

P-Seminar im Carl-Orff-Gymnasium 85 716 Unterschleißheim/Bayern

Q11 unterrichtet 7. Klasse in Optik
im Schuljahr 2018/19



Das P-Seminar mit Laser-Optik-KIT „Snellius“ und dem Lego-Baukasten-Optik

Die Idee entstand während einer Fortbildung des 7. Workshops der Lehrmittelkommission am Max-Planck-Institut für Quantenoptik MPQ in Garching im Herbst 2017. Die Lehrmittelkommission, die von der DPG und der Heraeus-Stiftung gefördert wird, stellt zu den Fortbildungen an Universitäten entwickelte Lehrmittel für Gymnasien vor. Mit diesen sollen in den Gymnasien die von den Hochschulen erwarteten Kenntnisse erworben werden. Für das Carl-Orff Gymnasium war der Versuchsaufbau Laser-Optik-KIT „Snellius“ entwickelt von Herrn Dr. Schaller, Sprecher der Lehrmittelkommission in der DPG, von besonderem Interesse.

Er war in einem Gespräch sofort bereit, das Optik-KIT einschließlich einer Fortbildung vor Ort zur Verfügung zu stellen, und die Idee war geboren Schüler und Schülerinnen (SuS) der 11. Klasse im Rahmen eines P-Seminars einen Optikkurs für die 7. Klasse entwickeln zu lassen. Durch die klare Darstellung und die einfache Handhabung des Optik-KITs kann ein gesamter Klassenverband in kleinen Gruppen von zwei bis vier SuS experimentieren, ausprobieren, anfassen und begreifen. Außerdem gibt der Lehrplan der 7. Klasse für Natur und Technik am Gymnasium genau die zur Verfügung gestellten Themenbereiche wie Reflexion und Spiegelbild, Brechung, Abbildung durch Sammellinsen, Optische Instrumente und Farben – spektrale Farbzerlegung vor.

In der Vorbereitungsphase gab es einige Herausforderungen zu lösen. So sind beispielsweise die Versuchsbeschreibungen und Abläufe sprachlich für das erste Lernjahr Physik zu komplex. Auch die Versuchsauswertungen sind mit der Mathematik der 7. Klasse teilweise noch nicht beherrschbar wie z.B. das Snellius-Gesetz mit der Sinusfunktion oder die Linsengleichung mit dem Lösen von Bruchgleichungen; auch das Verwenden eines Taschenrechners war keine Option.

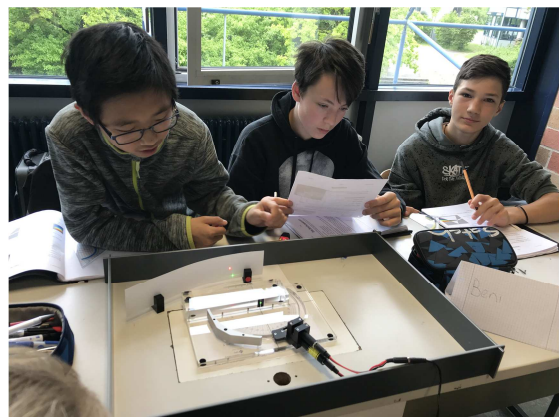
Somit bestand die Aufgabe des P-Seminars die Versuchsanleitungen sprachlich anzupassen und die komplexe Mathematik zu umgehen sowie das Generieren von schülergeeigneten Arbeitsblättern mit Versuchsanleitung, Auswertung und Herleitung der physikalischen Gesetze.

Zeitlich	Inhaltlich
Sept. – Okt. 2018	Wiederholung des Optik-Lehrstoffs mit den SuS des P-Seminars
Okt. 2018	Fortbildung mit Herrn Dr. Schaller zum LASER-OPTIK-KIT „Snellius“ für das gesamte P-Seminar und Lehrer/innen des Kollegiums
Nov. – Dez. 2018	Vertiefung des Lehrstoffs Optik und Festlegung der Themenbereiche
Jan. – Feb. 2019	Arbeiten im Team
März – Mai 2019	Präsentation der einzelnen Teams im P-Seminar und nötige Korrekturen
Juni – Juli 2019	Durchführung in der 7. Klasse jeweils im Rahmen einer Doppelstunde in Anwesenheit der P-Seminarlehrerin
Juli 2019	Präsentation der Experimente, Modelle und Arbeitsblätter im Rahmen der Fortbildung der Lehrmittelkommission am MPQ in Garching Test zur Überprüfung des Wissenstands in der 7. Klasse und im P-Seminar

Ablaufplan P-Seminar

Nach einer Wiederholung des Optik-Lehrstoffs wurden vier Teams für vier verschiedene Themenbereiche wie Reflexion, Brechung und Farbzerlegung, Linsenabbildung und Kepler-Teleskop sowie Polarisierung gebildet. Um die generierten Arbeitsblätter besser überprüfen und ihre Einsatzmöglichkeiten testen zu können, präsentierte jedes Team diese innerhalb des P-Seminars.

In der Durchführung startete zunächst das Team Reflexion mit dem Optik-KIT und den vereinfachten Arbeitsblättern in einer Doppelstunde, gefolgt vom Team Brechung und Farbzerlegung ebenfalls unter Verwendung des Optik-KITs. Die Farbzerlegung wurde eindrucksvoll anhand der unterschiedlichen Brechung von rotem und grünem Laserlicht im Optik-KIT gezeigt, um dann den Strahlengang von weißem Licht durch ein Prisma auszu probieren.



Versuche zum Brechungsgesetz



Der Versuch Fernrohr

Das Team Linsenabbildung konnte das Optik-KIT nicht verwenden, hatte sich aber dann mit einem LEGO® - Modell (Aufbau), hauptsächlich vom Schüler Jonas Nebl entwickelt, beholfen.

Im Eigenbau konnte für die Anwendung so auch ein Kepler-Teleskop hergestellt werden. Beide Aufbauten wurden in großer Stückzahl gebastelt, so dass immer zwei SuS der 7. Klasse zusammenarbeiten konnten. Eine detaillierte Aufbauanleitung ist vorhanden und kann gerne bei Bedarf zur Verfügung gestellt werden.

Das letzte Team wagte sich an das qualitative Erfassen der Polarisation mit Hilfe mehrerer Polarisationsfolien und einem von der Schülerin Nina Allmeier selbstgebasteltem Modell. Durch spielerisches Erfassen konnten die SuS der 7. Klasse polarisiertes Licht erkennen und sogar mit Hilfe des Optik-KITs den Brewster-Winkel bestimmen. Als Beispiel für die praktische Anwendung wurde noch die 3D-Brille für Kinofilme erklärt.

Der Test am Ende des Projektseminars zeigte einen guten Wissensstand der 7. Klasse und einen sehr guten Wissensstand des P-Seminars. Außerdem durften einige SuS des P-Seminars ihre Experimente, Modelle und Arbeitsblätter bei der Fortbildung der Lehrmittelkommission 2019 am MPQ in Garching präsentieren.



Frau StRin Donhauser stellt zum 9. Workshop die Ergebnisse des P-Seminars vor



Die Schüler des Carl-Orff-Gymnasiums präsentieren die Ergebnisse des P-Seminars zum 9. Workshop

Das Projekt motivierte die SuS der Q11 physikalische Grundlagen zu verstehen, diese verständlich für Kinder zu formulieren, zu argumentieren und so auch andere Perspektiven einzunehmen. Die Darstellung der Optik und die Entstehung von Arbeitsblättern mit Versuchsbeschreibungen unter Einsatz selbstgebastelter Modelle aus LEGO® und Holz sind für unsere Physikfachschaft ein großer Gewinn und werden sicherlich weitergeführt werden.

Das gesamte P-Seminar ist durch diese Aufgabe zusammengewachsen, und auch die persönliche Weiterentwicklung der einzelnen SuS durch die Teamarbeit darf nicht unerwähnt bleiben. Es ergaben sich soziales Lernen und ein Gewinn an sozialer Kompetenz „par excellence“. Lernende Kinder und lehrende Jugendliche arbeiteten gemeinsam in einer Gruppe – Der genuine Wissensdrang und die Freude am Experimentieren der Kinder gepaart mit der Herzlichkeit und Freundlichkeit der SuS wird mir im Gedächtnis bleiben.

Zum Schluss bleibt mir nur zu sagen: „Wir hatten jede Menge Spaß am Ausprobieren, Experimentieren, Begreifen, Auswerten und Unterstützen!“ und ein sehr großer Dank an Herrn Dr. Schaller, welcher dieses P-Seminar erst möglich gemacht hat.

Verfasserin:
StRin Dipl. Phys. Edith Donhauser,
MINT-Koordinatorin und
Koordinatorin für
Begabtenförderung,
Carl-Orff-Gymnasium
Unterschleißheim



Die Schüler des P-Seminars im Gymnasium Unterschleißheim