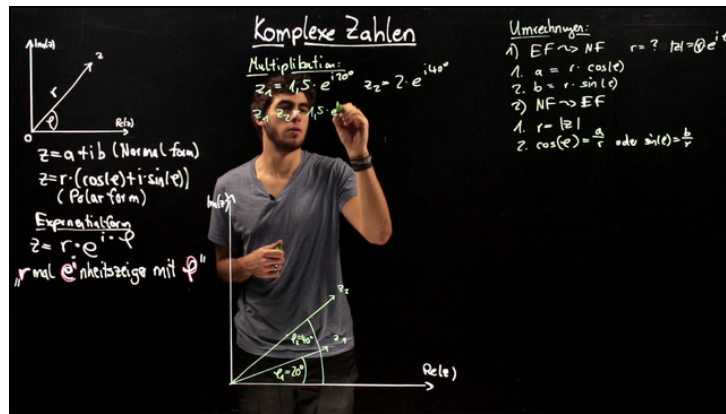




Arbeitsblätter zum Ausdrucken von [sofatutor.com](https://www.sofatutor.com)

# Komplexe Zahlen – Rechenbeispiele zur Polardarstellung und Exponentialform



- 1 **Formuliere die Gesetze zur Umrechnung sowie zur Multiplikation und Division von komplexen Zahlen.**
- 2 **Gib die komplexe Zahl in Normalform an.**
- 3 **Bestimme die Lösungen der Multiplikation und Division der komplexen Zahlen in Exponentialform.**
- 4 **Gib die korrekte Umwandlung der gegebenen komplexen Zahlen an.**
- 5 **Berechne die Produkte und Quotienten der komplexen Zahlen.**
- 6 **Bestimme die fehlenden komplexen Zahlen in Exponentialform in den Rechnungen.**
- + **mit vielen Tipps, Lösungsschlüsseln und Lösungswegen zu allen Aufgaben**



Das komplette Paket, **inkl. aller Aufgaben, Tipps, Lösungen und Lösungswege** gibt es für alle Abonnenten von [sofatutor.com](https://www.sofatutor.com)



## Formuliere die Gesetze zur Umrechnung sowie zur Multiplikation und Division von komplexen Zahlen.

Verbinde die Satzanfänge mit den richtigen Satzenden.

Eine komplexe Zahl in Exponentialform mit $z = r \cdot e^{i \cdot \phi}$ formt man in die Normalform um, indem ...	A	1	man $r =  z  = \sqrt{a^2 + b^2}$ berechnen und anschließend den Winkel $\phi$ durch z.B. $\cos(\phi) = \frac{a}{r}$ bestimmen.
Möchte man eine komplexe Zahl $z = a + ib$ in Exponentialform darstellen, so muss ...	B	2	man die Beträge dividiert und die Exponenten subtrahiert.
Man multipliziert komplexe Zahlen in Exponentialform, indem ...	C	3	man den Realteil mit $a = r \cdot \cos(\phi)$ und den Imaginärteil von $z$ mit $b = r \cdot \sin(\phi)$ berechnet.
Man dividiert komplexe Zahlen in Exponentialform, indem ...	D	4	man die Beträge multipliziert und die Exponenten addiert.



## Unsere Tipps für die Aufgaben

1  
von 6

### Formuliere die Gesetze zur Umrechnung sowie zur Multiplikation und Division von komplexen Zahlen.

#### 1. Tipp

Formuliere die Formel zur Multiplikation und zur Division von komplexen Zahlen in Exponentialform mit Worten.

---

#### 2. Tipp

$$r_1 e^{i \cdot \phi_1} \cdot r_2 e^{i \cdot \phi_2} = (r_1 \cdot r_2) \cdot e^{i(\phi_1 + \phi_2)}$$

---

#### 3. Tipp

$$r_1 e^{i \cdot \phi_1} : r_2 e^{i \cdot \phi_2} = \frac{r_1}{r_2} \cdot e^{i(\phi_1 - \phi_2)}$$

---



## Lösungen und Lösungswege für die Aufgaben

1  
von 6

### Formuliere die Gesetze zur Umrechnung sowie zur Multiplikation und Division von komplexen Zahlen.

**Lösungsschlüssel:** A—3 // B—1 // C—4 // D—2

Komplexe Zahlen können in verschiedenen Formen dargestellt werden. Wir kennen die Normalform mit  $z = a + ib$ ,

die Polarform mit  $z = r \cdot (\cos(\phi) + i \cdot \sin(\phi))$

und die Exponentialform mit  $z = r \cdot e^{i \cdot \phi}$ .

Möchte man nun eine komplexe Zahl von der Exponentialform in die Normalform umrechnen, so berechnet man den Realteil durch  $a = r \cdot \cos(\phi)$  und den Imaginärteil von z durch

$$b = r \cdot \sin(\phi).$$

Die Werte für r und  $\phi$  entnimmt man aus der Exponentialform. Die ermittelten Werte für a und b setzt man anschließend in die allgemeine Normalform mit  $z = a + ib$  ein.

Für die Umrechnung von der Normalform in die Exponentialform ermittelt man als erstes r, indem man den Betrag von z berechnet:

$$r = |z| = \sqrt{a^2 + b^2}.$$

Anschließend erhalten wir den Winkel  $\phi$  durch die Umformung der Gleichung

$$\cos(\phi) = \frac{a}{r}$$

oder der Gleichung  $\sin(\phi) = \frac{b}{r}$ .

Bei der Multiplikation von komplexen Zahlen in Exponentialform wendet man das Potenzgesetz

$$x^m \cdot x^n = x^{m+n} \text{ an.}$$

Somit multiplizieren wir die Beträge und addieren die Winkel:

$$r_1 e^{i \cdot \phi_1} \cdot r_2 e^{i \cdot \phi_2} = (r_1 \cdot r_2) \cdot e^{i(\phi_1 + \phi_2)}.$$

Bei der Division von komplexen Zahlen in Exponentialform wendet man das Potenzgesetz

$$\frac{x^m}{x^n} = x^{m-n} \text{ an.}$$

Man dividiert also die Beträge und subtrahiert die Winkel:

$$r_1 e^{i \cdot \phi_1} \div r_2 e^{i \cdot \phi_2} = \frac{r_1}{r_2} \cdot e^{i(\phi_1 - \phi_2)}.$$