



Seminar 2021/2022: Vorstellung der Rahmenthemen

Nr. 16	Kurztitel des Rahmenthemas: Diskrete Strukturen in der Mathematik und Physik	
Lehrkraft/ Lehrkräfte	Dr. Schwingenheuer	Fächer: Mathematik/Physik

Kurzbeschreibung:

Unter diskreten Strukturen versteht man mathematische Operationen auf endlichen oder höchstens abzählbar unendlichen Mengen. Dazu gehört z.B. die Graphentheorie, die Zahlentheorie, aber auch (Teile der) Numerik, die Spieltheorie und die Kodierungstheorie. Genauso kann man darunter aber auch die Quantisierung in der Physik zählen. Es ergeben sich Anwendungen in der Wirtschaft, der Modellierung, der mathematischen Logik, der Kunst (z.B. M.C. Escher) und vieles mehr (u.a. philosophische Themen). Das Seminar ist somit für Schülerinnen und Schüler aller Ausbildungsrichtungen geeignet.

Mögliche Themen:

1. Grundlagen der Aussagenlogik und (eventuelle Darstellung der Gödelschen Vollständigkeit und Unvollständigkeit)
2. Übersicht über wichtige Antinomien/Paradoxien in der Mathematik und Physik
3. Grundlagen und Anwendungen (z.B. in der Wirtschaft) der Spieltheorie, dargestellt an möglichst einfachen Beispielen.
4. Spin in der Physik-physikalische Bedeutung und Beschreibung des Phänomens.
5. Spin in der Physik-mathematischer Formalismus.
6. Färbungsprobleme in der Graphentheorie.
7. Der Freundschaftssatz in der Graphentheorie.
8. Das Leben und Wirken von Paul Erdős.
9. Entropie und Informationstheorie (eventuell Darstellung/Diskussion des Maxwell'schen Dämons) - „Wiegt Information etwas?“
10. Leben und Wirken von Gottlob Frege.
11. Feynmangraphen als Hilfsmittel zur Berechnung von quantenmechanischen Wahrscheinlichkeiten (bei Streuproblemen).
12. Grundlagen und Darstellung von ausgewählten Problemen der Zahlentheorie.
13. Zeitumkehrbarkeit und Reduktion des Zustandsvektors in der Quantenmechanik.
14. Roger Penrose-Leben und Werk.
15. Darstellung und Diskussion der Axiome des Zermelo-Fränkel-Systems als Grundlage der Mengenlehre.
16. Diskussion der Äquivalenz von Auswahlaxiom, Lemma von Zorn und Wohlordnungssatz.

Sonstige Hinweise:

E-Mail: m.schwingenheuer@fosbos-rosenheim.de oder via Microsoft Teams