

Sekundarstufe I

Schulinterner Lehrplan

für das Fach

PHYSIK

LEHRPLAN

Inhalt

1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	3
Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule	3
Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds	3
Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen	3
Fachliche Zusammenarbeit mit außerunterrichtlichen Partnern	3
2. Entscheidungen zum Unterricht	4
2.1 Unterrichtsvorhaben	4
Übersicht über die Unterrichtsvorhaben	5
Jahrgangsstufe 5	5
Jahrgangsstufe 6	8
Jahrgangsstufe 7	11
Jahrgangsstufe 8	14
Jahrgangsstufe 9	19
Jahrgangsstufe 10	23
2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit	30
Lehr- und Lernprozesse	30
Experimente und eigenständige Untersuchungen	31
Individuelles Lernen und Umgang mit Heterogenität	31
2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	32
2.4 Lehr- und Lernmittel	34
Anhang: Abgleich der Kernlehrpläne Gymnasium G9 mit dem Medienkompetenzrahmen NRW	35

1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

In unserem Schulprogramm ist als wesentliches Ziel der Schule beschrieben, die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen in den Blick zu nehmen. Es ist ein wichtiges Anliegen, durch gezielte Unterstützung des Lernens die Potenziale jeder Schülerin und jedes Schülers in allen Bereichen optimal zu entwickeln. In einem längerfristigen Entwicklungsprozess arbeitet das Fach Physik daran, die Bedingungen für erfolgreiches und individuelles Lernen zu verbessern.

Neben den fachwissenschaftlichen Aspekten wird die gesellschaftliche Bedeutung des Faches Physik den SuS nähergebracht. Wir regen zum kritischen Bewusstsein und zum nachhaltigen Handeln in Bezug auf den Erhalt unserer Umwelt an. Der bewusste und verantwortungsvolle Umgang mit der eigenen Gesundheit unter technisch-wissenschaftlichen Aspekten wird thematisch im Unterricht verankert.

Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds

Unser Unterricht weckt Interesse, Zusammenhänge des Alltages zu erkennen und zu hinterfragen. Neben der Studierfähigkeit in naturwissenschaftlich-technischen Fächern vermitteln wir die fachlichen und überfachlichen Kompetenzen für andere Studiengänge und Berufsfelder sowie der Allgemeinbildung.

Wir nehmen durch jahrgangsübergreifende Projekte und Aktionen aktiv am Schulleben teil.

Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen

Als MINT-EC-Schule betreiben wir Breiten- sowie Spitzenförderung im Fach Physik und unterstützen aktiv die Teilnahme an Wettbewerben. Wir ermöglichen eine persönliche Profilbildung im Fach Physik durch differenzierende und ergänzende Angebote. Dazu gehört auch das gemeinsame Angebot mit den Fachschaften Biologie und Chemie im Wahlpflichtbereich II der Jahrgänge 9 und 10.

Fachliche Zusammenarbeit mit außerunterrichtlichen Partnern

Wir sind eng vernetzt mit außerschulischen Partnern aus allen Bereichen des Lebens. Der Fachbereich Physik kooperiert mit Partnern auf regionaler und überregionaler Ebene und ermöglichen dadurch Angebote, die über den Regelunterricht hinaus gehen.

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. Unter den weiteren Vereinbarungen des Übersichtsrasters werden u.a. Möglichkeiten im Hinblick auf inhaltliche Fokussierungen sowie interne und externe Verknüpfungen ausgewiesen. Bei Synergien und Vernetzungen bedeutet die Pfeilrichtung \leftarrow , dass auf Lernergebnisse anderer Bereiche zurückgegriffen wird (*aufbauend auf ...*), die Pfeilrichtung \rightarrow , dass Lernergebnisse später fortgeführt werden (*grundlegend für ...*).

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Der Schulinterne Lehrplan ist so gestaltet, dass er zusätzlichen Spielraum für Vertiefungen, besondere Interessen von Schülerinnen und Schülern, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Klassenfahrten o.Ä.) belässt. Abweichungen über die notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen des pädagogischen Gestaltungsspielraumes der Lehrkräfte möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

Jahrgangsstufe 5				BNE
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen	
<p>5.1 Magnetismus – Forschen und Zaubern mit Magneten</p> <p><i>Warum zeigt uns der Kompass die Himmelsrichtung?</i></p> <p>ca. 12 Ustd.</p>	<p>IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus</p> <p>Magnetische Kräfte und Felder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anziehende und abstoßende Kräfte • Magnetpole • magnetische Felder • Feldlinienmodell • Magnetfeld der Erde <p>Magnetisierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Magnetisierbare Stoffe • Modell der Elementarmagnete 	<p>E3: Vermutung und Hypothese</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vermutungen äußern <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematisches Erkunden <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelle zur Veranschaulichung <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pole kennzeichnen • Felder skizzieren 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Feld nur als Phänomen, erste Begegnung mit dem physikalischen Kraftbegriff</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>→ elektrisches Feld (IF 9)</p> <p>→ Elektromotor und Generator (IF 11)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Erdkunde: Bestimmung der Himmelsrichtungen</p> <p>Biologie: Protokollführung</p>	
<p>5.2 Sehen und gesehen werden</p> <p><i>Sicher mit dem Fahrrad im Straßenverkehr!</i></p>	<p>IF 4: Licht</p> <p>Ausbreitung von Licht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lichtquellen und Lichtempfänger • Modell des Lichtstrahls 	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Idealisierung durch das Modell Lichtstrahl 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Reflexion nur als Phänomen</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>→ Schall (IF 3)</p>	

<p>ca. 8 Ustd.</p>	<p>Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Streuung, Reflexion • Transmission; Absorption • Schattenbildung 	<p>K1: Dokumentation Erstellung präziser Zeichnungen</p>	<p>Lichtstrahlmodell → (IF 5)</p>
<p>5.3 Licht nutzbar machen</p> <p><i>Wie entsteht ein Bild in einer (Loch-)Kamera?</i></p> <p><i>Unterschiedliche Strahlungsarten – nützlich, aber auch gefährlich!</i></p> <p>ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF 4: Licht</p> <p>Ausbreitung von Licht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abbildungen <p>Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schattenbildung 	<p>UF3: Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bilder der Lochkamera verändern • Strahlungsarten vergleichen <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung präziser Zeichnungen <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gefahren durch Strahlung • Sichtbarkeit von Gegenständen verbessern <p>B3: Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen <p>MKR 1.2, BNE: Erhalt der Gesundheit</p>	<p>... zur Schwerpunktsetzung nur einfache Abbildungen ... zur Vernetzung → Abbildungen mit optischen Geräten (IF 5)</p>
<p>5.4 Licht und Schatten im Weltraum</p> <p><i>Wie kommt es zu Mondphasen und Finsternissen?</i></p> <p><i>Wechsel von Tag und Nacht</i></p> <p><i>Wie entstehen Jahreszeiten?</i></p> <p><i>Wie ist unser Sonnensystem aufgebaut?</i></p>	<p>IF 6: Sterne und Weltall</p> <p>Ausbreitung von Licht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sonnenlicht <p>Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mondphasen 	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Differenzierte Beschreibung von Beobachtungen <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelle zur Veranschaulichung <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p>	<p>... zur Schwerpunktsetzung Sterne und Weltall nur in Bezug auf Lichtphänomene ... zur Vernetzung → Gravitation (IF6) → Fernrohr (IF6)</p>

<p><i>Wie entstehen und vergehen Sterne?</i> ca. 10 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mond- und Sonnenfinsternisse <p>Sonnensystem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planeten • Jahreszeiten <p>Universum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Himmelsobjekte • Sternentwicklung • Weltbilder 	<ul style="list-style-type: none"> - Phänomene wahrnehmen und Veränderungen beschreiben <p>K2: Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationen und Daten aus Medienangeboten entnehmen sowie deren Kernaussagen wiedergeben <p>MKR 2.1, MKR 4.3</p>	<p>→ Farben (IF5)</p>
<p>5.5 Physik und Musik</p> <p><i>Wie lässt sich Musik physikalisch beschreiben?</i> ca. 6 Ustd.</p>	<p>IF 3: Schall</p> <p>Schwingungen und Schallwellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tonhöhe und Lautstärke; Schallausbreitung <p>Schallquellen und Schallempfänger:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sender-Empfängermodell 	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fachbegriffe und Alltagssprache <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Phänomene wahrnehmen und Veränderungen beschreiben <p>E5: Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interpretationen von Diagrammen <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funktionsmodell zur Veranschaulichung 	<p>... zur <i>Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Nur qualitative Betrachtung der Größen, keine Formeln</p> <p>... zur <i>Vernetzung</i></p> <p>← Teilchenmodell (IF1)</p>
<p>5.6 Achtung Lärm!</p> <p><i>Wie schützt man sich vor Lärm?</i></p>	<p>IF 3: Schall</p> <p>Schwingungen und Schallwellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schallausbreitung; Absorption, Reflexion <p>Schallquellen und Schallempfänger:</p>	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fachbegriffe und Alltagssprache <p>B1: Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fakten nennen und gegenüber Interessen abgrenzen 	<p>... zur <i>Vernetzung</i></p> <p>← Teilchenmodell (IF1)</p>

ca. 4 Ustd.	<ul style="list-style-type: none"> Lärm und Lärmschutz 	B3: Abwägung und Entscheidung <ul style="list-style-type: none"> Erhaltung der eigenen Gesundheit (BNE) MKR 1.2	
5.7 Schall in Natur und Technik <i>Schall ist nicht nur zum Hören gut!</i> ca. 2 Ustd.	IF 3: Schall Schwingungen und Schallwellen: <ul style="list-style-type: none"> Tonhöhe und Lautstärke Schallquellen und Schallempfänger: <ul style="list-style-type: none"> Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik 	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> Kenntnisse übertragen E2: Beobachtung und Wahrnehmung <ul style="list-style-type: none"> Phänomene aus Tierwelt und Technik mit physikalischen Begriffen beschreiben. 	

Jahrgangsstufe 6			BNE
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Weitere Vereinbarungen
6.1 Elektrische Geräte im Alltag <i>Was geschieht in elektrischen Geräten?</i> ca. 22 Ustd.	IF 2: Elektrischer Strom und Magnetismus Stromkreise und Schaltungen: <ul style="list-style-type: none"> Spannungsquellen Leiter und Nichtleiter verzweigte Stromkreise 	UF4: Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> physikalische Konzepte auf Realsituationen anwenden E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> Experimente planen und durchführen 	<i>... zur Schwerpunktsetzung</i> Makroebene, grundlegende Phänomene, Umgang mit Grundbegriffen <i>... zu Synergien</i>

	<p>Wirkungen des elektrischen Stroms:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmewirkung • magnetische Wirkung • Gefahren durch Elektrizität 	<p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaltskizzen erstellen, lesen und umsetzen <p>K4: Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aussagen begründen <p>MKR 1.3, MKR 1.4, MKR 4.1, MKR 6.1</p>	<p>→ Informatik (Differenzierungsbereich): UND-, ODER- Schaltung</p>
<p>6.2 Wir messen Temperaturen</p> <p><i>Wie funktionieren unterschiedliche Thermometer?</i></p> <p>ca. 12 Ustd.</p>	<p>IF 1: Temperatur und Wärme</p> <p>Thermische Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärme, Temperatur und Temperaturmessung <p>Wirkungen von Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmeausdehnung 	<p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung von Phänomenen <p>E4: Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> - Messen physikalischer Größen <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelle zur Erklärung <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protokolle nach vorgegebenem Schema • Anlegen von Tabellen <p>MKR 2.1, MKR 4.2, MKR 5.1, MKR 6.1</p>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Einführung Modellbegriff</p> <p>Erste Anleitung zum selbstständigen Experimentieren</p> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <p>Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Beobachtungen, Beschreibungen, Protokolle, Arbeits- und Kommunikationsformen ← Biologie (IF 1)</p>
<p>6.3 Leben bei verschiedenen Temperaturen</p>	<p>IF 1: Temperatur und Wärme</p> <p>Thermische Energie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärme, Temperatur <p>Wärmetransport:</p>	<p>UF1: Wiedergabe und Erläuterung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erläuterung von Phänomenen • Fachbegriffe gegeneinander abgrenzen 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung</i></p> <p>Anwendungen, Phänomene der Wärme im Vordergrund, als Energieform nur am Rande,</p>

<p><i>Wie beeinflusst die Temperatur Vorgänge in der Natur?</i></p> <p>ca. 12 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Wärmedämmung <p>Wirkungen von Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aggregatzustände und ihre Veränderung, Wärmeausdehnung 	<p>UF4: Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • physikalische Erklärungen in Alltagssituationen <p>E2: Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterscheidung Beschreibung – Deutung <p>E6: Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelle zur Erklärung und zur Vorhersage <p>K1: Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tabellen und Diagramme nach Vorgabe 	<p>Argumentation mit dem Teilchenmodell Selbstständiges Experimentieren</p> <p><i>... zur Vernetzung</i> Aspekte Energieerhaltung und Entwertung → (IF 7, BNE)</p> <p>Ausdifferenzierung des Teilchenmodells → Elektron-Atomrumpf und Kern-Hülle-Modell (IF 9, IF 10)</p> <p><i>... zu Synergien</i></p> <p>Angepasstheit an Jahreszeiten und extreme Lebensräume ← Biologie (IF 1) Teilchenmodell → Chemie (IF 1)</p>
---	--	--	---

Jahrgangsstufe 7 (1 Halbjahr)				
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Schülerinnen und Schüler können...	Beiträge zu den Basiskonzepten	Mögliche physikalische Kontexte
7.1 Licht an Grenzflächen (Optische Instrumente) <i>Wie entstehen die verschiedenen Lichteffekte, die wir sehen können?</i> <i>Warum entsteht ein Regenbogen?</i> ca. 16 Ustd.	– Spiegelungen: Reflexionsgesetz, Bildentstehung am Planspiegel	– die Eigenschaften und die Entstehung des Spiegelbildes mithilfe des Reflexionsgesetzes und der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären (UF1, E6),	Wechselwirkung: Licht wird an Grenzflächen reflektiert	Die Stadt Viganella in Italien (Stadt im Dunkeln)
	– Lichtbrechung: Brechung an Grenzflächen	– die Abhängigkeit der Brechung von den Parametern Einfallswinkel und optische Dichte qualitativ erläutern (UF1, UF2, E5, E6),	Struktur der Materie: Die Reflexion, Absorption und Brechung von Licht ist materialspezifisch.	Der abgeknickte Strohalm im Wasserglas
		– anhand einfacher Handexperimente charakteristische Eigenschaften verschiedener Linsentypen bestimmen (E2, E5)		
	– Lichtbrechung: Totalreflexion, Lichtleiter	– die Abhängigkeit der Brechung bzw. Totalreflexion des Lichts von den Parametern Einfallswinkel und optische Dichte qualitativ erläutern, – die Funktionsweise von Endoskop und Glasfaserkabel mithilfe der Totalreflexion erklären (UF1, UF2, UF4, K3, BNE),		Glasfaser-Kabel; Der gefangene Wasserstrahl
	– Gefahren beim Experimentieren mit intensiven Lichtquellen (Sonnenlicht, Laserstrahlung) einschätzen und Schutzmaßnahmen vornehmen (B1, B2),		Energie: Durch Licht wird Energie transportiert.	

	– Licht und Farben: Spektralzerlegung	– die Entstehung eines Spektrums durch die Farbzerlegung von Licht am Prisma darstellen und infrarotes, sichtbares und ultraviolettes Licht einem Spektralbereich zuordnen (UF1, UF3, UF4, K3),		Regenbogen; Wie entstehen die Farben beim Sonnenuntergang/ -aufgang?
	– Licht und Farben: Absorption, Farbmischung	– digitale Farbmodelle (RGB, CMYK) mithilfe der Farbmischung von Licht erläutern und diese zur Erzeugung von digitalen Produkten verwenden (E6, E4, E5, UF1, MKR 1.1)		Drucker(patrone), Computerbildschirm/ TV
	– Licht und Farben: Spektralzerlegung	– die Entstehung eines Spektrums durch die Farbzerlegung von Licht am Prisma darstellen und infrarotes, sichtbares und ultraviolettes Licht einem Spektralbereich zuordnen (UF1, UF3, UF4, K3, MKR 3.1),	Wechselwirkung: Licht wird an Grenzflächen reflektiert, absorbiert und/oder bei Transmission gebrochen.	Regenbogen
7.2 Abbildungen an Linsen (Optische Instrumente)	– Spiegelungen: Reflexionsgesetz, Bildentstehung am Planspiegel	– die Eigenschaften und die Entstehung des Spiegelbildes mithilfe des Reflexionsgesetzes und der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären (UF1, E6),		Die Bildentstehung: vom Auge bis zum Bild

<p><i>Warum sehen wir? – vom Auge bis zum Bild</i></p> <p><i>Wie funktioniert ein Fernrohr?</i></p> <p>ca. 16 Ustd.</p>	<p>– Lichtbrechung: Brechung an Grenzflächen, Bildentstehung bei Sammellinsen</p>	<p>– die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung für den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben (UF2, UF4, K3),</p> <p>– für Versuche zu optischen Abbildungen geeignete Linsen auswählen und diese sachgerecht anordnen und kombinieren (E4, E1, MKR 4.1),</p> <p>– unter Verwendung eines Lichtstrahlmodells die Bildentstehung bei Sammellinsen sowie den Einfluss der Veränderung von Parametern mittels digitaler Werkzeuge erläutern (Geometrie-Software, Simulationen) (E4, E5, UF3, UF1, MKR 1.2),</p>		
	<p>– Lichtbrechung: Bildentstehung bei Sammellinsen, Auge und optischen Instrumenten</p>	<p>– die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung für den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben (UF2, UF4, K3),</p> <p>– optische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für sich selbst, für die Forschung und für die Gesellschaft beurteilen (B1, B4, K2, E7),</p>	<p>System: Systeme aus Linsen erzeugen je nach Anordnung unterschiedliche Abbildungen.</p>	<p>Die Funktionsweise eines Fernrohrs</p>
		<p>– für Versuche zu optischen Abbildungen geeignete Linsen auswählen und diese sachgerecht anordnen und kombinieren (E4, E1),</p> <p>– optische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für sich selbst, für die Forschung und für die Gesellschaft beurteilen (B1, B4, K2, E7),</p>		

Jahrgangsstufe 8 (1 Halbjahr)				BNE
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Schülerinnen und Schüler können...	Beiträge zu den Basiskonzepten	Mögliche physikalische Kontexte
8.1 Elektrizität <i>Wie entsteht ein Gewitter?</i> <i>Wie entsteht elektrischer Strom und woraus besteht er?</i> ca. 14 Ustd.	– Elektrostatik: elektrische Ladungen und Felder	– elektrische Aufladung und Leitungseigenschaften von Stoffen mithilfe eines einfachen Elektronen-Atomrumpf-Modells erklären (E6, UF1), – die Funktionsweise eines Elektroskops erläutern (UF1, E5, UF4, K3),	Struktur der Materie: Das Elektronen-Atomrumpf-Modell erklärt Leitungseigenschaften verschiedener Stoffe. Wechselwirkung: Elektrische Felder vermitteln Kräfte zwischen elektrischen Ladungen.	Entstehung eines Gewitters; Stromschlag beim Trampolinspringen
		– Wechselwirkungen zwischen geladenen Körpern durch elektrische Felder beschreiben (E6, UF1, K4),		
	– elektrische Stromkreise: Elektronen-Atomrumpf-Modell, Ladungstransport und elektrischer Strom	– elektrische Aufladung und Leitungseigenschaften von Stoffen mithilfe eines einfachen Elektronen-Atomrumpf-Modells erklären (E6, UF1), – Spannungen und Stromstärken messen (E2, E5),		

	<p>– elektrische Energie</p>	<p>– die Definitionsgleichungen für elektrische Energie und elektrische Leistung erläutern und auf ihrer Grundlage Berechnungen durchführen (UF1), – die Entstehung einer elektrischen Spannung durch den erforderlichen Energieaufwand bei der Ladungstrennung qualitativ erläutern (UF1, UF2),</p>	<p>System: Der elektrische Stromkreis ist in Bezug auf Ladungen ein geschlossenes System, energetisch jedoch ein offenes System. Die elektrische Spannung beschreibt ein Ungleichgewicht, das zu einem Fluss von Ladungsträgern führen kann.</p> <p>Energie: Elektrische Energie entsteht durch Trennung von Ladungen. Energie wird im Stromkreis übertragen, umgewandelt und entwertet.</p>	
--	------------------------------	---	--	--

<p>8.2 Gesetze des Stromkreises (Elektrizität)</p> <p><i>Elektrizität im Haushalt – wie erfolgt die elektrische Stromversorgung in meinem Haus?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p>– elektrische Stromkreise: elektrischer Strom, elektrischer Widerstand</p>	<p>– zwischen der Definition des elektrischen Widerstands und dem Ohm'schen Gesetz unterscheiden (UF1),</p> <p>– Spannungen und Stromstärken messen und elektrische Widerstände ermitteln (E2, E5, MKR 1.1),</p> <p>– die mathematische Modellierung von Messdaten in Form einer Gleichung unter Angabe von abhängigen und unabhängigen Variablen erläutern und dabei auftretende Konstanten interpretieren (E5, E6, E7),</p> <p>– Versuche zu Einflussgrößen auf den elektrischen Widerstand unter Berücksichtigung des Prinzips der Variablenkontrolle planen und durchführen (E2, E4, E5, K1).</p>		<p>Lastspitzen beim Einschalten elektrischer Geräte</p>
	<p>– elektrische Stromkreise: Reihen- und Parallelschaltung</p>	<p>– die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in Reihen- und Parallelschaltungen mathematisch beschreiben und an konkreten Beispielen plausibel machen (UF1, UF4, E6),</p> <p>– elektrische Schaltungen sachgerecht entwerfen, in Schaltplänen darstellen und anhand von Schaltplänen aufbauen, (E4, K1),</p>	<p>System: Der elektrische Stromkreis ist in Bezug auf Ladungen ein geschlossenes System, energetisch jedoch ein offenes System. Die elektrische Spannung beschreibt ein Ungleichgewicht, das zu einem Fluss von Ladungsträgern führen kann.</p>	<p>Die Lichterkette (Reihenschaltung) und ihre Vor- und Nachteile;</p> <p>Wie sind Mehrfachsteckdos en geschaltet und warum genau so?</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – elektrische Stromkreise: Sicherheitsvorrichtungen 	<ul style="list-style-type: none"> – den prinzipiellen Aufbau einer elektrischen Hausinstallation einschließlich der Sicherheitsvorrichtungen darstellen (UF1, UF4), – Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit elektrischem Strom und elektrischen Geräten beurteilen (B1, B2, B3, B4), – Wirkungen von Elektrizität auf den menschlichen Körper in Abhängigkeit von der Stromstärke und Spannung erläutern (UF1), 		Sicherungskasten und Sicherung
<p>8.3 Sterne und Weltall <i>Die Größe des Universums: wie werden Informationen über das Universum gewonnen?</i> ca. 8 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Universum: Himmelsobjekte und Gewinnung von Informationen 	<ul style="list-style-type: none"> – mit dem Maß Lichtjahr Entfernungen im Weltall angeben und vergleichen (UF2) 		Science-Fiction-Filme

		<ul style="list-style-type: none"> – auf der Grundlage von Informationen zu aktuellen Projekten der Raumfahrt die wissenschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung dieser Projekte nach ausgewählten Kriterien beurteilen (B1, B3, K2) – mithilfe von Beispielen Auswirkungen der Gravitation sowie das Phänomen der Schwerelosigkeit erläutern (UF1, UF4) 		Jupiter – der Bodyguard des Sonnensystems und der Erde? Gravitative Auswirkungen von Jupiter
		<ul style="list-style-type: none"> – an anschaulichen Beispielen qualitativ demonstrieren, wie Informationen über das Universum gewonnen werden können (Parallaxen, Spektren) (E5, E1, UF1, K3) 	Struktur der Materie: Mithilfe von Spektren lassen sich Informationen über die Zusammensetzung von Sternen gewinnen.	

Jahrgangsstufe 9 (1 Halbjahr)				BNE
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Schülerinnen und Schüler können...	Beiträge zu den Basiskonzepten	Mögliche physikalische Kontexte
9.1 Bewegungen <i>Wie kann man Bewegungen beschreiben und vergleichen?</i> ca. 8 Ustd.	– Bewegungen: Geschwindigkeit, Beschleunigung	– verschiedene Arten von Bewegungen mithilfe der Begriffe Geschwindigkeit und Beschleunigung analysieren und beschreiben (UF1, UF3),		Geschwindigkeiten im Alltag (Autos, Fahrrad, Sport, Tiere)
		– mittlere und momentane Geschwindigkeiten unterscheiden und Geschwindigkeiten bei gleichförmigen Bewegungen berechnen (UF1, UF2), – Kurvenverläufe in Orts-Zeit-Diagrammen interpretieren (E5, K3), – Messdaten zu Bewegungen oder Kraftwirkungen in einer Tabellenkalkulation mit einer angemessenen Stellenzahl aufzeichnen, mithilfe von Formeln und Berechnungen auswerten sowie gewonnene Daten in sinnvollen, digital erstellten Diagrammformen darstellen (E4, E5, E6, K1, MKR 1.3, MKR 2.2),		
		– mittlere und momentane Geschwindigkeiten unterscheiden und Geschwindigkeiten bei gleichförmigen Bewegungen berechnen (UF1, UF2),		
		– verschiedene Arten von Bewegungen mithilfe der Begriffe Geschwindigkeit und Beschleunigung analysieren und beschreiben (UF1, UF3), – Kurvenverläufe in Orts-Zeit-Diagrammen interpretieren (E5, K3),		

<p>9.2 Kraft Wie werden Kräfte gemessen und beschrieben? Kann man mit Maschinen Kraft sparen? ca. 18 Ustd.</p>	– Bewegungsänderung; Verformung	– Kräfte als vektorielle Größen beschreiben und einfache Kräfteadditionen grafisch durchführen (UF1, UF2) – Kräfte identifizieren, die zu einer Änderung des Bewegungszustands oder einer Verformung von Körpern führen (E2),		Kraft und Sport
		– Massen und Kräfte messen sowie Gewichtskräfte berechnen (E4, E5, UF1, UF2),		
		– Kräfte identifizieren, die zu einer Änderung des Bewegungszustands oder einer Verformung von Körpern führen (E2),		
	– Gewichtskraft und Masse	– Massen und Kräfte messen sowie Gewichtskräfte berechnen (E4, E5, UF1, UF2), – Kräfte identifizieren, die zu einer Änderung des Bewegungszustands oder einer Verformung von Körpern führen (E2),		Planeten
	– Wechselwirkung sprinzip	– die Konzepte Kraft und Gegenkraft sowie Kräfte im Gleichgewicht unterscheiden und an Beispielen erläutern (UF3, UF1, MKR 4.1),		Antrieb durch Rückstoß (Rakete, Boote)
	– Bewegungsänderung; Verformung	– Kräfte als vektorielle Größen beschreiben und einfache Kräfteadditionen grafisch durchführen (UF1, UF2) – Kräfte identifizieren, die zu einer Änderung des Bewegungszustands oder einer Verformung von Körpern führen (E2),	Wechselwirkung: Durch die Einwirkung von Kräften ändern Körper ihre	

	– Kräfteaddition	– Kräfte als vektorielle Größen beschreiben und einfache Kräfteadditionen grafisch durchführen (UF1, UF2), – die Konzepte Kraft und Gegenkraft sowie Kräfte im Gleichgewicht unterscheiden und an Beispielen erläutern (UF3, UF1), – Zugänge zu Gebäuden unter dem Gesichtspunkt Barrierefreiheit beurteilen (B1, B4),	Bewegungszustände oder verformen sich.	Tauziehen, Schiffe
	– Reibung	– Kräfte identifizieren, die zu einer Änderung des Bewegungszustands oder einer Verformung von Körpern führen (E2), – die Konzepte Kraft und Gegenkraft sowie Kräfte im Gleichgewicht unterscheiden und an Beispielen erläutern (UF3, UF1),		
	– Goldene Regel der Mechanik: einfache Maschinen	– die Goldene Regel anhand der Kraftwandlung an einfachen Maschinen erläutern (UF1, UF3, UF4) und mit dem Energieerhaltungssatz begründen (E1, E2, E7, K4). – Einsatzmöglichkeiten und den Nutzen von einfachen Maschinen und Werkzeugen zur Bewältigung von praktischen Problemen aus einer physikalischen Sichtweise bewerten (B1, B2, B3),	Energie: Die Goldene Regel der Mechanik beschreibt einen Aspekt der Energieerhaltung.	Flaschenzug, Hebel
9.3 Energie <i>Energie – in welcher Form?</i> ca. 6 Ustd.	– Energiewandlung und Energieerhaltung	– Energieumwandlungsketten aufstellen und daran das Prinzip der Energieerhaltung erläutern (UF1, UF3) – Energieerhaltung und Entwertung (BNE)	Energie: Energie kann zwischen diversen Formen umgewandelt werden.	Pumpspeicherwerk, Achterbahn, Trampolinspringen, Bogenschießen
		– mithilfe der Definitionsgleichung für Lageenergie einfache Energieumwandlungsvorgänge berechnen (UF1, UF3),		
		– Spannenergie, Bewegungsenergie und Lageenergie sowie andere Energieformen bei physikalischen Vorgängen identifizieren (UF2, UF3),		

		<ul style="list-style-type: none"> – Nahrungsmittel auf Grundlage ihres Energiegehalts bedarfsangemessen bewerten (B1, K2, K4). – Spannenergie, Bewegungsenergie und Lageenergie sowie andere Energieformen bei physikalischen Vorgängen identifizieren (UF2, UF3), – den Wirkungsgrad eines Energiewandlers berechnen und damit die Qualität des Energiewandlers beurteilen (E4, E5, B1, B2, B4, UF1, BNE) 	<p>System: In geschlossenen Systemen bleibt die Energie erhalten.</p>	
--	--	--	---	--

Jahrgangsstufe 10				BNE
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung Schülerinnen und Schüler können...	Beiträge zu den Basiskonzepten	Mögliche physikalische Kontexte und Beiträge zur Sprachbildung
10.1 Energieversorgung <i>Wie funktioniert die Energieversorgung in Deutschland?</i> ca. 28 Ustd.	– elektrische Energie und Leistung	– die Definitionsgleichungen für elektrische Energie und elektrische Leistung erläutern und auf ihrer Grundlage Berechnungen durchführen (UF1), – den Zusammenhang zwischen Energie und Leistung erläutern und formal beschreiben (UF1, UF3), – an Beispielen Leistungen berechnen und Leistungswerte mit Werten der eigenen Körperleistung vergleichen (UF2, UF4). – Energiebedarf und Leistung von elektrischen Haushaltsgeräten ermitteln und die entsprechenden Energiekosten berechnen (UF2, UF4, BNE). – Kaufentscheidungen für elektrische Geräte unter Abwägung physikalischer und außerphysikalischer Kriterien treffen (B1, B3, B4, K2, BNE).	System: Der elektrische Stromkreis ist in Bezug auf Ladungen ein geschlossenes System, energetisch jedoch ein offenes System. Energie: Elektrische Energie entsteht durch Trennung von Ladungen. Energie wird im Stromkreis übertragen, umgewandelt und entwertet.	Energie und Leistung elektrischer Geräte im Alltag

	– elektrische Stromkreise: Sicherheitsvorrichtungen	– den prinzipiellen Aufbau einer elektrischen Hausinstallation einschließlich der Sicherheitsvorrichtungen darstellen (UF1, UF4), – Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit elektrischem Strom und elektrischen Geräten beurteilen (B1, B2, B3, B4), – Wirkungen von Elektrizität auf den menschlichen Körper in Abhängigkeit von der Stromstärke und Spannung erläutern (UF1),		Sicherungen im Haushalt
	– Induktion und Elektromagnetismus: Elektromotor, Generator, Wechselspannung, Transformator	– magnetische Felder stromdurchflossener Leiter mithilfe von Feldlinien darstellen und die Felder von Spulen mit deren Überlagerung erklären (E6),	Energie: Energie wird auf dem Weg zum Verbraucher in verschiedenen Umwandlungsschritten nutzbar gemacht.	Erklärung der Funktionsweise eines Elektromagneten mit Hilfe eines Wortspeichers und Formulierungshilfen
– Einflussfaktoren für die Entstehung und Größe einer Induktionsspannung erläutern (UF1, UF3), – an Beispielen aus dem Alltag die technische Anwendung der elektromagnetischen Induktion beschreiben (UF1, UF4),		Wechselwirkung: Kräfte auf bewegte Ladungsträger im Magnetfeld haben Bewegungsänderungen bzw.	Induktives Laden, die elektrische Zahnbürste Recherche unbekannter (Fach-)begriffe	
– den Aufbau und die Funktionsweise einfacher Elektromotoren anhand von Skizzen beschreiben (UF1),			Erklärung auf verschiedenen	

		<ul style="list-style-type: none"> – den Aufbau und die Funktion eines Generators beschreiben und die Erzeugung von Wechselspannung mithilfe der elektromagnetischen Induktion erklären (UF1), 	Induktionsspannungen zur Folge.	Darstellungsebenen: bildlich, dynamisch, textbasiert Generator – z.B. Funktionsweise von Windkraftanlagen, Eigener Bau eines Elektromotors
		<ul style="list-style-type: none"> – Beispiele für konventionelle und regenerative Energiequellen angeben und diese unter verschiedenen Kriterien vergleichen (UF4, UF1, K2, K3, B1, B2, BNE), – die Notwendigkeit eines verantwortungsvollen Umgangs mit (elektrischer) Energie argumentativ beurteilen (K4, B3, B4, BNE), – Vor- und Nachteile erneuerbarer und nicht erneuerbarer Energiequellen mit Bezug zum Klimawandel begründet gegeneinander abwägen und bewerten (B3, B4, K2, K3, BNE), – Chancen und Grenzen physikalischer Sichtweisen bei Entscheidungen für die Nutzung von Energieträgern aufzeigen (B1, B2, BNE) 		Fachtexte erfassen und Anwenden der Lesestrategie („5-Schrittmethode“) Pro-/Kontra-Argumente formulieren (Unterstützung durch Wortspeicher, Peer-Review) Energieversorgung und Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland

<p>10.2 Radioaktivität <i>Kernkraftwerke – dafür oder dagegen? Radioaktivität verstehen!</i> ca. 23 Ustd.</p>	<p>– Atomaufbau und ionisierende Strahlung: Alpha-, Beta-, Gamma-Strahlung</p>	<p>– Eigenschaften verschiedener Arten ionisierender Strahlung (Alpha, Beta-, Gammastrahlung) beschreiben (UF1, E4),</p> <p>– den Aufbau von Atomen, Atomkernen und Isotopen mit einem passenden Modell beschreiben (E6, UF1),</p> <p>– die Aktivität radioaktiver Stoffe messen (Einheit Bq) und dabei den Einfluss der natürlichen Radioaktivität berücksichtigen (E4),</p>	<p>Wechselwirkung: Radioaktive Strahlung und Röntgenstrahlung können Atome und Moleküle ionisieren.</p>	
		<p>– die Entwicklung und das Wirken von Forscherinnen und Forschern im Spannungsfeld von Individualität, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft darstellen (E7, K2, K3).</p> <p>– verschiedene Nachweismöglichkeiten ionisierender Strahlung beschreiben und erläutern (UF1, UF4, K2, K3),</p>		
		<p>– Eigenschaften verschiedener Arten ionisierender Strahlung (Alpha-, Beta-, Gammastrahlung sowie Röntgenstrahlung) beschreiben (UF1, E4),</p> <p>– mit Wirkungen der Lorentzkraft Bewegungen geladener Teilchen in einem Magnetfeld qualitativ beschreiben (UF1),</p>	<p>Wechselwirkung: Radioaktive Strahlung und Röntgenstrahlung können Atome und Moleküle ionisieren.</p>	<p>Persönlicher Strahlenschutz</p>
<p>– Wechselwirkung von Strahlung mit Materie: biologische Wirkungen, Schutzmaßnahmen</p>	<p>– Daten zu Gefährdungen durch Radioaktivität anhand der effektiven Dosis (Einheit Sv) unter Berücksichtigung der Aussagekraft von Grenzwerten beurteilen (B2, B3, B4, E1, K2, K3),</p> <p>– die Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie erläutern sowie Gefährdungen und Schutzmaßnahmen erklären (UF1, UF2, E1),</p> <p>– Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung auf der Grundlage physikalischer und biologischer Erkenntnisse begründet abwägen (K4, B1, B2, B3),</p>			

		<ul style="list-style-type: none"> – Maßnahmen zum persönlichen Strahlenschutz begründen (B1, B4), – die Aktivität radioaktiver Stoffe messen (Einheit Bq) und dabei den Einfluss der natürlichen Radioaktivität berücksichtigen (E4), 		
	<ul style="list-style-type: none"> – Atomaufbau und ionisierende Strahlung: Alpha-, Beta-, Gamma-Strahlung, radioaktiver Zerfall 	<ul style="list-style-type: none"> – Quellen und die Entstehung von Alpha-, Beta- und Gammastrahlung beschreiben (UF1), 	<p>Struktur der Materie: Mit einem erweiterten Modell des Atoms und des Atomkerns können Arten und Eigenschaften von ionisierender Strahlung sowie von Isotopen erklärt werden.</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> – Atomaufbau und ionisierende Strahlung: radioaktiver Zerfall, Halbwertszeit 	<ul style="list-style-type: none"> – mit dem zufälligen Prozess des radioaktiven Zerfalls von Atomkernen das Zerfallsgesetz und die Bedeutung von Halbwertszeiten erklären (E5, E4, E6, MKR 2.2), 	<p>System: Bei Systemen, die durch Zufallsprozesse bestimmt sind, sind Vorhersagen auf der Grundlage einer stochastischen Beschreibung möglich.</p>	Lagerung von Atommüll (Alternativ C-14- Methode)
	<ul style="list-style-type: none"> – Wechselwirkung von Strahlung mit Materie: medizinische Anwendung 	<ul style="list-style-type: none"> – medizinische und technische Anwendungen ionisierender Strahlung sowie zugehörige Berufsfelder darstellen (UF4, E1, K2, K3, MKR 4.2). – Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung auf der Grundlage physikalischer und biologischer Erkenntnisse begründet abwägen (K4, B1, B2, B3), 		Nutzen der Radioaktivität in der Medizin – Chancen und Risiken

	<ul style="list-style-type: none"> – Kernenergie: Kernspaltung, Kernfusion, Kernkraftwerke, Endlagerung 	<ul style="list-style-type: none"> – die kontrollierte Kettenreaktion in einem Kernreaktor erläutern sowie den Aufbau und die Sicherheitseinrichtungen von Reaktoren erklären (UF1, UF4, E1, K4), – Informationen verschiedener Interessengruppen zur Kernenergienutzung aus digitalen und gedruckten Quellen beurteilen und eine eigene Position dazu vertreten (B1, B2, B3, B4, K2, K4, MKR 5.2, MKR 5.4). – den Aufbau von Atomen, Atomkernen und Isotopen sowie die Kernspaltung und Kernfusion mit einem passenden Modell beschreiben (E6, UF1), 	<p>System: Die Rückkopplung zwischen technischen Komponenten in einem Kernkraftwerk erfolgt mit dem Ziel eines stabilen Gleichgewichts bei Kettenreaktionen der Kernspaltung.</p> <p>Energie: Durch Kernspaltung und Kernfusion kann nutzbare Energie gewonnen werden.</p>	Kernkraftwerke – Pro- und Contra-Argumente, Funktionsweise
<p>10.3 Druck und Auftrieb <i>Warum kann ein Schiff schwimmen?</i> ca. 13 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Druck in Flüssigkeiten und Gasen: Dichte, Schweredruck, Luftdruck – Druckmessung: Druck und Kraftwirkungen 	<ul style="list-style-type: none"> – die Formelgleichungen für Druck und Dichte physikalisch erläutern und daraus Verfahren zur Messung dieser Größen ableiten (UF1, E4, E5), – den Druck bei unterschiedlichen Flächeneinheiten in der Einheit Pascal angeben (UF1), – Angaben und Messdaten von Druckwerten in verschiedenen Alltagssituationen auch unter dem Aspekt der Sicherheit sachgerecht interpretieren und bewerten (B1, B2, B3, K2). 		Warum kocht das Wasser auf dem Mount Everest schon bei unter 100°C? Dünne Luft auf dem Mount Everest

		<ul style="list-style-type: none"> – bei Flüssigkeiten und Gasen die Größen Druck und Dichte mithilfe des Teilchenmodells erläutern (UF1, E6), – die Formelgleichungen für Druck und Dichte physikalisch erläutern und daraus Verfahren zur Messung dieser Größen ableiten (UF1, E4, E5), 	<p>Struktur der Materie: Der Druck in Flüssigkeiten und Gasen bestimmt den Abstand ihrer Teilchen.</p>	
		<ul style="list-style-type: none"> – den Schweredruck in einer Flüssigkeit in Abhängigkeit von der Tiefe bestimmen (E5, E6, UF2), – die Nichtlinearität des Luftdrucks in Abhängigkeit von der Höhe mithilfe des Teilchenmodells qualitativ erklären (E6, K4), – Angaben und Messdaten von Druckwerten in verschiedenen Alltagssituationen auch unter dem Aspekt der Sicherheit sachgerecht interpretieren und bewerten (B1, B2, B3, K2). 	<p>Wechselwirkung: In Flüssigkeiten und Gasen lassen sich Kraftwirkungen auf Flächen auf Stöße von Teilchen zurückführen.</p>	<p>Ohrendruck beim Tauchen</p> <p>Dünne Luft auf dem Mount Everest</p>
	<p>– Druck in Flüssigkeiten und Gasen: Auftrieb; Archimedisches Prinzip</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Auftriebskräfte unter Verwendung des Archimedischen Prinzips berechnen (UF1, UF2, UF4). – die Entstehung der Auftriebskraft auf Körper in Flüssigkeiten mithilfe des Schweredrucks erklären und in einem mathematischen Modell beschreiben (E5, E6, UF2), – anhand physikalischer Faktoren begründen, ob ein Körper in einer Flüssigkeit oder einem Gas steigt, sinkt oder schwebt (E3, K4). 	<p>Wechselwirkung: Auftrieb entsteht durch Kraftdifferenzen an Flächen eines Körpers.</p> <p>System: Druck- bzw. Dichteunterschiede können Bewegungen verursachen.</p>	<p>Steigen – sinken – Schweben: Der Auftrieb</p> <p>Warum schwimmt ein Schiff?</p>

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Gemäß dem Schulprogramm sollen insbesondere die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen im Mittelpunkt stehen.

Unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Physik bezüglich ihres schulinternen Lehrplans die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen:

Lehr- und Lernprozesse

- Schwerpunktsetzungen nach folgenden Kriterien:
 - Herausstellung zentraler Ideen und Konzepte, auch unter Nutzung von Synergien zwischen den naturwissenschaftlichen Fächern
 - Orientierung am Prinzip des exemplarischen Lernens
 - Anschlussfähigkeit (fachintern und fachübergreifend)
 - Herstellen von Zusammenhängen statt Anhäufung von Einzelfakten
- Lehren und Lernen in sinnstiftenden Kontexten nach folgenden Kriterien
 - Kontexte und Lernwege sollten nicht unbedingt an fachsystematischen Strukturen, sondern eher an Erkenntnis- und Verständnisprozessen der Lernenden ansetzen.
 - Eignung des Kontextes zum Erwerb spezifischer Kompetenzen („Was kann man an diesem Thema besonders gut lernen“?)
 - klare Schwerpunktsetzungen bezüglich des Erwerbs spezifischer Kompetenzen, insbesondere auch bezüglich physikalischer Denk- und Arbeitsweisen
 - eingegrenzte und altersgemäße Komplexität
 - authentische, motivierende und tragfähige Problemstellungen
 - Nachvollziehbarkeit/Schülerverständnis der Fragestellung
- Variation der Lernaufgaben und Lernformen mit dem Ziel einer kognitiven Aktivierung aller Lernenden nach folgenden Kriterien
 - Einsatz von digitalen Medien und Werkzeugen zur Verständnissförderung und zur Unterstützung und Beschleunigung des Lernprozesses.
 - Vertiefung der Fähigkeit zur Nutzung erworbener Kompetenzen beim Transfer auf neue Aufgaben und Problemstellungen durch hinreichende Integration von Reflexions-, Übungs- und Problemlösephasen in anderen Kontexten
 - ziel- und themengerechter Wechsel zwischen Phasen der Einzelarbeit, Partnerarbeit und Gruppenarbeit unter Berücksichtigung von Vielfalt durch Elemente der Binnendifferenzierung
 - Beachtung von Aspekten der Sprachsensibilität bei der Erstellung von Materialien
 - bei kooperativen Lernformen: insbesondere Fokussierung auf das Nachdenken und den Austausch von naturwissenschaftlichen Ideen und Argumenten

Experimente und eigenständige Untersuchungen

- Verdeutlichung der verschiedenen Funktionen von Experimenten in den Naturwissenschaften und des Zusammenspiels zwischen Experiment und konzeptionellem Verständnis
- überlegter und zielgerichteter Einsatz von Experimenten: 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 unter Berücksichtigung der Komplexität des Experiments
- Nutzung sowohl von manuell-analoger, aber auch digitaler Messwerterfassung und Messwertauswertung
- Entwicklung der Fähigkeiten zur Dokumentation der Experimente und Untersuchungen (Versuchsprotokoll) in Absprache mit den Fachkonferenzen der anderen naturwissenschaftlichen Fächer

Individuelles Lernen und Umgang mit Heterogenität

Gemäß ihren Zielsetzungen setzt die Fachgruppe ihren Fokus auf eine Förderung der individuellen Kompetenzentwicklung. Die Gestaltung von Lernprozessen kann sich deshalb nicht auf eine angenommene mittlere Leistungsfähigkeit einer Lerngruppe beschränken, sondern muss auch Lerngelegenheiten sowohl für stärkere als auch schwächere Schülerinnen und Schüler bieten.

Die Fachgruppe vereinbart eine Zusammenarbeit, insbesondere beim Austausch von differenzierenden Arbeitsmaterialien.

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Grundsätzliche Absprachen:

Erbrachte Leistungen werden auf der Grundlage transparenter Ziele und Kriterien in allen Kompetenzbereichen benotet, sie werden den Schülerinnen und Schülern jedoch auch mit Bezug auf diese Kriterien rückgemeldet und erläutert. Auf dieser Basis sollen die Schülerinnen und Schüler ihre Leistungen zunehmend selbstständig einschätzen können. Die individuelle Rückmeldung soll Hilfen und Absprachen zu realistischen Möglichkeiten der weiteren Entwicklung enthalten.

Die Bewertung von Leistungen berücksichtigt Lern- und Leistungssituationen. Einerseits soll dabei Schülerinnen und Schülern deutlich gemacht werden, in welchen Bereichen aufgrund des zurückliegenden Unterrichts stabile Kenntnisse erwartet und bewertet werden. Andererseits dürfen sie in neuen Lernsituationen auch Fehler machen, ohne dass sie deshalb Geringschätzung oder Nachteile in ihrer Beurteilung befürchten müssen.

Überprüfung und Beurteilung der Leistungen

Die Leistungen im Unterricht werden in der Regel auf der Grundlage einer kriteriengeleiteten, systematischen Beobachtung von Unterrichtshandlungen beurteilt.

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

Weitere Aspekte zur Leistungsbeurteilung, z.B. Protokolle oder Heftführung, können herangezogen werden, sofern sie den Schülerinnen und Schülern transparent gemacht werden.

Kriterien der Leistungsbeurteilung:

Die Bewertungskriterien für Leistungsbeurteilungen müssen den Schülerinnen und Schülern bekannt sein. Die folgenden Kriterien gelten allgemein und sollten in ihrer gesamten Breite für Leistungsbeurteilungen berücksichtigt werden:

- für Leistungen, die zeigen, in welchem Ausmaß Kompetenzerwartungen des Lehrplans bereits erfüllt werden
- für Leistungen, die im Prozess des Kompetenzerwerbs erbracht werden.

Beurteilungskriterien können hier u.a. sein:

- die Qualität, Kontinuität, Komplexität und Originalität von Beiträgen zum Unterricht (z. B. beim Generieren von Fragestellungen und Begründen von Ideen und Lösungsvorschlägen, Darstellen, Argumentieren, Strukturieren und Bewerten von Zusammenhängen),
- die Vollständigkeit und die inhaltliche und formale Qualität von Lernprodukten (z. B. Protokolle, Materialsammlungen, Hefte, Mappen, Portfolios, Lerntagebücher, Dokumentationen, Präsentationen, Lernplakate, Funktionsmodelle),
- Lernfortschritte im Rahmen eigenverantwortlichen, schüleraktiven Handelns (z. B. Vorbereitung und Nachbereitung von Unterricht, Lernaufgabe, Referat, Rollenspiel, Befragung, Erkundung, Präsentation),
- die Qualität von Beiträgen zum Erfolg gemeinsamer Gruppenarbeiten.

Leistungsaspekt	Anforderungen für eine	
	gute Leistung	ausreichende Leistung
	<i>Die Schülerin, der Schüler</i>	
Qualität der Unterrichtsbeiträge	nennt richtige Lösungen und begründet sie nachvollziehbar im Zusammenhang der Aufgabenstellung	nennt teilweise richtige Lösungen, in der Regel jedoch ohne nachvollziehbare Begründungen
	geht selbstständig auf andere Lösungen ein, findet Argumente und Begründungen für ihre/seine eigenen Beiträge	geht selten auf andere Lösungen ein, nennt Argumente, kann sie aber nicht begründen
	kann ihre/seine Ergebnisse auf unterschiedliche Art und mit unterschiedlichen Medien darstellen	kann ihre/seine Ergebnisse nur auf eine Art darstellen
Kontinuität/Quantität	beteiligt sich regelmäßig am Unterrichtsgespräch	nimmt eher selten am Unterrichtsgespräch teil
Selbstständigkeit	bringt sich von sich aus in den Unterricht ein	beteiligt sich gelegentlich eigenständig am Unterricht
	ist selbstständig ausdauernd bei der Sache und erledigt Aufgaben gründlich und zuverlässig	benötigt oft eine Aufforderung, um mit der Arbeit zu beginnen; arbeitet Rückstände nur teilweise auf
	strukturiert und erarbeitet neue Lerninhalte weitgehend selbstständig, stellt selbstständig Nachfragen	erarbeitet neue Lerninhalte mit umfangreicher Hilfestellung, fragt diese aber nur selten nach
	erarbeitet bereitgestellte Materialien selbstständig	erarbeitet bereitgestellte Materialien eher lückenhaft
Hausaufgaben	erledigt sorgfältig und vollständig die Hausaufgaben	erledigt die Hausaufgaben weitgehend vollständig, aber teilweise oberflächlich
	trägt Hausaufgaben mit nachvollziehbaren Erläuterungen vor	nennt die Ergebnisse, erläutert erst auf Nachfragen und oft unvollständig
Kooperation	bringt sich ergebnisorientiert in die Gruppen-/Partnerarbeit ein	bringt sich nur wenig in die Gruppen-/Partnerarbeit ein
	arbeitet kooperativ und respektiert die Beiträge Anderer	unterstützt die Gruppenarbeit nur wenig, stört aber nicht
Gebrauch der Fachsprache	wendet Fachbegriffe sachangemessen an und kann ihre Bedeutung erklären	versteht Fachbegriffe nicht immer, kann sie teilweise nicht sachangemessen anwenden
Werkzeuggebrauch	setzt Werkzeuge im Unterricht sicher bei der Bearbeitung von Aufgaben und zur Visualisierung von Ergebnissen ein	benötigt häufig Hilfe beim Einsatz von Werkzeugen zur Bearbeitung von Aufgaben
Präsentation/Referat	präsentiert vollständig, strukturiert und gut nachvollziehbar	präsentiert an mehreren Stellen eher oberflächlich, die Präsentation weist Verständnislücken auf
Mögliches Portfolio	führt das Portfolio sorgfältig und vollständig	führt das Portfolio weitgehend sorgfältig, aber teilweise unvollständig
Schriftliche Übung	ca. 75% der erreichbaren Punkte	ca. 45% der erreichbaren Punkte

Verfahren der Leistungsrückmeldung und Beratung

Die Leistungsrückmeldung kann in mündlicher und schriftlicher Form erfolgen.

- Intervalle

Eine differenzierte Rückmeldung zum erreichten Lernstand sollte regelmäßig erfolgen.

- Formen
 Schülersgespräch, individuelle Beratung, schriftliche Hinweise und Kommentare (Selbst-)Evaluationsbögen;
 Gespräche beim Elternsprechtag

2.4 Lehr- und Lernmittel

Lehrwerke, die an Schülerinnen und Schüler für den ständigen Gebrauch ausgeliehen werden:

- Klasse 5: Impulse 5/6, Klett-Verlag
- Klasse 6: Impulse 5/6, Klett-Verlag
- Klasse 7: Impulse 7-10, Klett-Verlag
- Klasse 8: Impulse 7-10, Klett-Verlag
- Klasse 9: Impulse 7-10, Klett-Verlag
- Klasse 10: Impulse 7-10, Klett-Verlag

Plattformen für Unterrichtsmaterialien und digitale Instrumente:

Nr.	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1	http://www.mabo-physik.de/index.html	Simulationen zu allen Themenbereichen der Physik
2	http://www.leifiphysik.de	Aufgaben, Versuch, Simulationen etc. zu allen Themenbereichen
3	http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/physik/	Fachbereich Physik des Landesbildungsservers Baden-Württemberg
4	https://www.howtosmile.org/topics	Digitale Bibliothek mit Freihandexperimenten, Simulationen etc. diverser Museen der USA
5	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.
6	http://www.viananet.de/	Videoanalyse von Bewegungen
7	https://www.planet-schule.de	Simulationen, Erklärvideos,...
8	https://phet.colorado.edu/de/simulations/category/physics	Simulationen

Anhang: Abgleich der Kernlehrpläne Gymnasium G9 mit dem Medienkompetenzrahmen NRW

1 Bedienen und Anwenden	Unterrichtsvorhaben Jgst. 5	Unterrichtsvorhaben Jgst. 6	Unterrichtsvorhaben Jgst. 7	Unterrichtsvorhaben Jgst. 8	Unterrichtsvorhaben Jgst. 9	Unterrichtsvorhaben Jgst. 10
1.1 Medienausstattung Medienausstattung (Hardware) kennen, auswählen und reflektiert anwenden; mit dieser verantwortungsvoll umgehen			Nutzung des RGB-Modells zur Darstellung von Bildern; 7.1	Nutzung von Multimetern und digitalen Messwerterfassungssystemen bei elektrischen Schaltungen; 8.2		
1.2 Digitale Werkzeuge Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionsumfang kennen, auswählen sowie diese kreativ, reflektiert und zielgerichtet einsetzen	2. HJ: Wege von Lichtstrahlen erkunden und erklären, auch mittels digitaler Hilfsmittel (Simulationen); 5.3 Licht nutzbar machen (Lichtwege) 2. HJ: mittels in digitalen Alltagsgeräten verfügbarer Sensoren Schallpegelmessungen durchführen und diese interpretieren; 5.6 (Achtung Lärm)		Bildkonstruktion mit digitaler dynamischer Geometriesoftware bzw. Simulationen; 7.2			
1.3 Datenorganisation Informationen und Daten sicher speichern, wiederfinden und von verschiedenen Orten abrufen; Informationen und Daten zusammenfassen, organisieren und strukturiert aufbewahren		2. HJ: selbstständig aus digitalen Medien physikalische Informationen gewinnen, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen; 6.1 (Gefahren des elektrischen Stroms)			Erstellung von Messwerttabellen (mithilfe von Tabellenkalkulation) und grafische Darstellung; 9.1	

<p>1.4 Datenschutz und Informationssicherheit Verantwortungsvoll mit persönlichen und fremden Daten umgehen; Datenschutz, Privatsphäre und Informations-sicherheit beachten</p>		<p>2. HJ: selbstständig aus digitalen Medien physikalische Informationen gewinnen, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen; 6.1 (Gefahren des elektrischen Stroms)</p>				
<p>2 Informieren und Recherchieren</p>	<p>Unterrichtsvorhaben Jgst. 5</p>	<p>Unterrichtsvorhaben Jgst. 6</p>	<p>Unterrichtsvorhaben Jgst. 7</p>	<p>Unterrichtsvorhaben Jgst. 8</p>	<p>Unterrichtsvorhaben Jgst. 9</p>	<p>Unterrichtsvorhaben Jgst. 10</p>
<p>2.1 Informations-recherche Informationsrecherchen zielgerichtet durchführen und dabei Suchstrategien anwenden</p>	<p>2. HJ: Nach Anleitung physikalisch-technische Informationen aus analogen und digitalen Medienangeboten entnehmen sowie deren Kernaussagen wiedergeben und Quellen notieren (z.B. Unterrichtsvorhaben 5.4: Planeten unseres Sonnensystems)</p>	<p>2. HJ: Nach Anleitung physikalisch technische Informationen aus digitalen und analogen Medien entnehmen (Diagramme, Abbildungen); Unterrichtsvorhaben 6.2 (Temperatur)</p>				
<p>2.2 Informations-auswertung Themenrelevante Informationen und Daten aus Medienangeboten filtern, strukturieren, umwandeln und aufbereiten</p>					<p>Erstellung von Ausgleichsfunktionen (Regression); 9.1</p>	<p>Darstellung von Zerfallskurven; 10.2</p>
<p>2.3 Informations-bewertung Informationen, Daten und ihre Quellen sowie dahinterliegende Strategien und Absichten erkennen und kritisch bewerten</p>						

<p>2.4 Informationskritik Unangemessene und gefährdende Medieninhalte erkennen und hinsichtlich rechtlicher Grundlagen sowie gesellsch. Normen und Werte einschätzen; Jugend und Verbraucherschutz kennen und Hilfs- und Unterstützungsstrukturen nutzen</p>						
<p>3 Kommunizieren und Kooperieren</p>	<p>Unterrichtsvorhaben Jgst. 5</p>	<p>Unterrichtsvorhaben Jgst. 6</p>	<p>Unterrichtsvorhaben Jgst. 7</p>	<p>Unterrichtsvorhaben Jgst. 8</p>	<p>Unterrichtsvorhaben Jgst. 9</p>	<p>Unterrichtsvorhaben Jgst. 10</p>
<p>3.1 Kommunikations- und Kooperationsprozesse Kommunikations- und Kooperationsprozesse mit digitalen Werkzeugen zielgerichtet gestalten sowie mediale Produkte und Informationen teilen</p>			<p>Teilen und gegenseitiges Vorstellen von Arbeits- bzw. Versuchsergebnissen; 7.1</p>			
<p>3.2 Kommunikations- und Kooperationsregeln Regeln für digitale Kommunikation und Kooperation kennen, formulieren und einhalten</p>						
<p>3.3 Kommunikation und Kooperation in der Gesellschaft Kommunikations- und Kooperationsprozesse im Sinne einer aktiven Teilhabe an der Gesellsch. gestalten / reflektieren; ethische</p>						

Grundsätze sowie kulturell-gesellsch. Normen beachten						
3.4 Cybergewalt und -kriminalität Persönliche, gesellsch. und wirtsch. Risiken und Auswirkungen von Cybergewalt und -kriminalität erkennen sowie Ansprechpartner / Reaktionsmöglichkeiten kennen und nutzen						
4 Produzieren und Präsentieren	Unterrichtsvorhaben Jgst. 5	Unterrichtsvorhaben Jgst. 6	Unterrichtsvorhaben Jgst. 7	Unterrichtsvorhaben Jgst. 8	Unterrichtsvorhaben Jgst. 9	Unterrichtsvorhaben Jgst. 10
4.1 Medienproduktion und -präsentation Medienprodukte adressatengerecht planen, gestalten und präsentieren; Möglichkeiten des Veröffentlichens und Teilens kennen und nutzen		Physikalische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden, z.B. elektrische Geräte im Alltag; 6.1	Protokollführung in OneNote; 7.2		Erstellung von Erklärvideos zu Grundlagen der Mechanik; 9.2	

<p>4.2 Gestaltungsmittel Gestaltungsmittel von Medienprodukten kennen, reflektiert anwenden sowie hinsichtlich ihrer Qualität, Wirkung und Aussageabsicht beurteilen</p>		<p>Temperaturkurven im Koordinatensystem; 6.2</p>				<p>Erstellung einer Präsentation zur Anwendung der Kernphysik; 10.2</p>
<p>4.3 Quellen-dokumentation Standards der Quellenangaben beim Produzieren und Präsentieren von eigenen und fremden Inhalten kennen und anwenden</p>	<p>Recherche von Informationen über Planeten mit Quellenangabe; 5.4</p>					
<p>4.4 Rechtliche Grundlagen Rechtliche Grundlagen des Persönlichkeits- (u.a. des Bildrechts), Urheber- und Nutzungsrechts (u.a. Lizenzen) überprüfen, bewerten und beachten</p>						

5 Analysieren und Reflektieren	Unterrichtsvorhaben Jgst. 5	Unterrichtsvorhaben Jgst. 6	Unterrichtsvorhaben Jgst. 7	Unterrichtsvorhaben Jgst. 8	Unterrichtsvorhaben Jgst. 9	Unterrichtsvorhaben Jgst. 10
<p>5.1 Medienanalyse Die Vielfalt der Medien, ihre Entwicklung und Bedeutungen kennen, analysieren und reflektieren</p>		<p>Entwicklung von Messgeräten, z.B. Thermometer; 6.2</p>				

<p>5.2 Meinungsbildung Die interesselgeleitete Setzung und Verbreitung von Themen in Medien erkennen sowie in Bezug auf die Meinungsbildung beurteilen</p>						<p>Recherche zu Kernkraftwerken von unterschiedlichen Interessenvertretern; 10.2</p>
<p>5.3 Identitätsbildung Chancen und Herausforderungen von Medien für die Realitätswahrnehmung erkennen und analysieren sowie für die eigene Identitätsbildung nutzen</p>						
<p>5.4 Selbstregulierte Mediennutzung Medien und ihre Wirkungen beschreiben, kritisch reflektieren und deren Nutzung selbstverantwortlich regulieren; andere bei ihrer Mediennutzung unterstützen</p>						<p>Recherche zu Kernkraftwerken von unterschiedlichen Interessenvertretern; 10.2</p>

6 Problemlösen und Modellieren	Unterrichtsvorhaben Jgst. 5	Unterrichtsvorhaben Jgst. 6	Unterrichtsvorhaben Jgst. 7	Unterrichtsvorhaben Jgst. 8	Unterrichtsvorhaben Jgst. 9	Unterrichtsvorhaben Jgst. 10
<p>6.1 Prinzipien der digitalen Welt Grundlegende Prinzipien und Funktionsweisen der digitalen Welt identifizieren, kennen, verstehen und bewusst nutzen</p>	<p>Auswirkung magnetischer Felder auf manche digitale Speichermedien</p>	<p>UND- und ODER-Schaltung in der Elektrizitätslehre; 6.1 Digitale Messgeräte und deren Genauigkeit, z.B. in der Wärmelehre; 6.2</p>				

<p>6.2 Algorithmen erkennen Algorithmische Muster und Strukturen in verschiedenen Kontexten erkennen, nachvollziehen und reflektieren</p>						
<p>6.3 Modellieren und Programmieren Probleme formalisiert beschreiben, Problemlösestr. entwickeln und dazu eine strukturierte, algorithmische Sequenz planen; diese auch durch Programmieren umsetzen und die gefundene Lösungsstr. beurteilen</p>						
<p>6.4 Bedeutung von Algorithmen Einflüsse von Algorithmen und Auswirkung der Automatisierung von Prozessen in der digitalen Welt beschreiben und reflektieren</p>						