**ZPG Vertiefungskurs Mathematik**

**Mögliche Stundenverteilung zum Thema Beweisen (18 h)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nr | Inhalte | Begleitmaterial |
| 1/2 | Welche Beweistechniken kennen die SuS bisher aus dem Normalunterricht Mathematik?Direkter Beweis, Beweis durch GegenbeispielStruktur eines Beweises: A ⇒ BVoraussetzung; Behauptung ; BeweisWenn …, dann … - FormulierungBeispiele für direkte Beweise aus der Geometrie und der Teilbarkeitslehre | Übungsblatt: Wenn …, dann…Übungsblatt:Beweise aus der Geometrie der Mittelstufe |
| 3/4 | Weitere Beispiele für direkte Beweise: n² gerade 🡺 n gerade usw.Beispiele für Beweis durch Gegenbeispiel aus der TeilbarkeitslehreIst n² + n + 41 für alle n eine Primzahl?Der Kehrsatz eines Satzes (B ⇒ A)Ist der Kehrsatz ebenfalls gültig? (Beweismotivation durch Gegenbeispiele)Kontraposition: (A ⇒ B) ⇔ (¬ B ⇒ ¬ A) (Hinweis: Aussagenlogik) Beispiel: „Alibi“Übungen: Satz ; Kehrsatz ; Kontraposition | Übungsblatt:Übungen zum Formulieren des Kehrsatzes und der Kontraposition eines Satzes |
| 5/6 | Beispiele für Beweise durch Kontraposition:n² ungerade 🡺 n ungeradeStufenwinkel gleich groß 🡺 g || hα = β 🡺 a = bWenn 5 ein Teiler von n² + 10 ist, dann ist 5 auch eine Teiler von n. |  |
| 7/8 | Beweis durch WiderspruchHinweis: Aussagenlogik(A ⇒ B) ⇔ ¬( ¬B ∧ A)Beispiele: $\sqrt{2}$ ist keine rationale Zahl ; Kehr-satz des Stufenwinkelsatzes; Primzahldrillinge  |  |
| Nr | Inhalte | Begleitmaterial |
| 9/10 | Weiteres Beispiel zum Beweis durch Widerspruch: unendlich viele PrimzahlenBeweis durch vollständige FallunterscheidungBeispiel: Satz vom Umfangswinkel | Arbeitsblatt:Satz vom Umfangswinkel |
| 11/12 | Weitere Beispiele zur vollständigen Fallunterscheidung: Teilbarkeit (auch Einführung der modulo Schreibweise);Ungleichungen ( $\left|x-y\right|\leq \left|x\right|+\left|y\right|$) |  |
| 13/14 | Vollständige Induktion: PrinzipBeispiele: Summen; Teilbarkeit; Ungleichungen (Abschätzungen) |  |
| 15/16 | Übungen zur vollständigen InduktionBeispiele: auch mit höheren Ableitungen und aus der Geometrie | Übungsblatt: Übungen zur vollständigen Induktion Lösungen der Übungen zur vollständigen Induktion |
| 17/18 | Übungen zum BeweisenVermischte Aufgaben, bei denen sich die Schülerinnen und Schüler zunächst überlegen, welche Beweismethode(n) geeignet ist (sind). | Übungsblatt: Übungen zum Beweisen |