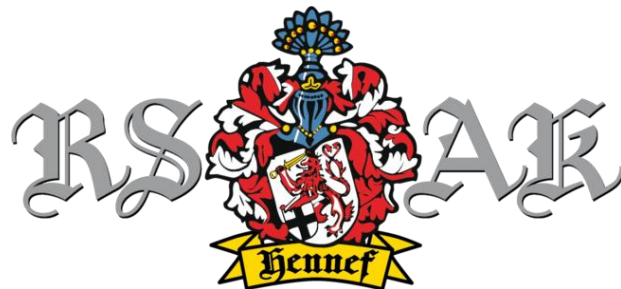


Rhein-Sieg-Akademie Kunstkolleg



Naturwissenschaften

**Schulinterner Lehrplan
zum Kernlehrplan für Gesamtschulen NRW**

(Mai 2020)

Inhalt

1 Präambel	3
2 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	3
2.1 Grundsätze der Unterrichtsorganisation	3
2.1.1 <i>Die Fachgruppe Naturwissenschaften</i>	3
2.1.2 <i>Ziele der Fachgruppe</i>	4
2.1.3 <i>Das Fach Naturwissenschaften im schulischen Kontext</i>	4
2.1.4 <i>Beitrag des Faches zur Erreichung der Erziehungsziele der Schule</i>	4
3 Entscheidungen zum Unterricht	5
3.1 Unterrichtsmethoden und -organisation in heterogenen Lerngruppen	5
3.2 Lernmaterialien und Medienkonzept	5
4 Unterrichtsvorhaben	5
4.1 Übersichtsraster	6
4.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit	23
5 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung im Wahlpflichtfach Naturwissenschaften	24
5.1 Bezug zum Kernlehrplan des Landes NRW für das Fach Naturwissenschaften der Sekundarstufe I an Gesamtschulen	24
5.2 Schulinterne Bewertungsgrundlagen	24
5.2.1 <i>Allgemeine Grundsätze</i>	24
5.2.2 <i>Kriterien der Leistungsbewertung</i>	25
5.3 Notenvergabe	27
6 Evaluation und Qualitätssicherung	27

1 Präambel

Das Kunstkolleg Hennef ist eine kreative, staatlich genehmigte allgemeinbildende Gesamtschule (Klasse 5-10) und ein Berufliches Gymnasium für Gestaltung (Klasse 11-13). Es setzt bewusst auf eine familiäre Lernatmosphäre in kleinen Klassen bis maximal 22 Schülerinnen und Schüler. In allen Fächern werden entdeckendes Lernen gefördert, gestalterische Aufgaben in den Unterricht integriert und fächerübergreifend Lehrinhalte vermittelt.

2 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Das Kunstkolleg liegt zentral und verkehrsgünstig in Hennef, nur etwa 7 min Fußweg vom Bahnhof Hennef entfernt, so dass Exkursionen innerhalb des Rheinlands, aber auch im Umland problemlos mit dem öffentlichen Nahverkehr vorgenommen werden können.

Die beiden Schulgebäude des Kunstkolleg Hennef besitzen alle notwendigen Räumlichkeiten für einen guten und zeitgemäßen Unterricht. Die hellen Klassenzimmer sind neben einer traditionellen Tafel zusätzlich mit Beamern, Objektkameras und OHPs ausgestattet, um multimediales Lernen zu ermöglichen. Zusätzlich zu den Klassenräumen verfügt das Kunstkolleg Hennef über einen naturwissenschaftlichen Fachraum, welcher Experimente mit Strom-, Gas- und Wasseranschluss ermöglicht. Ein weiterer Biologieraum mit Mikroskopen und anderem Versuchsgerät steht für entdeckenden Unterricht bereit. Alle Fachräume verfügen ebenfalls über Beamer und Rechner und können mit zwei beweglichen Laptopwagen ausgestattet werden.

2.1 Grundsätze der Unterrichtsorganisation

2.1.1 Die Fachgruppe Naturwissenschaften

Insgesamt unterrichten am Kunstkolleg Hennef derzeit zwei Lehrerinnen das Fach Naturwissenschaften.

Die Möglichkeit der Wahl eines naturwissenschaftlichen Arbeitsschwerpunktes im Bereich des Wahlpflichtfaches besteht ab der Jahrgangsstufe 6. Das Wahlpflichtfach Naturwissenschaften nimmt dann bis zur Jahrgangsstufe 10 die Stellung eines Hauptfaches ein und ist nicht nur versetzungs-, sondern auch abschlussrelevant.

Grundsätzlich stehen in allen Fächern der Naturwissenschaften die naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen im Vordergrund. Großen Wert wird auf das wissenschaftliche Vorgehen exakt zu arbeiten und zu protokollieren gelegt. Ebenso wichtig ist das selbsttätige Beschaffen der Arbeitsmaterialien und das Herrichten und Säubern des eigenen Arbeitsplatzes. Für alle Inhaltsfelder stehen Materialien für Experimente im Klassensatz zur Verfügung.

2.1.2 Ziele der Fachgruppe

Der naturwissenschaftliche Unterricht soll möglichst in Doppelstunden stattfinden, damit Schülerexperimente einfacher durchzuführen sind. Unterrichtsmethoden selbstständigen Lernens sollen individualisiertes Lernen unterstützen.

2.1.3 Das Fach Naturwissenschaften im schulischen Kontext

Das Wahlpflichtfach Naturwissenschaften soll eine vertiefende naturwissenschaftliche Grundbildung ermöglichen und richtet sich somit an besonders interessierte Schülerinnen und Schüler, die am Ende der Jahrgangsstufe 5 ihr Wahlpflichtfach wählen. Neben dem Wahlpflichtfach Naturwissenschaften stehen den Schülerinnen und Schülern am Kunstkolleg Hennef ebenso die Fächer Latein, Französisch, Arbeitslehre sowie Darstellen und Gestalten zur Wahl.

2.1.4 Beitrag des Faches zur Erreichung der Erziehungsziele der Schule

Die Vermittlung von Interesse an naturwissenschaftlichen Denkansätzen, Fragestellungen und Phänomenen ist das Ziel des naturwissenschaftlichen Unterrichts aller Jahrgangsstufen. Die im Unterricht erworbenen fachlich fundierten naturwissenschaftlichen Kenntnisse sind Voraussetzung für die Bildung eines eigenen Standpunktes und für verantwortliches Handeln.

Neben dem naturwissenschaftlichen Fachwissen ist ein fester Bestandteil des Unterrichts auch die Vermittlung von Fachmethoden und Verfahrenstechniken. Im Vordergrund steht hier die individuelle und selbstständige Arbeit sowie das Erlernen und selbstständig Anwenden von problemlösenden Denk- und Lernstrategien, unter Einbezug der Fachsprache.

3 Entscheidungen zum Unterricht

3.1 Unterrichtsmethoden und -organisation in heterogenen Lerngruppen

Der naturwissenschaftliche Unterricht des Wahlpflichtfaches NW findet in kleinen Kursen von durchschnittlich zehn Schülerinnen und Schülern statt. Binnendifferenzierter Unterricht und individuelle Förderung nehmen dabei Rücksicht auf die unterschiedlichen Leistungsmöglichkeiten der Schülerinnen und Schüler.

3.2 Lernmaterialien und Medienkonzept

In allen Jahrgangstufen werden die Fachbücher " Prisma Wahlpflicht *Naturwissenschaften aktiv* " vom Klett Verlag verwendet (Band 1 bis Band 5). Die mediale Ausstattung der naturwissenschaftlichen Fachräume beinhaltet jeweils einen fest installierten Rechner mit WLAN/Internet und daran angeschlossenen festen Beamer mit entsprechender Leinwand. Mobile Dokumentenkameras sind vorhanden und für die Verknüpfung mit den Beamern geeignet. Bewegliche Laptopwagen mit einem Klassensatz an Laptops sind jeder Zeit einzusetzen.

4 Unterrichtsvorhaben

Im Folgenden werden die von der Fachkonferenz getroffenen Vereinbarungen zur inhaltlichen Gestaltung des Unterrichts und der Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler dokumentiert.

4.1 Übersichtsraster

Inhaltsfeld I: Boden

Jg.	Inhaltliche Schwerpunkte/ Basiskonzepte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Methoden	Projekte /Außerschulische Lernorte
6	<p>Bodenentstehung</p> <p>Basiskonzept Struktur und Funktion: Die Entstehung von Boden</p> <p>Basiskonzept System: Recyclingkreislauf</p> <p>Basiskonzept Entwicklung: Zersetzung, Zerkleinerung, Verwitterung</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Lebensweise des Regenwurms und seine Bedeutung für die Bodendurchmischung und Humusbildung erläutern (UF1, B1). ▪ Die Bedeutung von Zersetzern bei der Bodenbildung und für die Bodenbeschaffenheit mithilfe einfacher Recyclingkreisläufe (vom Blatt zur Erde zum Blatt) begründen (UF1, UF4). ▪ Mechanische Vorgänge der Bodenbildung (Sprengung durch Frost und durch Pflanzenkeimung) anhand von Modellversuchen demonstrieren und dabei Realität und Modell vergleichen (E5, E7, E8). ▪ Die Entstehung von Boden (Humus, Lehm, Sand) durch biologische, physikalische und chemische Prozesse (Zersetzung, Zerkleinerung, Verwitterung) erläutern (UF1). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bodenuntersuchungen mit Lupe und Mikroskop ▪ Schlämmpollen ▪ Berlese-Apparat ▪ Arthropoden Bestimmungen ▪ Anlegen eines Mini-Komposts ▪ Untersuchungen: Wasser-Haltfähigkeit, Filter-Eigenschaften, pH-Wert-Bestimmungen ▪ Diagramme auswerten 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exkursionen: Wald, Bauernhof ▪ Universität Köln: „Boden untersuchen“
	<p>Bodenarten und Bodentypen</p> <p>Basiskonzept Entwicklung: Anpassung v. Pflanzen</p> <p>Basiskonzept Struktur und Funktion: Schlämmprobe, Experimente zu Boden entwickeln</p> <p>Basiskonzept System: Bodenarten</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Angepasstheit von bestimmten Pflanzenarten an entsprechende Bodentypen beschreiben (UF3). ▪ Böden mithilfe von Schlämmpollen auftrennen und das Vorhandensein im Boden enthaltener wasserlöslicher Mineralstoffe durch Ausschwemmen und Verdampfen nachweisen (E5, E6, UF3). ▪ Experimente zur Untersuchung von Bodeneigenschaften (Wasserspeicherkapazität, Filterwirkung, Humusanteil) entwickeln, 		

		<p>durchführen und die Ergebnisse für unterschiedliche Bodenproben vergleichen (E4, E5, E6, K9).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Typische Bodenarten mithilfe einfacher Kriterien (Körnung, Schmierfähigkeit, Rollbarkeit, Plastizität) unterscheiden und bestimmen (E2, E5). 		
	<p>Boden als Lebensraum</p> <p>Basiskonzept Struktur und Funktion: Bestimmungsschlüssel Tiere im Boden; Regenwurm; Faktoren des Pflanzenwachstums; Berlese-Apparatur</p> <p>Basiskonzept System: Bodenprofile, Bodenlebewesen, Bedeutung des Bodens</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Lebensweise des Regenwurms und seine Bedeutung für die Bodendurchmischung und Humusbildung erläutern (UF1, B1). ▪ Bodenlebewesen anhand eines Bestimmungsschlüssels systematisch ordnen und ihre Funktion im Boden beschreiben (E5, E6, UF3). ▪ Versuchspläne zur systematischen Untersuchung zum Einfluss verschiedener Faktoren auf das Pflanzenwachstum unter Berücksichtigung des Prinzips der Variablenkontrolle entwickeln (E4). ▪ Die Funktionsweise und Nutzung einer Berlese-Apparatur erklären (E2). ▪ Bodenprofile aus verschiedenen Lebensräumen im Hinblick auf ihre Entstehung und ihre Vegetation vergleichen (E5, E6, K2). ▪ Die Bedeutung des Bodens für Pflanzen (Halt, Wasserspeicher, Mineralstofflieferant) sowie die Bedeutung von Pflanzen für Böden (Schutz vor Austrocknung und Erosion) erläutern (UF2, UF4). ▪ Bodenlebewesen anhand eines Bestimmungsschlüssels systematisch ordnen und ihre Funktion im Boden beschreiben (E5, E6, UF3). 		

Inhaltsfeld 2: Recycling

Jg.	Inhaltliche Schwerpunkte/ Basiskonzepte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Methoden	Projekte /Außerschulische Lernorte
-----	--	-------------------------------------	----------	--

6	Stoffe und Stoffgruppen Basiskonzept System: Eigenschaften von Stoffen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stoffe nach gemeinsamen Eigenschaften ordnen und die charakteristischen Eigenschaften wesentlicher Stoffgruppen (Metalle, Kunststoffe) beschreiben (UF3, UF4). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recycling verschiedener Wertstoffe ▪ Herstellen von Papier aus Altpapier ▪ Masse –Volumen –Dichte – Bestimmungen ▪ Untersuchungen von Kunststoffproben ▪ Modellhaftes Müllgemisch trennen ▪ Kalkwasserprobe auf CO₂ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Produktionsprozesse von Papier ▪ Agrar-Rohstoffe ▪ Industrie-Rohstoffe ▪ Recycling von Metallen <p>Exkursionen: Wertstoffhof, Müll-Verbrennungsanlage</p>
	Stoffeigenschaften Basiskonzept Entwicklung: Recyclingpapier Basiskonzept System: Primär-, Sekundärrohstoffe; Dichte von Stoffen; Metalle ordnen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wesentliche Schritte des technischen Prozesses der Herstellung von Recyclingpapier in vereinfachten Modellversuchen demonstrieren und mit naturwissenschaftlichen Begriffen beschreiben (E5, UF2, UF4). ▪ Rohstoffe in Primär- und Sekundärrohstoffe einteilen und Verwendungsbereiche der Rohstoffgruppen nennen (UF3, UF4). ▪ An Beispielen qualitativ erläutern, auf welche Eigenschaften man aus der Angabe der Dichte eines Stoffs schließen kann (UF1). ▪ Metalle nach ihrer Dichte und Magnetisierbarkeit unterscheiden und ordnen (UF3). 		
	Trennung von Stoffgemischen Basiskonzept System: Recyclingkreislauf; thermisches Recycling; natürliches Recycling; Mülltrennung; Kunststoffe	<ul style="list-style-type: none"> ▪ An Beispielen den Weg vom Abfallprodukt zur Gewinnung von Sekundärrohstoffen in einem Recyclingkreislauf beschreiben (UF1, UF3). ▪ Thermisches Recycling, auch unter Berücksichtigung der Verfügbarkeit von Rohstoffen und von Einflüssen auf die Umwelt, gegen andere Recyclingverfahren abgrenzen (UF3, UF2, B1). ▪ Modellexperimente zur automatischen Trennung von Stoffen in Hausmüll planen, sachgerecht durchführen und dabei relevante Stoffeigenschaften nutzen (E4, E5, E7). ▪ Die Dichte verschiedener Kunststoffe und anderer Feststoffe aus Tabellen entnehmen und daraus ihr Verhalten beim Sink-Verfahren vorhersagen (E8, K2). ▪ Natürliche und technische Recyclingprozesse in einfachen Modellen beschreiben und miteinander vergleichen (E7, E8, UF4). ▪ Die Entstehung von Kohlenstoffdioxid beim thermischen Recycling erläutern und das Gas mit Hilfe von Kalkwasser nachweisen (E3, E5). 		
	Wertstoffe	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Altmaterialien und Altgeräte nach gegebenen Kriterien zur Entsorgung vorsortieren (UF2, UF4). 		

	<p>Basiskonzept System: Entsorgung; Müllsortierung; Rohstoffnutzung; Herstellung von Papier</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die wesentlichen Sortierschritte einer Müllsortieranlage unter Verwendung der naturwissenschaftlichen Grundlagen technischer Standardverfahren der Müllsortierung erläutern (UF1, UF2). ▪ Sich unter der Berücksichtigung eines vorliegenden Verwendungszwecks begründet für die Nutzung eines Primär- oder Sekundärrohstoffs entscheiden (B1). ▪ Den Rohstoff- und Energiebedarf bei der Herstellung von Papier aus Holz oder aus Altpapier vergleichen und die eigene Nutzung von Papier unter den Aspekten der Nachhaltigkeit beurteilen (B1, B2, B3). 		
--	--	---	--	--

Inhaltsfeld 3: Farben

Jg.	Inhaltliche Schwerpunkte/ Basiskonzepte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Methoden	Projekte /Außerschulische Lernorte
7	<p>Weißes und farbiges Licht</p> <p>Wechselwirkung: Farbentstehung bei der Mischung von Licht in unterschiedlichen Farben. Absorption (Kleidung)</p> <p>Energie: UV/IR</p> <p>Struktur der Materie: Farbzerlegung</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die spektrale Zusammensetzung von Sonnenlicht und die Anordnung der sichtbaren Farben zwischen dem Infraroten und dem Ultravioletten beschreiben (UF1, UF3). ▪ Wirkungen von Infrarotlicht und Ultravioletlicht beschreiben (UF4). ▪ Fragestellungen, Durchführung und Ergebnisse der drei Newtonschen Experimente zur Farbzerlegung von weißem Licht erläutern (Spektralzerlegung, Nicht-Zerlegbarkeit einzelner Spektralfarben, Überlagerung der Spektralfarben zu weißem Licht) (E1, E2, E6). ▪ Die Entstehung unterschiedlicher Farben durch Mischung von farbigem Licht untersuchen und vorhersagen (E2, E3, E4). ▪ Verfahren und Ergebnisse der Lichtzerlegung mit Prismen und Alltagsgegenständen (CDs, strukturierte Oberflächen) qualitativ beschreiben und vergleichen (E2, UF1). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Versuche mit dem Prisma ▪ Nachweis von ultraviolettem Licht ▪ Infrarotes Licht im Alltag ▪ Versuche: Sehen, Farbwahrnehmung ▪ Nachbilder im Gehirn ▪ Kontrastverstärkung ▪ Chromatografie von Farbstoffen ▪ Farbstoffe untersuchen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Farben herstellen ▪ Bedeutung von Farben in der Werbung ▪ Lebensmittelverpackungen analysieren und gestalten ▪ Lebensmittelfarben ▪ Optische Täuschung <p>Schülerlabor: Universität Köln: „Licht“</p>

	<p>Farbwahrnehmung Struktur und Funktion: Das Auge, Sehschwäche, Absorption und Reflexion von Licht</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Absorption und Reflexion von farbigem Licht mit einfachen Modellvorstellungen erklären (E8). ▪ Den Aufbau der Netzhaut und die Funktion der Zapfen und Stäbchen für die Wahrnehmung bei farbigem Licht mit Hilfe einfacher fachlicher Begriffe erläutern (UF 1). ▪ Farbenblindheit und Rot-Grün-Sehschwäche in ihren Ursachen und Auswirkungen beschreiben und unterscheiden (UF1, UF3). ▪ Körperfarben mit dem Verhalten von Licht an ihren Oberflächen erklären (UF2, UF4). ▪ Experimente zur Farbwahrnehmung des Menschen planen und erläutern (Farbabhängigkeit des Seh winkels, Sehen bei unterschiedlichen Helligkeiten, Sehen von Komplementärfarben, Test auf Rot-Grün-Sehschwäche) (E4, E1, E2). ▪ Gesundheitliche Wirkungen sowie Gefahren von Licht in verschiedenen Spektralbereichen erläutern, beurteilen und abwägen (B1, B3). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teilchenmodelle 	
	<p>Farbstoffe Struktur der Materie: Kugelteilchenmodell, Teilchengröße System: Wirkung von Farbstoffen im Körper, Lebensmittelfarbe.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beispiele für die Gewinnung und Verwendung natürlicher Farbstoffe angeben (UF4, UF1). ▪ Farbstoffe mit einfachen Verfahren extrahieren (E5). ▪ Mischungen von Farbstoffen mit einfachen chromatografischen Methoden trennen und das Verfahren mit einem einfachen Teilchenmodell erklären (E5, E8). ▪ Nutzen und mögliche schädliche bzw. toxische Wirkungen von Farbstoffen (in Lebensmitteln, Kleidung, Wohnumfeld) gegeneinander abwägen (B1, B2). 		

Inhaltsfeld 4: Unsere Kleidung

Jg.	Inhaltliche Schwerpunkte/ Basiskonzepte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Methoden	Projekte /Außerschulische Lernorte
7	Naturfasern und Kunstfasern Struktur und Funktion: molekularer Aufbau Entwicklung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Natur- und Chemiefasern hinsichtlich ihres Ursprungs und ihrer Eigenschaften identifizieren und ordnen (UF3). ▪ Den molekularen Aufbau einer natürlichen und einer chemischen Faser mit Hilfe einfacher Modelle und Strukturformeln beschreiben (UF1, E8). ▪ Bei verschiedenen Faserpflanzen die zur Fasergewinnung genutzten Pflanzenteile, deren Verarbeitung und Nutzung in der Textilherstellung beschreiben (UF1). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Film zum konventionellen und ökologischen Baumwollanbau auswerten ▪ Mikroskopieren von Fasern ▪ Ökostatberichte auswerten ▪ Erstellen eines Portfolios zum Thema Fasern und Färben 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erstellung eines Zeitstrahls: Kleidung im historischen Rückblick (Steinzeit, Griechen, Mittelalter, 20. Jahrhundert, Neuzeit) ▪ Färben von Wolle, Baumwolle und Synthetikfasern mit Naturstoffen (z.B. Rote Beete, schwarzer Tee, Zwiebeln, Malventee, Blaubeersaft) ▪ Farbechtheit beim Waschen und unter Lichteinfluss prüfen ▪ Methode des Reaktivfärbens ▪ Herstellung des synthetischen Farbstoffs ▪ Färben mit Indigo
	Textilherstellung und Textilveredelung Struktur und Funktion: Inhaltsstoffe Entwicklung: Ursachen und Folgen von Monokulturen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bei verschiedenen Faserpflanzen die zur Fasergewinnung genutzten Pflanzenteile, deren Verarbeitung und Nutzung in der Textilherstellung beschreiben (UF1). ▪ Herstellungsprozesse von Textilien und ihre Veredelung sowie die damit verbundenen beruflichen Fähigkeiten und Tätigkeiten in Grundzügen beschreiben (UF1). ▪ Den Einfluss verschiedener Parameter auf das Färben von Textilfasern nachweisen (E5, E6). ▪ Die Farbechtheit einer Textilfaser hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit gegen-über physikalischen und chemischen Einflüssen prüfen (E4, E5, E6) ▪ Die Ursachen und Folgen des Baumwollanbaus in Monokulturen bewerten (B1). ▪ Die Herstellung von Kleidung unter ökologischen, ökonomischen und sozialen Kriterien bewerten (B1, B3). 		
	Funktionen von Kleidung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eigenschaften wie Wasserdichtheit, Winddichtheit, Trocknungsverhalten ausgewählter Funktionstextilien experimentell nachweisen (E5, E6). 		

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inhaltsstoffe in Funktionstextilien benennen und hinsichtlich ihres Nutzens und ihrer gesundheitlichen Risiken sowohl bei der Produktion als auch im Gebrauch bewerten und Position beziehen (B2, UF2). ▪ Aktuelle modische Trends unter Berücksichtigung gesundheitlicher Aspekte überprüfen und bewerten (B2). 		
	Kleidung und Gesundheit Struktur und Funktion: Inhaltsstoffe	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Typische Schadstoffe in der Kleidung benennen und deren Auswirkungen auf die Gesundheit beschreiben (UF1). ▪ Den Schutz vor unterschiedlichen Umwelteinflüssen durch die speziellen Eigenschaften von Funktionstextilien erklären (UF4). 		

Inhaltsfeld 5: Unsere Haut

Jg.	Inhaltliche Schwerpunkte/ Basiskonzepte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Methoden	Projekte /Außerschulische Lernorte
8	Funktionen der Haut System: Hautschichten Struktur und Funktion: Säureschutzmantel, Abwehrsystem des Körpers, Nutzen von Schweiß.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Den Aufbau der Haut mit ihren Sinneszellen und die Funktion der verschiedenen Hautschichten unter Verwendung von Fachbegriffen korrekt darstellen und beschreiben (UF1, K2). ▪ Die Bedeutung von Schweiß- und Talgdrüsen für den Säureschutzmantel der Haut erklären (UF3). ▪ Die Schutzfunktionen der Haut und ihre Mechanismen gegen Hitze, Strahlung, Bakterien und Verletzungen erläutern (UF2, UF1). ▪ Die Verteilung und die Typen von Rezeptoren in der Haut experimentell nachweisen (simultane Raumschwelle, Temperaturempfinden) (E5, E6). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lerntheke zu positiven und negativen Folgen der Sonneneinstrahlung ▪ Vergleich und Bewertung: Inhaltsstoffen von Pflegeprodukten ▪ Bestimmung des pH-Werts verschiedener waschaktiver Substanzen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kosmetikherstellung (Herstellung einer Pflegecreme) ▪ Badezimmercheck (Vergleich von Packungsangaben ausgewählter Pflegeprodukte)

<p>Hauterkrankungen und Hautveränderungen</p> <p>System: Infektion mit Krankheitserregern. Hauttypen</p> <p>Entwicklung: Hautkrebs</p> <p>Wechselwirkung: UV-Strahlung und Haut, Sonnencreme, Veränderungen und Tätowierungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Äußere Einflüsse als Auslöser für Hautschäden und Hautkrankheiten identifizieren und entsprechende Schutzmaßnahmen benennen (UF4). ▪ Häufig verwendete Wirkstoffe und Zusatzstoffe in Kosmetika benennen, klassifizieren und ihre Funktion und Bedeutung erklären (UF1, UF3, K5). ▪ Entscheidungen zur Nutzung von Sonnenschutzmitteln, auch unter Berücksichtigung verschiedener Hauttypen, treffen (B2, UF1). ▪ Ursachen von Hautveränderungen (u.a. Akne) beschreiben sowie Nutzen und Risiken von Behandlungsmöglichkeiten gegeneinander abwägen (B1, UF1). ▪ Bei der Beurteilung von Körperpflegeprodukten aktuelle Forschungsergebnisse zu Nebenwirkungen von Zusatzstoffen und deren Auswirkungen auf den menschlichen Organismus berücksichtigen und Schlussfolgerungen für die Verwendung ziehen (B1, K6). ▪ Erwünschte und unerwünschte Folgen von dauerhaften kosmetischen Hautveränderungen (u.a. Tätowierungen und Piercing) abwägen und begründete Entscheidungen zum Umgang mit der eigenen Haut treffen (B3). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fragebogen zur Nutzung von Sonnenschutzmitteln 	
<p>Emulsionen und Tenside</p> <p>Struktur der Materie: Schweiß und Fett auf der Haut</p> <p>Chemische Reaktion: Säure/Basereaktionen in wässrigen Lösungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die stoffliche Zusammensetzung von Emulsionen beschreiben und verschiedene Arten von Emulsionen unterscheiden (UF3). ▪ Beispiele für unterschiedliche Tenside, deren Zweck und deren Verwendung angeben (UF1, UF3). ▪ Die Wirkungsweise von Emulgatoren mit einem geeigneten Modell unter Verwendung der Fachsprache beschreiben und W/O- von O/W-Emulsionen unterscheiden (E7, E8). ▪ Emulsionen unter Einhaltung von Rezepturen und unter Beachtung chemischer Arbeitsweisen herstellen (E5, K6). ▪ Den Aufbau von Tensiden mit einem einfachen Modell beschreiben und ihre Wirkweise beim Waschvorgang erklären (E7, E8). ▪ Den pH-Wert verschiedener Waschlösungen (u.a. hergestellt mit Kernseife, Waschlotion, Spülmittel) bestimmen und deren Auswirkung auf den Säureschutzmantel der Haut erläutern (E5, UF4). 		

Inhaltsfeld 6: Landwirtschaft und Nahrungsmittelherstellung

Jg.	Inhaltliche Schwerpunkte/ Basiskonzepte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Methoden	Projekte /Außerschulische Lernorte
8	Landwirtschaftliche Produktion	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ökologische und konventionelle Landwirtschaft in Bezug auf Ziele, Methoden, Ergebnisse sowie Eingriffe in natürliche Stoffkreisläufe vergleichen (UF2). ▪ Faktoren beschreiben, die die Fruchtbarkeit von Böden bestimmen (UF1). ▪ Den Einfluss von äußeren Faktoren auf das Pflanzenwachstum untersuchen (E3, E4, E5, E6). ▪ Entscheidungen für den Einsatz von Pestiziden bzw. Herbiziden und Düngemitteln unter Abwägung der Auswirkungen auf Ökosysteme und Menschen hinterfragen (B1, B2). ▪ Verschiedene Arten von Tierzucht und Tierhaltung und ihre jeweiligen Vor- und Nachteile vergleichen und bewerten (B3). ▪ Positionen zum Einsatz von gentechnisch manipuliertem Saatgut in der Landwirtschaft darstellen und anhand gewichteter Kriterien bewerten (B2, B3). ▪ Das Verderben von Lebensmitteln mit der Vermehrung und den Stoffwechselaktivitäten von Mikroorganismen erklären (UF1). ▪ Das Minimumgesetz von Liebig zum Einfluss auf Faktoren für das Pflanzenwachstum an Beispielen erläutern (UF1). ▪ An Beispielen Tätigkeiten und Anforderungen in verschiedenen Berufen aus den Bereichen Produktion, Verarbeitung und Gebrauch von Nahrungsmitteln beschreiben (UF4). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bodenuntersuchungen ▪ Vergleich von Stoffkreisläufen ▪ Verfahren der Verarbeitung und Haltbarmachung bedeutsamer Lebensmittel ▪ Eigenschaften und Inhaltsstoffe von Lebensmitteln untersuchen ▪ Kennzeichnung von Lebensmitteln und Zusatzstoffen entschlüsseln und ausgewählte Lebensmittel nach Kriterien zuordnen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analyse verschiedener Bodentypen ▪ Konsum landwirtschaftlicher Produkte ▪ Vor- und Nachteile Tierzucht und Tierhaltung ▪ Einkaufen im Supermarkt ▪ „Öko-Test“ unter der Lupe ▪ Merkmale und Kriterien zur Gütequalität von Lebensmitteln entwickeln ▪ Verbraucheraufklärung ▪ Vergleich verschiedener Konfitüren und Obstaufstriche ▪ Milchprodukte herstellen

	Weiterverarbeitung von landwirtschaftlichen Produkten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die naturwissenschaftlichen Grundlagen und Wirkungsweisen von Verfahren der Verarbeitung und Haltbarmachung bedeutsamer Lebensmittel erläutern und klassifizieren (UF1, UF3). ▪ Prinzipien chemischer und physikalischer Verfahren zur Konservierung von Lebensmitteln erläutern (UF3). ▪ Die Funktion von Hefe und anderen Triebmitteln beim Backen mit Reaktionsschemata erläutern und experimentell nachweisen (E5, E6). ▪ Die Zielsetzung und die historische Bedeutung der Erfindung der Pasteurisierung für die Verarbeitung von Lebensmitteln erläutern (E1, E9). ▪ Lebensmittel nach Verarbeitungsgrad sortieren und auf den physiologischen Wert für die Ernährung schließen (UF3). ▪ Den Einfluss und die Wirkungsweise von Backzutaten auf das verarbeitete Produkt naturwissenschaftlich erklären (UF3). ▪ Die stoffliche Zusammensetzung der Milch erläutern und ihre jeweilige Veränderung bei der Weiterverarbeitung zu verschiedenen Lebensmitteln erklären (UF1, UF3). ▪ An Beispielen Tätigkeiten und Anforderungen in verschiedenen Berufen aus den Bereichen Produktion, Verarbeitung und Gebrauch von Nahrungsmitteln beschreiben (UF4). ▪ Nach Anleitung unterschiedliche Milchprodukte herstellen sowie dabei ablaufende Vorgänge differenziert beschreiben und mit naturwissenschaftlichen Modellen erklären (E5, UF3). ▪ Veränderungen von Lebensmitteln durch den Einfluss von Verfahren zur Konservierung systematisch untersuchen (E4, E5, E6). 		Exkursionen: Besuch von Bauernhöfen, Schülerlabor (Deutsches Museum Bonn),
	Konsum landwirtschaftlicher Produkte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Merkmale und Kriterien benennen, nach denen man verdorbene von nicht verdorbenen Lebensmitteln unterscheiden kann (E2, E6). ▪ Kaufentscheidungen zu Nahrungs- und Genussmitteln auf der Ebene von ökologischen, ökonomischen und sozialen Kriterien treffen und begründen (B1). ▪ Die Kennzeichnung von Lebensmitteln und Zusatzstoffen entschlüsseln und ausgewählte Lebensmittel nach entsprechenden Kriterien einordnen (UF3). 		

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ An Beispielen Tätigkeiten und Anforderungen in verschiedenen Berufen aus den Bereichen Produktion, Verarbeitung und Gebrauch von Nahrungsmitteln beschreiben (UF4). ▪ Das Zustandekommen von Grenzwerten für Schadstoffe in Lebensmitteln erläutern und die Aussagekraft dieser Grenzwerte beurteilen (B3). 		
--	--	--	--

Inhaltsfeld 7: Medikamente und Gesundheit

Jg.	Inhaltliche Schwerpunkte/ Basiskonzepte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Methoden	Projekte /Außerschulische Lernorte
9	<p>Stoffwechselfehlfunktionen</p> <p>System: Gesunderhaltung</p> <p>Struktur und Funktion: Allergische Reaktion, Hormone, Stoffwechsel</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ An Beispielen die individuelle Wahrnehmung von Gesundheit und den diesbezüglichen Einfluss physischer und psychischer Faktoren erläutern (UF1, K7). ▪ Einfache Maßnahmen zur Gesunderhaltung benennen (UF1). ▪ Den Mechanismus einer allergischen Reaktion benennen und Erklärungsansätze für die Entwicklung der Krankheitshäufigkeit aufzeigen (UF1, B1). ▪ Nahrungsmittelintoleranzen und deren Ursachen an Beispielen erläutern. ▪ Die Wirkungsweise von Hormonen im Regelkreis am Beispiel der Schilddrüse beschreiben und gesundheitliche Beschwerden sowie Behandlungsmethoden einer Über - oder Unterfunktion der Schilddrüse zuordnen (UF1, UF3). ▪ Wirkstoffe zur Kompensation und Behandlung von Stoffwechselstörungen und zur Therapie von Krankheiten nennen (UF2, UF3). ▪ Aufgrund der Lebensmittelkennzeichnungen geeignete Nahrungsmittel im Hinblick auf Intoleranzen und Allergien auswählen (B1). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ pflanzliche Wirkstoffe extrahieren ▪ Arznei (Hustensaft) nach vorgegebener Rezeptur unter Beachtung chemischer Arbeitsweisen herstellen ▪ Wirkungsweise eines Medikaments in einem Modellexperiment (Magensäurebinder) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Maßnahmen zur Gesunderhaltung ▪ Vom Heilkraut zum Arzneimittel: Schulgarten und Kräuterspirale ▪ Auswertung von Packungsbeilagen bei Medikamenten <p>Exkursion: Drogenberatungsstelle</p>

	<p>Wirkstoffe und Wirkungsweisen Struktur und Funktion Medikamentenwirkung Berufsfeld Gesundheit</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die schmerzhemmende Wirkung eines ausgewählten Medikaments anhand einer Wirkkette darstellen (UF1, UF3). ▪ Anforderungen ausgewählter Berufe aus dem Berufsfeld Gesundheit vergleichen und anhand eigener Interessen und Fähigkeiten gewichten (UF3, B1). ▪ Anhand eines Fallbeispiels Entscheidungen zur Nutzung oder Nichtnutzung eines Medikaments u.a. durch Auswertung der Informationen der Packungsbeilage begründet treffen (B1, B2). 		
	<p>Arzneimittelforschung Struktur und Funktion Arznei Pflanzlicher Wirkstoff Freigabe von Medikamenten</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eine Arznei (u.a. Zäpfchen, Hustensaft) nach vorgegebener Rezeptur unter Beachtung chemischer Arbeitsweisen herstellen (E5). ▪ Einen pflanzlichen Wirkstoff extrahieren und das dabei eingesetzte Verfahren erklären (E5). ▪ Die Wirkungsweise eines Medikaments (u.a. eines Magensäurebinders) auf bekannte chemische Reaktionen zurückführen und in einem Modellexperiment veranschaulichen (E4, E5, E7, K7). ▪ Die Methodik der Blindstudien zur Testung neuer Medikamente unter Berücksichtigung der Veränderung und Kontrolle bestimmter Variablen erklären (E4). ▪ Anhand eines konkreten Beispiels die Entscheidungskriterien, die zur Erforschung oder Nichterforschung eines Arzneimittels führen, angeben und begründet gewichten (B1) ▪ Argumente für und gegen den Einsatz von Tierversuchen in der Arzneimittelforschung abwägen und eine Position begründet vertreten (B2, B3). 		

Inhaltsfeld 8: Mobilität und Energie

Jg.	Inhaltliche Schwerpunkte/ Basiskonzepte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Methoden	Projekte /Außerschulische Lernorte
9	Elektromotoren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Den grundsätzlichen Aufbau und die Wirkungsweise eines Elektromotors am Beispiel des Gleichstrommotors erläutern (UF1). ▪ Den prinzipiellen Aufbau und die Wirkungsweise eines Hybridelektroantriebs beschreiben (UF1). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Konstruktion u. Bau von Motormodellen ▪ Erstellung eines Zeitstrahls mit wichtigen Eckdaten zur Geschichte der Mobilität: Erfindung der Dampfmaschine, erste Eisenbahn, erstes Automobil, ... ▪ Pappröhrenversuch zu explosiven Kraftstoffgemischen, Filmdosenversuch und Versuch zur Verbrennung von Reinigungsbenzin ▪ Erkunden der grundlegenden Abläufe im Motor an Funktionsmodellen ▪ Internetrecherche zur Herstellung verschiedener Kraftstoffarten (Superbenzin, E10, Biodiesel, LPG, CNG) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Experteninterviews zu Berufen des Kfz-Gewerbes in örtlichen Betrieben
	Verbrennungsmotoren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Den Aufbau eines Verbrennungsmotors beschreiben und seine Funktion erklären (UF1). ▪ Die Bildung von Luftschadstoffen mithilfe von Reaktionsschemata erklären (UF1). ▪ Den Aufbau und die Verbrennung eines Kohlenwasserstoffmoleküls in einem einfachen Teilchenmodell erläutern (E8). ▪ Die energetischen Vorgänge bei der Verbrennung eines Kohlenwasserstoffmoleküls in einem Energiediagramm darstellen (E8). ▪ Mit einem Modellexperiment die Wärmeausdehnung von Gasen als Prinzip des Arbeitstaktes eines Verbrennungsmotors darstellen (E5, E8). ▪ Die Zustandsänderung von Gasen mithilfe des Teilchenmodells erklären (E8). ▪ Unterschiedliche Möglichkeiten der Verringerung von Emissionen von Verbrennungsmotoren erörtern (B1). 		
	Energieträger	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verschiedene Kraftstoffe (auch Abkürzungen und Synonyme) benennen und in die Kategorien fossile und regenerative Energieträger ordnen (UF3). ▪ Auf der Basis von Verbrauchsdaten die Effizienz verschiedener Antriebskonzepte in unterschiedlichen Fahrsituationen (Stadtverkehr, Autobahn) vergleichen (E7). 		

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Konventionelle Antriebskonzepte mit innovativen Antriebskonzepten hinsichtlich ökonomischer und ökologischer Kriterien vergleichen (B1). ▪ Änderungen von Berufsbildern durch innovative Technologien im Bereich Mobilität beschreiben und bewerten (B2, B3). 		
	Energieumwandlung und Wirkungsgrad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Das Generatorprinzip als Umkehrung des Motorprinzips und Möglichkeit der Rückgewinnung elektrischer Energie erklären (UF4). ▪ Den Wirkungsgrad verschiedener Antriebskonzepte vergleichen und Unterschiede des Wirkungsgrads begründen (UF1). ▪ Die Energieumwandlungen im Verbrennungs- und Elektromotor unter Verwendung von Energieflussdiagrammen schematisch beschreiben (UF2, K2). ▪ Anhand schematischer Darstellungen die Teilsysteme eines innovativen Antriebskonzeptes erläutern und die Energieflussrichtung beschreiben (E8). 		

Inhaltsfeld 9: Fortbewegung in Wasser und Luft

Jg.	Inhaltliche Schwerpunkte/ Basiskonzepte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Methoden	Projekte /Außerschulische Lernorte
10	Statischer und dynamischer Auftrieb	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Den statischen Auftrieb von Körpern in Flüssigkeiten und Gasen mit Hilfe des Archimedischen Prinzips und des Konzepts des Schweredruckes erklären (UF2). ▪ Die Wärmekonvektion in Gasen durch die Wirkung von Auftriebskräften erklären und die Nutzung des Effekts beim Segelflug beschreiben (UF1, UF4). ▪ Analogien in Natur und Technik zur Regelung des Auftriebs aufzeigen (UF4). 	Experimente zum Schwimmen und Sinken von festen Stoffen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ welche Stoffe schwimmen? ▪ trägt viel Wasser besser als wenig Wasser? ▪ trägt Salzwasser besser als Süßwasser? 	Exkursion: Deutsches Museum Bonn

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Den dynamischen Auftrieb an Tragflächen mit einem Modell der Luftströmungen und den Aussagen des Bernoulli-Gesetzes erklären (E8). ▪ Anhand von Modellexperimenten den Einfluss unterschiedlicher Flügelprofile auf den Auftrieb erklären (E5, E8). ▪ Kriterien zur Beurteilung der Entwicklung von Luft- und Wasserfahrzeugen nennen (B1). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ wir bauen ein Schiffchen ▪ Experimentelle Ermittlung der Dichte von Feststoffen (Verdrängung des Wassers und Wiegen des Stoffes) und Flüssigkeiten (Ausmessen des Volumens und Wiegen) ▪ Experiment zum Schwimmen und Sinken von Gasballons in Wasser ▪ Experimentelle Dichtebestimmung von Gasen über: Gaswägekugel und Luftballon ▪ Experimente zum Auftrieb in der Luft: <ul style="list-style-type: none"> - Postkarten in Luftströmungen - Luftballons in Luftströmungen - Tricks mit Luftströmungen
Eigenschaften von Gasen und Flüssigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aufgrund von Berechnungen und Abschätzungen Auftriebskräfte in unterschiedlichen Flüssigkeiten und Gasen vorhersagen (E8, E3). ▪ Die Dichte von Gasen, Flüssigkeiten und festen Körpern bestimmen, gewonnene Werte mit Literaturwerten vergleichen und bei Abweichungen mögliche Fehlerquellen identifizieren (E5, E9). ▪ Die molare Masse von Gasen und Flüssigkeiten berechnen (E6). ▪ Die Dichte ausgewählter Gase unter Normalbedingungen über deren Masse und das Molvolumen berechnen (E8, UF4). 	
Strömungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Den Verlauf von Strömungen mit Stromlinien darstellen und deuten (UF4). ▪ Den Einfluss von unterschiedlichen Faktoren (Form, Querschnittsfläche, Strömungsgeschwindigkeit) auf den Strömungswiderstand beschreiben und Maßnahmen zu seiner Optimierung er-läutern (UF1, UF4). ▪ Die Nutzung von Erkenntnissen aus der Natur zur Optimierung des Strömungswiderstands an Beispielen beschreiben (UF4). ▪ Die Nutzung von naturwissenschaftlichen Erkenntnissen zu Strömungen bei der Konstruktion von Luft und Wasserfahrzeugen hinsichtlich ihres Effekts auf die Reduzierung des Rohstoffverbrauchs bewerten (B1). 	
Kraft und Impuls	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Den Impuls eines Körpers als Produkt aus Masse und Geschwindigkeit beschreiben (UF1). ▪ Rückstoßphänomene mit der Impulserhaltung erklären (UF1). ▪ Die Funktionsweise von Düsen- und Propellertriebwerken sowie Schiffsschrauben als technische Nutzung des Rückstoßprinzips erläutern (UF4). 	

Inhaltsfeld 10: Kommunikation und Information

Jg.	Inhaltliche Schwerpunkte/ Basiskonzepte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Methoden	Projekte /Außerschulische Lernorte
10	Eigenschaften von Signalen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Größen Frequenz, Ausbreitungsgeschwindigkeit und Wellenlänge und ihre Beziehungen an Beispielen für elektromagnetische und akustische Wellen erläutern und deren Größenordnungen angeben (UF1, UF3). ▪ Die Ausbreitung von elektromagnetischer Strahlung mit der Ausbreitung von Schall vergleichen und an Beispielen verdeutlichen (UF4). ▪ Frequenz, Ausbreitungsgeschwindigkeit oder Wellenlänge eines Signals aus gegebenen Werten berechnen (E6). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sichtbarmachen eines mit Mikrofon aufgenommenen Schallsignals mit dem Oszilloskop ▪ Vergleich der Tonqualität von WDR2 auf UKW (99,2Mhz) und MW (720kHz) zum Erkennen der Vorteile der Nutzung höherer Frequenzen ▪ Akustischer (und evtl. messtechnischer) Vergleich der Ausbreitung von Wellen verschiedener Frequenzen im Klassenraum und bei Hindernissen zum Aufzeigen der Vorteile niederfrequenterer Wellen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recherche zu historischen und aktuellen Kommunikationsgeräten <p>Exkursion: Museum für Kommunikation Frankfurt</p>
	Codierung von Information	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die grundlegenden Prinzipien der digitalen Kodierung eines analogen Signales anhand einer Schemazeichnung erklären (UF1). ▪ Die Frequenzbänder von verschiedenen Funkdiensten im Spektrum elektromagnetischer Wellen einordnen (UF3). ▪ Unterschiedliche Codierungsverfahren bezüglich ihrer Genauigkeit, Geschwindigkeit und Übertragbarkeit bewerten (B1). ▪ Möglichkeiten und Grenzen verschiedener Verfahren zur Informationsübertragung beurteilen (B1). 		
	Senden und Empfangen – Modulation und Demodulation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modulation und Demodulation als Verfahren zum Senden und Empfangen von Informationen erläutern (UF2). ▪ Den Ladungstransport an einem p-n-Übergang in Abhängigkeit von der Polung einer von außen angelegten Spannung erklären (E8, UF1). 		
	Elektrische Bauteile in der Nachrichtentechnik	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kommunikationsgeräte verschiedener nachrichtentechnischer Systeme und Netze mit ihren Übertragungsverfahren benennen (UF1). 		

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kennlinien von elektronischen Bauteilen aufnehmen, diese grafisch darstellen und interpretieren (E5, E6). ▪ Wesentliche elektronische Bauteile in einem Kommunikationsgerät nach ihrem Aussehen identifizieren (E6). ▪ Teilsysteme eines Kommunikationsgerätes beschreiben und ihr Zusammenwirken schematisch darstellen (E5). ▪ Ein einfaches funktionsfähiges Modell für ein kommunikationstechnisches Gerät planen und zusammenbauen (E4, E5). 		
	<p>Halbleiter</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Verwendung von Halbleitern in Dioden und Transistoren und deren Funktion und Einsatzmöglichkeiten beschreiben (UF1). ▪ Das Leitungsverhalten von Leitern, Halbleitern und Nichtleitern über das Modell der Atombindung und Metallbindung an Beispielen erklären (E8, UF2, UF3). ▪ Am Beispiel der Dotierung von Silicium zwischen p- und n-Halbleitern unterscheiden (E8). ▪ Die Verwendung seltener Rohstoffe in elektronischen Geräten unter Nachhaltigkeitsaspekten beurteilen (B3). 		

4.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Im naturwissenschaftlichen Unterricht werden Alltagserfahrungen und Schülervorstellungen erfasst und weiterentwickelt. Der naturwissenschaftliche Unterricht ist dementsprechend kumulativ, d.h. er knüpft an die Vorerfahrungen und das Vorwissen der Lernenden an und ermöglicht das Erlernen von neuen Kompetenzen. Der Unterricht im Wahlpflichtfach Naturwissenschaften ist problemorientiert und an Unterrichtsvorhaben und Kontexten ausgerichtet. Dies geschieht schwerpunktmäßig im selbständigen und handlungsorientierten Lernen, wobei das Experiment eine zentrale Stellung im Unterricht des Wahlpflichtfaches Naturwissenschaften einnimmt. Experimente in Partner- oder Gruppenarbeiten bilden zugleich kommunikative und soziale Kompetenzen aus und entwickeln diese weiter. Grundvoraussetzung für jeden experimentellen Unterricht ist die Einhaltung der Sicherheit. Standardisierte Versuchsprotokolle dienen der Dokumentation und Auswertung der Experimente, wobei die Struktur der Protokolle in den unteren Jahrgangstufen noch weitgehend vorgegeben wird. Ziel ist es, am Ende der Sekundarstufe I ein Experiment vollkommen selbstständig zu protokollieren und auszuwerten zu können.

Der naturwissenschaftliche Unterricht fördert vernetzendes Denken und zeigt dazu eine über die verschiedenen Organisationsebenen bestehende Vernetzung von naturwissenschaftlichen Konzepten und Prinzipien mithilfe von Basiskonzepten auf. Er folgt dem Prinzip der Exemplarität und gibt den Lernenden die Gelegenheit, Strukturen und Gesetzmäßigkeiten möglichst anschaulich in den ausgewählten Problemen zu erkennen.

Der naturwissenschaftliche Unterricht hat einen großen Anteil an der Sprachförderung, so werden konkrete Übungsphasen in den Fachunterricht integriert, in denen die Sprachfähigkeit und die Sprachfertigkeit geübt und überprüft werden kann. Versuchsprotokolle werden hinsichtlich der Sprachfähig und -fertigkeit unter Berücksichtigung der Fachsprache ausführlich besprochen. Besondere Betonung liegt auf der fachmethodischen Unterscheidung von Beschreibung, Beobachtung und Deutung bzw. Erklärung.

Im naturwissenschaftlichen Unterricht sollen auch besondere Interessen und Fragestellungen der Lernenden Berücksichtigung finden können. Ebenso ist eine enge Abstimmung mit dem Unterricht in den naturwissenschaftlichen Kernfächern (Sequenzierung von Inhalten, Bearbeitung unterschiedlicher Fragestellungen und Probleme, andere Schwerpunktsetzungen usw.) vorgesehen.

Der naturwissenschaftliche Unterricht ist in seinen Anforderungen und im Hinblick auf die zu erreichenden Kompetenzen für die Schülerinnen und Schüler transparent. Durch die Lehrkraft, aber auch durch den Lerner selbst werden Diagnoseinstrumente zur Feststellung des jeweiligen Kompetenzstandes der Schülerinnen und Schüler eingesetzt.

Sonstige verbindliche Absprachen

- Nach jeder Stunde sorgt der Lehrer/ die Lehrerin dafür, dass der Fachraum ordentlich und sauber verlassen wird und die Tafel geputzt ist.
- Verwendete Experimentiermaterialien werden zeitnah in die ausgewiesenen Schrankbereiche zurückgestellt.

5 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung im Wahlpflichtfach Naturwissenschaften

5.1 Bezug zum Kernlehrplan des Landes NRW für das Fach Naturwissenschaften der Sekundarstufe I an Gesamtschulen

Das Konzept zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung wurde von der Fachkonferenz auf der Grundlage des Kernlehrplans Naturwissenschaften festgelegt und beinhaltet Grundsätze und Formen der Leistungsmessung und Leistungsbewertung, welche verbindlich in den jeweiligen Jahrgangsstufen gelten bzw. zu erbringen sind. Dies stellt die Vergleichbarkeit der Anforderungen innerhalb einzelner Jahrgangsstufen sicher.

Die rechtlich verbindlichen Hinweise zur Leistungsbewertung sowie zu Verfahrensvorschriften sind im Schulgesetz § 48 (1) (2) und in der APO –SI § 6 (1) (2) sowie in den Angaben des Kernlehrplans Naturwissenschaften für den Wahlpflichtbereich Kap. 3 Leistungsbewertung dargestellt. Die Leistungsbeurteilung im Wahlpflichtfach Naturwissenschaften in der Sekundarstufe I bezieht sich auf konzeptbezogene Kompetenzen (Umgang mit Fachwissen; durch Basiskonzepte systematisiert und strukturiert) und prozessbezogene Kompetenzen (Handlungsfähigkeit bei der Erkenntnisgewinnung, Bewertung und Kommunikation). Dabei kommt dem Bereich der prozessbezogenen Kompetenzen der gleiche Stellenwert zu wie den konzeptbezogenen Kompetenzen.

5.2 Schulinterne Bewertungsgrundlagen

5.2.1 Allgemeine Grundsätze

Die Bewertungskriterien für die entsprechenden Leistungen werden mit den Schülerinnen und Schülern zu Beginn des Schuljahres transparent und angemessen hinsichtlich des Entwicklungsstandes besprochen. Der/die Fachlehrer/in verpflichtet sich Auskunft über den Leistungsstand zu geben, der Fortschritte und Defizite aufzeigt. Die Schülerinnen und Schüler sollen zunehmend befähigt werden selbst Kriterien zu Leistungsanforderungen und -bewertung zu formulieren und diese anzuwenden.

Leistungen sind grundsätzlich nach ihrer Qualität (Reproduktion (Anforderungsbereich I), Transfer (Anforderungsbereich II), Problemerkennung, -lösung und Beurteilung (Anforderungsbereich III)) sowie nach ihrer Quantität (nie, selten, häufig, regelmäßig) zu beurteilen.

Jeder/jede Fachlehrer/in vergibt die Noten unter Berücksichtigung der hier aufgeführten Prinzipien in eigener pädagogischer Verantwortung.

5.2.2 Kriterien der Leistungsbewertung

Die Bewertung von Leistungen erfolgt auf der Grundlage von *schriftlichen Arbeiten* und der Beurteilung von Leistungen im Bereich *Sonstige Leistungen*. Im Bereich *Sonstige Leistungen* soll eine klare Trennung von Lern- und Leistungssituationen erfolgen. Einerseits soll dabei Schülerinnen und Schülern deutlich gemacht werden, in welchen Aspekten aufgrund des zurückliegenden Unterrichts stabile Kenntnisse erwartet werden. Andererseits dürfen sie in neuen Lernsituationen notwendigerweise auch Fehler machen, ohne dass sie deshalb Geringschätzung oder Nachteile in ihrer Beurteilung befürchten müssen.

Bei der Gesamtbeurteilung der Lernleistungen sind die Bereiche *Schriftliche Arbeiten* und *Sonstige Leistungen* angemessen zu berücksichtigen.

5.2.2.1 Unterrichtsbeiträge

Die sonstigen Leistungen im Unterricht werden in der Regel auf der Grundlage einer kriteriengeleiteten, systematischen Beobachtung von Unterrichtshandlungen beurteilt. Hier ist die geforderte Trennung zwischen Lern- und Leistungssituationen zu beachten. Weitere Anhaltspunkte für Beurteilungen lassen sich mit kurzen schriftlichen Übungen gewinnen, die sich auf eingegrenzte Zusammenhänge beziehen.

Kleinere - nicht notwendigerweise schriftliche - Überprüfungen sollen unterrichtsbegleitend stattfinden und Aufschluss über einen momentanen Lernstand geben, inwieweit etwa ein besonderes Konzept oder ein Zusammenhang verstanden wurde (formative Überprüfungen). Diese formativen Überprüfungen in Lernsituationen dienen allein der Rückmeldung und werden grundsätzlich nicht benotet.

Mündliche Beiträge zum Unterricht

z.B. Beiträge zum Unterrichtsgespräch, Kurzreferate

Kriterien der Bewertung:

- situationsgerechte Einhaltung der Gesprächsregeln
- Anknüpfung von Vorerfahrungen an den erreichten Sachstand
- sachliche, begriffliche und (fach-)sprachliche Korrektheit
- Verständnis anderer Gesprächsteilnehmer und Bezug zu ihren Beiträgen
- Ziel- und Ergebnisorientierung

Beiträge im Rahmen eigenverantwortlichen, schüleraktiven Handelns

z.B. Rollenspiel, Befragung, Erkundung, Präsentation

Kriterien der Bewertung:

- Eingrenzung des Themas und Entwicklung einer eigenen Fragestellung
- Umfang, Strukturierung und Gliederung der Darstellung
- methodische Zugangsweisen, Informationsbeschaffung und -auswertung
- sachliche, begriffliche und sprachliche Korrektheit
- Schwierigkeitsgrad und Eigenständigkeit der Erstellung
- kritische Bewertung und Einordnung der Ergebnisse
- Medieneinsatz
- Ästhetik und Kreativität der Darstellung

Gruppenarbeit

z.B. Poster, Versuche, Referate, Modelle

Kriterien der Bewertung:

- Initiativen und Impulse für die gemeinsame Arbeit
- Planung, Strukturierung und Aufteilung der gemeinsamen Arbeit
- Kommunikation und Kooperation
- Abstimmung, Weiterentwicklung und Lösung der eigenen Teilaufgaben
- Integration der eigenen Arbeit in das gemeinsame Ziel
- Selbst- und Fremdreflexion

Phasen individueller Arbeit

z.B. Entwickeln eigener Forschungsfragen, Recherchieren und Untersuchen

Kriterien der Bewertung:

- Einhaltung verbindlicher Absprachen und Regeln
- Anspruchsniveau der Aufgabenauswahl
- Zeitplanung und Arbeitsökonomie, konzentriertes und zügiges Arbeiten
- Übernahme der Verantwortung für den eigenen Lern- und Arbeitsprozess
- Einsatz und Erfolg bei der Informationsbeschaffung
- Flexibilität und Sicherheit im Umgang mit den Werkzeugen
- Aufgeschlossenheit und Selbstständigkeit, Alternativen zu betrachten und Lösungen für Probleme zu finden

Die mündliche Mitarbeit lässt sich nicht mithilfe eines Punkterasters bewerten. Hierfür werden grundsätzlich die dem allgemeinen Leistungskonzept zu entnehmenden Kriterien festgelegt.

5.2.2.2 Schriftliche Lernzielkontrollen

Die Anzahl der Klassenarbeiten in den Jahrgängen wird folgendermaßen festgelegt:

Klasse	6	7	8	9	10
Anzahl	6	5	4	4	4
Dauer	30 min.	40 min.	45 min.	60 min.	75 min.

Klassenarbeiten überprüfen in der Regel das gesamte Lernergebnis eines zusammenhängenden Unterrichtsabschnitts und erfolgen dementsprechend nach dessen Beendigung.

Im Rahmen der schriftlichen Arbeiten sollen alle im Kernlehrplan beschriebenen Aufgabenarten zwar nicht in jeder Klassenarbeit, aber in jedem Schuljahr zur Anwendung kommen:

- Darstellungsaufgaben
- Experimentelle Aufgaben
- Aufgaben zur Datenanalyse
- Herleitungen mithilfe von Konzepten und Modellen
- Rechercheaufgaben (Informationen aus Texten und Graphiken)
- Bewertungsaufgaben

Die dafür notwendigen Anforderungen sind im Unterricht hinreichend einzuüben, die Komplexität der Anforderungen nimmt im Laufe der Sekundarstufe I zu.

Einmal im Schuljahr wird eine Klassenarbeit durch eine andere, in der Regel schriftliche, in Ausnahmefällen auch gleichwertige nicht schriftliche Lernerfolgsüberprüfung ersetzt. Für diese Überprüfungsformen gilt, dass sie hinreichend eingeübt sind, und dass Schülerinnen und Schülern klare Qualitätskriterien bekannt und bewusst sind. Die erwarteten Anforderungen sollten mit den Anforderungen und dem Arbeitsaufwand für eine entsprechende Klassenarbeit vergleichbar sein. Dazu kommen z.B. Dokumentationen oder Präsentationen infrage. Präsentationen als Ersatz für schriftliche Leistungsüberprüfungen sind als Gruppenleistung nur möglich, wenn sich die individuelle Schülerleistung getrennt bewerten lässt. Sie muss dafür klar erkennbar, beschreibbar und von Teilleistungen anderer abgrenzbar sein. Zu den schriftlichen Bewertungsgrundlagen zählen ebenso Protokolle, Materialsammlungen, Hefte/ Mappen, Portfolios sowie Lerntagebücher. Hier werden neben der sachlichen, begrifflichen und sprachlichen Korrektheit auch die Übersichtlichkeit und Verständlichkeit, die Reichhaltigkeit und Vollständigkeit, sowie die Eigenständigkeit und Originalität der Bearbeitung und Darstellung bewertet. In Lerntagebüchern, Portfolios etc. sind Grundlagen der Bewertung die Darstellung der eigenen Ausgangslage, der Themenfindung und -eingrenzung, die Darstellung der Zeit- und Arbeitsplanung, der Vorgehensweise, der Informations- und Materialbeschaffung, die Fähigkeit, Recherchen und Untersuchungen zu beschreiben und in Vorerfahrungen einzuordnen, zu bewerten und Neues zu erkennen, sowie der konstruktive Umgang mit Fehlern und Schwierigkeiten und die selbstkritische Bewertung von Arbeitsprozess und Arbeitsergebnis.

5.3 Notenvergabe

Die Beschreibung der Anforderungen der jeweiligen Notenstufe ist dem allgemeinen Leistungskonzept zu entnehmen.

6 Evaluation und Qualitätssicherung

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu betrachten. Die Inhalte des schulinternen Curriculums sind daher stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur

Qualitätssicherung des Faches bei. Sie tagt einmal pro Halbjahr. Der/die Fachkonferenzvorsitzende lädt zu den Fachkonferenzen schriftlich ein und legt die Tagesordnung fest. Sämtliche Beschlüsse der Fachkonferenz werden schriftlich festgehalten und jährlich evaluiert. Die Ergebnisse der Evaluation gehen in die Arbeitsplanung der Fachkonferenz ein. Zur Qualitätssicherung sind Fortbildungsmaßnahmen notwendig, die von allen Lehrerinnen und Lehrern in regelmäßigen Abständen besucht werden. Insbesondere werden die Fortbildungsangebote des Kompetenzteams NRW wahrgenommen.