

**Praktikum  
Analysis 1  
WS 2011/2012  
Blatt 4  
27. Oktober 2011**

**Hinweis:** In dieser Woche beschäftigen wir uns mit den aus der Schule bekannten komplexen Zahlen. Falls eine Auffrischung notwendig ist empfehlen wir z.B.: <http://www.mathe-online.at/materialien/Andreas.Pester/files/ComNum/inhalte/komZahlen.html> oder das Skriptum zum Praktikum.

(1) Bestimme  $\operatorname{Re}z$ ,  $\operatorname{Im}z$ ,  $|z|$ ,  $\bar{z}$  und zeichne die Zahlen in der komplexen Ebene.

1.  $z = 3 + 4i$

2.  $z = \frac{1+i}{1-i}$

3.  $z = \frac{\sqrt{2}+\sqrt{3}i}{\sqrt{3}+\sqrt{2}i}$

(2) Bestimme  $\sqrt{i}$ .

Anleitung: Suche nach Lösungen von  $(a + bi)^2 = i$ .

Hinweis: Zwei komplexe Zahlen sind genau dann gleich, wenn Real- und Imaginärteil übereinstimmen.

(3) Bestimme die Lösung folgender Gleichungen in der komplexen Ebene:

1.  $z^2 + 1 = 0$

2.  $12x = -3x^3$

3.  $z^2 + 2z + (1 - i) = 0$

(4) (Anwendung der komplexen Zahlen). Für Wechselstrom gilt das Ohmsche Gesetz

$$U = Z \cdot I,$$

wobei mit  $Z$  der komplexe Widerstand oder auch die Impedanz bezeichnet wird. Die Impedanz eines Widerstandes bzw. einer Spule ist gegeben durch

$$Z_R = R,$$

$$Z_L = i\omega L.$$

In einer Serienschaltung addieren sich Impedanzen.

Wir betrachten einen Widerstand mit  $R = 200$  und eine Spule mit  $\omega L = 150$ , die in Serie geschaltet sind. Berechne den Strom  $I$ , unter der Annahme, dass eine Spannung von  $U = 10$  angelegt wird.

Interpretation: Schreiben wir  $I = |I|e^{i\varphi}$  entspricht  $|I|$  dem physikalisch messbaren Strom während  $\varphi$  die Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung angibt.