

Lehrkraft: StRin Christine Hofmann

Leitfach: Mathematik

Thema: Die Welt der Zahlen (Zahlentheorie)

Zielsetzung und Begründung des Themas:

„Die Mathematik ist die Königin der Wissenschaften - und die Zahlentheorie ist die Herrscherin der Mathematik“ (C.F. Gauß)

Die Zahlentheorie erforscht die Eigenschaften der ganzen Zahlen. Sie ist eine sehr alte Disziplin, die schon auf die Pythagoreer zurückgeht, die damit viele Phänomene der Welt zu erklären versuchten. Pythagoras selbst prägte in diesem Zusammenhang den Begriff „Universum der Zahlen“. Auch im 21. Jahrhundert sind die Unglückszahl 13, die 7 Todsünden oder die 5 als Zahl der Liebe bekannt. Insbesondere hat die Arithmetik der ganzen Zahlen wesentlich zum Fortschritt in den Naturwissenschaften beigetragen. Mathematische Forschung hat sich damit auch ohne zunächst ersichtlichen Anwendungsbezug öfters als besonders fruchtbar und von besonderer Nützlichkeit erwiesen. Dabei waren viele Erweiterungen des Zahlbegriffs notwendig, damit jede algebraische Gleichung eine Lösung hat.

Aktuell finden sich Anwendungen der Zahlentheorie in den Kommunikationstechniken, der Computerwissenschaft, in Kryptographie, Physik oder Biologie. Selbst die Kunst nutzt diesen Zweig der Mathematik.

Halb-jahre	Monate	Tätigkeit der Schüler/-innen und der Lehrkraft	Geplante Formen der Leistungserhebung
11/1	Sept. - Dez.	<p>Zu Beginn des Seminars sollen die Schüler einen kurzen Einblick in die Geschichte der Zahlentheorie bis hin zur Neuzeit gewinnen. Sie beschäftigen sich dann im gemeinsamen Unterricht intensiver mit dem Thema „Zahlenbereichserweiterungen“. Besondere Eigenschaften der einzelnen Zahlenbereiche wie dicht, vollständig, abzählbar bzw. überabzählbar werden verständlich gemacht und der neue Zahlenbereich der komplexen Zahlen wird kennengelernt. Grundlegende algebraische Strukturen wie beispielsweise Gruppe, Ring und Körper werden in diesem Zusammenhang ebenfalls thematisiert.</p> <p>Zudem werden in der Phase, in der sich die Schüler für ein Seminararbeitsthema entscheiden, Hinweise zum Erstellen einer wissenschaftlichen Arbeit, zum Recherchieren, Exzerpieren sowie zum Präsentieren von Mathematik gegeben.</p>	<p>eine Kurzarbeit;</p> <p>ein benotetes Exzerpt (aus einem Text zu den behandelten Bereichen ist das Wichtigste thesenartig herauszuschreiben und so in vorgegebenem Umfang aufzubereiten, dass es für die anderen Seminarteilnehmer/-innen als Grundlage zum Lernen dienen kann);</p> <p>Literaturliste (Anfertigung einer Liste von Quellen, die für das jeweils gewählte Thema nützliche Informationen enthalten)</p> <p>Unterrichtsbeiträge</p>
	Jan. - Feb.	<p>Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten: Recherche und Bibliographie</p> <p>Erarbeitung der Seminararbeitsthemen (Wahl aus Vorschlagsliste der Lehrkraft oder Entwicklung aus eigenen Ideen zum Thema; nach Absprache und unter Wahrung angemessener Bezüge zur Grundausrichtung des Seminars sind auch Themen aus Nachbarwissenschaften möglich)</p> <p>Erstellung eines Arbeits- und Zeitplanes</p>	

11/2	März - April	Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten: Exposé / wissenschaftliches Skript Fortführung der Recherchearbeit, Erstellung eines Exposés über die geplante Seminararbeit (Abgabe vor Ostern) Kurzreferate über die Recherche-Ergebnisse und die grundlegenden Problemstellungen der Arbeiten; Austausch über Gemeinsamkeiten und Zusammenhänge der Arbeiten	ein Kurzreferat (Erläuterung der grundlegenden Fragestellungen, Zielsetzung der Arbeit, Informationen zur Quellenlage)
	Mai - Juli	selbstständige Arbeit der Seminarteilnehmer/-innen; Abgabe von Gliederungsentwürfen; regelmäßige Treffen in der Gruppe	Gliederungsentwurf
12/1	Sept. - Nov.	individuelle Beratungsgespräche; Treffen in der Gruppe zur Klärung gemeinsamer Fragestellungen	Schriftliche Seminararbeit
	Dez. - Feb.	vorbereitende Gespräche und Übungen zur Präsentation der Seminararbeiten; Abschlusspräsentationen	Präsentation

Mögliche Themen für Seminararbeiten:

- Thema 1: Zahlenmystik
- Thema 2: Die Primzahlen - Wahrzeichen im Land der natürlichen Zahlen
- Thema 3: Befreundete, gesellige und unerreichbare Zahlen
- Thema 4: Dreieckszahlen, Quadratzahlen, pentagonale Zahlen
- Thema 5: Vollkommene und erhabene Zahlen
- Thema 6: Fibonacci-, Lucas- und Ulamzahlen
- Thema 7: Logarithmen und Primzahlen - die Gaußsche Vermutung
- Thema 8: Die Null - das Tor zur Spiegelwelt
- Thema 9: Die ganzen Zahlen und ihre Bedeutung für Musik, Physik und Chemie
- Thema 10: Ein Abstecher in das Künstlerviertel - die Zahl Φ
- Thema 11: Die Zahl π - eines der Zahlenwunder
- Thema 12: Die Zahl π in Anwendungen
- Thema 13: Die Eulersche Zahl e
- Thema 14: Überraschendes Wiedersehen - die Zahl e in der Stochastik
- Thema 15: Der Körper der komplexen Zahlen
- Thema 16: Unerwartete Begegnungen auf der Rundreise - die Verwandten e , i , π und -1