**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 Gegenbeispiel  Struktur eines Beweises: A ⇒ B  Voraussetzung; Behauptung ; Beweis  Wenn …, dann … - Formulierung  Beispiele 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 Teilbarkeitslehre  Ist 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 ungerade  Stufenwinkel gleich groß 🡺 g || h  α = β 🡺 a = b  Wenn 5 ein Teiler von n² + 10 ist, dann ist 5 auch eine Teiler von n. |  |
| 7/8 | Beweis durch Widerspruch  Hinweis: Aussagenlogik(A ⇒ B) ⇔ ¬( ¬B ∧ A)  Beispiele: ist keine rationale Zahl ; Kehr-satz des Stufenwinkelsatzes; Primzahldrillinge |  |
| Nr | Inhalte | Begleitmaterial |
| 9/10 | Weiteres Beispiel zum Beweis durch Widerspruch: unendlich viele Primzahlen  Beweis durch vollständige Fallunterscheidung  Beispiel: Satz vom Umfangswinkel | Arbeitsblatt:  Satz vom Umfangswinkel |
| 11/12 | Weitere Beispiele zur vollständigen Fallunterscheidung: Teilbarkeit  (auch Einführung der modulo Schreibweise);  Ungleichungen ( ) |  |
| 13/14 | Vollständige Induktion: Prinzip  Beispiele: Summen; Teilbarkeit; Ungleichungen (Abschätzungen) |  |
| 15/16 | Übungen zur vollständigen Induktion  Beispiele: auch mit höheren Ableitungen  und aus der Geometrie | Übungsblatt: Übungen zur vollständigen Induktion  Lösungen der Übungen zur vollständigen Induktion |
| 17/18 | Übungen zum Beweisen  Vermischte Aufgaben, bei denen sich die Schülerinnen und Schüler zunächst überlegen, welche Beweismethode(n) geeignet ist (sind). | Übungsblatt:  Übungen zum Beweisen |