

Bildungsplan 2012

Werkrealschule

*Innovatives
Bildungsservice*

Mittlerer Schulabschluss

Planungshilfen Materie-Natur-Technik
Lernmodule zu den Standards Klasse 10

Optik

- Eigenschaften des Lichts
- Geometrische Optik

Stuttgart 2013



Landesinstitut
für Schulentwicklung

www.ls-bw.de
best@ls.kv.bwl.de

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne

Vorwort

Planungshilfen zu den Standards 10 für Materie-Natur-Technik (MNT)

Die Planungshilfen dienen dem Kompetenzerwerb der naturwissenschaftlich-technischen Kompetenzen zum Standard von Klasse 10. Sie enthalten Lernmodule, die so gestaltet sind, dass die Schülerinnen und Schüler mit ausgewählten Materialien beim selbstständigen Arbeiten unterstützt werden können.

ZIEL

In den vorliegenden Materialien wird insbesondere auf die Vermittlung fachspezifischer, naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen Wert gelegt. Schülerinnen und Schülern wird die Möglichkeit zum Einüben dieser geboten. Das Material bietet exemplarisch Anregungen für den Umgang mit den im Bildungsplan genannten Kompetenzen. Die KMK-Standards der Kultusministerkonferenz für die Naturwissenschaften beinhalten Vorgaben, die mit dem Mittleren Schulabschluss (MSA) erreicht sein müssen. Das eigenständige Experimentieren als Weg zur Erkenntnisgewinnung ist ein wichtiger Teil dieser Vorgaben und die Lernmodule dieser Planungshilfen zeigen einen Weg, dies im Unterricht auch umzusetzen.

ARBEIT IM UNTERRICHT

Der Unterricht in Klasse 10 MNT mit dem Ziel des MSA in Klasse 10 erfolgt in vielen Schulen stundenweise gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern, die nach Klasse 10 den Hauptschulabschluss anstreben.

Ohne äußere Differenzierung (z.B. den Einsatz pädagogischer Assistenten) ist der Unterricht nur mit viel Geschick und Vorbereitung durch die Lehrkraft zu bewältigen. Differenzierte Lernangebote sind in Kombination mit den Trainingsmodulen für den Hauptschulabschluss (HSA) mit unterschiedlichen Arbeitsaufträgen und Arbeitsformen möglich, sofern die Rahmenbedingungen das zulassen. Darüber hinaus bietet es sich an, die zur Verfügung stehenden Differenzierungsstunden insbesondere auch für den Unterricht in MNT zu nutzen.

Die Trainingsmodule für den Hauptschulabschluss sind veröffentlicht unter:

<http://www.bildung-staerkt-menschen.de/unterstuetzung/schularten/WRS/tm>

Hinweise zu Differenzierungsmöglichkeiten im Unterricht von Klasse 10

Die vorliegenden Planungshilfen sollen ein Angebot für die Lehrkräfte darstellen, aus dem sie für die jeweilige Lerngruppe passende Inhalte und Lernmodule auswählen können. Dabei ist darauf zu achten, dass das schulspezifische Curriculum alle verbindlichen Kompetenzen des Bildungsplans berücksichtigt.

Lernmodule

Die Planungshilfen bieten mit bereits fertig ausgearbeiteten "Lernmodulen" Vorlagen, die von den Schülerinnen und Schülern weitgehend selbstständig bearbeitet werden können. Dabei können die Schülerinnen und Schüler bei den meisten Aufgaben sowohl alleine als auch zu zweit oder in Gruppen arbeiten.

Diese Lernmodule sind für Differenzierungsmaßnahmen geeignet, da alle Schülerinnen und Schüler – angepasst an ihr individuelles Lerntempo – eine unterschiedliche Anzahl von Lernmodulen bearbeiten können.

Internetseiten dritter Anbieter / Links

Dieses Dokument enthält auch Links oder Verweise auf Internetauftritte Dritter. Diese Links zu den Internetauftritten Dritter stellen keine Zustimmung zu deren Inhalten durch den Herausgeber dar. Es wird keine Verantwortung für die Verfügbarkeit oder den Inhalt solcher Internetauftritte übernommen und keine Haftung für Schäden oder Verletzungen, die aus der Nutzung - gleich welcher Art - solcher Inhalte entstehen. Mit den Links zu anderen Internetauftritten wird den Nutzern lediglich der Zugang zur Nutzung der Inhalte vermittelt. Für illegale, fehlerhafte oder unvollständige Inhalte und für Schäden, die aus der Nutzung entstehen, haftet allein der Anbieter der Seite, auf welche verwiesen wurde.

Inhaltsverzeichnis

Bereich Physik-Optik

1. **Hinweise zum Modul Optik**
2. **Quellennachweise und Materialien zum Thema**
3. **Bezug zum Bildungsplan**
4. **Stundenthemen zum Thema Optik**
 - 4.1 **1. und 2. Doppelstunde**

Lichtquellen und Lichtempfänger, Licht und Schatten

 - Hinweisblatt
 - Unterrichtsverlauf
 - Lernmodule
 - Arbeitsblatt
 - 4.2 **3. Doppelstunde**

Eigenschaften des Lichts, Mond und Sonne, Licht im Weltall

 - Hinweisblatt
 - Unterrichtsverlauf
 - Lernmodule
 - Arbeitsblatt
 - 4.3 **4. und 5. Doppelstunde**

Brechung und Reflexion, Geometrische Optik

 - Hinweisblatt
 - Unterrichtsverlauf
 - Lernmodule
 - Arbeitsblatt
 - 4.4 **6. Doppelstunde**

Bau einer Lochkamera

 - Hinweisblatt
 - Unterrichtsverlauf
 - Lernmodule
 - Arbeitsblatt

4.5 7. Doppelstunde

Licht als Energieträger

- Hinweisblatt
- Unterrichtsverlauf
- Lernmodule

4.6 8. und 9. Doppelstunde

Auge und Linsen

- Hinweisblatt
- Unterrichtsverlauf

4.7 10. Doppelstunde

Farben

- Hinweisblatt
- Unterrichtsverlauf

5. Lernstandserhebung

- Selbstkontrollbogen

Bereich Physik- Thema Optik

1 Hinweise zur Planungshilfe Optik

Räumliche Bedingungen

Beim Unterrichtsthema Optik ist es ideal, wenn ein zweiter Raum zur Verfügung steht, den man verdunkeln kann. So stören sich die Schülerinnen und Schüler in den unterschiedlichen Arbeitsphasen nicht. Für Differenzierungsmaßnahmen ist außerdem die Einbeziehung des Computerraums günstig, da es zum Thema Optik zahlreiche sehr gute Filme und interaktive Übungen im Internet gibt.

Unterrichtsablauf

Neben den Lernmodulen enthalten die vorliegenden Planungshilfen einen detaillierten Unterrichtsablauf, mit direkten Links zu Informationen zum Thema und Arbeitsblättern sowie interaktiven Lernprogrammen, relevanten Filmen und Hinweisen zu Schulbüchern und Arbeitsblättern. Somit soll die Vorbereitungszeit für die Lehrkräfte verkürzt werden.

Geräte und Materialien

Die Experimente dieser Einheit wurden weitestgehend so ausgewählt und gestaltet, dass sie mit einfachen, in jeder Schule vorhandenen Materialien durchgeführt werden können. Fehlendes kann kostengünstig beschafft werden (kleine Lasertaschenlampen gibt es für unter drei Euro; kleine Spiegel und Linsen für unter einen Euro).

Bezug zu den Curricula Klasse 10 MNT

Um einen ersten Überblick zum Thema Optik in Klasse 10 zu bekommen, sei auch auf die ausführlichen Vorschläge in den Curricula für die Klasse 10 WRS MNT verwiesen:

<http://www.bildung-staerkt-menschen.de/unterstuetzung/schularten/WRS/curricula/mnt>

Die Planungshilfen beziehen sich auf die Curricula, bieten aber detailliertere Vorschläge zur Gestaltung des Unterrichts.

1.2 Quellennachweise und Materialien zum Thema

Die folgenden Quellen dienen der Erstellung dieser Planungshilfen und sind für die Einarbeitung der Lehrkraft in die Thematik und die Vorbereitung des Unterrichts besonders geeignet. Querverweise hierzu finden sich auch in den Planungshilfen wieder.

Internet

Arbeitsblätter zu allen Themen der Optik:

<http://www.zum.de/dwu/umapop.htm>

Erklärungen zu verschiedenen Lichtquellen, auch als Arbeitsblätter geeignet:

<http://www.physikfuerkids.de/wiewas/index.html>

Filme, Simulationen und interaktives Arbeiten zu allen Themen der Optik:

<http://www.planet-schule.de/>

Überblick über die geometrische Optik für Lehrer:

<http://www.geometrische-optik.de/inhalt.html>

Seiten zur Optik auf dem Landesbildungsserver:

http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/physik/online_material/optik

Sehr anschaulich mit Fotos der Experimente direkt aus dem Schulalltag:

<http://gfs.khmeberg.de/0910/0910Klasse6cPh/0910UnterrichtPhysik6cOptik.html>

Internetseiten, auf die einmal Bezug genommen wird, sind nur im Unterrichtsablauf aufgeführt.

Bücher und Kopiervorlagen

Basiswissen Physik 1, Kopiervorlagen, Klett Verlag, 2008, ISBN 978-12-113382-6

Prisma Physik 7-10, Ausgabe A, Klett Verlag, 2006, ISBN-10: 3-12-068725-1

Universum Physik, Gymnasium, Baden-Württemberg, Band1, Cornelsen Verlag, 2011, ISBN 978-3-06-420080-7

Physikalische Freihandexperimente, Band2, Aulis Verlag, 4. Auflage, 2004, ISBN 978-3-7614-2535-0

1.3 Bezug zum Bildungsplan

<p>Unterrichtseinheit</p>	<p>Einstieg in das Thema Optik</p>
<p>Bezug zu den Kompetenzen und Inhalten des Bildungsplans</p>	<p>MNT Klasse 10 Bereich Physik im Fächerverbund Optik Die Schülerinnen und Schüler können ... selbständig Experimente mit Licht durchführen. mit Hilfe geometrischer Konstruktionen den Verlauf von Lichtstrahlen darstellen. Licht als Energieträger interpretieren.</p> <p>Verknüpfung mit Technik und Biologie</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können ... die Funktion von Sehschärferegulierungen erläutern. das Phänomen Farbe mit einfachen Modellvorstellungen erklären.</p> <p><i>Inhalte</i> <i>Modellvorstellung Lichtstrahl (geometrische Optik, Brechung, Reflektion, Totalreflexion, Schatten) mit Anwendungen: Spiegel, Linsen, Glasfasern</i></p> <p><i>einfache Modellvorstellung zum Thema Licht als Welle (Wellenlänge, Dispersion, Absorption) mit Anwendungen: Prisma, Spektralfarben, Farbwahrnehmung, Auge</i></p> <p><i>Sonnenlicht, Solarzelle</i></p>

<p>Bezug zu den überfachlichen Kompetenzen des Bildungsplans</p>	<p>Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler können einfache Fragestellungen mittels naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen lösen, auch unter Einbeziehung mathematischer Lösungsansätze; Analogien zwischen naturwissenschaftlichen und technischen Inhalten erkennen sowie Vorgehensweisen erwerben, um neue Sachverhalte zu erschließen.</p> <p>Erkenntnisgewinnung Die Schülerinnen und Schüler können Qualitative [...] experimentelle Untersuchungen durchführen und protokollieren: [...] naturwissenschaftliche Modellbildung als methodische(s) Verfahren nutzen.</p> <p>Kommunikation Die Schülerinnen und Schüler können Fachsprache korrekt verwenden und in Kontexte einbinden. ihre Arbeit als Team planen, strukturieren und reflektieren. unter Anleitung Informationen aus Medien erschließen [...]</p> <p>Bewertung Die Schülerinnen und Schüler können aufgestellte Hypothesen mit den Ergebnissen einer Untersuchung vergleichen und bewerten.</p>
---	--

Themenfeld	MNT Klasse 10 Optik	
Unterrichtsverlauf	1. und 2. Doppelstunde Lichtquellen und Lichtempfänger, Licht und Schatten Hinweise zum Internet und zu den Medien	
Lernmodule	Lernmodule 1.1 bis 1.6 Lichtquellen, Lichtempfänger, Sichtbarkeit im Straßenverkehr, Licht und Schatten, Schattenbild	
Kompetenzen	Die Schülerinnen und Schüler können qualitative [...] experimentelle Untersuchungen durchführen und protokollieren.	
Material	<p>Materialien für die Lernmodule 1.1 bis 1.4: Leuchtdiodentaschenlampe, Kerze, Taschenlaser, OHP, Glühbirne mit Stromkreis, Fahrradreflektor (Katzenauge), schwarzes und weißes Papier (DIN A4), Alufolie</p> <p>Materialien für die Experimente zu Schatten, Kernschatten und Halbschatten (Lernmodul 1.5 und 1.6): http://www.schulebw.de/unterricht/faecher/physik/online_material/optik/schatten/praktikum.htm</p> <p>Für den hier dargestellten Versuchsaufbau werden Messlatten und Glühbirnen oder Taschenlampen und eine Leuchtstoffröhre benötigt. Eventuell können die Holzklötze und die Schirme im Unterricht hergestellt werden (WAG Kl.9 oder NuT).</p> <p>Einfachste Version: Kerzen, ein weißes Blatt Papier und ein Gegenstand.</p>	
Hinweise zur Unterrichtsorganisation	Klassen- / Gruppengröße	Fachraumausstattung
	Klassenverband oder Kleingruppen	Fachraum Physik wenn möglich extra Raum (abgedunkelt)
Unterrichtsmaterialien	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Unterrichtsverlauf <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Hinweise zu Internetseiten und Arbeitsblättern (Spalte 5 Unterrichtsverlauf) <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Lernmodule <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Arbeitsblätter zu den Lernmodulen	

Klasse 10 MSA, MNT Thema Optik (20 Stunden)

**1. und 2. Doppelstunde:
Lichtquellen und Lichtempfänger, Licht und Schatten**

Unterrichtsphasen	Lernszenario	Didaktisch-methodischer Kommentar	Sozialform	Medien
Phänomenologischer Einstieg	An verschiedenen Stationen erleben die Schüler Lichtquellen, Lichtempfänger und Schattenphänomene.	Lernen an Stationen	Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit	<p>Erklärungen zu verschiedenen Lichtquellen, auch als Arbeitsblätter geeignet: http://www.physikfuerkids.de/wiewas/index.html</p> <p>Die Stationen gegebenenfalls mehrmals aufbauen oder in Gruppen arbeiten.</p> <p>Die Lernmodule 1.1, 1.2, 1.5 und 1.6 müssen in einem abgedunkelten Raum durchgeführt werden.</p>
Erarbeitung	<p>Lernmodule zu folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • verschiedenartige Lichtquellen: punktförmig (Laser) , streuend (Glühbirne, Kerze), warm (Glühbirne, Kerze), kalt (Diode, Laser) • Lichtempfänger: verschiedene Materialien: dunkel/hell, reflektierend 	Die Schülerinnen und Schüler machen sich zunächst ihrer Alltags-erfahrungen mit Licht bewusst.		<p>Lernmodule Nr. 1.1-6 (s. unten)</p> <p>Arbeitsblätter zu den Lernmodulen Nr. 1.1-6 s. (s. unten)</p> <p>Informationen zu den Versuchen 1.5 und 1.6: http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/physik/online_material/optik/schatten/praktikum.htm</p> <p>Informationen zu den Materialien s. Hinweisblatt</p>

<p>Kontrolle/ Festigung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sichtbarkeit im Straßenverkehr • Schattenriss am OHP • Größe des Schattens • Halbschatten und Kernschatten <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen ihre Beobachtungen und die Ergebnisse der Experimente in der Klasse vor und stellen erste Vermutungen zu den Eigenschaften des Lichts an.</p> <p>Arbeitsblätter zu Licht und Schatten: Schattenbilder, spielerischer Ausklang</p>	<p>Kontrolle der Ergebnisse durch die Lehrkraft und die Mitschüler/innen.</p>	<p>Plenum</p>	<p>OHP, Folien der Arbeitsblätter</p> <p>Klett, Basiswissen Physik 1, Kopiervorlagen, S.30/31</p>
<p>Abschluss</p>				

Optik 1.1. Lichtquellen


Arbeite in einem abgedunkelten Raum.


Schalte folgende Lichtquellen an:


- Kerze
- LED-Taschenlampe
- Glühbirne
- Laser-Taschenlampe




Der Laserstrahl darf nicht in die Augen strahlen. Vorsicht mit heißen Lichtquellen.

 Beobachte die Helligkeit, Verteilung und Wärme des Lichts.

 Notiere deine Beobachtungen auf dem Arbeitsblatt1 unter 1.1.

 Überlege, welche weiteren Lichtquellen du kennst.

 Falls ihr zu zweit arbeitet: Diskutiert über eure Notizen.


Optik 1.2. Lichtempfänger


Dunkle das Zimmer ab.


Leuchte mit einer Taschenlampe auf folgende Materialien:


- Alufolie
- dunkles Blatt Papier
- helles Blatt Papier
- Fahrradreflektor (Katzenauge)



 Beobachte die Helligkeit der Materialien, wenn das Licht auftrifft.

 Notiere deine Beobachtungen auf dem Arbeitsblatt 1 unter 1.2.

 Prüfe weitere Materialien in deiner Umgebung.

 Wenn ihr zu zweit oder in der Gruppe arbeitet: Diskutiere mit deiner Gruppe die Ergebnisse.

Optik 1.3 Sichtbarkeit im Straßenverkehr

Bei Dunkelheit sind Fußgänger und Radfahrer nur dann gut sichtbar, wenn sie helle Kleidung tragen. Diese wirft das Licht der Autoscheinwerfer und das Licht der Straßenbeleuchtung zurück (Reflexion). Ein Teil des Lichts trifft dabei auch in unser Auge.


Dunkle Kleidung schluckt (absorbiert) das auftreffende Licht und ist daher weniger gut sichtbar.


Insbesondere für Kinder sind reflektierende Streifen an der Kleidung wichtig.


Am Fahrrad sind ein sogenanntes Katzenauge, welches das Licht in viele Richtungen verteilt, sowie ein funktionierendes Licht vorgeschrieben.

In der Dunkelheit ohne Fahrradlicht zu fahren ist lebensgefährlich!



 Lies den Text aufmerksam durch.

 Fülle den Lückentext auf dem Arbeitsblatt 1 unter 1.3 aus.

 Überlege, welche Farben deine Jacken haben und wie du deine Sichtbarkeit im Dunkeln verbessern könntest.


Optik 1.4 Schattenbild


Partnerarbeit


Klebt ein größeres Blatt Papier an eine Wand und beleuchtet es mit einem Overheadprojektor (OHP).

Eine/r von euch stellt sich **seitlich** zwischen die Wand und den OHP, so dass der Umriss seines Kopfes auf das Blatt passt und scharf abgebildet wird.



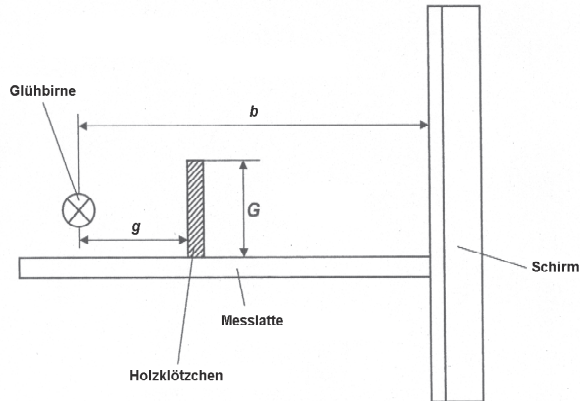
 Zeichnet gegenseitig euer Schattenbild mit einem dicken Stift nach.

 Bewegt euch zwischen dem OHP und der Wand hin und her und beobachtet euer Schattenbild.

 Kennt ihr Schattenfiguren, die man mit den Händen machen kann?

Optik 1.5 Schattenbild

Arbeite in einem abgedunkelten Raum. Baue aus den vorhandenen Materialien folgende Versuchsanlage auf:



Anstatt einer Glühbirne kann auch eine kleine Taschenlampe verwendet werden. Der Abstand g (Holzklötzchen-Lichtquelle) beträgt 10 cm.



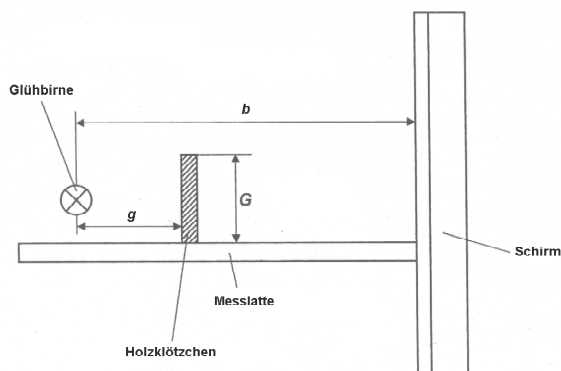
a) Verschiebe den Schirm und miss die Größe des Schattenbildes B bei verschiedenen Abständen b . Trage die Werte in die Tabelle im Arbeitsblatt 1 unter 1.5 ein.

b) Baue den Anfangszustand wieder auf. Verschiebe nun das Holzklötzchen und miss die Schattenbilder. Trage die Ergebnisse in das Arbeitsblatt ein.

Diskutiere die Ergebnisse mit einem Mitschüler.

Optik 1.6 Halbschatten und Kernschatten

Arbeite in einem möglichst dunklen Raum. Baue aus den vorhandenen Materialien folgende Versuchsanlage auf:



Statt einer Glühbirne kann auch eine Taschenlampe oder Kerze als Lichtquelle verwendet werden.

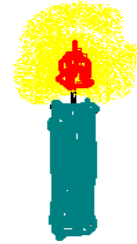
Beobachte den Schatten, wenn du mit einer, zwei oder drei Lichtquellen einen Schatten erzeugst.

Trage deine Beobachtungen auf dem Arbeitsblatt 1 unter 1.6 ein.

Vermute, was passiert, wenn du eine längliche Lichtquelle (Leuchtstoffröhre) benutzt und führe das Experiment anschließend durch.

Arbeitsblatt 1

Lichtquellen, Lichtempfänger Sichtbarkeit, Schatten



1.1 Lichtquellen

Kreuze an:

Lichtquelle	warm oder kalt?	Licht verteilt sich (ja/nein)	hell oder weniger hell?
Kerze			
LED			
Glühbirne			
Lasertaschenlampe			

Nenne weitere Lichtquellen:

1.2 Lichtempfänger

Lichtempfänger	Helligkeit	Erklärung?
zerknitterte Alufolie		
Papier hell		
Papier dunkel		
Fahrradreflektor		

1.3 Sichtbarkeit im Straßenverkehr

Wenn ein Gegenstand das Licht zurückwirft, das auf ihn trifft, nennt man das
 _____. Helle Flächen reflektieren das Licht besser als dunkle Flächen und
 sind daher besser _____.

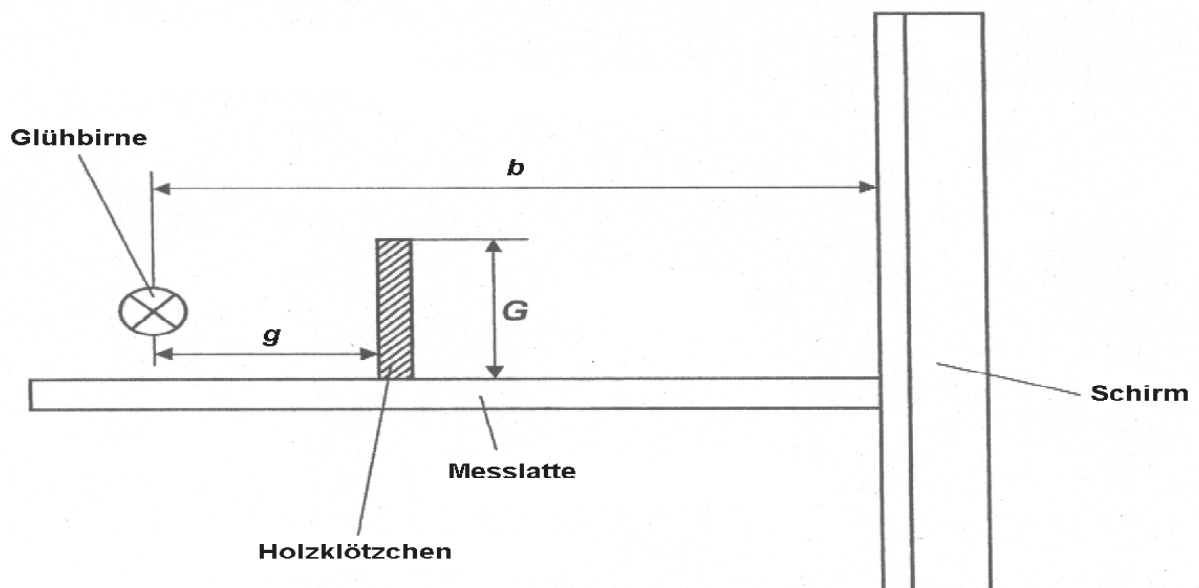
Auf der Straße ist es daher wichtig, dass man _____ Kleidung trägt oder Kleidung
 mit reflektierenden Streifen.

Außer guten Bremsen sind am Fahrrad noch vorgeschrieben:

_____ und _____.

1.4 Schattenbild

1.5 Schatten



a) Der Abstand Holzklötzchen - Lichtquelle (Glühbirne, Kerze oder kleine Taschenlampe) beträgt 10 cm. Der Schirm wird verschoben. Miss die Breite B des Schattenbildes für verschiedene Werte von b:

b (Abstand Glühbirne-Schirm)	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm
B (Breite Schatten)				

Wie hängt die Größe des Schattenbildes B von der Entfernung Lichtquelle – Schirm („b“) ab?

b) Nun lässt du den Abstand Lichtquelle – Schirm („b“) unverändert, $b = 50$ cm. Das Holzklötzchen wird in Richtung Schirm verschoben, also „g“ wird verändert.

g (Abstand Lichtquelle-Holz)	10 cm	20 cm	30 cm	40 cm	50 cm
B (Größe Schatten)					

Wie hängt die Größe des Schattenbildes B von g ab?

1. 6 Kernschatten und Halbschatten

Zeichne den Schatten des Holzklotzes auf und beschrifte die Zeichnung:

bei einer Lichtquelle bei zwei Lichtquellen bei drei Lichtquellen

Welcher Schattenteil wird Kernschatten, welcher Halbschatten genannt?

Warum ist der Halbschatten weniger dunkel als der Kernschatten?

MNT Klasse 10 Optik
Aufgaben zu den Lernmodulen Arbeitsblatt 1

Vermute, welchen Schatten eine Leuchtstoffröhre erzeugt und überprüfe dies im Experiment.

Zeichnung:

Themenfeld	MNT Klasse 10 Optik	
Unterrichtsverlauf	3. Doppelstunde Eigenschaften des Lichts, Mond und Sonne, Licht im Weltall inkl. Hinweise zum Internet und zu den Medien	
Lernmodule	Lernmodule 2.1-2.4 Mondphasen, Wissen über den Mond, Mond- und Sonnenfinsternis, Lichtgeschwindigkeit und Lichtjahre	
Kompetenzen	Die Schülerinnen und Schüler können qualitative [...] experimentelle Untersuchungen durchführen und protokollieren. [...] naturwissenschaftliche Modellbildung als methodische(s) Verfahren nutzen.	
Material	Materialien für die Lernmodule 2.1 bis 2.4: Computer/Laptops mit Internetzugang Taschenlaser, OHP, Ball	
Hinweise zur Unterrichtsorganisation	Klassen- / Gruppengröße	Fachraumausstattung
	Klassenverband oder MNT	Computerraum Fachraum Physik
Unterrichtsmaterialien	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Unterrichtsverlauf <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Hinweise zu Internetseiten und Arbeitsblättern (Spalte 5 Unterrichtsverlauf) <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Lernmodule <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Arbeitsblätter zu den Lernmodulen	

**3. Doppelstunde:
Eigenschaften des Lichts, Mond und Sonne, Licht im Weltall**

Unterrichtsphasen	Lernszenario	Didaktisch-methodischer Kommentar	Sozialform	Medien
Einstieg	<p>Demonstrationsversuch: Ein Laserstrahl wird erst sichtbar wenn man Kreide darüber streut (Zimmer abdunkeln).</p> <p>Licht ist für uns nicht sichtbar, wenn es keinen Empfänger gibt.</p> <p>Dies führt zum Thema Weltall. Warum ist der Mond, obwohl er nicht leuchtet, sichtbar? Warum zeigt er sich in unterschiedlichen Formen? Die Vermutungen der Schülerinnen und Schüler werden an der Tafel gesammelt.</p>	<p>Teil der naturwissenschaftlichen Arbeitsweise: Vermutung aufstellen.</p>	<p>Unterrichtsgespräch</p>	<p>Achtung: Als „unsichtbares“ Licht werden auch Lichtspektren bezeichnet, die wir nicht sehen können (UV-Licht, IR-Licht). Material: Taschenlaser, Kreidestaub</p>
Erarbeitung	<p>Die Schülerinnen und Schüler eignen sich über die Multimedia-Plattform zum Thema Mond auf „Planet Schule“</p> <p>Wissen über den Mond sowie über Mond- und Sonnenfinsternis an. Das Thema Lichtgeschwindigkeit</p>	<p>Medienerziehung: Umgang mit dem Internet,</p> <p>Informationen durch das Internet</p>	<p>Einzelarbeit</p>	<p>http://www.planet-schule.de/warum/mondformen/themenseiten/t1/s1.html</p>

<p>Kontrolle</p> <p>Wiederholung und Festigung</p>	<p>und Lichtjahre wird ebenfalls erarbeitet.</p> <p>Dazu wird dieses Wissen in Einzel- oder Partnerarbeit mit Hilfe der Lernmodule und des Arbeitsblatts vertieft.</p> <p>Das Arbeitsblatt wird in der Klassengemeinschaft besprochen und die Vermutungen, die an der Tafel stehen, bestätigt oder verworfen.</p> <p>Zur Verdeutlichung wird noch eine Simulation der Mondphasen mit Hilfe eines Drehstuhls, des Overheadprojektors und eines Balls:</p> <p>Der Schüler sitzt auf dem Drehstuhl und hält den Ball vor sich über Kopfhöhe. Der Ball wird vom Overheadprojektor beschienen.</p> <p>Der Drehstuhl wird gedreht. Der Schüler sieht den Ball je nach Stellung voll, halb oder nicht beleuchtet.</p>	<p>bekommen.</p> <p>Wissenschaftliche Arbeitsweise: Sich Wissen zum Sachverhalt aneignen.</p> <p>Anschließend die Vermutungen (Hypothesen) verifizieren bzw. falsifizieren.</p>	<p>Einzel- oder Partnerarbeit</p> <p>Unterrichtsgespräch</p>	<p>Lernmodule Nr. 2.1-4 (s. unten)</p> <p>Arbeitsblatt 1 zu den Lernmodulen Nr. 2.1-4 (s. unten)</p> <p>Man kann auch folgende Arbeitsblätter nutzen:</p> <p>http://www.zum.de/dwu/pop301vs.htm</p> <p>Mondfinsternis:</p> <p>http://www.zum.de/dwu/pop302vs.htm</p> <p>Sonnenfinsternis:</p> <p>http://www.zum.de/dwu/pop303vs.htm</p> <p>Material: Drehstuhl, OHP, Ball</p>
--	--	---	--	--

Optik 2.1. Mondphasen


Seit es Menschen gibt, machen sie sich Gedanken über das wechselnde Aussehen des Mondes.


Du wirst nun Einiges zum Thema Mond lesen und hören. Manches weißt du vielleicht schon, anderes ist neu für dich.


Gib dazu in der Internet-Suchmaschine ein:

planet-schule
Warum Mondformen



 Schau dir zuerst den Film an, dann lese dir die Seite 2 unter dem Kapitel "Mondphasen" durch.

 Bearbeite die Fragen zu 2.1 auf dem Arbeitsblatt 2.

 Stelle unter dem Kapitel "Versuch" auf der gleichen Internetseite verschiedene Bedingungen ein und starte die Animation I.


Optik 2.2 Der Mond

Der Mond ist neben der Sonne der wichtigste Himmelskörper für die Erde.


Die Menschen beschäftigen sich seit Jahrtausenden mit dem Mond und seiner Bedeutung.


Aber was wissen wir ganz sicher über den Mond?



 Überlegt zu zweit, was ihr über den Mond wisst.

Lest dann im Internet unter **planet-schule Warum Mondformen**, das Kapitel Mondphasen durch.

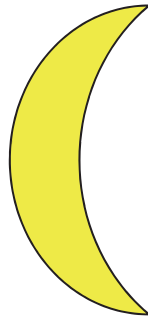
 Bearbeitet dazu auf dem Arbeitsblatt 2 die Aufgaben unter 2.2.


 Kennt ihr ein Lied oder ein Gedicht, in dem der Mond vorkommt? Sucht im Internet danach.


Optik 2.3 Mond- und Sonnenfinsternis


Eine Sonnen- oder Mondfinsternis gibt es nicht jeden Monat, sondern sehr selten.

Unter **planet-schule – Warum Mondformen**, Kapitel "Mondfinsternis" kannst du mehr darüber erfahren.



 Lies Seite 1 und 2 aus dem Kapitel Mondfinsternis durch.

 Bearbeite die Aufgaben auf dem Arbeitsblatt 2 unter 2.3.

 Simuliere in der Animation (Kapitel "Versuch") eine Mond- und eine Sonnenfinsternis.

Optik 2.4 Lichtgeschwindigkeit und Lichtjahr

Die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Lichts c beträgt ca. 300 000 km/s im Vakuum.

Das ist unvorstellbar schnell, und doch benötigt das Licht von unserer Nachbargalaxie, dem Andromedanebel, ca. 2,4 Millionen Jahre bis zur Erde.


Das heißt, das Bild des Andromedanebels, das wir sehen, ist 2,4 Millionen Jahre alt.


Das Lichtjahr verwendet man als astronomische Längeneinheit. 1 Lichtjahr ist die Strecke, die das Licht in einem Jahr zurücklegt, also ungefähr 9,5 Billionen Kilometer.

Der zur Sonne nächste Stern, Proxima centauri, ist 4,2 Lichtjahre entfernt. Unsere Galaxie, die Milchstraße, hat einen Durchmesser von ca. 100 000 Lichtjahren.



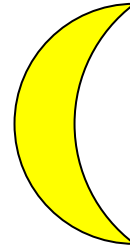
 Lies den Text durch.

 Fülle den Lückentext auf dem Arbeitsblatt 3 unter 3.4 aus.

 Suche weitere Informationen über die Entfernungen im Weltall im Internet.

Arbeitsblatt 2

Der Mond und seine Phasen Mond- und Sonnenfinsternis Lichtgeschwindigkeit

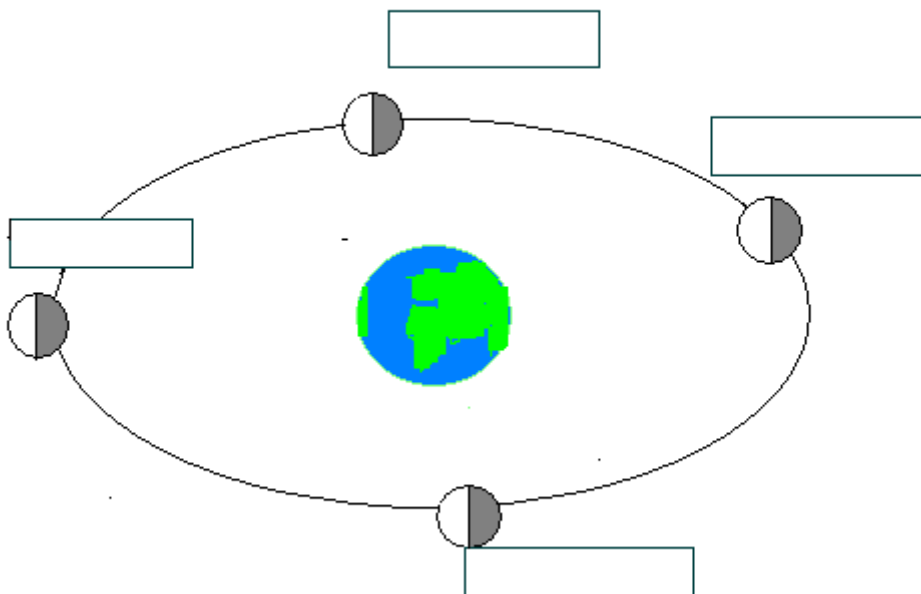


2.1 Mondphasen

Beschrifte die folgende Zeichnung mit den richtigen Begriffen:

Halbmond Vollmond Neumond

Überlege hierzu, wie der Mond jeweils von der Erde aus aussieht.



2.2 Der Mond

Das weiß ich über den Mond:

Was gehört zusammen? Ordne zu:

Durchmesser des Mondes

29,5 Tage

3700 km/h

3500 km

Material der Mondoberfläche

384 000 km

In so vielen Tagen hat der Mond die Erde einmal umlaufen.

Entfernung Erde-Mond

Geschwindigkeit des Mondes

Steine und Staub

Wann und wie ist der Mond entstanden?

2.3 Mond- und Sonnenfinsternis

Beschreibe die Bedingungen für eine Mondfinsternis und fertige dazu eine Skizze an:

Beschreibe die Bedingungen für eine Sonnenfinsternis und fertige dazu eine Skizze an:

Warum kann man öfters eine Mondfinsternis sehen als eine Sonnenfinsternis, obwohl es mehr Sonnenfinsternisse gibt?

2.4 Lichtgeschwindigkeit und Lichtjahre

Das Licht hat im Vakuum eine Geschwindigkeit von ca. _____.

Im Weltall gibt es unvorstellbar große Entfernungen. Daher benötigt das Licht sehr lange, bis es von anderen Sternen zu uns gelangt. Das Licht, das unsere Nachbargalaxie, der _____ aussendet, ist 2,4 Millionen Jahre bis zur Erde unterwegs. Wir sehen die Galaxie also so, wie sie vor _____ Jahren aussah.

Das Lichtjahr ist eine astronomische Längeneinheit. 1 Lichtjahr ist die Strecke, die das Licht in _____ zurücklegt und beträgt ungefähr 9,5 Billionen Kilometer.

Der nächste Stern, Proxima centauri, ist ca. _____ Lichtjahre entfernt.

Themenfeld	MNT Klasse 10 Optik	
Unterrichts-verlauf	4. und 5. Doppelstunde Brechung und Reflexion, Geometrische Optik inkl. Hinweise zum Internet und zu den Medien	
Lernmodule	Lernmodule 3.1-3.6 Reflexion am Spiegel, Einfallswinkel und Reflexionswinkel, Flamme im Wasserglas, Spiegelbilder, Brechung im Wasserglas, Totalreflexion	
Kompetenzen	Die Schülerinnen und Schüler können [...] qualitative [...] experimentelle Untersuchungen durchführen und protokollieren; [...] naturwissenschaftliche Modellbildung als methodische(s) Verfahren nutzen; [...] einfache Fragestellungen mittels naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen lösen, auch unter Einbeziehung mathematischer Lösungsansätze.	
Material	Materialien für die Lernmodule 3.1 bis 3.6: mehrere Pappwinkel, Taschenlampe oder Optiklampe, Leinwand mehrere Taschenlaser, mehrere Taschenspiegel, Wandspiegel, Wanne mit Wasser, Kerzen, Glasscheibe, Wassergläser, folierte Winkelscheiben, Löffel, evtl. Parabolspiegel, Plastikflasche mit Wasser, Papierpfeil	
Hinweise zur Unterrichtsorganisation	Klassen- / Gruppengröße	Fachraumausstattung
	Klassenverband oder MNT	Fachraum Physik extra Raum zum Verdunkeln
Unterrichtsmaterialien	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Unterrichtsverlauf <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Hinweise zu Internetseiten und Arbeitsblättern (Spalte 5 Unterrichtsverlauf) <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Lernmodule <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Arbeitsblätter zu den Lernmodulen	

**4. und 5. Doppelstunde:
Brechung und Reflexion, Geometrische Optik**

Unterrichtsphasen	Lernszenario	Didaktisch-methodischer Kommentar	Sozialform	Medien
Einführung	<p>Die Modellvorstellung Licht als Lichtstrahl wird eingeführt. Das Licht strahlt auf einer gedachten Linie zwischen Sender und Empfänger.</p> <p>Demonstrationsversuch (Raum abgedunkelt): Ein Taschenlampenlicht bzw. eine Optiklampe wird auf ein weißes Papier gestellt, so dass das Licht sichtbar ist. Dann werden Pappwinkel so aufgestellt, dass ein immer schmaleres Lichtbündel entsteht. Ein ganz dünner Lichtstrahl ist aber immer noch ein Lichtbündel.</p> <p>Stationen mit Lernmodulen zu folgenden Themen:</p>	<p>Es wird gezeigt, dass das Licht als Lichtstrahl nur eine Modellvorstellung ist, die aber genügt um einige Phänomene des Lichts wissenschaftlich zu beschreiben.</p> <p>Unterrichtsgespräch</p> <p>Lernen an Stationen</p>	Plenum	<p>Eine Einführung in die geometrische Optik bietet: http://www.geometrische-optik.de/inhalt.html</p> <p>Material: Pappwinkel, Taschenlampe oder Optiklampe, Leinwand</p>
Erarbeitung	<ul style="list-style-type: none"> • Reflexion am Spiegel • Einfallswinkel/Reflexionswinkel • Spiegelbilder • Brechung • Totalreflexion 		Einzel-Partner- oder Gruppenarbeit	<p>Die Stationen gegebenenfalls mehrmals aufbauen oder in Gruppen arbeiten.</p> <p>Die Module (außer Modul 3.4 und 3.5) müssen in einem abgedunkelten Raum durchgeführt werden.</p>

<p>Kontrolle/ Festigung</p>	<p>Es werden erste einfache geometrische Zeichnungen angefertigt.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen ihre Beobachtungen und die Ergebnisse der Experimente in der Klasse vor und stellen erste Vermutungen zu den Eigenschaften des Lichts an.</p> <p>Infoblatt zur technischen Anwendung, z. B. :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Glasfasern • Regensensor 	<p>Unterrichts-gespräch</p> <p>Kontrolle der Ergebnisse durch die Lehrkraft und die Mitschüler/innen.</p>	<p>Plenum</p>	<p>Lernmodule Nr. 3.1-3.6 (s. unten) Arbeitsblatt zu den Lernmodulen Nr. 3.1-3.6 (s. unten)</p> <p>Informationen zu den Materialien s. Hinweisblatt</p> <p>empfehlenswerte Arbeitsblätter: http://www.zum.de/dwu/umapop.htm</p>
<p>Vertiefung oder Hausaufgabe</p>				<p>Arbeitsblatt Erklärung und technische Anwendung Glasfasern: http://www.zum.de/dwu/pop111vs.htm</p> <p>Versuche zur Totalreflexion und zum Regensensor: http://www.thomas-wilhelm.net/veroeffentlichung/Regensensor.pdf</p>

Optik 3.1 Reflexion am Spiegel



Dieses Experiment kannst du nur mit 3 anderen Schülern zusammen durchführen!


Ihr benötigt folgendes Material:

- 3 Taschenspiegel
- Taschenlaser



Vorsicht, der Laserstrahl darf nicht in die Augen treffen.

  Versucht, mit Hilfe der Spiegel den Laserstrahl um die Tür des Klassenzimmers herum an die Wand im Gang zu lenken. Dort sollte ein Lichtpunkt an einer Wand zu sehen sein.

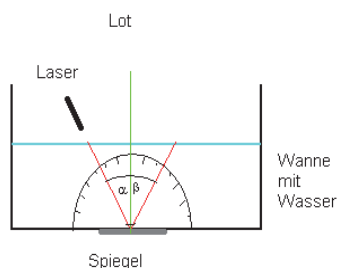
 Zeichnet auf dem Arbeitsblatt 3 unter 3.1 Euren Lichtstrahlweg und die Spiegel auf.

Optik 3.2. Einfallswinkel und Reflexionswinkel


Material:


- Taschenlaser
- Wanne mit Wasser
- Spiegel
- Winkelscheibe


Lege den Spiegel unter die mit Wasser gut gefüllte Wanne. Klemme die Winkelscheibe hinter das Glas der Wanne.



Der Laserstrahl darf nicht in die Augen fallen.

 Verdunkle den Raum und leuchte mit dem Laser aus verschiedenen Winkeln durch das Wasser auf den Spiegel. Beobachte den Laserstrahl im Wasser von der Seite.

 Trage auf dem Arbeitsblatt 3 unter 3.2 in der Tabelle die Einfallswinkel α und die Reflexionswinkel β , gemessen am Lot, ein.

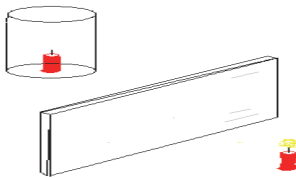
 Überlege dir eine Regel für den Zusammenhang zwischen Einfallswinkel und Reflexionswinkel.

Optik 3.3 Die Flamme im Wasserglas

Du benötigst folgende Materialien:

- 2 Teelichter
- Wasserglas
- Glasscheibe

Stelle das eine Teelicht in das Becherglas, das andere angezündet mit 30 cm Abstand davon auf. Halte die Glasscheibe zwischen die beiden Kerzen, so dass sie genau auf der Spiegelachse liegt.



Verdunkle den Raum und betrachte die Kerzen von der Seite so, dass du sie übereinanderliegend siehst. Fülle in das Becherglas Wasser.



Notiere Deine Beobachtungen auf dem Arbeitsblatt 3 unter 3.3.

Optik 3.4 Spiegelbilder

Spiegelbilder geben unserem Gehirn große Rätsel auf. Mit folgenden Versuchen wollen wir sie besser verstehen:

Material:

- Wandspiegel im Klassenzimmer
- Löffel
- Papierpfeil
- Taschenspiegel



Stelle dich vor einen Spiegel und beobachte Dein Gesicht.



Beantworte die Fragen auf dem Arbeitsblatt 3 unter 3.4.



Betrachte dann dein Gesicht in einem Löffel.



Notiere deine Beobachtungen auf dem Arbeitsblatt 3 unter 3.4.



Lege den Pfeil in verschiedenen Positionen vor den Taschenspiegel.


Optik 3.5 Brechung im Wasserglas


Du hast bestimmt schon einmal beobachtet, dass im Schwimmbad deine Beine kürzer erscheinen, wenn du nach unten ins Wasser schaust. Dieses Phänomen nennt man Brechung. Zu diesem Phänomen gibt es folgendes Experiment:


Material:

- Glas mit Wasser
- Stift
- Münze



 Stelle den Stift in das Glas mit Wasser und betrachte ihn von der Seite und von oben.

 Beantworte die Fragen auf dem Arbeitsblatt 3 unter 3.5.

 Lege die Münze in das Wasserglas und probiere aus, von welcher Richtung du sie betrachten musst, damit sie verschwindet.

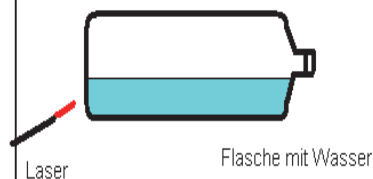
Optik 3.6 Totalreflexion


Man kann Lichtstrahlen auch "einfangen". Diese Möglichkeit verwendet man in Technik und Medizin.


Hierzu ein Versuch:


Dunkle das Zimmer ab und lege folgende Materialien bereit:

- Plastikflasche mit Wasser, halb gefüllt
- Taschenlaser



 Lege die Flasche hin und leuchte mit dem Laser so in die Flasche hinein, dass der Lichtstrahl sich innerhalb der Flüssigkeit hin- und herbewegt.

 Zeichne deine Beobachtung auf dem Arbeitsblatt 3 unter 3.6 ein.

 Lies den Text über Totalreflexion auf dem Arbeitsblatt 3 durch.

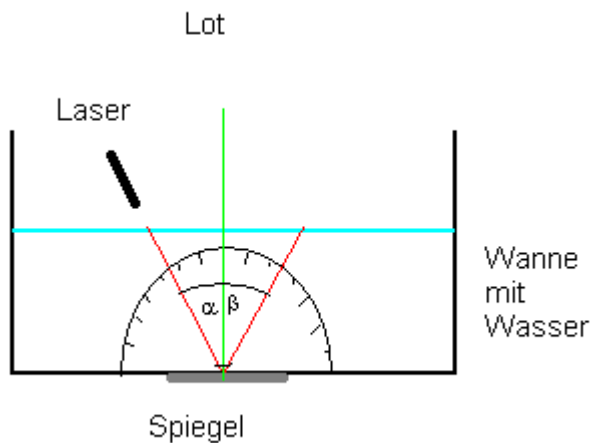
Arbeitsblatt 3

Brechung und Reflexion Geometrische Optik

3.1 Reflexion am Spiegel

Zeichne den Weg des Lichtstrahls auf:

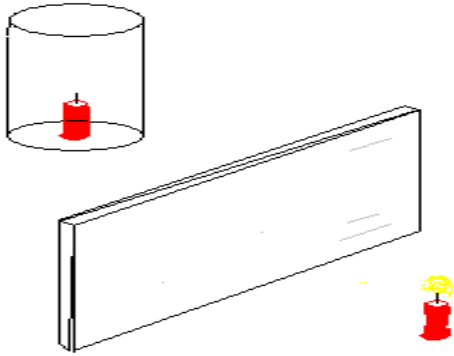
3.2 Einfallswinkel und Reflexionswinkel



Einfallswinkel					
Reflexionswinkel					

Welchen Zusammenhang gibt es zwischen dem Einfallswinkel und dem Reflexionswinkel?

3.3 Die Flamme im Wasser



Was beobachtest Du, wenn Du Wasser in das Becherglas gibst?

Wie erklärst Du Dir das?

3.4 Spiegelbilder

Stelle Dich vor einen Spiegel und betrachte Dein Gesicht.

Wo scheint sich das Spiegelbild zu befinden?

Ist das Spiegelbild größer oder kleiner als Dein Gesicht?

Bitte einen Mitschüler, Dir zu zeigen, wo er Dein Gesicht im Spiegel sieht. Sieht er es auch an der selben Stelle?

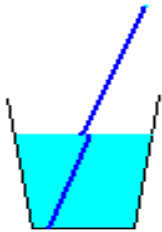
Betrachte nun Dein Gesicht in einem Löffel. Wie siehst Du hier das Spiegelbild?

Nun kommen wir zu einer sehr komplizierten Frage: Vertauscht der Spiegel links und rechts?

Wenn Du den Papierpfeil vor den Spiegel legst, einmal mit der Pfeilspitze nach links, einmal nach rechts, einmal nach vorne, was beobachtest du?

Der Spiegel vertauscht nicht links und rechts, sondern _____ und _____.

3.5 Brechung am Übergang von Luft zu Wasser

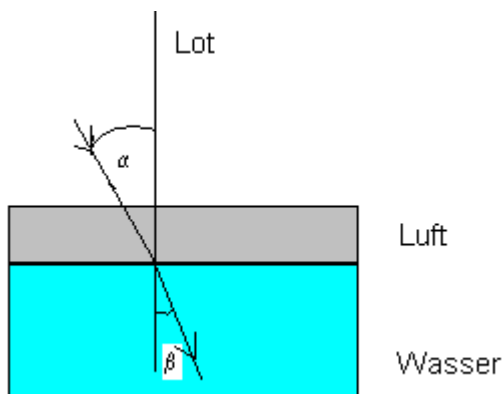


Das, was man sieht, ist nicht immer die Wahrheit.

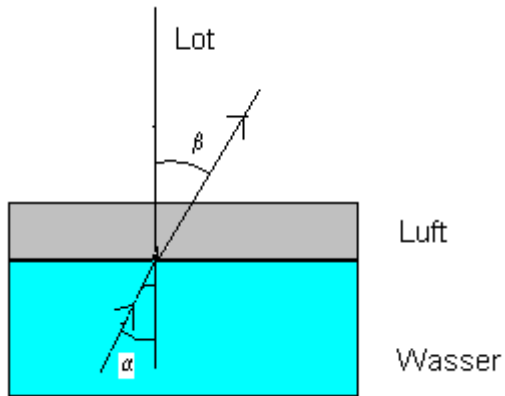
Von schräg oben betrachtet sehen wir den Stift _____, von der Seite entweder _____ oder _____.

Am Übergang von der Luft zum Wasser bzw. vom Wasser zur Luft werden die Lichtstrahlen "gebrochen".

Falls der Lichtstrahl von einem optisch dünneren in einen optisch dichteren Stoff eintritt, also z.B. von Luft zu Wasser oder von Luft zu Glas, dann wird er zum Lot hin gebrochen:

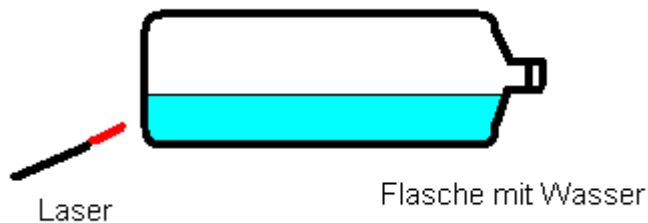


Tritt der Lichtstrahl vom Wasser oder Glas in die Luft über, wird er dagegen vom Lot weggebrochen:



3.6 Totalreflexion

Zeichne den Verlauf des Laserstrahls in der Flüssigkeit ein:



Wenn der Lichtstrahl von einem optisch dichteren Stoff auf die Grenzfläche zu einem optisch dünneren Stoff trifft und der Einfallswinkel größer als ein bestimmter Grenzwinkel ist, gibt es eine Totalreflexion, d.h. der Lichtstrahl wird zurückgeworfen. Der Lichtstrahl ist dann "gefangen".

Dieses Phänomen wird vielfach technisch genutzt. In der Medizin untersucht man mit Endoskopen (Lichtleitern) das Körperinnere des Menschen und kann kleinere Operationen durchführen. Auch technisch findet die Totalreflexion Anwendung z.B. bei Glasfaserkabeln zur Informationsübertragung oder bei Regensensoren im Auto. Bekannt sind auch Glasfaserlampen.

Themenfeld	MNT Klasse 10 Optik	
Unterrichtsverlauf	6. Doppelstunde Bau einer Lochkamera inkl. Hinweise zum Internet und zu den Medien	
Lernmodule	Lernmodul 4.1 bis 4.3 Bau einer Lochkamera, Abbildungsmaßstab, Strahlengang bei einer Abbildung	
Kompetenzen	Die Schülerinnen und Schüler können qualitative [...] experimentelle Untersuchungen durchführen und protokollieren; [...] naturwissenschaftliche Modellbildung als methodische(s) Verfahren nutzen; [...] einfache Fragestellungen mittels naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen lösen, auch unter Einbeziehung mathematischer Lösungsansätze.	
Material	Materialien für die Lernmodule 4.1 bis 4.3: Für jeden Schüler: Konservendose ohne Deckel 1 Stück Transparentpapier (geringe Dichte) Klebestift, Schere, Tesafilm Außerdem: einige Hammer sowie kleine und größere Nägel, mehrere Gummibänder (Hosengummi), verschiedene Lochblenden, Schirme, Kerzen, Computer/Laptops mit Internetzugang	
Hinweise zur Unterrichtsorganisation	Klassen- / Gruppengröße	Fachraumausstattung
	Klassenverband oder MNT	Computerraum Fachraum Physik
Unterrichtsmaterialien	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Unterrichtsverlauf <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Hinweise zu Internetseiten und Arbeitsblättern (Spalte 5 Unterrichtsverlauf) <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Lernmodule <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Arbeitsblätter zu den Lernmodulen	

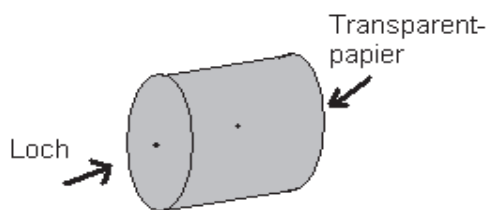
<p>Hausaufgabe</p>	<p>Anschließend kann die Animation einer Lochkamera im Internet durchgeführt sowie ein Kreuzworträtsel zum Thema Optik gelöst werden.</p> <p>Informationsblatt zur Geschichte der Fotografie</p>	<p>Das Kreuzworträtsel kann als Differenzierung für leistungsstärkere Schülerinnen und Schüler eingesetzt werden.</p>	<p>Einzel- oder Partnerarbeit</p>	<p>Animation zur Lochkamera: http://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=lochkamera Optik Kreuzworträtsel: http://www.zum.de/dwu/depothp/hp-phys/kwpop01.htm Informationsblatt zur Geschichte der Fotografie in Klett, Basiswissen Physik 1, S.43 siehe Doppelstunde 7.</p>
--------------------	--	---	-----------------------------------	--


Optik 4.1 Bau einer Lochkamera


Du benötigst folgende Materialien:


- 1 Konservendose ohne Deckel
- Hammer und Nagel
- Transparentpapier
- Schere, Klebestift, Tesafilm


Zunächst musst du in den Boden der Dose mit einem Nagel ein Loch in die Mitte hauen. Dann klebst du auf die offene Seite der Dose Transparentpapier. Fertig ist die Lochkamera.



 Betrachte nun in deinem Klassenzimmer und auf dem Schulhof verschiedene Gegenstände durch die Röhre.

 Wie siehst du das Bild des Gegenstandes?

 Zeichne deine Beobachtung auf dem Arbeitsblatt 4 unter 4.1 auf.

 Tausche mit deinen Mitschülern, die ein kleineres oder größeres Loch in ihrer Dose haben. Was beobachtest du nun?



Optik 4.2 Der Abbildungsmaßstab


Für den Abbildungsmaßstab gilt folgende Formel:

$$A = B/G = b/g$$

Mithilfe dieser Formel und deiner Lochkamera kannst du die Höhe eines Baumes bestimmen.



  Messe zunächst den Abstand zum Baum (die Gegenstandsweite g) mit Hilfe großer Schritte (1 Schritt ist ungefähr 1 Meter). Dann messe mit einem Lineal deine Bildgröße B und die Bildweite b (Länge der Dose).

 Trage alles auf dem Arbeitsblatt 4 unter 4.2 ein und berechne die Größe des Baumes.

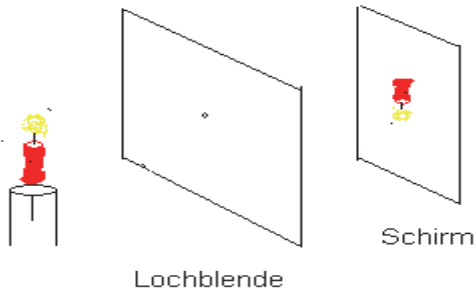
Optik 4.3 Strahlengang bei einer Abbildung


Partnerarbeit


Ihr benötigt folgendes Material:

- mehrere Gummibänder
- eine Kerze
- eine Lochblende
- einen Schirm

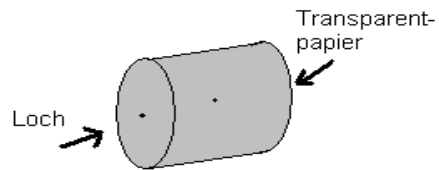
Dunkelt den Raum ab und baut folgende Anordnung auf:



 Stellt mit den Gummibändern den Weg der Lichtstrahlen durch die Lochblende nach.

 Zeichnet auf dem Arbeitsblatt 4 unter 4.3 den Strahlengang der Randstrahlen ein.

Arbeitsblatt 4



Die Lochkamera Abbildungen

4.1 Lochkamera

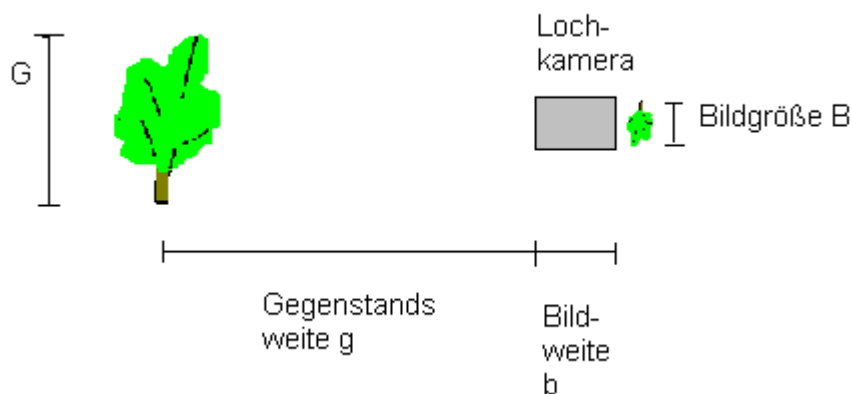
Wenn ich einen Baum durch meine Lochkamera hindurch anschau, sehe ich ihn so:

Originalbaum Bild des Baumes

Wenn ich eine Lochkamera benutze, die ein kleines Loch hat, ist mein Bild
_____ und _____.

Wenn ich eine Lochkamera benutze, die ein großes Loch hat, ist mein Bild
_____ und _____.

4.2 Abbildungsmaßstab



Zeichne den Strahlenverlauf der Lichtstrahlen vom Baum bis zum Transparentpapier auf.

Die Größe des Baumes kannst man ausrechnen, wenn man die Gegenstandsweite g , die Bildweite b und die Bildgröße B misst.

- meine Gegenstandsweite (Abstand zum Baum) $g =$ _____
- meine Bildweite (Länge Dose) $b =$ _____
- meine Bildgröße (auf dem Transparentpapier) $B =$ _____

Damit kann ich den Abbildungsmaßstab berechnen:

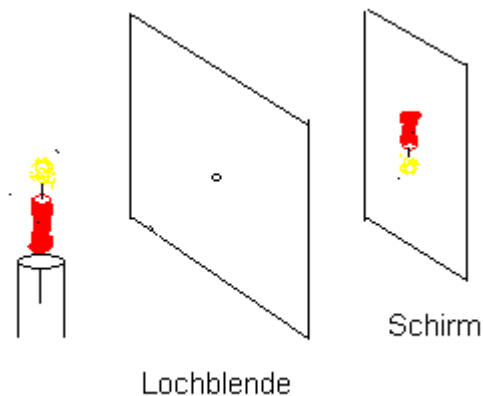
$$A = b/g = \underline{\hspace{2cm}}$$

Das heißt, 1 cm Bildgröße entspricht _____.

Weil ich aber eine Bildgröße von _____ cm habe, ist mein Baum _____ groß.

(Die Berechnung geht auch direkt über den Strahlensatz: $G/B = g/b$)

4.3 Strahlengang der Abbildung



Zeichne den Strahlengang der Randstrahlen ein.

Themenfeld	MNT Klasse 10 Optik	
Unterrichtsablauf	7. Doppelstunde Licht als Energieträger inkl. Hinweise zum Internet und zu den Medien	
Lernmodule	Lernmodule 5.1 bis 5.5: Solarkollektoren, Die Sonne , Pflanzenwachstum nur mit Sonnenlicht - Fotosynthese, Ein Wasserstoffauto fährt mit Solarantrieb, Photovoltaik auf dem Dach	
Kompetenzen	Die Schülerinnen und Schüler können qualitative [...] experimentelle Untersuchungen durchführen und protokollieren; [...]naturwissenschaftliche Modellbildung als methodische(s) Verfahren nutzen; [...] ihre Arbeit als Team planen, strukturieren und reflektieren.	
Material	Materialien für die Lernmodule 5.1 bis 5.5: Computer/Laptops mit Internetzugang dunkle und helle Plastiktüte, Wasser Zwei ursprünglich gleich große Pflanzen, eine davon stand eine Woche im Dunkeln Wasserstoffauto mit Solarantrieb (Modelle gibt es ab 70€, falls nicht vorhanden, Lernmodul weglassen) Eine Solarzelle, die Strom produziert (z.B. Propellerantrieb)	
Hinweise zur Unterrichtsorganisation	Klassen- / Gruppengröße	Fachraumausstattung
	Klassenverband oder MNT	Computerraum Fachraum Physik
Unterrichtsmaterialien	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Unterrichtsverlauf <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Hinweise zu Internetseiten und Arbeitsblättern (Spalte 5 Unterrichtsverlauf) <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Lernmodule <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Arbeitsblätter zu den Lernmodulen	

**7. Doppelstunde:
Licht als Energieträger**

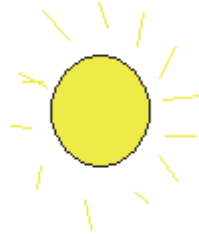
Unterrichtsphasen	Lernszenario	Didaktisch-methodischer Kommentar	Sozialform	Medien
Einführung	<p>Zur Einführung ist der Film "Wellen, die wärmen" auf Planet Schule geeignet. Dazu gehört eine Animation zur Solarzelle.</p>	Umgang mit dem Internet	Einzelarbeit	<p>Wellen, die wärmen: http://www.planet-schule.de/sf/php/02_sen01.php?sendung=6558</p> <p>Animation zu Aufbau und Funktion einer Solarzelle: http://www.planet-schule.de/sf/multimedia-interaktive-animationen-detail.php?projekt=solarzelle</p>
Erarbeitung	<p>Dann wird in verschiedenen Gruppen arbeitsteilig gearbeitet zu folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solarkollektoren • Die Sonne als Energiequelle • Pflanzenwachstum nur mit Sonnenlicht – Fotosynthese 	Die Leistung in der Gruppenarbeit kann auch zur Lernstandskontrolle herangezogen werden.	Gruppenarbeit	Materialien für die Schülerinnen und Schüler Lernmodule 5.1 bis 5.4 (s. unten)


	<ul style="list-style-type: none">• Ein Wasserstoffauto fährt mit Solarantrieb• Eine Solarzelle, die Strom produziert <p>Die Gruppen bereiten ein Referat vor und stellen ihr Thema den Mitschülern vor. Sie gestalten u.a. ein Informationsblatt für ihre Mitschüler.</p>		Plenum	Die Vorbereitung eines Referats dient auch als Vorbereitung auf die mündliche Prüfung in MNT.
--	---	--	--------	---

Optik 5.1 Sonnenkollektoren

Füllt eine weiße und eine schwarze Plastiktüte mit Wasser und legt sie in die Sonne (das geht natürlich nur, wenn die Sonne scheint).


Schaut euch den Film "Wellen, die wärmen" mit dem Ziel an, ein Referat zum Thema Sonnenkollektoren vorzubereiten.




 Sucht im Internet nach geeigneten Texten, z.B. bei

<http://www.chemie-schule.de/KnowHow/Sonnenkollektor>.

Teilt das Thema auf und lest euch ein.

 Schreibt euch für das Referat Stichwortzettel.

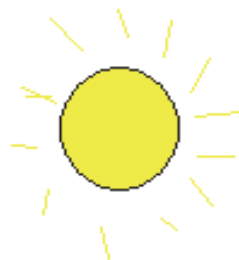
 Gestaltet ein Plakat oder eine PowerPoint Präsentation und ein Info-Blatt für eure Mitschüler.


Optik 5.2 Die Sonne


Lest euch ein unter:


<http://www.blinde-kuh.de/weital/sonne.html>

Jetzt überlegt euch, welche Informationen für ein Referat wichtig wären.



 Teilt Euch das Thema auf und bereitet das Referat vor.

 Schreibt euch für das Referat Stichwortzettel.

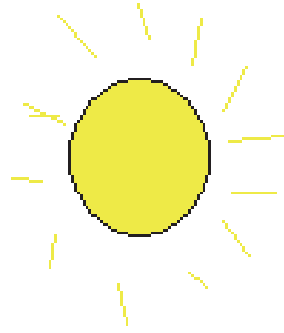
 Gestaltet ein Plakat oder eine PowerPoint Präsentation und ein Info-Blatt für eure Mitschüler.


Optik 5.3 Fotosynthese


Informiert euch über die Grundlagen des Pflanzenwachstums und die Fotosynthese.


Schaut dazu auch bei planet-schule.de das Thema Fotosynthese (Multimedia) an.

Ihr seht vor euch zwei Pflanzen, die vor einer Woche gleich groß waren. Überlegt, warum die eine Pflanze nun kleiner ist.



 Sucht im Internet nach geeigneten Texten. Teilt das Thema auf und lest euch ein.

 Schreibt euch für das Referat Stichwortzettel.

 Gestaltet ein Plakat oder eine PowerPoint Präsentation und ein Info-Blatt für eure Mitschüler.

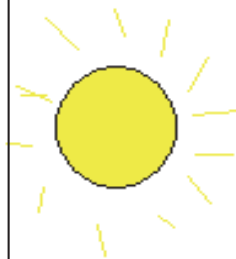
Optik 5.4 Wasserstoffauto


Informiert euch über das Prinzip des Wasserstoffautos, das mit Hilfe des Sonnenlichts fährt.


Versucht dann, das Wasserstoffauto zum Laufen zu bringen.


Hier findet ihr ein Video zu seiner Funktionsweise:

<https://www.youtube.com/watch?v=VKmKivaFiGQ>



 Sucht im Internet nach geeigneten Texten zum Thema Wasserstoffantrieb. Teilt das Thema auf und lest euch ein.

 Schreibt euch für das Referat Stichwortzettel.

 Gestaltet ein Plakat oder eine PowerPoint Präsentation und ein Info-Blatt für eure Mitschüler.

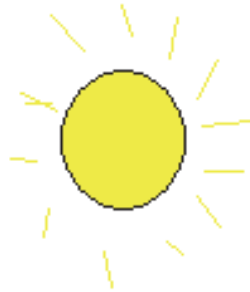
Optik 5.5 Solarzellen produzieren Strom


Ihr habt bereits die Funktionsweise einer Solarzelle kennen gelernt.


Bereitet nun ein Referat zum Thema Stromerzeugung mit Solarzellen vor.


Schaut euch dazu die Erklärung in dieser Animation an:
planet-schule, Solarzelle

Setzt das Solarzellenmodell in Betrieb.



 Sucht im Internet nach geeigneten Texten. Teilt das Thema auf und lest euch ein.

 Schreibt euch für das Referat Stichwortzettel.

 Gestaltet ein Plakat oder eine PowerPoint Präsentation und ein Info-Blatt für eure Mitschüler.

Themenfeld	MNT Klasse 10 Optik	
Unterrichtsablauf	8. und 9. Doppelstunde Auge und Linsen	
Lernmodule	Keine	
Kompetenzen	Die Schülerinnen und Schüler können [...] naturwissenschaftliche Modellbildung als methodische(s) Verfahren nutzen; [...] unter Anleitung Informationen aus Medien erschließen [...].	
Material	Computer/Laptops mit Internetzugang, Arbeitsblätter zu den Themen Auge, Optische Täuschungen, Linsen, Brillen (z.B. aus Basiswissen Physik, Kopiervorlagen), OH-Folien der Arbeitsblätter	
Hinweise zur Unterrichts- organisation	Klassen- / Gruppengröße	Fachraumausstattung
	Klassenverband oder MNT	Computerraum Fachraum Physik
Unterrichts- materialien	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Unterrichtsverlauf <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Hinweise zu Internetseiten und Arbeitsblättern (Spalte 5 Unterrichtsverlauf)	

<p>Festigung</p>	<p>http://www.michaelbach.de/ot/index-de.html</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Phänomen Abbildung durch Linsen anhand von Schülerversuchen oder Demonstrationsversuchen, Festigung mit Hilfe des Arbeitsblatts "Linsen" in: Basiswissen Physik, Kopiervorlagen, S.37 • Kurz- und Weitsichtigkeit, Linsen als Sehhilfen, z.B. anhand des Arbeitsblatts "Sehfehler und ihre Korrektur" in: Basiswissen Physik, Kopiervorlagen, S.41 <p>Kontrolle der Arbeitsblätter.</p> <p>Zum Abschluss kann ein kurzer Sehtest durchgeführt werden (Folie mit kleinen Buchstaben, Schüler müssen sie vorlesen).</p>	<p>sehr einfache geometrische Konstruktionen (qualitativ) von Abbildungen mit Linsen</p> <p>Alltagsbezug: brillentragende Schüler</p>		<p>Experiment Optische Täuschung: Loch in der Hand: http://www.physikfuerkids.de/lab1/versuche/lochhand/index.html</p> <p>Sammellinse interaktiv: http://www.planet-schule.de/sf/multimedia-simulationen-detail.php?projekt=sammellinse_basis</p> <p>Übersicht, auch als Tafelbild zu gebrauchen: http://www.lern-online.net/physik/optik/strahlengaenge/linsen/</p> <p>Funktionsweise von Brillen interaktiv: http://www.planet-schule.de/sf/multimedia-simulationen-detail.php?projekt=brille</p>
------------------	---	---	--	--

Themenfeld	MNT Klasse 10 Optik	
Unterrichtsablauf	10. Doppelstunde Farben inkl. Hinweise zum Internet und zu den Medien	
Lernmodule	entfällt	
Kompetenzen	Die Schülerinnen und Schüler können [...] naturwissenschaftliche Modellbildung als methodische(s) Verfahren nutzen; [...] unter Anleitung Informationen aus Medien erschließen[...].	
Material	Computer/Laptops mit Internetzugang OHP, Wasserwanne Selbstkontrollbogen	
Hinweise zur Unterrichtsorganisation	Klassen- / Gruppengröße	Fachraumausstattung
	Klassenverband oder MNT	Computerraum Fachraum Physik
Unterrichtsmaterialien	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Unterrichtsverlauf <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Hinweise zu Internetseiten und Arbeitsblättern (Spalte 5 Unterrichtsverlauf) <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Selbstkontrollbogen <input type="checkbox"/>	

**10. Doppelstunde:
Farben und Lernzielkontrolle**

Unterrichts- phasen	Lernszenario	Didaktisch- methodischer Kommentar	Sozialform	Medien
	<p>Zu Beginn wird im Demonstrationsversuch am OHP gezeigt, dass weißes Licht in seine Spektralfarben zerlegt werden kann.</p> <p>Außerdem werden auf Planet Schule folgende Seiten betrachtet:</p> <p>Simulation und Wissenspool zu „Warum ist der Himmel blau?“ http://www.planet-schule.de/sf/multimedia-simulationen-detail.php?projekt=himmelblau</p> <p>Einführung in das Thema Farbe: http://www.planet-schule.de/warum_chemie/farbe/themenseiten/t_index/s1.html</p>	<p>Unterrichtsgespräch zum Experiment</p> <p>Einfache Modellvorstellung Licht als Welle</p> <p>Aufgrund der begrenzten Zeit wird hier ausnahmsweise auf eine Ergebnis-sicherung verzichtet.</p>	<p>Plenum</p> <p>Einzelarbeit</p>	<p>So entsteht ein Regenbogen am OHP: http://www.didaktik.physik.uni-due.de/veranstaltungen/soe/versuchsberichte/W/S0708/Gruppe A/Regenbogen.pdf</p> <p>Bezug zu MNT Klasse 7-9 : Aufbau des Auges Farbensehen</p>

5. Lernstandserhebung

In der Klassenstufe 10 sollen die Schülerinnen und Schüler auch bei der Kontrolle ihres Lernfortschritts zunehmend selbständig handeln. Daneben ist jedoch weiterhin –insbesondere im Hinblick auf die mündliche Prüfung in MNT – die Rückmeldung durch die Lehrkraft von Bedeutung.

Es sind dabei vielfältige Methoden der Lernstandserhebung anzustreben, z.B:

- Bewertung der Arbeit in der Gruppe und mit einem Partner
- Bewertung der Erarbeitung eines Themas mit anschließendem Vortrag
- Bewertung der Durchführung der Lernmodule hinsichtlich der Selbstständigkeit und des Lernfortschritts
- Bewertung einer schriftlichen Leistung (Zusammenfassung, Protokoll, Test)

Bei allen Bewertungen ist darauf zu achten, dass sich die Schülerin und der Schüler zunächst selbst einschätzen. Bei einem positiven Klassenklima ist auch eine Einschätzung durch die Mitschülerinnen und Mitschüler interessant. Die Notengebung durch die Lehrkraft sollte mit einer ausführlichen Erläuterung einhergehen, um eine positive Entwicklung im Lernverhalten zu fördern.

Außer dem Fachwissen sind auch soziale Kompetenzen und Medienkompetenzen zu bewerten.

Der folgende Selbstkontrollbogen soll zu einer realistischen Einschätzung des Lernfortschritts durch die Schülerin/den Schüler selbst führen.

Selbsteinschätzungsbogen**Optik**

Name: _____

Bitte kreuze an, wie du deine Kenntnisse einschätzt:

Das kann ich / weiß ich	++	+	0	-	--
Ich kann 3 Lichtquellen nennen.					
Ich weiß, warum man nur mit Licht und heller Kleidung Fahrrad fahren soll.					
Ich kann erklären, warum der Mond manchmal nur teilweise sichtbar ist.					
Ich kann eine Mondfinsternis erklären.					
Ich kann Geschwindigkeit des Lichts ungefähr benennen.					
Ich kann das Reflexionsgesetz beschreiben.					
Ich kann erklären, was Brechung des Lichts bedeutet.					
Ich kann einen Versuch durchführen, mit dem ich die Brechung des Lichts zeigen kann.					
Ich weiß, wie das Abbild bei einer Lochkamera aussieht.					
Ich kann das Prinzip der Photosynthese beschreiben.					
Ich kann den Weg der Lichtstrahlen im Auge beschreiben.					
Ich kann den Strahlenverlauf an einer konvexen und einer konkaven Linse beschreiben.					
Ich kann erklären, warum weißes Licht in Farben zerlegt werden kann.					

- Suche 3 Themen aus und erkläre die wichtigsten Aspekte deinem Partner. Er wird dir anschließend sagen, ob er verstanden hat, was du erklärt hast.
- Suche weitere 2 Themen aus, die du nicht kennst, und versuche, die Antworten in deinen Unterrichtsmaterialien zu finden.