

Meldung bei der Oberstufenkoordination:

Kurzversion: **Montag, 15. Oktober 2018**

Langversion : **Freitag, 30. November 2018**

Abiturjahrgang

2019/ 2021

W-Seminar

Leitfach: **Mathematik**

Rahmenthema: *Algebraische Strukturen – Gruppe, Ring und Körper*

Lehrkraft: **Volk, Florian**

Unterschrift der Lehrkraft

Unterschrift der Schulleitung



Begründung und Zielsetzung des Themas (ggf. Bezug zum Fachprofil):

Das Rechnen in den uns gut bekannten Zahlenräumen, etwa in der Menge der natürlichen Zahlen \mathbb{N} oder der rationalen Zahlen \mathbb{Q} , steht im Vordergrund des Mathematikunterrichts seit der 1. Klasse. Die Gesetzmäßigkeiten, die dort gelten, erscheinen uns selbstverständlich. Wozu erwähnt man explizit z.B. ein Kommutativgesetz, wenn es doch in nahezu allen uns bisher bekannten Strukturen gilt? Und dort wo es nicht gilt, etwa in \mathbb{Q} bezüglich der Division, ist das ebenso selbstverständlich.

Die Mathematik ist allerdings sehr viel reicher an Strukturen. Der abstrakte Blick auf die ihnen zugrunde liegenden Gesetzmäßigkeiten gibt Aufschluss über die mathematischen Eigenschaften dieser Struktur.

Das Seminar soll zunächst einen Einblick in relevante Gesetzmäßigkeiten geben. Dazu zählen z.B. Assoziativität, Kommutativität, aber auch die Existenz eines Nullelements und eines inversen Elements. Auf Basis dieser Gesetzmäßigkeiten können Eigenschaften mathematisch logisch geschlussfolgert werden, die in allen algebraischen Strukturen derselben Art gelten müssen. Anschließend werden neue algebraische Strukturen eingeführt, vor allem Gruppen, Ringe, Körper und Vektorräume.

Der Fokus der Seminararbeiten könnte sich auf weitere algebraische Strukturen richten, auf relevante Beispiele der eben genannten oder auf spezielle mathematische Eigenschaften und die axiomatischen Voraussetzungen, die dafür gegeben sein müssen. An welchen Gesetzmäßigkeiten liegt es z.B., dass es in \mathbb{N} eine eindeutige Primfaktorzerlegung gibt? Gibt es in Polynomringen eine Primfaktorzerlegung? Ist diese auch eindeutig? Welche Mindesteigenschaften benötigt eine algebraische Struktur, damit man überhaupt von so etwas wie Primfaktoren sprechen kann?

Halb-jahr	Monat	Tätigkeit der Schüler und der Lehrkraft	Formen der Leistungserhebung ¹
11/1	SEP	Einführung in das Thema durch die Lehrkraft;	Kurzarbeit
	OKT	Erarbeitung der notwendigen Grundvoraussetzungen und der elementaren Beweiskonzepte.	
	NOV	Vorstellung möglicher Arbeitsthemen im Seminar; Formulierung der Grobthemen	Kurze Präsentationen
	DEZ		
JAN	Findung von Seminararbeitsthemen in Einzelgesprächen		
11/2	FEB	Besuch der Universität München, der mathematischen Fakultät und der Staatsbibliothek; Einführung in wissenschaftliches Arbeiten; richtiges Zitieren und Quellenangabe; formale Aspekte der Arbeit	
	MRZ APR	Literaturrecherche zum jeweiligen Themengebiet; Einzelgespräche nach Vereinbarung	Gliederungsentwurf zur Seminararbeit
	MAI bis JUL	Selbstständiges Arbeiten anhand der Leitfrage; scharfe Eingrenzung des Themas; Erstellung von Arbeitsplänen	Anfertigung eines Exposés
12/1	SEPT- bis OKT	Selbstständiges Arbeiten, Einzelgespräche nach Vereinbarung	Schriftliche Seminararbeit
	NOV bis JAN	Präsentationen der Seminarteilnehmer; Evaluation des Seminars und der Arbeitsverfahren	Präsentation der Seminararbeit



mögliche Themen für die Seminararbeiten:

Algebraische und transzendente Zahlen
Der Körper der Komplexen Zahlen
Endliche Körper
Restklassenkörper
Restklassenringe
 $n \times n$ – Matrizen
Polynomringe
Irreduzibilität von Polynomen
Integritätsringe
Nullteiler
Der Chinesische Restsatz
Gruppen der Ordnung 4
Abelsche Gruppen
Die symmetrische Gruppe
Homomorphismen

Weitere Bemerkungen zum geplanten Verlauf des Seminars:

Für die Erstellung der Seminararbeit werden sich die Schüler intensiv mit mathematischer Fachliteratur auseinandersetzen müssen. Für das Seminar wird daher die Bereitschaft vorausgesetzt, sich mit abstrakten Fragestellungen und strikt logischer Beweisführung zu beschäftigen.

Unterschrift der Lehrkraft

Unterschrift der Schulleiterin / des Schulleiters

