

## ILV Physik, Jgst. 10 – Rahmenplan

### Vorbemerkungen

Die drei Themenblöcke der individuellen Lernzeitverkürzung (Kreisbewegung, Spezielle Relativitätstheorie, Wellen) beziehen sich auf die Lernbereiche der Jahrgangsstufe 11, deren Inhalte und Kompetenzen zu Beginn der Jahrgangsstufe 12 als Grundlagen für den weiteren Unterricht vorausgesetzt werden. Die Inhalte der Blöcke hängen nicht voneinander ab, so dass ihre Reihenfolge vertauschbar ist. Als Rahmen aller Seminarsitzungen kann das Thema „Physik in der Atmosphäre“ gewählt werden (Kreisbewegung: erdnahe Orbit; Spezielle Relativitätstheorie: Myonen in der Atmosphäre; Wellen: Schallwellen, Leuchterscheinungen in der Atmosphäre). Dadurch kann ähnlich den im Lehrplan ausgewiesenen Jahrgangsstufenthemen ein Zusammenhang über alle Blöcke hinweg erzeugt werden, der Schülerinnen und Schüler zur Teilnahme am Seminarbetrieb der Individuellen Lernzeitverkürzung im Fach Physik motiviert.

Abgesehen von kleinen inhaltlichen Anknüpfungspunkten bei *Kreisbewegungen* (Seminarsitzung 1 und 2) und *Bewegungen und ihre Modellierung in der Physik* (Lernbereich 10.3) gibt es keine Überschneidungen mit Inhalten des Regelunterrichts in Jahrgangsstufe 10. Gleichwohl können manche Seminarthemen die behandelten Inhalte des Regelunterrichts sinnvoll ergänzen.

Für jede Seminarsitzung sind zwei Unterrichtsstunden vorgesehen. Dabei ist berücksichtigt, dass in den Sitzungen die während der Studierzeit gewonnenen Ergebnisse besprochen werden. Gerade bei Seminarsitzungen innerhalb eines Themenblocks dürften manche dieser Ergebnisse auf die Inhalte der anstehenden Seminarsitzung hinführen, so dass ihre Besprechung und Diskussion mit Blick auf die neuen Inhalte einen gewichtigen Teil der Seminarsitzung darstellen.

Von den vier angegebenen Experimenten

- Experimentelle Bestimmung der Zentripetalkraft (z. B. mit Hilfe digitaler Messwerterfassung)
- Experimentelle Untersuchung der Schwingungsdauer beim Fadenpendel
- Wellenlängenbestimmung bei Schallwellen mit Hilfe stehender Wellen (z. B. Kundt'sches Rohr)
- Untersuchung von monochromatischem Licht am Doppelspalt

sollen mindestens zwei als Schülerexperimente in den Seminarsitzungen oder als Heimexperiment durchgeführt werden.

LehrplanPLUS  Lernbereich im Regelunterricht der Jgst. 10	Individuelle Lernzeitverkürzung		
	Seminar-sitzung  Studierzeit (SZ)	Lerngegenstand und Kompetenzerwerb	Hinweise zur Einbindung in die Fachprogression im Hinblick auf die Jgst. 11
	1)	<b>Kreisbewegungen</b> Betrachtung rotierender Systeme (z. B. Karussell) und Ermittlung der beschreibenden Größen Experimentelle Bestimmung der Zentripetalkraft <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreisbewegung mit konstanter Winkelgeschwindigkeit, Zentripetalkraft</li> <li>• Inertialsysteme; Abgrenzung von Zentripetalkraft und Zentrifugalkraft</li> </ul>	Ph 11 Lernbereich 1
	SZ	Theoretische Herleitung eines Terms für die Zentripetalkraft Berechnung von typischen Größen bei der Kreisbewegung, Erklärung und Diskussion sicherheitsrelevanter Aspekte (z. B. Kreisbewegung auf Volksfesten, Straßenverkehr)	Ph 11 Lernbereich 1
	2)	Besprechung der gewonnenen Ergebnisse aus der Studierzeit  <b>Kreisbewegungen</b> Kreisbewegung und Gravitation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Newton'sches Gravitationsgesetz</li> <li>• Modellierung möglicher Bahnen von Himmelskörpern</li> </ul>	Ph 11 Lernbereich 1
	SZ	Bearbeitung von typischen Aufgaben, Klassifikation von Satelliten und ihrer Bahnen  Diskussion über die Nutzung des erdnahen Orbits aus verschiedenen Blickwinkeln (z. B. internationale Zusammenarbeit, Überwachung, Weltraumschrott)	Ph 11 Lernbereich 1



# Rahmenpläne für die Module der Individuellen Lernzeitverkürzung (ILV)

Gymnasium, Physik, Jahrgangsstufe 10

Stand: Mai 2021

	<b>3) Ausgearbeitetes Beispiel</b>	Besprechung der in der Studierzeit gewonnenen Ergebnisse  <b>Spezielle Relativitätstheorie – Grundlagen</b> (vgl. Literaturhinweise) Phänomenologische und quantitative Betrachtung der Zeitdilatation und Längenkontraktion in der Speziellen Relativitätstheorie am konkreten Beispiel des Myonenerfalls. Einordnung der Newton'schen Mechanik als Grenzfall der Speziellen Relativitätstheorie <ul style="list-style-type: none"><li>• Einstein'sche Postulate, Bezugssysteme</li><li>• Relativität der Gleichzeitigkeit, Zeitdilatation, Längenkontraktion</li></ul>	Ph 11 Lernbereich 3.2
	SZ	Bearbeitung von Beispielen, auch mit Berechnungen	Ph 11 Lernbereich 3.2
	<b>4)</b>	Besprechung der in der Studierzeit gewonnenen Ergebnisse  <b>Spezielle Relativitätstheorie – Auswirkungen auf das Weltbild</b> Betrachtung und Erklärung einzelner Aspekte des Aussehens von Objekten hoher Geschwindigkeit mithilfe von Computersimulationen (vgl. Literaturhinweise) Diskussion über die Kausalität in der Speziellen Relativitätstheorie anhand eines Beispiels <ul style="list-style-type: none"><li>• Aussehen relativistisch bewegter Objekte, Lichtlaufzeit</li><li>• Kausalität, Lichtkegel</li></ul>	Ph 11 Lernbereiche 3.1, 3.2
	SZ	Betrachtung weiterer Computersimulationen zu Effekten der Speziellen Relativitätstheorie und Bearbeitung daran anknüpfender Aufgaben	Ph 11 Lernbereich 3.2

	<b>5)</b>	<p>Besprechung der Ergebnisse aus der vorherigen Studierzeit</p> <p><b>Wellen</b>            Sammeln von Phänomenen bei Wellen und Klassifikation von Wellen            Bestimmung der beschreibenden Größen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mechanische Wellen, Longitudinal- und Transversalwellen</li> <li>• Zusammenhang zwischen Phasengeschwindigkeit, Frequenz und Wellenlänge</li> </ul>	Ph 11 Lernbereich 2
	SZ	<p>Schwingungen, Experimentelle Untersuchung der Schwingungsdauer beim Fadenpendel, Abgrenzung von Schwingungen und Wellen, Bearbeitung typischer Aufgaben zu Schwingungen und Wellen</p>	Ph 11 Lernbereich 2
	<b>6)</b>	<p>Besprechung der Ergebnisse aus der vorherigen Studierzeit</p> <p><b>Eindimensionale Betrachtung von Wellen</b>            Behandlung von Schallwellen als Repräsentanten longitudinaler Wellen            Erklärung von stehenden Wellen mithilfe von Simulationen            Experimentelle Bestimmung von Wellenlängen bei Schall mit Hilfe stehender Wellen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schallwellen</li> <li>• Interferenz durch Reflexion, Superposition, stehende Wellen</li> </ul>	Ph 11 Lernbereich 2
	SZ	<p>Recherche nach drei weiteren Experimenten zur Bestimmung von Phasengeschwindigkeiten oder Wellenlängen, Verfassen einer schriftlichen Zusammenfassung</p>	Ph 11 Lernbereich 2

	<b>7)</b>	<p>Besprechung der Ergebnisse aus der vorherigen Studierzeit</p> <p><b>Zweidimensionale Betrachtung von Wellen</b>            Betrachtung und Deutung des Wellenfeldes hinter einem Doppelspalt im Experiment und mithilfe von Simulationen            Untersuchung von monochromatischem Licht an einem Doppelspalt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beugung</li> <li>• Zweiquelleninterferenz, Superposition</li> <li>• Gangunterschiede für konstruktive und destruktive Interferenz</li> </ul>	Ph 11 Lernbereich 2
	SZ	<p>Qualitative Deutung von Schirmbildern bei der Zweiquelleninterferenz</p> <p>Schriftliche Zusammenfassung zum Wellenmodell des Lichts</p>	Ph 11 Lernbereich 2
	<b>8)</b>	<p>Besprechung der Ergebnisse aus der vorherigen Studierzeit</p> <p><b>Leuchterscheinungen in der Atmosphäre</b> (vgl. Literaturhinweise)            Sammeln und Erklären von Leuchterscheinungen in der Natur, die auf Beugung und Interferenz des Lichts beruhen (z. B. Aureolen, Kränze bzw. Glorien)            Beschreibung der Entstehung von Polarlichtern auf Grundlage des Teilchenmodells des Lichts</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wellenmodell des Lichts</li> <li>• Abgrenzung von Photonen- und Wellenmodell</li> </ul>	Ph 11 Lernbereich 2
	SZ	<p>Wiederholung und Zusammenschau aller Inhalte der ILV</p>	Ph 11 Lernbereich 2



## Literaturhinweise:

- Alle zugelassenen Lehrbücher für die Jahrgangsstufe 11
- J. Grehn/J.Krause: *Metzler Physik*. Schroedel Verlag, Hannover, 1998, 3. Auflage
- D.C. Giancoli: *Physik*. Pearson Schule, München, 2011, 1. Auflage
- D. Halliday: *Physik, Bachelor Edition*. Wiley VCH Verlag, Weinheim, 2013, 2. Auflage
- Max Born: *Die Relativitätstheorie Einsteins*. Springer Verlag, Berlin, 5. Auflage (Nachdruck), 1984 (zu Seminarsitzung 3 und 4)
- Brian Greene: *Das elegante Universum*. Siedler Verlag, Berlin, 2000, 1. Auflage (zu Seminarsitzung 3 und 4)
- K. Schlegel: *Vom Regenbogen zum Polarlicht*. Spektrum Verlag, Heidelberg, 1995, 1. Auflage (zu Seminarsitzung 8)
- [www.leifiphysik.de](http://www.leifiphysik.de) (abgerufen am 27.05.2020)
- <https://phet.colorado.edu/de/simulations/category/physics> (abgerufen am 27.05.2020)
- [www.tempolimit-lichtgeschwindigkeit.de](http://www.tempolimit-lichtgeschwindigkeit.de) (abgerufen am 27.05.2020) (zu Seminarsitzung 4)

## Hinweis zu den Verweisen auf Webseiten:

In dem Rahmenplan wird auf externe Webangebote hingewiesen, die aufgrund ihres Inhalts pädagogisch wertvoll erscheinen. Wir bitten jedoch um Verständnis, dass eine umfassende und insbesondere eine laufende Überprüfung der Angebote unsererseits nicht möglich ist. Vor einem etwaigen Unterrichtseinsatz hat die Lehrkraft das Angebot in eigener Verantwortung zu prüfen und ggf. Rücksprache mit der Schulleitung zu halten. Sofern das Angebot Werbung enthält, ist die Schulleitung stets einzubinden zwecks Erteilung einer Ausnahme vom schulischen Werbeverbot nach Art. 84 Abs. 1 Satz 2 BayEUG, § 2 Abs. 2 Satz 1 Nr. 4 BaySchO.

Verarbeitet das Angebot personenbezogene Daten, ist der Datenschutzbeauftragte der Schule einzubinden. Grundsätzlich empfehlen wir, dass Schülerinnen und Schüler Webseiten aus dem Schulnetz heraus aufrufen, damit diese nicht ihre persönliche IP-Adresse an den externen Anbieter übermitteln.