

Bildungsplan Physik BW – Synopse der Bildungsstandards 8, 10 und 12

Kursiv: weist auf unterschiedliches Niveau hin; Unterstreichung: kennzeichnet neu hinzugekommene Inhalte; **Unterlegt**: muss nur qualitativ unterrichtet werden

Klasse 7/8	Klasse 9/10	Klasse 11/12 (4h)	Klasse 11/12 (2h Quanten)	Klasse 11/12 (2h Astro)
1. PHYSIK ALS NATURBETRACHTUNG UNTER BESTIMMTEN ASPEKTEN				
Die Schülerinnen und Schüler können				
<ul style="list-style-type: none"> zwischen Beobachtung und physikalischer Erklärung unterscheiden; <i>an einfachen Beispielen</i> die physikalische Beschreibungsweise anwenden. 	<ul style="list-style-type: none"> zwischen Beobachtung und physikalischer Erklärung unterscheiden; <u>zwischen ihrer Erfahrungswelt und deren physikalischer Beschreibung unterscheiden</u>; <i>an Beispielen</i> die physikalische Beschreibungsweise anwenden. <p><u>Außerdem wissen die Schülerinnen und Schüler, dass naturwissenschaftliche Gesetze und Modellvorstellungen Grenzen haben.</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> zwischen Beobachtung und physikalischer Erklärung unterscheiden; zwischen ihrer Erfahrungswelt und deren physikalischer Beschreibung unterscheiden; die physikalische Beschreibungsweise anwenden; <i>an Beispielen erläutern</i>, dass naturwissenschaftliche Gesetze und Modellvorstellungen Grenzen haben. 		
2. PHYSIK ALS THEORIEGELEITETE ERFAHRUNGSWISSENSCHAFT				
Die Schülerinnen und Schüler können				
<ul style="list-style-type: none"> die naturwissenschaftliche Arbeitsweise Hypothese, Vorhersage, Überprüfung im Experiment, Bewertung, ... <i>in ersten einfachen Beispielen</i> anwenden. 	<ul style="list-style-type: none"> die naturwissenschaftliche Arbeitsweise Hypothese, Vorhersage, Überprüfung im Experiment, Bewertung, ... anwenden; <u>bei einfachen Zusammenhängen ein Modell erstellen, mit einer geeigneten Software bearbeiten und die berechneten Ergebnisse reflektieren.</u> 	<ul style="list-style-type: none"> die naturwissenschaftliche Arbeitsweise Hypothese, Vorhersage, Überprüfung im Experiment, Bewertung, ... anwenden <i>und reflektieren</i>; ein Modell erstellen, mit einer geeigneten Software bearbeiten und die berechneten Ergebnisse reflektieren. 		
3. FORMALISIERUNG UND MATHEMATISIERUNG IN DER PHYSIK				
Die Schülerinnen und Schüler können				
<ul style="list-style-type: none"> <i>bei einfachen Beispielen</i> den funktionalen Zusammenhang zwischen physikalischen Größen erkennen, grafisch darstellen und Diagramme interpretieren; <i>einfache</i> funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen, die zum Beispiel durch eine Formel vorgegeben werden, verbal beschreiben und interpretieren; <i>einfache</i>, auch bisher nicht im Unterricht behandelte Formeln zur Lösung von physikalischen Problemen anwenden. 	<ul style="list-style-type: none"> den funktionalen Zusammenhang zwischen physikalischen Größen erkennen, grafisch darstellen und Diagramme interpretieren; funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen, die zum Beispiel durch eine Formel vorgegeben werden, verbal beschreiben und interpretieren; <i>vorgegebene</i> (auch bisher nicht im Unterricht behandelte) Formeln zur Lösung von physikalischen Problemen anwenden. 	<ul style="list-style-type: none"> den funktionalen Zusammenhang zwischen physikalischen Größen erkennen, grafisch darstellen und Diagramme interpretieren; funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen, die zum Beispiel durch eine Formel vorgegeben werden, verbal beschreiben und interpretieren; <u>funktionale Zusammenhänge selbstständig finden</u>; <i>vorgegebene</i> (auch bisher nicht im Unterricht behandelte) Formeln zur Lösung von physikalischen Problemen anwenden. 		

Klasse 7/8	Klasse 9/10	Klasse 11/12 (4h)	Klasse 11/12 (2h Quanten)	Klasse 11/12 (2h Astro)
4. SPEZIFISCHES METHODENREPERTOIRE DER PHYSIK				
Die Schülerinnen und Schüler können				
<ul style="list-style-type: none"> • <i>einfache</i> Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen untersuchen; • <i>erste</i> Experimente <i>unter Anleitung</i> planen, durchführen, auswerten, grafisch veranschaulichen und <i>angeben, welche Faktoren die Genauigkeit von Messergebnissen beeinflussen;</i> • <i>an ersten einfachen Beispielen</i> Strukturen erkennen und Analogien hilfreich einsetzen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen untersuchen; • Experimente <i>unter Anleitung</i> planen, durchführen, auswerten, grafisch veranschaulichen und <i>einfache Fehlerbetrachtungen vornehmen;</i> • Strukturen erkennen und Analogien hilfreich einsetzen; • <u>computerunterstützte Messwerterfassungs- und Auswertungssysteme im Praktikum unter Anleitung einsetzen;</u> • <u>die Methoden der Deduktion und Induktion an einfachen im Unterricht behandelten Beispielen erläutern;</u> • <u>geeignete Größen bilanzieren.</u> 	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen untersuchen; • Experimente <i>selbstständig</i> planen, durchführen, auswerten, grafisch veranschaulichen und <i>einfache Fehlerbetrachtungen vornehmen;</i> • <i>selbstständig</i> Strukturen erkennen und Analogien hilfreich einsetzen; • <u>computerunterstützte Messwerterfassungs- und Auswertungssysteme im Praktikum selbstständig einsetzen;</u> • die Methoden der Deduktion und Induktion <i>anwenden;</i> • geeignete Größen bilanzieren. 		
5. ANWENDUNGSBEZUG UND GESELLSCHAFTLICHE RELEVANZ DER PHYSIK				
Die Schülerinnen und Schüler können				
<ul style="list-style-type: none"> • <i>bei einfachen Problemstellungen</i> Fragen erkennen, die sie mit Methoden der Physik bearbeiten und lösen; • <i>erste</i> physikalische Grundkenntnisse und Methoden für Fragen des Alltags sinnvoll einsetzen; • <i>erste</i> Zusammenhänge zwischen lokalem Handeln und globalen Auswirkungen erkennen und dieses Wissen für ihr eigenes verantwortungsbewusstes Handeln einsetzen. <p>Die Schülerinnen und Schüler kennen charakteristische Werte der behandelten physikalischen Größen und können sie für sinnvolle physikalische Abschätzungen anwenden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fragen erkennen, die sie mit Methoden der Physik bearbeiten und lösen; • physikalische Grundkenntnisse und Methoden für Fragen des Alltags sinnvoll einsetzen; • Zusammenhänge zwischen lokalem Handeln und globalen Auswirkungen erkennen und dieses Wissen für ihr eigenes verantwortungsbewusstes Handeln einsetzen. <p>Die Schülerinnen und Schüler kennen charakteristische Werte der behandelten physikalischen Größen und können sie für sinnvolle physikalische Abschätzungen anwenden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fragen <i>selbstständig</i> erkennen, die sie mit Methoden der Physik bearbeiten und lösen; • physikalische Grundkenntnisse und Methoden für Fragen des Alltags sinnvoll einsetzen; • Zusammenhänge zwischen lokalem Handeln und globalen Auswirkungen erkennen und dieses Wissen für ihr eigenes verantwortungsbewusstes Handeln einsetzen; <p>Die Schülerinnen und Schüler kennen charakteristische Werte der behandelten physikalischen Größen und können sie für sinnvolle physikalische Abschätzungen anwenden.</p>		
6. PHYSIK ALS EIN HISTORISCH-DYNAMISCHER PROZESS				
Die Schülerinnen und Schüler				
<p><i>kennen erste einfache Beispiele dafür,</i> dass physikalische Begriffe nicht statisch sind, sondern sich historisch oft aus Alltagssprachlichen Begriffen heraus entwickelt haben.</p>	<p><i>können an Beispielen darstellen,</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • dass physikalische Begriffe <u>und Vorstellungen</u> nicht statisch sind, sondern sich <u>in einer fortwährenden Entwicklung befinden;</u> • <u>welche Faktoren zu Entdeckungen und Erkenntnissen führen (Intuition, Beharrlichkeit, Zufall, ...).</u> 	<p><i>können an Beispielen selbstständig darstellen,</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • dass physikalische Begriffe und Vorstellungen nicht statisch sind, sondern sich in einer fortwährenden Entwicklung befinden; • welche Faktoren zu Entdeckungen und Erkenntnissen führen (Intuition, Beharrlichkeit, Zufall, ...). 		

Klasse 7/8	Klasse 9/10	Klasse 11/12 (4h)	Klasse 11/12 (2h Quanten)	Klasse 11/12 (2h Astro)
7. WAHRNEHMUNG UND MESSUNG				
<p>Die Schülerinnen und Schüler können den Zusammenhang und den Unterschied zwischen der Wahrnehmung beziehungsweise Sinnesempfindung und ihrer physikalischen Beschreibung bei folgenden Themenstellungen <i>darstellen</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wahrnehmung: Lautstärke, Tonhöhe, Hören Messung: Amplitude, Frequenz Wahrnehmung: Schwere Messung: Schwerkraft Wahrnehmung: Helligkeit und Schatten, Farben, Sehen physikalische Beschreibung: Streuung, Reflexion, Brechung Wahrnehmung: warm, kalt, Wärmeempfindung Messung: Temperatur 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können den Zusammenhang und den Unterschied zwischen der Wahrnehmung beziehungsweise Sinnesempfindung und ihrer physikalischen Beschreibung bei folgenden Themenstellungen <i>darstellen</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wahrnehmung: Lautstärke, Tonhöhe, Hören Messung: Amplitude, Frequenz Wahrnehmung: Schwere Messung: Schwerkraft Wahrnehmung: Helligkeit und Schatten, Farben, Sehen physikalische Beschreibung: Streuung, Reflexion, Brechung Wahrnehmung: warm, kalt, Wärmeempfindung Messung: Temperatur 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können den Zusammenhang und den Unterschied zwischen der Wahrnehmung beziehungsweise Sinnesempfindung und ihrer physikalischen Beschreibung bei folgenden Themenstellungen <i>reflektieren</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wahrnehmung: Lautstärke, Tonhöhe, Hören Messung: Amplitude, Frequenz Wahrnehmung: Schwere Messung: Schwerkraft, <u>Gravitationsfeldstärke</u> Wahrnehmung: Helligkeit und Schatten, Farben, Sehen [<u>Streuung, Reflexion, Brechung, Beugung, Interferenz</u> → Nr. 9] Messung: Intensität, Frequenz Wahrnehmung: warm, kalt, Wärmeempfindung Messung: Temperatur 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können den Zusammenhang und den Unterschied zwischen der Wahrnehmung beziehungsweise Sinnesempfindung und ihrer physikalischen Beschreibung bei folgenden Themenstellungen <i>reflektieren</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wahrnehmung: Lautstärke, Tonhöhe, Hören Messung: Amplitude, Frequenz Wahrnehmung: Schwere Messung: Schwerkraft, <u>Gravitationsfeldstärke</u> Wahrnehmung: Helligkeit und Schatten, Farben, Sehen physikalische Beschreibung: Streuung, Reflexion, Brechung, <u>Beugung, Interferenz</u> Messung: Intensität, Frequenz Wahrnehmung: warm, kalt, Wärmeempfindung Messung: Temperatur 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können den Zusammenhang und den Unterschied zwischen der Wahrnehmung beziehungsweise Sinnesempfindung und ihrer physikalischen Beschreibung bei folgenden Themenstellungen <i>reflektieren</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wahrnehmung: Lautstärke, Tonhöhe, Hören Messung: Amplitude, Frequenz Wahrnehmung: Schwere Messung: Schwerkraft, <u>Gravitationsfeldstärke</u> Wahrnehmung: Helligkeit und Schatten, Farben, Sehen physikalische Beschreibung: Streuung, Reflexion, Brechung, <u>Beugung, Interferenz</u> Messung: Intensität, Frequenz Wahrnehmung: warm, kalt, Wärmeempfindung Messung: Temperatur
8. GRUNDLEGENDE PHYSIKALISCHE GRÖSSEN				
<p>Die Schülerinnen und Schüler können mit grundlegenden physikalischen Größen umgehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Zeit, Masse, Massendichte, Temperatur, Druck Energie elektrische Stromstärke, elektrisches Potenzial, elektrische Spannung, <u>qualitativ: elektrische Ladung</u> Kraft, Geschwindigkeit, <u>qualitativ: Impuls</u> 	<p>Neben dynamischen Betrachtungsweisen kennen die Schülerinnen und Schüler die <u>Erhaltungssätze</u> und können sie vorteilhaft zur Lösung physikalischer Fragestellungen einsetzen. Die Schülerinnen und Schüler kennen technische Möglichkeiten zum „Energiesparen“ und zur Reduzierung von „Entropieerzeugung“.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können mit <i>weiteren</i> grundlegenden physikalischen Größen umgehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Zeit, Masse, Massendichte, Temperatur, Druck Energie (<u>Energieerhaltung</u>) elektrische Stromstärke, elektrisches Potenzial, elektrische Spannung, elektrische Ladung (<u>Ladungserhaltung</u>) Kraft, Geschwindigkeit, Impuls (<u>Impulserhaltung</u>), <u>Beschleunigung</u> Entropie (<u>Entropieerzeugung</u>) <u>qualitativ: Zentripetalkraft, Drehimpuls (Drehimpulserhaltung)</u> 	<p>Neben dynamischen Betrachtungsweisen kennen die Schülerinnen und Schüler die <u>Erhaltungssätze</u> und können sie vorteilhaft zur Lösung physikalischer Fragestellungen einsetzen. Die Schülerinnen und Schüler kennen technische Möglichkeiten zum „Energiesparen“ und zur Reduzierung von „Entropieerzeugung“.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können mit <i>weiteren</i> grundlegenden physikalischen Größen umgehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Zeit, Masse, Massendichte, Temperatur, Druck Energie (Energieerhaltung) elektrische Stromstärke, elektrisches Potenzial, elektrische Spannung, elektrische Ladung (<u>Ladungserhaltung</u>) Kraft, Geschwindigkeit, Impuls (<u>Impulserhaltung</u>), Beschleunigung Entropie (Entropieerzeugung) <u>qualitativ: Zentripetalkraft, Drehimpuls (Drehimpulserhaltung)</u> elektrische Feldstärke, <u>Kapazität</u> <u>magnetische Flussdichte, Induktivität</u> <u>Frequenz, Periodendauer, Amplitude, Wellenlänge, Ausbreitungsgeschwindigkeit</u> 	<p>Neben dynamischen Betrachtungsweisen kennen die Schülerinnen und Schüler die <u>Erhaltungssätze</u> und können sie vorteilhaft zur Lösung physikalischer Fragestellungen einsetzen. Die Schülerinnen und Schüler kennen technische Möglichkeiten zum „Energiesparen“ und zur Reduzierung von „Entropieerzeugung“.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können mit <i>weiteren</i> grundlegenden physikalischen Größen umgehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Zeit, Masse, Massendichte, Temperatur, Druck Energie (Energieerhaltung) elektrische Stromstärke, elektrisches Potenzial, elektrische Spannung, elektrische Ladung (<u>Ladungserhaltung</u>) Kraft, Geschwindigkeit, Impuls (<u>Impulserhaltung</u>), Beschleunigung Entropie (Entropieerzeugung) <u>qualitativ: Zentripetalkraft, Drehimpuls (Drehimpulserhaltung)</u> elektrische Feldstärke, <u>Kapazität</u> <u>magnetische Flussdichte, Induktivität</u> <u>Frequenz, Periodendauer, Amplitude, Wellenlänge, Ausbreitungsgeschwindigkeit</u> 	<p>Neben dynamischen Betrachtungsweisen kennen die Schülerinnen und Schüler die <u>Erhaltungssätze</u> und können sie vorteilhaft zur Lösung physikalischer Fragestellungen einsetzen. Die Schülerinnen und Schüler kennen technische Möglichkeiten zum „Energiesparen“ und zur Reduzierung von „Entropieerzeugung“.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können mit <i>weiteren</i> grundlegenden physikalischen Größen umgehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Zeit, Masse, Massendichte, Temperatur, Druck Energie (Energieerhaltung) elektrische Stromstärke, elektrisches Potenzial, elektrische Spannung, elektrische Ladung (<u>Ladungserhaltung</u>) Kraft, Geschwindigkeit, Impuls (<u>Impulserhaltung</u>), Beschleunigung Entropie (Entropieerzeugung) <u>qualitativ: Zentripetalkraft, Drehimpuls (Drehimpulserhaltung)</u> elektrische Feldstärke <u>magnetische Flussdichte</u> <u>Frequenz, Periodendauer, Amplitude, Wellenlänge, Ausbreitungsgeschwindigkeit</u>

Klasse 7/8	Klasse 9/10	Klasse 11/12 (4h)	Klasse 11/12 (2h Quanten)	Klasse 11/12 (2h Astro)
9. STRUKTUREN UND ANALOGIEN				
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <p>können Strukturen und Analogien erkennen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schall und Licht • <u>qualitativ: Strom, Antrieb (Ursache) und Widerstand</u> <p><u>magnetisches Feld, elektrisches Feld</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>qualitativ: Energiespeicher, Beschreibung von mechanischen und elektrischen Energietransporten</u> 	<p>erkennen <i>weitere</i> Strukturen und Analogien</p> <p>und können mit den bisher schon bekannten komplexere Fragestellungen bearbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schall und Licht • Strom, Antrieb (Ursache) und Widerstand • <u>qualitative Beschreibung von Feldern (Gravitationsfeld, magnetisches Feld, elektrisches Feld)</u> • Energiespeicher, Beschreibung von mechanischen, elektrischen und thermischen Energietransporten 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • das magnetische und elektrische Feld als physikalisches System beschreiben und die Grundlagen der Maxwelltheorie verstehen, in der die Elektrodynamik auf vier Aussagen zurückgeführt wird; • ihre Vorstellungen und Ausdrucksweisen über Schwingungen und Wellen in eine angemessene Fachsprache und mathematische Beschreibung überführen. <p><i>Grundkenntnisse</i> werden bei folgenden Themen erwartet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schall und Licht • Strom, Antrieb (Ursache) und Widerstand • Feld <ul style="list-style-type: none"> – <u>qualitativ: Gravitationsfeld</u> – elektrisches und magnetisches Feld, <u>Lorentzkraft, Wechselwirkung mit Materie, Induktion, Naturkonstanten</u> • <u>Schwingung</u> <ul style="list-style-type: none"> – <u>harmonische mechanische und elektromagnetische Schwingung, Differenzialgleichung</u> • <u>mechanische und elektromagnetische Welle (unter Einbezug von Licht)</u> <ul style="list-style-type: none"> – <u>harmonische Welle, einfache mathematische Beschreibung, Überlagerungen von Wellen (stehende Welle, Interferenz), Reflexion, Streuung, Brechung, Beugung, Polarisation</u> • Energiespeicher und <p>Energietransport <u>auch in Feldern</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> • das magnetische und elektrische Feld als physikalisches System beschreiben und die Grundlagen der Maxwelltheorie verstehen, in der die Elektrodynamik auf vier Aussagen zurückgeführt wird; • ihre Vorstellungen und Ausdrucksweisen über Schwingungen und Wellen in eine angemessene Fachsprache überführen. <p><i>Grundkenntnisse</i> werden bei folgenden Themen erwartet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schall und Licht • Strom, Antrieb (Ursache) und Widerstand • <u>Feld (qualitativ)</u> <ul style="list-style-type: none"> – <u>Gravitationsfeld</u> – <u>elektromagnetisches Feld (elektrisches und magnetisches Feld, Induktion)</u> • <u>Schwingung (qualitativ)</u> <ul style="list-style-type: none"> – <u>harmonische mechanische und elektromagnetische Schwingung</u> • <u>Welle (qualitativ)</u> <ul style="list-style-type: none"> – <u>mechanische und elektromagnetische Welle</u> • Energiespeicher und <p>Energietransport <u>auch in Feldern</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> • das magnetische und elektrische Feld als physikalisches System beschreiben und die Grundlagen der Maxwelltheorie verstehen, in der die Elektrodynamik auf vier Aussagen zurückgeführt wird; • ihre Vorstellungen und Ausdrucksweisen über Schwingungen und Wellen in eine angemessene Fachsprache überführen. <p><i>Grundkenntnisse</i> werden bei folgenden Themen erwartet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schall und Licht • Strom, Antrieb (Ursache) und Widerstand • <u>Feld (qualitativ)</u> <ul style="list-style-type: none"> – <u>Gravitationsfeld, Gravitationslinsen</u> – <u>elektromagnetisches Feld (elektrisches und magnetisches Feld)</u> • <u>Welle (qualitativ)</u> <ul style="list-style-type: none"> – <u>mechanische und elektromagnetische Welle</u> – <u>Dopplereffekt</u> – <u>Spektralanalyse, Strahlungsgesetze</u> • Energiespeicher und <p>Energietransport <u>auch in Feldern</u></p>

Klasse 7/8	Klasse 9/10	Klasse 11/12 (4h)	Klasse 11/12 (2h Quanten)	Klasse 11/12 (2h Astro)
10. NATURERSCHEINUNGEN UND TECHNISCHE ANWENDUNGEN				
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p><i>elementare</i> Erscheinungen in der Natur und wichtige Geräte funktional beschreiben;</p> <p>physikalische Modelle auch in ihrem Alltag gewinnbringend einsetzen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erde: atmosphärische Erscheinungen, Erdmagnetfeld • Mensch: physikalische Abläufe im menschlichen Körper, medizinische Geräte, Sicherheitsaspekte • Alltagsgeräte (zum Beispiel Elektromotor) • Energieversorgung: Kraftwerke und ihre Komponenten (zum Beispiel Generator) – auch regenerative Energieversorgung (zum Beispiel Solarzelle, Brennstoffzelle) 	<p><i>weitere</i> Erscheinungen in der Natur und wichtige Geräte funktional beschreiben. <i>Sie sind immer mehr in der Lage,</i> physikalische Modelle auch in ihrem Alltag gewinnbringend einzusetzen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erde: atmosphärische Erscheinungen, <u>Treibhauseffekt</u>, Erdmagnetfeld • Mensch: physikalische Abläufe im menschlichen Körper, medizinische Geräte, Sicherheitsaspekte • Alltagsgeräte (zum Beispiel Elektromotor) • Energieversorgung: Kraftwerke und ihre Komponenten (zum Beispiel Generator) – auch regenerative Energieversorgung (zum Beispiel Solarzelle, Brennstoffzelle) • <u>Informationstechnologie und Elektronik – auch einfache Schaltungen mit elektronischen Bauteilen</u> 	<p><i>weitere</i> Erscheinungen in der Natur und wichtige Geräte funktional beschreiben.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erde: atmosphärische Erscheinungen, Treibhauseffekt, Erdmagnetfeld • Mensch: physikalische Abläufe im menschlichen Körper, medizinische Geräte, Sicherheitsaspekte • Alltagsgeräte (zum Beispiel Elektromotor) • Energieversorgung: Kraftwerke und ihre Komponenten (zum Beispiel Generator) – auch regenerative Energieversorgung (zum Beispiel Solarzelle, Brennstoffzelle) • Informationstechnologie und Elektronik – auch Schaltungen mit elektronischen Bauteilen 	<p><i>weitere</i> Erscheinungen in der Natur und wichtige Geräte funktional beschreiben.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erde: atmosphärische Erscheinungen, Treibhauseffekt, Erdmagnetfeld • Mensch: physikalische Abläufe im menschlichen Körper, medizinische Geräte, Sicherheitsaspekte • Alltagsgeräte (zum Beispiel Elektromotor) • Energieversorgung: Kraftwerke und ihre Komponenten (zum Beispiel Generator) – auch regenerative Energieversorgung (zum Beispiel Solarzelle, Brennstoffzelle) • Informationstechnologie und Elektronik – auch Schaltungen mit elektronischen Bauteilen 	<p><i>weitere</i> Erscheinungen in der Natur und wichtige Geräte funktional beschreiben.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erde: atmosphärische Erscheinungen, Treibhauseffekt, Erdmagnetfeld • <u>Sterne: Sternentwicklung (Hertzsprung-Russell-Diagramm)</u> • Mensch: physikalische Abläufe im menschlichen Körper, medizinische Geräte, Sicherheitsaspekte • Alltagsgeräte (zum Beispiel Elektromotor) • Energieversorgung: Kraftwerke und ihre Komponenten (zum Beispiel Generator) – auch regenerative Energieversorgung (zum Beispiel Solarzelle, Brennstoffzelle) • Informationstechnologie und Elektronik – auch Schaltungen mit elektronischen Bauteilen
11. STRUKTUR DER MATERIE				
<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teilchenmodelle an geeigneten Stellen anwenden • und <i>kennen</i> eine zeitgemäße Atomvorstellung. • Atomhülle • Atomkern 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teilchenmodelle an geeigneten Stellen anwenden und kennen deren <u>jeweilige Grenzen</u>; • <u>die Struktur der Materie auf der Basis einer quantenphysikalischen Modellvorstellung beschreiben.</u> • Atomhülle <u>Energie-Quantisierung, grundlegende Gedanken der Schrödingergleichung und ihre Bedeutung für die Atomphysik</u> • Atomkern <u>Aspekte der Elementarteilchenphysik – Überblick: Leptonen, Hadronen, Quarks</u> • <u>Untersuchungsmethoden (Spektren, hochenergetische Strahlen, Detektoren)</u> 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teilchenmodelle an geeigneten Stellen anwenden und kennen deren <u>jeweilige Grenzen</u>; • <u>die Struktur der Materie auf der Basis einer quantenphysikalischen Modellvorstellung beschreiben.</u> • Atomhülle <u>Energie-Quantisierung, Folgerungen aus der Schrödingergleichung</u> • Atomkern <u>Aspekte der Elementarteilchenphysik – Überblick: Leptonen, Hadronen, Quarks</u> 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teilchenmodelle an geeigneten Stellen anwenden und kennen deren <u>jeweilige Grenzen</u>; • <u>die Struktur der Materie auf der Basis einer quantenphysikalischen Modellvorstellung beschreiben.</u> • Atomhülle <u>Energie-Quantisierung</u> • Atomkern <u>Aspekte der Elementarteilchenphysik – Überblick: Leptonen, Hadronen, Quarks Kernfusion</u> • <u>entartete Materie (qualitativ)</u> 	

Klasse 7/8	Klasse 9/10	Klasse 11/12 (4h)	Klasse 11/12 (2h Quanten)	Klasse 11/12 (2h Astro)
12. TECHNISCHE ENTWICKLUNGEN UND IHRE FOLGEN				
	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p>bei</p> <p>technischen Entwicklungen Chancen und Risiken abwägen und</p> <p><i>lernen Methoden kennen, durch die negative Folgen für Mensch und Umwelt minimiert werden.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Natürlicher und anthropogener Treibhauseffekt Kernspaltung, Radioaktivität Chancen und Risiken weiterer technischer Anwendungen 	<p>bei</p> <p><i>weiteren</i></p> <p>technischen Entwicklungen Chancen und Risiken abwägen;</p> <p><i>Möglichkeiten reflektieren, durch die negative Folgen für Mensch und Umwelt minimiert werden.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Natürlicher und anthropogener Treibhauseffekt Kernspaltung, Radioaktivität Chancen und Risiken weiterer technischer Anwendungen 	<p>bei</p> <p><i>weiteren</i></p> <p>technischen Entwicklungen Chancen und Risiken abwägen;</p> <p><i>Möglichkeiten reflektieren, durch die negative Folgen für Mensch und Umwelt minimiert werden.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Natürlicher und anthropogener Treibhauseffekt Kernspaltung, Radioaktivität Chancen und Risiken weiterer technischer Anwendungen 	<p>bei</p> <p><i>weiteren</i></p> <p>technischen Entwicklungen Chancen und Risiken abwägen;</p> <p><i>Möglichkeiten reflektieren, durch die negative Folgen für Mensch und Umwelt minimiert werden.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Natürlicher und anthropogener Treibhauseffekt Kernspaltung, Radioaktivität Chancen und Risiken weiterer technischer Anwendungen <u>Detektoren für elektromagnetische Strahlung</u>
13. MODELLVORSTELLUNGEN UND WELTBILDER				
	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p><i>anhand der behandelten Beispiele die Grenzen der klassischen Physik erläutern.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Geschichtliche Entwicklung von Modellen und Weltbildern (zum Beispiel Sonnensystem, <p>Universum,</p> <p>Folgerungen aus der speziellen Relativitätstheorie, Kausalität, deterministisches Chaos)</p>	<p>Grenzen der klassischen Physik <i>benennen;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Geschichtliche Entwicklung von Modellen und Weltbildern (zum Beispiel Sonnensystem, <p>Universum,</p> <p>Folgerungen aus der speziellen Relativitätstheorie, Kausalität, deterministisches Chaos)</p> <p><u>die grundlegenden Gedanken der Quanten- und Atomphysik, Untersuchungsmethoden und erkenntnistheoretische Aspekte formulieren.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <u>Quantenphysik Merkmale und Verhalten von Quantenobjekten:</u> <u>Interferenzfähigkeit (Superposition der Möglichkeiten),</u> <u>stochastisches Verhalten,</u> <u>Verhalten beim Messprozess,</u> <u>Komplementarität,</u> <u>Nichtlokalität</u> 	<p>Grenzen der klassischen Physik <i>benennen;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Geschichtliche Entwicklung von Modellen und Weltbildern (zum Beispiel Sonnensystem, <p>Universum,</p> <p>Folgerungen aus der speziellen Relativitätstheorie, Kausalität, deterministisches Chaos)</p> <p><u>die grundlegenden Gedanken der Quanten- und Atomphysik, Untersuchungsmethoden und erkenntnistheoretische Aspekte formulieren.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <u>Quantenphysik Merkmale und Verhalten von Quantenobjekten:</u> <u>Interferenzfähigkeit (Superposition der Möglichkeiten),</u> <u>stochastisches Verhalten,</u> <u>Verhalten beim Messprozess,</u> <u>Komplementarität,</u> <u>Nichtlokalität</u> 	<p>Grenzen der klassischen Physik <i>benennen;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Geschichtliche Entwicklung von Modellen und Weltbildern <ul style="list-style-type: none"> <u>Sonnensystem, Bedingungen für Leben (Drakeformel)</u> <u>Universum, Standardmodell des Urknalls, Rotverschiebung</u> <u>Folgerungen aus der speziellen Relativitätstheorie,</u> <u>Kausalität, deterministisches Chaos</u> <p><u>die grundlegenden Gedanken der Quanten- und Atomphysik, Untersuchungsmethoden und erkenntnistheoretische Aspekte formulieren.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <u>Grundlagen der Quantenphysik</u>