

Der Ministerialbeauftragte für die Gymnasien in Schwaben

## **Begabungsstützpunkt Markoberdorf**

Kursvorschlag für das Schuljahr 2018/2019

### **Computersimulation von Planetenbahnen im Sonnensystem**

Die Bewegung der Planeten auf Kreis- bzw. Ellipsenbahnen um die Sonne ist aus dem Schulunterricht hinreichend bekannt. Ursache der Bewegung ist die Gravitationskraft zwischen der Sonne und den Planeten. Wieso die Gravitation jedoch genau diese Bahnformen bewirkt, kann im Schulunterricht bereits nicht mehr nachvollzogen werden. Bei genauer Betrachtung sind die Planetenbahnen ferner gar nicht mehr so regelmäßig, da sich die Planeten gegenseitig aufgrund ihrer Gravitationskräfte stören. Während beispielsweise die Erdbahn durch die Gravitation von Jupiter kleineren Schwankungen unterworfen ist, welche zum Beispiel für die irdischen Eiszeiten verantwortlich sind, können kleinere Himmelskörper sogar aus dem Sonnensystem herauskatapultiert werden.

All diese interessanten Effekte sind nur durch die Simulation der Planetenbewegung am Computer erklärbar. Eine solche Simulation ist relativ einfach durchzuführen, da eine einzige Kraft, die Gravitationskraft, für diese verantwortlich ist. Die Planetenbewegung wird in kleine Schritte zerlegt und nach jedem Schritt Richtung und Stärke der Kraft neu berechnet, woraus sich wiederum eine kleine Verrückung der Position des Planeten ergibt. Der Computer kann dies dann problemlos millionenfach wiederholen.

Im angebotenen Kurs wird zunächst eine einfache prozedurale Programmiersprache erlernt. Da das Gravitationsproblem programmieretechnisch sehr einfach zu lösen ist, können sich die Schülerinnen und Schüler bereits nach kurzer Zeit zunehmend selbständig an das Lösen von Problemen der Planetenbahnberechnung machen. Hier kann auch je nach Vorkenntnissen und Jahrgangsstufe im Niveau stark differenziert werden. Beispiele für Programmierungen sind z.B.:

- Programmierung einfacher Ellipsenbahnen eines Planeten um die Sonne
- Hinzufügung eines oder mehrerer weiterer Planeten
- Nachweis des Einflusses des Jupiter auf die Erdbahn
- Allgemeines Dreikörperproblem der Planetenbewegung, Nachweis chaotischer Bahnen
- Stabile und instabile Zonen der Planetenbewegung im Sonnensystem, Nachweis von Resonanzen

Eine Exkursion zu einer Forschungseinrichtung, die sich mit den beschriebenen Problemen beschäftigt, ist geplant.

**Veranstaltungsort:**

Jakob-Brucker-Gymnasium  
Neugablonzer Straße 38  
87600 Kaufbeuren

**Jahrgangsstufen:**

9-12

**Zeit:**

Freitag nachmittags alle zwei Wochen blockweise

**Lehrkraft/Schule/Kontakt Daten:**

StR Dr. Thilo Hauff  
Jakob-Brucker-Gymnasium Kaufbeuren  
[thilo.hauff@jakob-brucker-gymnasium.de](mailto:thilo.hauff@jakob-brucker-gymnasium.de)