auch Mischformen abgeschlossener und geschlossener Intervalle, sowie auch unendliche Intervalle, dessen unendlichen Ende jedoch immer offen sein muss. Beispiel: $(-\infty, b] = \{x \big| -\infty < x < b\}$.

3 Komplexe Zahlen

Komplexe Zahlen erweitern den Zahlenstrahl in das zweidimensionale. Dabei bilden x und y die jeweiligen Koordinaten und z ist die neue komplexe Zahl.

$$z = x + jy \text{ dies ist die Normalform}$$

Die komplexe Zahl z ist damit durch das geordnete (reelle) Zahlenpaar (x; y) eindeutig beschrieben:

$$P(z) = (x; y)$$

Der Punkt P(z) wird eindeutig beschrieben.
Die Menge

$$\mathbb{C} = z \big| z = x + jy\ mit\ x, y \in\ \mathbb{R}$$

heißt Menge der komplexen Zahlen.
Bei technischen Anwendungen wird oft ein Zeiger genutzt,der $\underline{z}$ genannt wird.

$$\underline{z} = x + jy$$

Der Zeiger ist jedoch nicht mit einem Vektor zu verwechseln.

3.1 Gleichheit, Betrag, kojugiert komplexe Zahlen

Zwei komplexe Zahlen sind gleich, wenn der Realteil, sowie der Imaginärteil gleich sind. Der Betrag lässt sich wie folgt berechnen,

$$|z| = \sqrt{x^2 + y^2}$$

ist somit die Länge von $\underline{z}$.
Anhand der Gaußschen Ebene betrachtet ist eine konjugiert komplexe Zahl die Spiegelung an der x-Achse der komplexen Zahl. Somit ist z^* die zu z konjugiert komplexe Zahl.

3.2 Darstellungsformen

Die algebraische oder kartesische Form wurde in der Vorherigen Sektion behandelt. Eine andere Darstellung einer komplexen Zahl ist die trigonometrische Form, welche statt mit den kartesischen Koordinaten x,y sich die Polarkoordinaten r und φ zu nutze macht.

$$x = r * \cos\varphi, \quad y = r * \sin\varphi, \quad z = r(\cos\varphi + j * \sin\varphi)$$

r ist der Betrag von z und φ Argument, Winkel oder Phase von z.

4 Lineare und Quadratische Gleichungen

5 Binomischer Satz