

Lehrkraft: StRin Tanja Roller Leitfach: Physik

Rahmenthema: **Funk- und Radartechnik in der Luftfahrt**

Immer wieder bleibt im „normalen“ Physikunterricht nicht die Zeit, sich ausreichend mit der technischen Umsetzung von physikalisch erworbenen Erkenntnissen, zu beschäftigen.

Ziel des Seminars ist daher, den Schülern die technische Umsetzung des Lehrplaninhaltes „Erzeugung und Ausbreitung elektromagnetischer Wellen“ am Beispiel der Luftfahrt näherzubringen.

Im Seminar sollen zunächst Grundprinzipien der Erzeugung und Abstrahlung elektromagnetischer Wellen besprochen werden. Wie sieht die ideale Antenne aus? Wie können elektromagnetische Welle Wellen mit Informationen „codiert“ werden? Wie breiten sich elektromagnetische Wellen im Raum aus, wodurch wird ihre Ausbreitung verhindert? Müssen relativistische Effekte berücksichtigt werden?

Obwohl das Grundprinzip der Informationsübertragung mittels Funktechnik das gleiche ist, werden je nach gewünschter Funktion unterschiedliche Aspekte wichtig:

Welche Frequenzen eignen sich für bestimmte Erfordernisse wie Wetterradar, Instrumentenlandesystem etc.? Benötigt man Informationen während des gesamten Fluges oder nur in bestimmten Flugabschnitten? Bis zu welchen Entfernungen müssen Informationen daher übertragen werden? Wer muss die Informationen erhalten und kommunizieren auch Flugzeuge untereinander? Wie werden dem Piloten die verschiedenen Informationen im Cockpit zur Verfügung gestellt? Wo macht es Sinn, Antennen für entsprechende Anwendungen anzubringen und wie unterscheiden sich diese voneinander? Wie sehen die unterschiedlichen Antennen am Flugzeug aus? Wodurch unterscheiden sie sich?

Die Schülerinnen und Schüler sollen erkennen, dass sich ein erlernter Inhalt in verschiedensten Anwendungsmöglichkeiten innerhalb eines Bereiches wiederfindet, jedoch immer den benötigten Erfordernissen angepasst werden muss.

Eine Verknüpfung des Themas auch mit rechtlichen Aspekten wie etwa dem Aufbau und der Kontrolle des Luftraumes, der Vergabe von Funklizenzen oder auch eher mathematischen Betrachtungen wie der Navigation nach Bodenfunkanlagen ist denkbar.

Die Aufgabe der Schülerinnen und Schüler besteht darin, sich mit verschiedenen Systemen der Funk- und Radartechnik im Bereich der Luftfahrt auseinanderzusetzen, sie von physikalischer Seite her zu analysieren und die Funktionsweise, den Aufbau und auch die Stärken und Schwächen der jeweiligen Systeme verständlich darzustellen.

Mögliche Themen für die Seminararbeiten:

1. Das Traffic Collision Avoidance System TCAS
2. Transponder
3. Das Instrumentenlandesystem ILS
4. VOR und DME
5. Flugsicherung: Erfassung und Überwachung der Flugrouten

Weitere Bemerkungen zum geplanten Verlauf des Seminars:

Die oben genannten Themen sind als Vorschlag zu verstehen. Die Seminarteilnehmer können je nach Interessenslage und Wissensstand eigene Themen einbringen.

Kurzreferate und Zwischenberichte sind wesentliche Bestandteile des Seminars

Nach Möglichkeit soll in 11/1 oder 11/2 ein Besuch im School Lab der DLR in Oberpfaffenhofen oder ein Besuch bei der Deutschen Flugsicherung (DFS) durchgeführt werden.