RIVIUS GYMNASIUM Attendorn

Schulinterner Lehrplan

Sekundarstufe I und II

für das Fach

Physik

(Fassung vom 02.11.2026)

Inhalt

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit 3

2 Entscheidungen zum Unterricht 4

2.1 Unterrichtsvorhaben 4

2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit 9

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung 13

2.4 Lehr- und Lernmittel 15

3 Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen 16

4 Qualitätssicherung und Evaluation 18

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

Unser Gymnasium liegt zentral in der Hansestadt Attendorn, einer Stadt in Südwestfalen, die trotz des ländlichen Umfeldes, ein Wirtschaftsstandort mit vielen kleineren aber auch internationalen Industriebetrieben ist.

Der Unterricht am Rivius Gymnasium soll unsere Schülerinnen und Schüler, laut unserem Leitbild, mit einem breitgefächerten Spektrum an Wissenschaften vertraut machen und sie zu mündigen Teilnehmerinnen und Teilnehmer unserer Gesellschaft befähigen.

Das Fach Physik leistet dabei gemeinsam mit den anderen naturwissenschaftlichen Fächern einen Beitrag zum Bildungsziel einer vertieften naturwissenschaftlichen Grundbildung, d.h. Phänomene erfahrbar zu machen, die Sprache und Geschichte der Naturwissenschaften zu verstehen, ihre Erkenntnisse zu kommunizieren sowie sich mit ihren spezifischen Methoden der Erkenntnisgewinnung und deren Grenzen auseinanderzusetzen. Typische theorie- und hypothesengeleitete Denk- und Arbeitsweisen ermöglichen eine analytische und rationale Betrachtung der Welt. Naturwissenschaftliche Bildung ermöglicht eine aktive Teilhabe an gesellschaftlicher Kommunikation und Meinungsbildung über technische Entwicklungen und naturwissenschaftliche Forschung und ist deshalb wesentlicher Bestandteil von Allgemeinbildung.

Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds

Die Fachschaft Physik am Rivius Gymnasium besteht derzeit aus vier Kolleginnen und Kollegen.

- Herr Gödde
- Frau Scholl
- Herr Dr. Thielmann (Sek I)
- Herr Willmes

Unterrichtet wird in zwei Physikräumen, die beide medial gut ausgestattet sind. Der Unterrichtsraum 202 bietet sehr viel Platz und die Möglichkeit für Schülerversuche. Der Raum 205 ist zurzeit noch als Hörsaal bestuhlt, wird aber zeitnah zu einem zweiten (kleineren) Übungsraum mit der Möglichkeit für Schülerexperimente saniert.

Die Sammlung ist im Bereich Schülerversuche für die Sekundarstufe I sehr gut ausgestattet und wird laufend aktualisiert und ergänzt. Die Größe unserer Schulgemeinde ist überschaubar – und das bietet zahlreiche Vorteile auch für den Physikunterricht. In der Regel sind die Klassengrößen verhältnismäßig klein, sodass das Experimentieren in 2-3er Gruppen ohne Probleme möglich ist.

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

In der nachfolgenden Übersicht über die *Unterrichtsvorhaben* wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Die Übersicht dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen am Bildungsprozess Beteiligten einen schnellen Überblick über Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe besonderer Schwerpunkte in den Inhalten und in der Kompetenzentwicklung zu verschaffen. Dadurch soll verdeutlicht werden, welches Wissen und welche Fähigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut zu erlernen sind und welche Aspekte deshalb im Unterricht hervorgehoben thematisiert werden sollten.

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Von den 40 Doppelstunden eines Schuljahres werden daher nur ca. 30 Doppelstunden verplant. Dadurch wird Spielraum für Vertiefungen, zusätzliche Übungen, Projekte, besondere Interessen von Schülerinnen und Schülern, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Klassenfahrten) geschaffen. Sicherzustellen bleibt aber trotz dieses pädagogischen Gestaltungsspielraumes, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

Laut Stundentafel für G9 wird das Fach Physik in den Klassen 5, 8 und 9 jeweils doppelstündig und in Klasse 10 einstündig unterrichtet. Häufig wechselt aus personellen Gründen die Lehrkraft in der Mittelstufe. Das bedingt eine enge Absprache der Lehrkräfte über den Unterrichtsstoff insbesondere bei der Übergabe von Klassen am Ende eines Schuljahres.

JAHRGANGSSTUFE 5		
Zeit	**Inhaltsfeld und inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**
8 DS	**IF 1: Temperatur und Wärme** • Thermometer und Temperaturmessung • Volumen- und Längenänderung bei Erwärmung und Abkühlung • Wärmetransport: Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Wärmedämmung • Aggregatzustände und ihre Veränderung	• Beschreibung und Erläuterung von Phänomenen • Messen physikalischer Größen • Modelle zur Erklärung und zur Vorhersage • Protokolle nach vorgegebenem Schema • Anlegen von Tabellen • Fachbegriffe gegeneinander abgrenzen • physikalische Erklärungen in Alltagssituationen • Unterscheidung Beschreibung – Deutung
12 DS	**IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus** • Magnetpole und magnetische Kräfte • magnetische Felder, Feldlinienmodell • magnetisierbare Stoffe, Modell der Elementarmagnete • Magnetfeld der Erde • (verzweigte) Stromkreise und Schaltungen • Spannungsquellen • Leiter und Nichtleiter • Wärmewirkung des elektrischen Stroms • magnetische Wirkung des elektrischen Stroms • Gefahren durch Elektrizität	• physikalische Konzepte auf Realsituationen anwenden • Experimente planen und durchführen • Schaltskizzen erstellen, lesen und umsetzen • Aussagen begründen • Vermutungen äußern • Systematisches Erkunden • Modelle zur Veranschaulichung • Felder skizzieren
5 DS	**IF 3: Schall** • Tonhöhe und Lautstärke, Schallausbreitung • Schallquellen und Schallempfänger (Sender-Empfängermodell) • Schallausbreitung, Absorption, Reflexion • Lärm und Lärmschutz • Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik	• Fachbegriffe und Alltagssprache • Phänomene wahrnehmen und Veränderung beschreiben • Interpretationen von Diagrammen • Funktionsmodell zur Veranschaulichung • Fakten nennen und gegenüber Interessen abgrenzen • Erhaltung der eigenen Gesundheit • Phänomene aus Tierwelt und Technik mit physikalischen Begriffen beschreiben
6 DS	**IF 4: Licht** • Lichtquellen und Lichtempfänger • Modell des Lichtstrahls • Streuung, Reflexion, Transmission, Absorption • Schattenbildung • Abbildungen *ggf. Inhaltsfeld Licht in Klasse 8 fortsetzen*	• Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen • Idealisierung durch das Modell Lichtstrahl • Erstellung präziser Zeichnungen • Bilder der Lochkamera verändern • Strahlungsarten vergleichen • Gefahren durch Strahlung • Sichtbarkeit von Gegenständen verbessern • Auswahl geeigneter Schutzmaßnahme

JAHRGANGSSTUFE 8		
Zeit	**Inhaltsfeld und inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**
15 DS	**IF 5: Optische Instrumente** • *ggf. Inhalte aus dem Inhaltsfeld Licht aus Klasse 5* • Reflexionsgesetz und Bildentstehung am Planspiegel • Lichtbrechung an Grenzflächen, optische Dichte • Totalreflexion und Lichtleiter (Endoskop, Glasfaserkabel) • Spektralzerlegung am Prisma, Spektralfarben • Spektralbereiche (infrarot, sichtbar, ultraviolett) • verschiedene Linsentypen, Strahlengänge • Bildentstehung bei Sammellinsen • Auge und Bildentstehung auf der Netzhaut • Bildentstehung bei optischen Instrumenten • Nutzen optischer Geräte für die Gesellschaft • Farbsehen und Farbmischung (additiv und subtraktiv) • digitale Farbmodelle • Gefahren intensiver Lichtquellen	• Wiedergabe und Erläuterung von Phänomenen • Experimente systematische planen, durchführen und protokollieren • Mathematische Formulierung eines physikalischen Zusammenhangs • Beschreibung der Realität mit Modellen (Lichtstrahlenmodell) • Auswertung von Beobachtungs- und Messdaten, Schlussfolgerungen ziehen • Sachverhalte nach fachlichen Strukturen systematisieren • physikalisches Fachwissen zielgerichtet anwenden • Vernetzung naturwissenschaftlicher Konzepte • Präsentation von Arbeitsergebnissen und physikalischen Sachverhalten
10 DS	**IF 6: Sterne und Weltall** • Mondphasen • Mond- und Sonnenfinsternis • Jahreszeiten • Aufbau des Sonnensystems • Eigenschaften der Himmelobjekte: Sterne, Planeten, Monde und Kometen • Sternentwicklung • Lichtjahr als Maß für Entfernungen • Phänomen Schwerelosigkeit • Vergleich wissenschaftlicher und anderer Vorstellungen über die Welt und ihre Entstehung • aktuelle Projekte der Raumfahrt	• Fragestellungen formulieren • klare Trennung zwischen Beschreibung und Deutung • Phänomene mithilfe gegenständlicher Modellen erklären • Ordnung, Systematisierung, Klasssifizierung • Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten beschreiben • gesellschaftliche Auswirkungen analysieren • wissenschaftliche und andere Weltvorstellungen vergleichen
6 DS	**IF 7: Bewegung, Kraft und Energie** • Arten von Bewegungen, Geschwindigkeit, Beschleunigung • mittlere und momentane Geschwindigkeit • Berechnung von Geschwindigkeiten bei gleichförmigen Bewegungen	• Wiedergabe und Erläuterung von Phänomenen • Experimente planen, Messwerte aufnehmen, systematische Untersuchung • Messdaten darstellen, Diagramme erstellen • Kurvenverläufe interpretieren

JAHRGANGSSTUFE 9		
Zeit	**Inhaltsfeld und inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**
16 DS	**IF 7: Bewegung, Kraft und Energie** • Kraft als vektorielle Größe • Kräfteaddition • Kraft und Gegenkraft, Kräftegleichgewicht • Gewichtskraft und Masse • goldene Regel der Mechanik, einfache Maschinen (Flaschenzug, Hebel, ggf. schiefe Ebene) • Energieformen: Lageenergie, Bewegungsenergie, Spannenergie • Energieerhaltung, Energieumwandlungsketten • Energie und Leistung • Vergleich Leistungswerte mit der eigenen Körperleistung	• Wiedergabe und Erläuterung von Phänomenen • physikalische Sachverhalte systematisieren • Experimente planen, Messwerte aufnehmen • Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen • Ableiten von Gesetzmäßigkeiten (Je-desto-Beziehungen) • Fakten- und Situationsanalysen (Einsatzmöglichkeiten von Maschinen)
6 DS	**IF 9: Elektrizität** • Elektrostatik: Reibungselektrizität, elektrische Ladungen, Elektroskop, • Elektronen-Atomrumpf-Modell • elektrische Felder • Leitungseigenschaften, elektrischer Strom • einfache Stromkreise • Messung und Berechnung der elektrischen Stromstärke • Entstehung und Messung einer elektrischen Spannung • Reihen- und Parallelschaltungen	• Wiedergabe und Erläuterung von Phänomenen • Modell und Realität (Elektronen-Atomrumpf-Modell, Feldlinien, Schaltpläne) • Korrekter Gebrauch von Fachbegriffen • Unterscheidung zwischen Einheit und Größen • experimenteller Umgang mit Messgeräten • Schlussfolgerungen aus Beobachtungen
10 DS	**IF 9: Elektrizität** • elektrischer Widerstand und Ohmsches Gesetz • Spannung, Stromstärke und Widerstand in Reihen- und Parallelschaltungen • Wirkung von Elektrizität auf den menschlichen Körper • Aufbau einfacher Hausinstallationen • Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen • elektrische Energie und elektrische Leistung • Energiebedarf und Leistung von elektrischen Haushaltsgeräten, Energiekosten	• Wiedergabe und Erläuterung von Phänomenen • Korrekter Gebrauch von Fachbegriffen • Unterscheidung zwischen Einheit und Größen • experimenteller Umgang mit Messgeräten • Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen • Mathematisierung (proportionale Zusammenhänge graphisch und rechnerisch) • Analogiemodelle und ihre Grenzen • Abwägung und Entscheidung

JAHRGANGSSTUFE 10		
Zeit	**Inhaltsfeld und inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**
10 DS 5 DS	**IF 8: Druck und Auftrieb** • Druck und Dichte in Flüssigkeiten und Gasen, Teilchenmodell • Formelgleichungen für Druck und Dichte • Verfahren zur Messung von Druck und Dichte • Auftriebskräfte, Archimedisches Prinzip • Schweredruck in einer Flüssigkeit • Luftdruck (Atmosphäre), Nichtlinearität, Teilchenmodell • Steigen, Sinken, Schweben • Druckwerte in Alltagssituationen	• Wiedergabe und Erläuterung von Phänomenen • Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen auswählen • Beobachtungs- und Messdaten darstellen und interpretieren • Auswertung und Schlussfolgerung • Zusammenhänge ableiten • Modelle zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage von Phänomenen • Modell und Realität *Da in Klasse 10 zurzeit nur einstündig unterrichtet wird, sollte hier der Fokus auf inhaltliche Aspekte gesetzt werden. Aufwendige Rechnungen mit vielen Einheiten sollten in den Hintergrund treten.*
18 DS 9 DS	**IF 10: Ionisierende Strahlung und Kernenergie** • Aufbau von Atomen, Atomkernen und Isotopen • radioaktiver Zerfall, Halbwertszeit • Aktivität messen, natürliche Radioaktivität • Alpha-, Beta-, Gamma- und Röntgenstrahlung • Nachweismethoden • kontrollierte Kettenreaktion in einem Kernreaktor, Sicherheitsvorkehrungen, Endlagerung • medizinische und technische Anwendung ionisierender Strahlung • Gefährdungen durch Radioaktivität, Strahlenschutz • Kernfusion	• Fragestellungen identifizieren und formulieren • Beobachtungs- und Messdaten darstellen und interpretieren • Zusammenhänge ableiten • Modelle zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage von Phänomenen • naturwissenschaftliche Phänomene sachlogisch vernetzen • Informationsverarbeitung und Filterung wichtiger Aspekte • faktenbasierte, rationale und schlüssige Argumentation • Abwägung und Entscheidung, Meinungsbildung *Der Fokus sollte hier auf wichtigem „Alltagswissen" liegen.*
6 DS 3 DS	**IF 11: Energieversorgung** • Induktion: Einflussfaktoren für die Entstehung und Größe einer Induktionsspannung • Generator, Wechselspannung und Transformator • einfache Elektromotoren • Energieübertragung, Energieentwertung und Wirkungsgrad • Kraftwerke • Hochspannung zur Übertragung elektrischer Energie • konventionelle und regenerative Energiequellen, Nachhaltigkeit • aktuelle Möglichkeiten zur Energiespeicherung • Auswertung von Daten zur eigenen Nutzung von Elektrogeräten	• Wiedergabe und Erläuterung von Phänomenen • Planung von Experimenten mit mehr als zwei Variablen, Variablenkontrolle • Beiträge verschiedener Fachdisziplinen zur Lösung von Problemen • Abwägung und Entscheidung, Filterung von Daten nach Relevanz • Bewertungskriterien festlegen und Handlungsoptionen erarbeiten • Stellungnahme und Reflexion

JAHRGANGSSTUFE EF		
Zeit	**Inhaltsfeld und inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**
9 DS	**Kinematik** • Gleichförmige Bewegung • Gleichmäßig beschleunigte Bewegungen	• Selbstständiges Planen von Experimenten zur qualitativen und quantitativen Untersuchung einfacher Bewegungen • Ermittlung von funktionalen Beziehungen zwischen mechanischen Größen anhand von Messdaten (**Lineare Regression mit und ohne CAS, Methode der Linearisierung**) • Messdatenauswertung unter qualitativer Berücksichtigung von Messunsicherheiten • Gütekriterien digitaler Messwerterfassung • Beurteilung von Informationen zu verschiedenen Weltbildern und deren Darstellungen aus unterschiedlichen Quellen hinsichtlich ihrer Vertrauenswürdigkeit und Relevanz • Bewertung aktueller und zukünftiger Mobilitätsentwicklung unter den Aspekten Sicherheit und mechanischer Energiebilanz • Bewertung der Darstellung bekannter vorrangig mechanischer Phänomene in verschiedenen Medien bezüglich ihrer Relevanz und Richtigkeit
6 DS	**Fall und Wurf** • Freier Fall • Vektorielle Größen, Bewegungs- und Gleichgewichtszustände durch Komponentenzerlegung bzw. Vektoraddition • Waagerechter Wurf	
5 DS	**Dynamik** • Wiederholung Kraft, Gewichtskraft • Newtonsche Gesetze (Trägheitsgesetz, F=ma, Wechselwirkung) • Reibungskräfte, ggf. Bremsbeschleunigung und Bremswege • Sicherheitsvorkehrungen am und im Auto	
7 DS	**Erhaltungssätze** • Mechanische Energieformen und Energieerhaltung • Mechanische Leistung, mechanische Arbeit • Reibungskraft und Reibungsarbeit ggf. auch an der schiefen Ebene • Impuls und Impulserhaltungssatz • Elastischer, unelastischer und völlig unelastischer, ggf. schiefer Stoß	
5 DS	**Kreisbewegungen** • Grundgrößen zur Beschreibung von Kreisbewegungen • Bahngeschwindigkeit und Winkelgeschwindigkeit • Zentripetalkraft, ggf. Zentrifugalkraft	
6 DS	**Gravitation und Planetenbewegungen** • Geozentrisches und heliozentrisches Weltbild • Kepler-Gesetze • Gravitationsgesetz (Cavendish-Experiment) • Gravitationsfeld der Erde (homogen, radialsymmetrisch)	
2 DS	**Relativität** • Bedeutung von Bezugssystemen • Invarianz der Lichtgeschwindigkeit • Lichtuhr und Zeitdilatation	

JAHRGANGSSTUFE Q1 / Q2 (Grundkurs)		
Zeit	**Inhaltsfeld und inhaltliche Schwerpunkte**	**Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**
9 DS	**IF A: Geladene Teilchen in elektrischen Feldern** • Elektrische Feldlinienbilder (homogene, Radial- und Dipolfelder), Superpositionsprinzip • Definitionsgleichung elektrische Feldstärke • elektrische Spannung und elektrische Feldstärke im Plattenkondensator, *Kapazität (siehe Elektodynamik)* • ***Millikanversuch*** und Elementarladung • Erzeugung freier Elektronen durch den glühelektrischen Effekt • Geschwindigkeitsänderung von Ladungsträgern nach Durchlaufen einer elektrischen Spannung (Elektronenkanone) • Bahnen von geladenen Teilchen in homogenen E-Feldern	
9 DS	**IF A: Geladene Teilchen in magnetischen Feldern** • Magnetische Feldlinienbilder (homogene und Dipolfelder) • Ablenkung geladener Teilchen im homogenen magnetischen Feld durch die Lorentzkraft • Definitionsgleichung magnetische Flussdichte, Messmethode • Bahnen von geladenen Teilchen in homogenen B-Feldern • Schutzwirkung des Erdmagnetfeldes • ***Fadenstrahlrohr*** und Ermittlung der Elektronenmasse • Funktionsweise des ***Zyklotrons***	• **wenden eine Messmethode** zur Bestimmung der magnetischen Flussdichte **an** • **modellieren mathematisch** die Beobachtungen am Fadenstrahlrohr und ermitteln aus den Messergebnissen die Elektronenmasse
18 DS	**IF A: Klassische Wellen** • Mechanische harmonische Schwingungen • Federpendel (Energieumwandlungen) • Mechanische harmonische Wellen (Elongation, Amplitude, Periodendauer, Frequenz, Wellenlänge und Ausbreitungsgeschw,) • Longitudinal- und Transversalwellen • ***Wellenwanne***, Huygens'sches Prinzip (Kreiswellen, ebene Wellen) • Reflexion, Brechung, Beugung und Interferenz • Superposition, stehende Wellen und (lineare) Polarisation • Maßnahmen zur Reduzierung von Störgeräuschen • Interferenzmuster bei ***Doppelspalt- und Gitterversuchen***, Wellennatur des Lichts, Bestimmung Wellenlänge	• **konzipieren Experimente** zur Abhängigkeit der Periodendauer von Einflussgrößen beim Federpendel und werten diese unter Anwendung digitaler Werkzeuge aus

9 DS	**IF B: Quantenobjekte** • ***Photoeffekt***, Teilchenaspekte von Photonen, Energiequantelung von Licht (Lichtquanten-Hypothese) • De-Broglie-Hypothese, ***Doppelspaltversuch mit Elektronen*** • Determiniertheit der Zufallsverteilung der diskreten Energieabgabe beim Doppelspaltversuch mit stark intensitätsreduziertem Licht • Energie und Impuls für Quantenobjekte • Wahrscheinlichkeitsinterpretation für Quantenobjekte • „Welcher-Weg"-Information • Grenzen und Gültigkeitsbereiche von Wellen- und Teilchenmodellen für Licht und Elektronen • Kontroverse um den Realitätsbegriff der Kopenhagener Deutung	• untersuchen mithilfe von **Simulationen** das Verhalten von Quantenobjekten am Doppelspalt
8 DS	**IF C: Elektrodynamik: Induktion** • Induktionsspannung am Bsp. Leiterschaukel, Wirkung der Lorentzkraft auf bewegte Ladungsträger • Leiterschleift, Änderung von B und Änderung von A • Induktionsgesetz • ***Thomsonscher Ringversuch***	• interpretieren die mit einem **Oszilloskop bzw. Messwerterfassungssystem** aufgenommenen Daten bei elektromagnetischen Induktions- und Schwingungsversuchen unter Rückbezug auf die experimentellen Parameter
2 DS	**IF C: Energieübertragung:** • ***Transformatoren*** • ***Modellexperiment zu Freileitungen*** • Sinusförmige Wechselspannungen in ***Generatoren*** • Energiebereitstellung und -umwandlung unter technischen und ökologischen Aspekten • Energierückgewinnung bei elektrischen Antriebssystemen	• **untersuchen die gezielte Veränderung** elektrischer Spannungen und Stromstärken durch Transformatoren **mithilfe angeleiteter Experimente** als Beispiel für die technische Anwendung der Induktion
7 DS	**IF D: Strahlung und Materie: Atomphysik** • Historische Entwicklung der Atommodelle • Eigenschaften und Grenzen naturwissenschaftlicher Modelle • Linienspektren leuchtender Gase, Fraunhofer Linien, Energie emittierter und absorbierter Photonen, ***Sonnenspektrum*** • ***Flammenfärbung, Linienspektren, Spektralanalyse*** • ***Franck-Hertz-Versuch*** • Energiewerte für das Wasserstoffatom mithilfe eines	

	quantenphysikalischen Atommodells • Interpretation der Orbitale des Wasserstoffatoms als Veranschaulichung der Nachweiswahrscheinlichkeit für das Elektron • ***Bremsstrahlung und charakteristische Röntgenstrahlung***, charakteristisches ***Röntgenspektrum*** • elektromagnetisches Spektrum	• untersuchen **experimentell** anhand der Zählraten bei **Absorptionsexperimenten** unter-schiedliche Arten ionisierender Strahlung
9 DS	**IF D: Strahlung und Materie: Kernphysik / Teilchenphysik** • Radioaktivität und Kernumwandlungsprozesse, Nuklidkarte • α, β, γ, Röntgenstrahlung, Schwerionenstrahlung im Vergleich • ***Geiger-Müller-Zählrohr*** • ***Absorptionsexperimente*** • (zeitliches) Zerfallsgesetz, Ermittlung Halbwertszeit • Biologisch-medizinische Wirkungen ionisierender Strahlung • Anwendungen zur medizinischen Diagnose und Therapie • Effektive Wirkung und Strahlenschutzmaßnahmen • Aufbau eines Atomkerns, Aufbau der Nukleonen aus Quarks, starke Wechselwirkung für die Stabilität des Kerns • Betaminusumwandlung, Entstehung Neutrinos, schwache WW • Energiefreisetzung bei Kernspaltung und -fusion, Massendefekt • Vergleich verschiedener Vorstellungen von Materie mit den Konzepten der modernen Physik	
3 DS	**IF C: Elektrodynamik: Kondensatoren** • Kapazität eines Plattenkondensators, Kondensator als Energiespeicher • Auf- und Entladevorgang bei Kondensatoren (zeitlicher Verlauf) • Flächeninhalt im Q-U-Diagramm als Energiegehalt • Elektromagnetische Schwingung in Spule und am Kondensator (Vergleich mit mechanischer Schwingung)	• untersuchen den Auf- und Entladevorgang bei Kondensatoren unter Anleitung experimentell

2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

Folgende fachdidaktische und fachmethodische Grundsätze wurden von der Fachkonferenz Physik für den Unterricht in der Unter- und Mittelstufe beschlossen:

- **Inhaltliche Schwerpunktsetzungen** bezüglich des Erwerbs spezifischer Kompetenzen, insbesondere auch bezüglich physikalischer Denk- und Arbeitsweisen (Orientierung am Prinzip des exemplarischen Lernens)
- **Einsatz von digitalen Medien und Werkzeugen** zur Verständnisförderung
- **Methodische Vielfalt** durch den ziel- und themengerechten Wechsel zwischen Phasen der Einzelarbeit, Partnerarbeit und Gruppenarbeit
- **Individuelles Lernen und Berücksichtigung der Heterogenität** durch Elemente der Binnendifferenzierung (unterstützende Förderung bei Lernschwierigkeiten und herausfordernde Angebote für besonders leistungsstarke Schülerinnen und Schüler)
- **Einsatz von Demonstrations- und Schülerexperimenten**:
  - zielgerichtete Einbindung in Erkenntnisprozesse und in die Klärung von Fragestellungen
  - schrittweiser und systematischer Aufbau von der reflektierten angeleiteten Arbeit hin zur Selbstständigkeit bei der Planung, Durchführung und Auswertung von Untersuchungen

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Ziele der Festlegung von Grundsätzen zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung sind innerhalb der gegebenen Freiräume sowohl eine **Transparenz von Bewertungen** als auch eine **Vergleichbarkeit von Leistungen** zu gewährleisten.

(Grundlagen der Vereinbarungen sind § 48 SchulG, § 6 APO-S I sowie die Angaben in Kapitel 3 *Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung* des Kernlehrplans.)

Die Fachkonferenz Physik hat die folgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung getroffen:

- Die Bewertungskriterien für Leistungsbeurteilungen müssen den Schülerinnen und Schülern bekannt sein. Die unterrichtende Lehrkraft stellt insbesondere ihre persönlichen Schwerpunktsetzungen in der Bewertung mindestens zu Anfang eines jeden Schulhalbjahres vor. Die einzelnen Bewertungskriterien sollten in ihrer gesamten Breite für Leistungsbeurteilungen berücksichtigt werden.

- Die Leistungen im Unterricht werden in der Regel auf der Grundlage einer kriteriengeleiteten, systematischen **Beobachtung von Unterrichtshandlungen** beurteilt. Bewertungskriterien sind dabei:

- die Qualität, Kontinuität, Komplexität und Originalität von **Beiträgen zum Unterricht** z. B. beim

  - … Generieren von Fragestellungen
  - … Begründen von Ideen und Lösungsvorschlägen
  - … Darstellen, Argumentieren, Strukturieren und Bewerten von Zusammenhängen
  - … Analysieren und Interpretieren von Texten, Graphiken oder Diagrammen

- die sachliche Richtigkeit sowie die Angemessenheit fachtypischer qualitativer und quantitativer Darstellungen beim **Lösen von Aufgaben**

- die Qualität von **Beiträgen zum Erfolg gemeinsamer Gruppenarbeiten** insbesondere beim beim Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten

- die Vollständigkeit und die inhaltliche und formale Qualität von **Lernprodukten (**z. B. Protokolle, Referate, Materialsammlungen, Hefte, Mappen, Portfolio, Dokumentationen, Präsentationen oder Lernplakate)

- Weitere Anhaltspunkte für Beurteilungen lassen sich mit kurzen schriftlichen, auf stark eingegrenzte Zusammenhänge begrenzten Tests gewinnen.

- Erbrachte Leistungen werden den Schülerinnen und Schülern mit Bezug auf die obigen Kriterien rückgemeldet und erläutert. Eine individuelle und differenzierte Leistungsrückmeldung kann in mündlicher und schriftlicher Form erfolgen und sollte mindestens einmal pro Quartal erfolgen.
  Dabei soll die Rückmeldung stärkenorientiert und nicht defizitorientiert erfolgen und den tatsächlich erreichten Leistungsstand weder beschönigen noch abwerten. Sie soll Hilfen und Absprachen zu realistischen Möglichkeiten der weiteren Entwicklung enthalten.
  Eine aspektbezogene Leistungsrückmeldung erfolgt anlässlich der Auswertung benoteter Lernprodukte, individueller Beratung in Schülergesprächen oder Gesprächen beim Elternsprechtag.
  Die Schülerinnen und Schüler sollten lernen, ihre Leistungen zunehmend selbstständig einschätzen können.

2.4 Lehr- und Lernmittel

In der Unter- und Mittelstufe verwenden wir am Rivius Gymnasium die Lehrwerk-Reihe „Dorn – Bader – Physik“ vom Westermann Verlag.

In der Regel wird dabei ein Lehrbuch an die Schülerinnen und Schüler ausgeliehen, mit dem sie Zuhause arbeiten können. Zusätzlich stehen Präsenzlehrwerke in den Physikräumen zur Verfügung, so dass die Schülerinnen und Schüler die Bücher in der Regel nicht mit zum Unterricht bringen müssen.

Die Fachgruppe Physik fokussiert die Arbeit mit digitalen Medien im Rahmen des schulischen Medienkonzepts durch den Einsatz digitaler Messwerterfassungssysteme und Tabellenkalkulationsprogramme zur Aufnahme und Analyse von Daten.

Zusätzlich zum Lehrwerk nutzen wir im Unterricht häufig digitale Plattformen für Unterrichtmaterialien und digitale Instrumente. Die Fachschaft Physik empfiehlt zur Aufbereitung von Unterrichtsinhalten folgenden Plattformen:

URL / Quellenangabe (Datum des letzten Zugriffs: 28.01.2020)	**Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle**
http://www.leifiphysik.de	Aufgaben, Versuch, Simulationen etc. zu allen Themenbereichen
https://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/physik	Fachbereich Physik des Landesbildungsservers Baden-Württemberg
http://phyphox.org/de/home-de	phyphox ist eine sehr umfangreiche App mit vielen Messmöglichkeiten und guten Messergebnissen. Sie bietet vielfältige Einsatzmöglichkeiten im Physikunterricht. Sie läuft auf Smartphones unter IOS und Android und wurde an der RWTH Aachen entwickelt.
https://www.planet-schule.de	Simulationen, Erklärvideos,…

3 Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen

Zusammenarbeit mit anderen Fächern

Die drei naturwissenschaftlichen Fächer beinhalten viele inhaltliche und methodische Gemeinsamkeiten, aber auch einige Unterschiede, die für ein tieferes fachliches Verständnis genutzt werden können. Synergien beim Aufgreifen von Konzepten, die schon in einem anderen Fach angelegt wurden, nützen dem Lehren, weil nicht alles von Grund auf neu unterrichtet werden muss und unnötige Redundanzen vermieden werden. Es unterstützt aber auch nachhaltiges Lernen, indem es Gelerntes immer wieder aufgreift und in anderen Kontexten vertieft und weiter ausdifferenziert. Es wird dabei klar, dass Gelerntes in ganz verschiedenen Zusammenhängen anwendbar ist und Bedeutung besitzt. Verständnis wird auch dadurch gefördert, dass man Unterschiede in den Sichtweisen der Fächer herausarbeitet und dadurch die Eigenheiten eines Konzepts deutlich werden lässt.

Der Unterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern sollen den Schülerinnen und Schülern aufzeigen, dass bestimmte Konzepte und Begriffe in den verschiedenen Fächern aus unterschiedlicher Perspektive beleuchtet, in ihrer Gesamtheit aber gerade durch diese ergänzende Betrachtungsweise präziser verstanden werden können. Dazu gehört beispielsweise der Energiebegriff, der in allen Fächern eine bedeutende Rolle spielt.

Die Kolleginnen und Kollegen der naturwissenschaftlichen Fächer treffen Absprachen für eine Zusammenarbeit der Fächer und klären dabei auftretenden Probleme.

Bei der Nutzung von Synergien stehen auch Kompetenzen, die das naturwissenschaftliche Arbeiten betreffen, im Fokus. Um diese Kompetenzen bei den Schülerinnen und Schülern gezielt und umfassend zu entwickeln, werden gemeinsame Vereinbarungen bezüglich des hypothesengeleiteten Experimentierens, des Protokollierens von Experimenten, des Auswertens von Diagrammen und des Verhaltens in den Fachräumen getroffen. Damit die hier erworbenen Kompetenzen fächerübergreifend angewandt werden können, ist es wichtig, sie im Unterricht explizit zu thematisieren und entsprechende Verfahren als Regelwissen festzuhalten.

Methodenlernen

Am Rivius Gymnasium werden jährlich (in der Woche vor den Herbstferien) Projekttage zum Thema „Lernen lernen / Soziales lernen“ durchgeführt. Über die einzelnen Klassenstufen verteilt beteiligen sich alle Fächer an der Vermittlung einzelner Methodenkompetenzen. Die naturwissenschaftlichen Fächer greifen vorhandene Kompetenzen auf und entwickeln sie weiter, wobei fachliche Spezifika und besondere Anforderungen herausgearbeitet werden.

Profilsetzung im Bereich MINT

In den Jahrgangsstufen 5 und 6 können die Schülerinnen und Schüler am Rivius Gymnasium neben den beiden Profilen Klassenorchester und Theater das **Profil Naturwissenschaften** belegen. Zusätzlich zu den klassischen Naturwissenschaften steht dann zweistündig das Fach Naturwissenschaften auf dem Stundenplan, indem insbesondere fächerübergreifende Unterrichtseinheiten wie z.B. „Wahrnehmung mit allen Sinnen“ oder „Rund ums Wasser“ oder fächerübergreifend Projekte durchgeführt werden.

Das **Profil MINT – Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik** wird im Differenzierungsbereich der Mittelstufe angeboten. In einzelnen Unterrichtsreihen und Projekten werden Inhalte aus allen vier Bereichen miteinander verbunden. Beispiele sind das Ballonprojekt (archimedische Körper und deren Konstruktion) oder das Programmieren mit Scratch.

In der Oberstufe bietet das Rivius Gymnasium alle drei klassischen Naturwissenschaften als Leistungskurse an. Für die Schülerinnen und Schüler besteht demnach während ihrer gesamten Schullaufbahn die Möglichkeit zur Schwerpunktsetzung im Bereich MINT.

Wettbewerbe, AGs und Zusammenarbeit mit außerschulischen Kooperationspartnern

Bedingt durch die wenige Unterrichtszeit im Zuge von G8 und eine sehr knappe personelle Besetzung im Fach Physik in den letzten Jahren sind Angebote für Wettbewerbe und AGs sehr kurz gekommen bzw. häufig ausgefallen. Gleiches gilt für die Zusammenarbeit mit außerschulischen Kooperationspartnern.

Die Fachschaft Physik beschließt in den nächsten Jahren verschiedene Wettbewerbe zu testen und langfristig eine Wettbewerbskultur insbesondere zur Förderung besonders leitungsstarker Schülerinnen und Schüler zu etablieren.

Auch das Angebot an AGs im Bereich Naturwissenschaften sollte, sofern die personelle Besetzung es zulässt, ausgebaut werden. Dazu können auch Eltern und ältere Schüler ins Boot geholt werden, die AGs anbieten.

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung

Das Fachkollegium überprüft kontinuierlich, inwieweit die im schulinternen Lehrplan vereinbarten Maßnahmen zum Erreichen der im Kernlehrplan vorgegebenen Ziele geeignet sind. Dazu dienen beispielsweise auch der regelmäßige Austausch sowie die gemeinsame Konzeption von Unterrichtsmaterialien, welche hierdurch mehrfach erprobt und bezüglich ihrer Wirksamkeit beurteilt werden.

Kolleginnen und Kollegen der Fachschaft (ggf. auch die gesamte Fachschaft) nehmen regelmäßig an Fortbildungen teil, um fachliches Wissen zu aktualisieren und pädagogische sowie didaktische Handlungsalternativen zu entwickeln. Zudem werden die Erkenntnisse und Materialien aus fachdidaktischen Fortbildungen und Implementationen zeitnah in der Fachgruppe vorgestellt und für alle verfügbar gemacht.

Feedback von Schülerinnen und Schülern wird als wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts angesehen. Sie sollen deshalb Gelegenheit bekommen, die Qualität des Unterrichts zu evaluieren. Dafür kann das Online-Angebot SEFU (Schüler als Experten für Unterricht) genutzt werden (https://www.sefu-online.de/index.php (Datum des letzten Zugriffs: 28.01.2020)).

Evaluation

Der schulinterne Lehrplan ist als „dynamisches Dokument“ zu sehen. Dementsprechend sind die dort getroffenen Absprachen stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachschaft trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Eine Evaluation erfolgt jährlich. In den Dienstbesprechungen der Fachgruppe zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Nach der jährlichen Evaluation finden sich die Jahrgangsstufenteams zusammen und arbeiten die Änderungsvorschläge für den schulinternen Lehrplan ein. Insbesondere verständigen sie sich über alternative Materialien, Kontexte und die Zeitkontingente der einzelnen Unterrichtsvorhaben.

Die Ergebnisse dienen der/dem Fachvorsitzenden zur Rückmeldung an die Schulleitung und u.a. an die Fortbildungsbeauftragte, außerdem werden wesentliche Tagesordnungspunkte und Beschlussvorlagen der Fachkonferenz daraus abgeleitet werden.