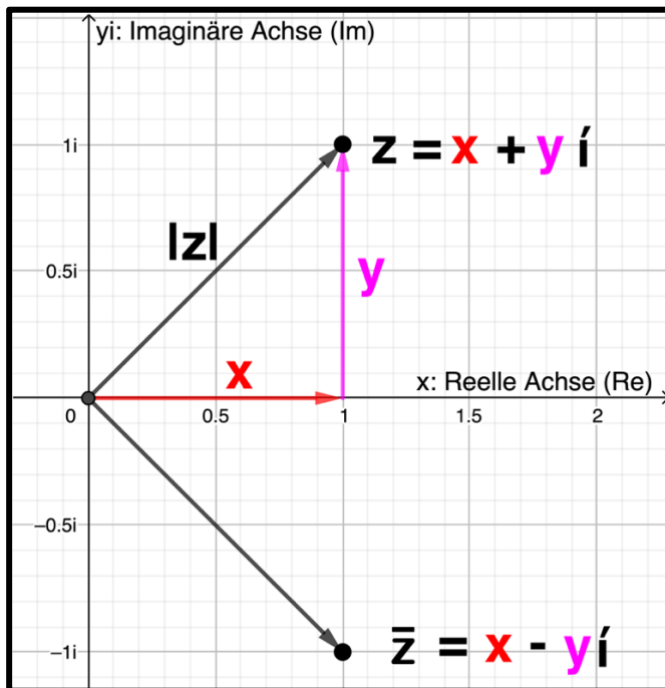


## Formelsammlung: Komplexe Zahlen

- **Imaginäre Einheit:**  $i^2 = -1$
- **Gauss'sche Zahlenebene:** xy-Ebene der Komplexen Zahlen
- **Eulersche Relation:**  $e^{i\varphi} = \cos(\varphi) + \sin(\varphi)i = \text{cis}(\varphi)$

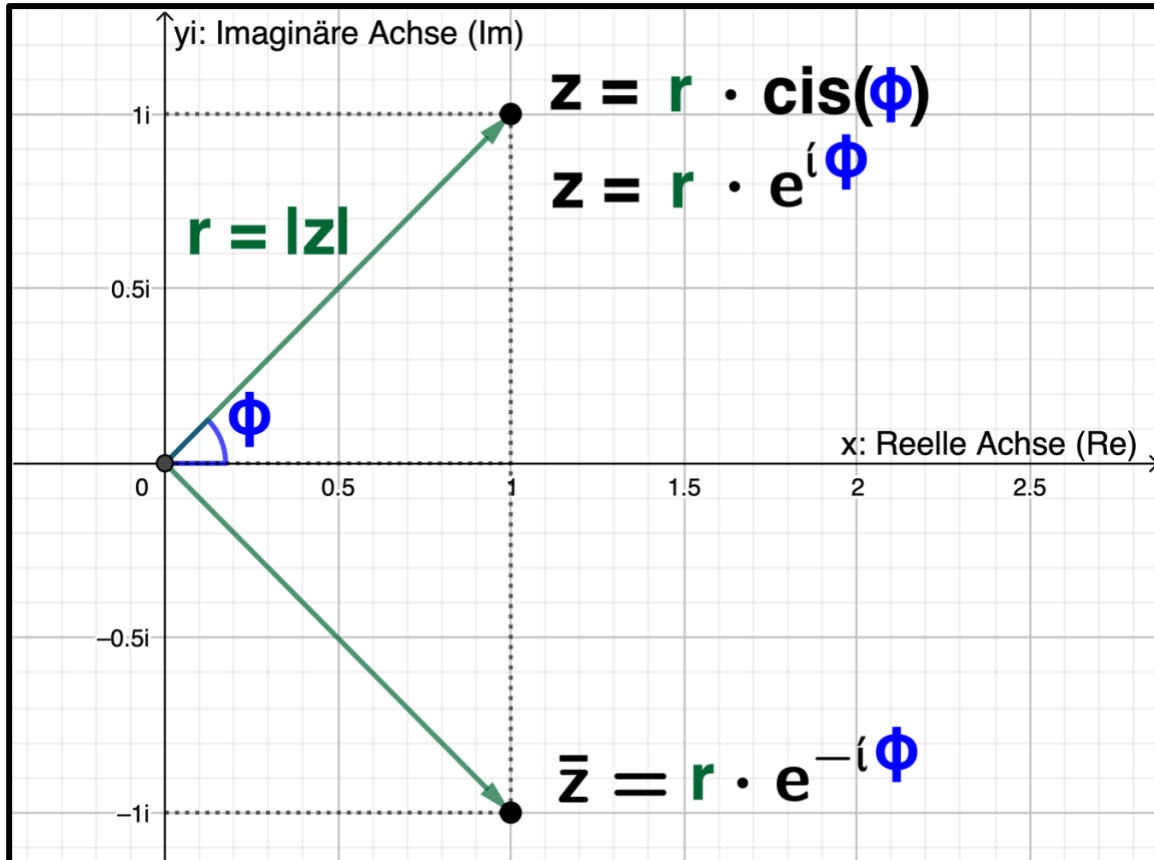
### Kartesische Koordinaten



Übersicht Kartesische Koordinaten

<b>Komplexe Zahl</b>	$z$	$z = x + yi$ $\left\{ \begin{array}{l} x: \text{Realteil} \\ y: \text{Imaginärteil} \end{array} \right.$
<b>Konjugiert Komplexe Zahl</b>	$\bar{z}$	$\bar{z} = x - yi$
<b>Betrag</b>	$ z $	$ z  = \sqrt{x^2 + y^2}$
<b>Winkel</b>	$\varphi$	$x = r \cdot \cos(\varphi)$ $y = r \cdot \sin(\varphi)$
<b>Addition</b>	$z_1 + z_2$	$(x_1 + x_2) + (y_1 + y_2)i$
<b>Subtraktion</b>	$z_1 - z_2$	$(x_1 - x_2) + (y_1 - y_2)i$
<b>Multiplikation</b>	$z_1 \cdot z_2$	$(x_1 \cdot x_2 - y_1 \cdot y_2) + (x_1 \cdot y_2 + x_2 \cdot y_1)i$
<b>Division</b>	$\frac{z_1}{z_2}$	$\frac{(x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2) + (x_2 \cdot y_1 - x_1 \cdot y_2)i}{x_2^2 + y_2^2}$

**Polarkoordinaten**



Übersicht Polarkoordinaten

<b>Komplexe Zahl</b>	$z$	$z = r \cdot \text{cis}(\varphi) = r \cdot e^{i\varphi}$
<b>Konjugiert Komplexe Zahl</b>	$\bar{z}$	$\bar{z} = r \cdot e^{-i\varphi}$
<b>Betrag</b>	$ z $	$ z  = r = \sqrt{x^2 + y^2}$
<b>Winkel</b>	$\varphi$	$\tan(\varphi) = \frac{y}{x}$ $\varphi = \text{arg}(z)$
<b>Addition</b>	$z_1 + z_2$	
<b>Subtraktion</b>	$z_1 - z_2$	
<b>Multiplikation</b>	$z_1 \cdot z_2$	$r_1 \cdot r_2 \cdot e^{i(\varphi_1 + \varphi_2)}$
<b>Division</b>	$\frac{z_1}{z_2}$	$\frac{r_1}{r_2} \cdot e^{i(\varphi_1 - \varphi_2)}$