

Leistungskurs 11. Jahrgang - Luft- und Raumfahrtprofil

Zeit- bedarf	Themenbereiche laut Bildungsplan	Lerninhalte: „Jahrgangskatalog“ für Q1 und Q2	Kompetenzen lt. Bildungsplan	Didaktische Umsetzung
12	Kernbaustein Mechanische Schwingungen und Wellen	• Grundphänomene periodischer Bewegungsabläufe • Beschreibende Größen Amplitude, Frequenz, Periodendauer, Elongation • Bewegungsgleichung und Bewegungsgesetze des harmonischen Oszillators • Grundphänomene der erzwungenen Schwingung, Dämpfung und Resonanz • Stehende Wellen	Alle im Bildungsplan aufgeführten themenübergreifenden fachmethodischen Kompetenzen können nach Entscheidung der jeweiligen Kurslehrer und Kurslehrerinnen in allen Themenbereichen gezielt gefördert und unterrichtet werden. Eine Einschränkung auf bestimmte inhaltliche Themen ist nicht sinnvoll. Die themenbezogenen Kompetenzen sind im Bildungsplan ausführlich beschrieben (S. 13 bis S. 16).	Lehrmaterial: Gearbeitet wird mit dem Metzler Physik in 3. bzw. 4. Auflage Alle Schülerinnen und Schüler erhalten ein CAS Voyage 200 Standards: (z.B. Verweise auf europäische Referenzrahmen, Vergleichsarbeiten, außerschulische Leistungsnachweise etc.) Empfohlenes Zusatzmaterial: Der Austausch von Unterrichtsmaterial durch die Kollegen untereinander erfolgt ständig. Der Fachsprecher erwirbt zu gängigen Lehrwerken die Lehrermaterialien und stellt diese in die Physiksammlung.
6	Erweiterungsbaustein Himmelsmechanik	• Gravitationsgesetz • Kreisbewegung von Satelliten • Energie und Kreisbewegung im Zentralfeld		
6	Erweiterungsbaustein Raketengleichung	• Beschleunigung und zugehörige Differenzialgleichung • Integration der Differenzialgleichung • Rechnerischer Umgang anhand vieler Beispiele • falls Zeit vorhanden: Stufung von Raketen		
6	Erweiterungsbaustein Himmelsmechanik Teil 2	• Ellipsenbahnen und Hyperbelbahnen • Energie und Bahnform • Hohmann-Übergänge (auch mit Raketengleichung)		
6	Erweiterungsbaustein Exkursionen	zum Beispiel • Airbus • EADS • Lufthansa-Flight-Training		

Leistungskurs 11. Jahrgang - Luft- und Raumfahrtprofil

12	Kernbaustein Hauptsätze der Thermodynamik	• Stirlingprozess • Zustandsänderungen idealer Gase (isotherm und isochor) • Wärmepumpe • Gedankenexperiment zum idealen Wirkungsgrad • Erster und zweiter Hauptsatz		
6	Erweiterungsbaustein Umströmung von Tragflügeln und Grenzschicht um Tragflügel	• Bezeichnungen in Stromlinienbildern, laminare und turbulente Strömung • Stromlinienbilder für auftriebslose Strömungen • Stromlinienbilder für Strömungen mit Auftrieb • Zähigkeit und Ausbildung einer Grenzschicht		
6	Erweiterungsbaustein Reibung und Entstehung des dynamischen Auftriebs	• Entstehung des Anfahrwirbels • Ablösen des Anfahrwirbels und Zirkulationsströmung		
6	Erweiterungsbaustein Bernoulli-Gleichung	• Kontinuitätsgleichung • Herleitung der Bernoulli-Gleichung aus dem Energiesatz • Anwendungsbeispiele (Experimente und Aufgaben)		
6	Erweiterungsbaustein Wirbelstraßen und induzierter Widerstand	• Ausbildung von Wirbelstraßen • Magnus-Effekt und „Bananenflanken“ • Randwirbel bei Tragflügeln		

Leistungskurs 11. Jahrgang - Luft- und Raumfahrtprofil

12	Kernbaustein Elektrisches Feld	• Grundphänomene (Influenz und Polarisation) • Elektrische Feldstärke • Feldbeschreibende Größe E • Homogene und inhomogene elektrische Felder • Coulombkraft • Kondensator, Energie im elektrischen Feld • Elektrische Spannung		
12	Kernbaustein Magnetisches Feld	• Magnetische Feldstärke • Feldbeschreibende Größe B • Magnetische Felder spezieller Anordnungen (z.B. lange Spule) • Lorentzkraft • Halleffekt • Bewegung geladener Teilchen im magnetischen Feld (Grundphänomen)		
6	Erweiterungsbaustein 1. Wahlbereich	• Themenauswahl durch den Kurslehrer		
6	Erweiterungsbaustein 2. Wahlbereich	• Themenauswahl durch den Kurslehrer		
6	Erweiterungsbaustein Vertiefung für Abitur	• Themenfestlegung durch Abiturschwerpunkte		
12	Kernbaustein Elektromagnetische Schwingungen	• Energie des magnetischen Feldes • Elektromagnetischer Schwingkreis • Thomsonsche Schwingungsgleichung		
6	Erweiterungsbaustein Wahlbereich Teil 3	• Themenauswahl durch den Kurslehrer		
6	Erweiterungsbaustein Vertiefung für Abitur	• Themenfestlegung durch Abiturschwerpunkte		

Leistungskurs Jahrgangsstufe 12 - Luft- und Raumfahrtprofil

<i>Zeit- bedarf</i>	<i>Themenbereiche laut Bildungsplan</i>	<i>Lerninhalte: „Jahgangskatalog“ für Q1 und Q2</i>	<i>Kompetenzen lt. Bildungsplan</i>	<i>Didaktische Umsetzung</i>
12	Kernbaustein Wellenoptik	• Licht als Wellenphänomen • Huygens'sches Prinzip • Wellenbeschreibende Größen • Beugung und Interferenz • Polarisierung		
12	Kernbaustein Mikroobjekte	• Quantencharakter von Photonen und freien Elektronen (Elektronenbeugung, Fotoeffekt) • De Broglie-Wellenlänge • Planck'sches Wirkungsquantum • Unbestimmtheitsrelation		
6	Erweiterungsbaustein Erkenntnistheoretische Aspekte	• z.B. Interferenz und „Welcher-Weg-Information“, nicht-klassischer Skiläufer		
6	Erweiterungsbaustein Historische Entwicklung der Atommodelle	• z.B. Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr		
12	Kernbaustein Quantenphysik der Atomhülle	• Franck-Hertz-Experiment • Modell des linearen Potentialtopfes, Zustandsfunktion $\Psi(x)$ für das Elektron, Aufenthaltswahrscheinlichkeitsdichte $\Psi^2(x)$ • Linienspektren • Wasserstoffatom (dreidimensionaler Potentialtopf, Termschema) • Visualisierung von Zuständen des Wasserstoffatoms (Orbitale)		

Leistungskurs Jahrgangsstufe 12 - Luft- und Raumfahrtprofil

12	Kernbaustein Struktur der Materie	• Die Suche nach den kleinsten Bausteinen • Kernmasse, Kernradius, Proton, Neutron • Paarbildung und Paarvernichtung • Teilchen und Antiteilchen • Aufbau von Nukleonen aus Quarks		
6	Erweiterungsbaustein Radioaktivität	zum Beispiel • Beschreibende Größen für ionisierende Strahlung (Becquerel, Sievert, Gray) • Kernzerfälle (theoretisch vertieft) • Spektrum der α- und β-Strahlung		
6	Erweiterungsbaustein Kernenergie	zum Beispiel • Kernspaltung und Kernfusion • technische Umsetzung (auch Fusionsreaktoren) • Perspektiven der Nutzung der Kernenergie • Atommüllproblematik		
12	Kernbaustein Relativitätstheorie	• Relativität und Gleichzeitigkeit • Zeitdilatation, Längenkontraktion • Minkowski-Diagramme • Relativistische Masse		
6	Erweiterungsbaustein Vertiefung für Abitur	• Themenfestlegung durch Abiturschwerpunkte		
6	Erweiterungsbaustein 4. Wahlbereich	• Themenauswahl durch den Kurslehrer		
6	Erweiterungsbaustein 5. Wahlbereich	• Themenauswahl durch den Kurslehrer		

Summe der angegebenen Stundenanzahlen: Klassenstufe 11 : 138 Stunden
 Klassenstufe 12 : 102 Stunden

Erläuterungen zu den Bausteinen:

- Profilbausteine sind nur schwach grau unterlegt
- Wahlweise zu unterrichtende Bausteine sind grau unterlegt. Jeder Kurslehrer kann aus den in den Handreichungen aufgeführten Erweiterungsbausteinen geeignete Bausteine für die eigene Kursfolge wählen.
- Die zur Wahl stehenden Erweiterungsbausteine aus dem Bildungsplan können in den Handreichungen zum Bildungsplan Physik nachgelesen werden. Dort sind auch weitere Hinweise zu den Kern- und Erweiterungsbausteinen zu finden.
- Die aufgeführte Stundenanzahl in den Schuljahren entspricht der in den Handreichungen zum Bildungsplan genannten Zahl von 240 Unterrichtsstunden im Leistungskurs Physik.
- Falls tatsächlich mehr Zeit zur Verfügung steht können die Themen weiter vertieft werden oder weitere Themen behandelt werden.
- Die Abfolge der Themen in den jeweiligen Halbjahren bleibt den Kurslehrern überlassen.

Sonstige Vereinbarungen:**1. Schülerleistungen und ihre Benotung****1. Schriftliche Arbeiten unter Aufsicht**

In jedem Kurs wird in jedem Halbjahr mindestens eine Klausur geschrieben.

Abweichend werden in **Leistungskursen in den ersten drei Halbjahren der Qualifikationsphase mindestens zwei Klausuren** geschrieben mit dem Bewertungsschlüssel:

≥ 95%	≥ 90%	≥ 85%	≥ 80%	≥ 75%	≥ 70%	≥ 65%	≥ 60%	≥ 55%	≥ 50%	≥ 45%	≥ 40%	≥ 33,3%	≥ 26,7%	≥ 20%	< 20%
15 P.	14 P.	13 P.	12 P.	11 P.	10 P.	09 P.	08 P.	07 P.	06 P.	05 P.	04 P.	03 P.	02 P.	01 P.	00 P.

Es kann eine der beiden Klausuren durch eine vergleichbare Klausurersatzleistung ersetzt werden.

Mögliche **Klausurersatzleistungen** sind:

- Referat / Präsentation
- Protokolle (ausführlich und hinreichend umfangreich)
- umfangreiche Hausaufgabe

2. Laufende Unterrichtsarbeit („Sonstige Leistungen“)

Die sonstigen Leistungen (mündlichen Leistungen) umfassen alle von den Schülerinnen und Schülern außerhalb der schriftlichen Arbeiten unter Aufsicht und den ihnen gleichgestellten Arbeiten erbrachten Unterrichtsleistungen wie

- mündliche und schriftliche Mitarbeit,
- Mitarbeit und Qualität der Arbeit im Rahmen praktischer Arbeiten (z.B. experimentieren, protokollieren, untersuchen),
- Arbeitsprodukte aus dem Unterricht wie Lerntagebücher oder Portfolios
- Hausaufgaben,
- längerfristig gestellte häusliche Arbeiten (z.B. Referate oder kleinere Facharbeiten), Gruppenarbeit und Mitarbeit in Unterrichtsprojekten (Prozess - Produkt - Präsentation).

3. Festsetzung der Halbjahresnote

Die von den Schülerinnen und Schülern erbrachten mündlichen Leistungen werden erfasst und bezüglich Qualität und Quantität notiert. Der Kurslehrer bzw. die Kurslehrerin ermittelt daraus die Halbjahresnote.

4. Beide Bereiche werden angemessen von dem Kurslehrer bzw. der Kurslehrerin zusammengefasst.

2. **Fächerübergreifende Absprachen**
3. **Verweis auf methodische Kompetenzen**
4. **Absprachen zum Distanzunterricht**

Alle Themen kommen gleichermaßen für den Distanzunterricht in Frage.

16.09.2020