

# Physik: Curriculum Jahrgang 10 G9

Stand: 24.07.2020

Jahresstundenzahl Physik: 35 Schulwochen x 2 (Wochenstundenzahl laut Kontingenzstundentafel) = 70

## Übersicht:

| Stundenanzahl                   | Lehrplaneinheit   |
|---------------------------------|---|
| <i>Klasse 10</i>                |   |
| 18                              | <b>1.</b> Kinematik (Bewegungsgleichungen und zugehörige Diagramme, zusammengesetzte Bewegungen wie beispielsweise der waagerechte und senkrechte Wurf)   |
| 26                              | <b>2.</b> Elektromagnetismus (Lorentzkraft auf bewegte Elektronen in Magnetfeldern, elektromagnetische Induktion, Elektromotor, Generator, Transformator, Energieversorgung, einfache elektronische Bauteile) |
| 12                              | <b>3.</b> Energie und Energieerhaltungssatz (Kinetische Energie, Spannenergie, Energiebilanzen)   |
| 14                              | Vertiefungen, Klassenarbeiten u.a.  |
| <b><math>\Sigma = 70</math></b> |   |

## 1. Lehrplaneinheit: Mechanik - Kinematik (20 Stunden)

Die in den Klassen 7 und 8 betrachteten Bewegungsgleichungen in Form von Formeln für die gleichförmige Bewegung und von verbal formulierter Interpretation allgemeiner Bewegungen in Diagrammen werden durch die mathematische Ausformulierung der gleichmäßig beschleunigten Bewegung ergänzt. Im Zentrum steht der Zusammenhang der zeitabhängigen Bewegungsgrößen Weg, Geschwindigkeit und Beschleunigung in Diagrammen und Formeln. Darauf aufbauend werden zusammengesetzte Bewegungen wie die Wurfbewegungen mathematisch betrachtet und auch kursstufenrelevante formale Schreibweisen und Mathematisierungen eingeführt und gefestigt.

| Kerncurriculum (3/4 der Jahresstunden)<br>[IbK vgl. Bildungsplan 2016]   | Schulcurriculum<br>(1/4 der Jahresstunden) | Mögliche Methoden – prozessbezogene<br>Kompetenzen<br>[PbK vgl. Bildungsplan 2016]  | Verweise, Hinweise, Arbeitsmittel,<br>Organisation, Präventionscurriculum   |
|--|--|---|---|
| <p><b>Wiederholung &lt;2&gt;</b></p> <p>Bewegungsgrößen</p> <p>Gleichförmigen Bewegung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsgleichungen<br/><math>s(t) = v \cdot t</math>, <math>v(t) = \text{konstant}</math></li> <li>• Darstellungen und Zusammenhänge in <math>s</math>-<math>t</math>- und <math>v</math>-<math>t</math>-Diagrammen</li> </ul>   |  |   |   |
| <p><b>Geradlinige Bewegungen &lt;6&gt;</b></p> <p>Vertiefung der gleichförmigen Bewegung durch Erstellen, Interpretieren und Auswerten von Bewegungsdiagrammen (Geschwindigkeit im <math>s</math>-<math>t</math>-Diagramm, zurückgelegte Strecke im <math>v</math>-<math>t</math>-Diagramm)</p> <p>Gleichmäßig beschleunigte Bewegung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellungen und Zusammenhänge in <math>s</math>-<math>t</math>-, <math>v</math>-<math>t</math>- und <math>a</math>-<math>t</math>-Diagrammen</li> <li>• Definition der Beschleunigung als Änderungsrate der Geschwindigkeit</li> </ul> $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ |  | <p>Aufnahmen von Messreihen bzw. Aufzeichnen von Bewegungsabläufen mit analogen oder digitalen Möglichkeiten wie z.B. Messwerterfassungssystem, Videoanalyse, geeigneten Apps für mobile Endgeräte [2.1.3, 2.1.4]</p> <p>Aufstellen und Überprüfen von Hypothesen durch zielgerichtete Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten [2.1.1 – 6]</p> <p>Fachgerechte Dokumentation der experimentellen Ergebnisse in Form von</p> | <p>Bewegungszustände werden mithilfe der Geschwindigkeit beschrieben</p> <p><b>Hinweis:</b></p> <p>Problemorientierter Einstieg zum Unterschied Geschwindigkeit/Durchschnittsgeschwindigkeit: z.B. anhand der Problemstellung „Blitzer im Tunnel“ bei Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h (Vergleich zwischen Geschwindigkeit am Blitzer und Durchschnittsgeschwindigkeit im gesamten Tunnel)</p> <p><b>Materialien:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Standardisierter Test zum Verständnis von Kinematik-Diagrammen. Allgemeine Informationen zum Test:</li> </ul> |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschwindigkeit als Änderungsrate des Weges <math>v = \frac{\Delta s}{\Delta t}</math></li> <li>• Bewegungsgleichungen<br/> <math>(s(t) = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2, v(t) = a \cdot t, a(t) = \text{konstant})</math></li> <li>• Erstellen, Interpretieren und Auswerten von Bewegungsdiagrammen. U.a. Bestimmung von Bewegungsgrößen über Steigungen bzw. Flächen unter den Kurven</li> </ul> <p>Unterscheiden zwischen Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit</p> <p>Ableiten anderer Bewegungsdiagramme aus bereits vorhandenen. (An eine quantitative Ableitung von <math>s</math>-<math>t</math>-Diagrammen aus <math>a</math>-<math>t</math>-Diagrammen ist nicht gedacht)</p> | <p>Mathematische Beschreibung von gleichmäßig verzögerten Bewegungen bzw. Bremsvorgängen</p> | <p>Tabellen, Diagrammen und Formeln auch mithilfe digitaler Medien [2.2.5]</p> <p>Kritischer Umgang mit Messergebnissen, d.h. Unterscheiden von relevanten und nicht relevanten Einflussgrößen sowie Bewerten bzw. Optimieren der Messgenauigkeit (Einschätzen von Messfehlern, Vorteile von mehrmaliger Messung, Mittelwertbildung und Ausgleichsgeraden) [2.3.1 – 2]</p> <p>Herstellen, Überprüfen und Beschreiben funktionaler insbesondere proportionaler Zusammenhänge [2.1.6 - 7; 2.2.2]</p> <p>Entnehmen von Daten aus einer Darstellungsform (Tabelle, Diagramm, Formel, Text) und Überführen in eine andere Form [2.2.6]</p> | <p><a href="https://www2.ph.ed.ac.uk/AardvarkDeployments/Public/60100/views/files/Conceptual-Tests/Deployments/ConceptualTests/inner.node/_Contents/Mechanics/TUGK/web.html">https://www2.ph.ed.ac.uk/AardvarkDeployments/Public/60100/views/files/Conceptual-Tests/Deployments/ConceptualTests/inner.node/_Contents/Mechanics/TUGK/web.html</a> (zuletzt abgerufen am 15.05.2017; der Test selbst kann auf dieser Seite beim Autor kostenlos erfragt werden)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PISA 2000 „Geschwindigkeit eines Rennwagens“: <a href="https://www.mpib-berlin.mpg.de/Pisa/Beispielaufgaben/Mathematik.PDF">https://www.mpib-berlin.mpg.de/Pisa/Beispielaufgaben/Mathematik.PDF</a> (zuletzt abgerufen am 15.05.2017)</li> <li>– Unterrichtsbeispiel zur Langzeitbelichtung s. Material der zentralen Lehrerfortbildung <a href="https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matna-tech/physik/gym/bp2016/fb4/4_inhaltsbezogen/4_mechanik/1_kinematik/">https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matna-tech/physik/gym/bp2016/fb4/4_inhaltsbezogen/4_mechanik/1_kinematik/</a> (zuletzt abgerufen am 15.05.2017)</li> </ul> <p><b>Präventionscurriculum:</b><br/>Verkehrserziehung (Bremsweg)</p> |
| <p><b>Idealisierte und reale Bewegungen &lt;3&gt;</b></p> <p>Zusammenfassung und Übung der Bewegungsgleichungen am freien Fall</p> <p>Einfluss des Luftwiderstands</p> <p>Betragsgleichheit von Erdbeschleunigung und Ortsfaktor</p>  |  | <p>Siehe obige Zeile.</p> <p>Unterscheiden zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen [2.1.9]</p>   | <p><b>Hinweis:</b></p> <p>Bestimmung der Fallzeit mit Hilfe einer akustischen Stoppuhr, z.B. mit der kostenlosen Smartphone-App <a href="http://phyphox.org/de/home-de/">http://phyphox.org/de/home-de/</a> (zuletzt abgerufen am 15.05.2017; Auto-ren: RWTH Aachen) oder mit Hilfe einer Soundkarte <a href="http://seminar-esslingen.de/site/pbs-bw-new/get/documents/KULTUS.Dachmandant/KULTUS/Seminare/seminar-esslingen-gym/pdf/Messungen%20Soundkarte.pdf">http://seminar-esslingen.de/site/pbs-bw-new/get/documents/KULTUS.Dachmandant/KULTUS/Seminare/seminar-esslingen-gym/pdf/Messungen%20Soundkarte.pdf</a> (Quelle: B. Rager, Seminar Esslingen; zuletzt abgerufen am 15.05.2017)</p>   |

|  |                         |  |  |
|--|-------------------------|--|--|
| <p><b>Zusammengesetzte Bewegungen &lt;7&gt;</b></p> <p>Zusammengesetzte gleichförmige Bewegungen (z.B. Förderband, Laufen im Zug, Flussüberquerung)</p> <p>Vektorieller Charakter der Geschwindigkeit, Vektoraddition</p> <p>Waagerechter Wurf</p> | <p>Senkrechter Wurf</p> | <p>Experimente durchführen, Messwerte auch digital erfassen und auswerten [2.1.4 - 5]</p> <p>Experimente zielgerichtet beobachten, Ergebnisse fachtypisch darstellen [2.1.1, 2.2.3]</p> <p>Mathematische Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen herstellen [2.1.6]</p> | <p><b>Hinweise:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Schülerfehlvorstellungen insbesondere zum waagrecht Wurf berücksichtigen und in Lernprozess einbinden</li> <li>– Videoanalyse des waagrecht Wurfs</li> </ul> <p><b>Materialien:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Vektoraddition von Geschwindigkeiten s. Material der zentralen Lehrerfortbildung: <a href="https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matna-tech/physik/gym/bp2004/fb3/modul3/4_material_geschw/">https://lehrerfortbildung-bw.de/u_matna-tech/physik/gym/bp2004/fb3/modul3/4_material_geschw/</a> (zuletzt abgerufen am 15.05.2017)</li> </ul> <p><b>Möglichkeit zur Binnendifferenzierung:</b></p> <p>Schiefer Wurf</p> |
|--|-------------------------|--|--|

## 2. Lehrplaneinheit: Elektromagnetismus (2 Stunden)

Aufbauend auf die Klassen 7 bis 9 wird der Zusammenhang zwischen elektrischen und magnetischen Feldern bzw. Phänomenen vertieft und erweitert. Das auch gesellschaftlich wichtige Phänomen der elektromagnetischen Induktion zur Versorgung mit elektrischer Energie wird untersucht. Es werden die Funktionsweisen bedeutender technischer Anwendungen wie Generator und Transformator behandelt.

| Kerncurriculum (3/4 der Jahresstunden) [IbK vgl. Bildungsplan 2016]  | Schulcurriculum (1/4 der Jahresstunden)  | Mögliche Methoden – prozessbezogene Kompetenzen [PbK vgl. BP 2016]   | Verweise, Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Präventionscurriculum              |
|--|--|--|---|
| <p><b>Elektromagnetische Induktion &lt;10&gt;</b></p> <p>Ursachen und Abhängigkeiten für Induktionsspannungen - Qualitative Untersuchung mit Permanentmagneten und Spule</p> | <p>Wiederholung der Magnetfelder von Permanentmagneten sowie eines geraden stromdurchflossenen Leiters und einer Spule mit und ohne Eisenkern.</p> | <p>Zielgerichtetes Beobachten und Beschreiben von Phänomenen und Experimenten [2.1.1]</p> <p>Aufstellen von Hypothesen zu physikalischen Fragestellungen [2.1.2]</p> | <p><b>Schülerversuch:</b> Einfache Induktionsversuche mit Stabmagnet und Spulen</p> |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
|   | <p>Einfluss des Magnetfeldes auf bewegte Elektronen z.B. anhand einer Braunschen Röhre, Lorentzkraft, UVW-Regel der linken Hand</p> <p>1. Grundversuch: stromdurchflossene Leiterschaukel im Hufeisenmagneten</p> <p>2. Grundversuch: Bewegte Leiterschaukel induzierte eine Spannung</p>  | <p>Unterscheiden zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen (u.a. Unterschied zwischen Beobachtung und Erklärung) [2.1.9]</p>  |   |
| <p><b>Anwendung der elektromagnetischen Induktion &lt;10&gt;</b></p> <p>Funktionsweise und Anwendungen des Generators und des Transformators</p> <p>Beschreibung physikalischer Angaben auf Alltagsgeräten (Gleichspannung, Wechselspannung)</p> <p>Physikalische Aspekte der Energieversorgung</p> | <p>Elektromotor</p> <p>Generator als Umkehrung des Elektromotors bzw. im Vergleich</p> <p>Transformatorformel für unbelasteten und belasteten Trafo</p> <p>Nutzen der Wechselspannung im Hinblick auf die Energieversorgung über das Stromnetz; Aufbau des Stromnetzes (Hochspannungstrassen, Transformatoren, Überlandleitungen etc.)</p> | <p>Beschreibung physikalischer Vorgänge und technischer Geräte im Hinblick auf kausale Zusammenhänge [2.2.4]</p> <p>Unterscheiden von persönlichen, lokalen und globalen Maßnahmen im Bereich der nachhaltigen Entwicklung und Bewertung mithilfe physikalischer Kenntnisse [2.3.10]</p> | <p>Mögliche GFS-Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromotor</li> <li>• Anwendungen der Induktion z.B. elektrische Zahnbürste, Trafos bei Alltagsgeräten</li> </ul> <p><b>Schülerversuch:</b> Transformator mit Leybold-Stecksystem</p> <p><b>LVB</b> Alltagskonsum</p> <p><b>L BNE</b> Kriterien für nachhaltigkeitsfördernde und hemmende Handlungen</p> |
| <p><b>Elektronische Bauteile &lt;6&gt;</b></p> <p>Einfache elektronische Bauteile untersuchen, mithilfe ihrer <i>Kennlinien</i> funktional beschreiben und Anwendungen erläutern (z.B. dotierte Halbleiter, Diode, NTC, LDR) [3.3.2 (9)]</p>  | <p>Leitung in Halbleitern - Einfluss von Dotierungen</p>   |  | <p>Mögliche GFS-Themen</p>  |

### 3. Lehrplaneinheit: Erhaltungssätze (12 Stunden)

Die Schülerinnen und Schüler kennen mit dem Energieerhaltungssatz ein fundamentales Naturprinzip. Der Erhaltungssatz erlaubt ihnen, mechanischen Prozesse auch ohne die Newtonschen Dynamik quantitativ zu untersuchen. Für diese Untersuchungen bilanzieren sie die Erhaltungsgrößen bei geeigneten Zuständen des Prozesses, wie zum Beispiel dem Anfangs- und Endzustand.

| Kerncurriculum (3/4 der Jahresstunden)<br>[IbK vgl. Bildungsplan 2016]   | Schulcurriculum<br>(1/4 der Jahresstunden)                                   | Mögliche Methoden –<br>prozessbezogene Kompetenzen<br>[PbK vgl. Bildungsplan 2016]   | Verweise, Hinweise, Arbeitsmittel,<br>Organisation, Präventionscurriculum  |
|--|--|--|--|
| <p><b>Wiederholung und Erweiterung des Energiebegriffs &lt;4&gt;</b></p> <p>Eigenschaften der Energie, Einheit, Energieformen, Energieumwandlungen, Energieübertragungen, Energieerhaltung, Energieentwertung</p> <p>Zusammenhang zwischen Energieübertragung und Kraftwirkung:</p> $\Delta E = F_s \cdot \Delta s \text{ falls } F_s = \text{konstant}$ | <p><i>Arbeit als Energieänderung</i></p>                                     | <p>Unterscheiden zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung [2.2.1]</p> <p>Verwenden der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen [2.2.3]</p>   | <p>Die Wiederholung sollte zur Systematisierung und präzisen Ausformulierung der physikalischen Begrifflichkeiten des Energiekonzepts genutzt werden.</p> <p><b>I Ph</b> 3.2.3 Energie</p> <p><b>F BNT</b> 3.1.4 Energie effizient nutzen</p> <p><b>F NwT</b> 3.2.2.1 Energie in Natur und Technik</p> |
| <p><b>Mechanische Energieformen &lt;4&gt;</b></p> <p>Wiederholung Lageenergie</p> <p>Erarbeitung der Formeln für kinetische Energie und Spannenergie mit Hilfe der Energieübertragung</p> $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2, E_{\text{Lage}} = m \cdot g \cdot h,$ $E_{\text{Spann}} = \frac{1}{2} \cdot D \cdot s^2, \text{ Nullniveau}$  | <p>Wiederholung des Hookeschen Gesetzes zur Erarbeitung der Spannenergie</p> | <p>Funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen verbal beschreiben (zum Beispiel „je-desto“-Aussagen) und physikalische Formeln erläutern [2.2.2]</p>  | <p>Problemorientierung anhand von z.B. Versicherungsdaten von Verkehrsunfällen („Schaden steigt mit <math>v^2</math>“), Bungee-Jumping</p> <p><b>F NwT</b> 3.2.2.1 Energie in Natur und Technik</p>  |
| <p><b>Energieerhaltungssatz der Mechanik &lt;4&gt;</b></p> <p>Gesamtenergie als Summe der Energieformen, Bilanzierung zu geeignet ausgewählten Zuständen</p> <p>Anwendungsbeispiele (senkrechter Wurf, Bremswege, Looping, ...)</p>  |  | <p>Durchführen mathematische Umformungen zur Berechnung physikalischer Größen [2.1.8]</p> <p>Anwenden ihres physikalischen Wissens, um Problem- und Aufgabenstellungen zielgerichtet zu lösen [2.1.13]</p> <p>Unterscheiden zwischen realen Erfahrungen und konstruierten, idealisierten Modellvorstellungen [2.1.9]</p> | <p><b>Hinweise:</b></p> <p>Reibung und Energieerhaltungssatz, Energieentwertung (schon in Klasse 9)</p> <p><b>F NwT</b> 3.2.2.1 Energie in Natur und Technik</p>   |