**ZPG Vertiefungskurs Mathematik**

**„Fahrplan“ Komplexe Zahlen für jahrgangsübergreifende Kurse**

Mit den folgenden Arbeitsblättern wird es der J2-Gruppe eines jahrgangsübergreifenden Kurses ermöglicht, weitgehend selbstständig die Inhalte des Themas komplexe Zahlen zu erarbeiten.

Die Blätter „Erarbeitung“ bestehen aus Informationstexten und gestuften Arbeitsaufträgen, mittels derer die SuS die Inhalte selbst entwickeln. Es ist deshalb empfehlenswert, stets die Lösungen der Erarbeitungsblätter – wenigstens digital – zur Verfügung zu stellen, damit bei möglichen Problemen nachgeschaut werden kann.

Die unter „Übung“ genannten Blätter sind Übungsblätter aus dem Unterrichtsgang „Komplexe Zahlen“ für den nicht-jahrgangsübergreifenden Kurs.

Es sind hier keine Stundenverteilungen vorgesehen, da es sehr unterschiedlich ist, wie schnell man vorgehen kann. Zum Einen kommt es auf die SuS an, wie diese mit dem Arbeitsmaterial umgehen, zum Anderen ist die Situation sicher in jedem jü-Kurs unterschiedlich, je nachdem, wie viel Zeit man mit der jeweiligen Lerngruppe hat. In der Summe kommt man sicherlich nicht ganz so weit im Stoff. Hier wurde deshalb auf das Kapitel „Lösungen von Polynomgleichungen“ verzichtet.

Einige der verwendeten Aufgaben stammen aus Freiarbeitsmaterial von Monika Eisenmann, an dieser Stelle herzlichen Dank für die Freigabe zur Verwendung der Aufgaben.

**Übersicht**

|  |  |
| --- | --- |
| Inhalte | Arbeitsblätter |
| Einstieg in die komplexen ZahlenAuch historische Aspekte$x^{2}=-1$ ; imaginäre Einheit i mit $i^{2}=-1$ Zahlbereichserweiterung von R nach CRealteil und Imaginärteil einer Zahl Normdarstellung: $z=a+bi$Darstellung einer komplexen Zahl als Zeiger in der Gaußschen ZahlenebeneKonjugiert komplexe Zahl $\overline{z}=a-bi$Grundrechenarten in Normdarstellung | Erarbeitung:zpgvkm\_06\_kom\_31\_GrundlagenÜbung:ZPGvkm\_06\_kom\_11\_Uebungen\_Grundrechenarten\_in\_Normdarstellung(ohne Aufgabe 2) |
| Beispiele; Entdeckungen beim Potenzieren und Multiplizieren komplexer ZahlenBetrag und Argument von zDie Polardarstellung | Erarbeitung:ZPGvkm\_06\_kom\_32\_PolardarstellungÜbung:Aufgabe 2 vom vorigen ÜbungsblattZPGvkm\_06\_kom\_12\_Uebungen\_Normdarstellung\_und\_Polardarstellung(ohne Aufgabe 5) |
| Eulersche Beziehung:$$cosφ+sinφ∙i=e^{φ∙i}$$Eulersche Darstellung: $z=r∙e^{φ∙i}$Umwandeln von komplexen Zahlen in alle drei DarstellungenMultiplikation, Division undPotenzen von komplexen Zahlen$z=r∙e^{φ∙i}$ ⇒ $z^{n}=r^{n}∙e^{n∙φ∙i}$ Übungen zum Rechnen mit komplexen Zahlen in beiden Darstellungen | Erarbeitung:ZPGvkm\_06\_kom\_33\_EulerscheDarstellungÜbung:Aufgabe 5 vom vorigen Übungsblatt |
| Wurzeln in Cn-te Einheitswurzeln: Lösungen von $z^{n}=1$zeichnerische Darstellung in der Gaußschen ZahlenebeneÜbungen zu Potenzen und Wurzeln in Czeichnerische Darstellung in der Gaußschen Zahlenebene | Erarbeitung und Übung:ZPGvkm\_06\_kom\_34\_Wurzeln |
| Vermischte Aufgaben zu komplexen Zahlen | Übung:ZPGvkm\_06\_kom\_15\_Vermischte\_Aufgaben\_zu\_den\_komplexen\_Zahlen(ohne Aufgabe 8) |