

Schulinternes Curriculum zum Wahlpflichtunterricht Naturwissenschaften in der Klassenstufe 8

Der Wahlpflichtunterricht (Inhalte und Projektform) soll nicht nur eine Ergänzung zum Unterricht in den Unterrichtsfächern Biologie, Chemie und Physik sein, sondern vielmehr vielfache Verknüpfungen zu weiteren Unterrichtsfächern und nach Möglichkeit ein Bindeglied zu Praxis und Technik bilden.

Ein weiterer Schwerpunkt besteht in der Entwicklung von Lernkompetenzen, so wie sie im Schulprogramm der Alexander-von-Humboldt-Oberschule in Schwerpunktform ausgewiesen sind.

Neben der Entwicklung eines Fächer übergreifenden Verständnisses der Vorgänge in der Natur sowie deren Nutzung in der Technik, der Entwicklung von Lern- und Arbeitstechniken und der Ausprägung von Präsentationsformen steht deren Anwendung und Nutzung im Mittelpunkt.

Ein wichtiger Gradmesser für die Zielerreichung besteht u. a. in den Ergebnissen der Prüfung in besonderer Form zum mittleren Schulabschluss und den Ergebnissen der besonderen Lernleistung beim Abitur.

Unterrichtsergebnisse sollen daher auch präsentiert werden: durch Ausstellungen im Schulhaus (Stellwände, Pinwände, Schaukästen), durch Dokumentation auf der Schulhomepage oder Präsentation auf dem Tag der offenen Tür.

Der Wahlpflichtunterricht Naturwissenschaften soll den vier Kompetenzbereichen

Fachwissen – Mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen umgehen

Erkenntnisgewinnung – Mit naturwissenschaftlichen Methoden Erkenntnisse gewinnen

Kommunikation – Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen

Bewertung – Naturwissenschaftliche Sachverhalte in Kontexten erkennen und bewerten

gerecht werden und so die naturwissenschaftliche Handlungskompetenz entwickeln helfen.

Dabei sollen die vier Basiskonzepte **Materie, System, Wechselwirkungen und Energie** grundlegende Beachtung (siehe Rahmenlehrplan Physik für die Sek I – SenBJS, 1. Auflage 2006), sowie die Basiskonzepte **Stoff-Teilchen-Konzepte, Struktur – Eigenschaft - Konzept, Konzept der chemischen Reaktion und Energie-Konzept** (siehe Rahmenlehrplan Chemie für die Sek I– SenBJS, 1. Auflage 2006)

Die Umsetzung der Inhalte des schulinternen Curriculums Naturwissenschaften im Unterricht dient der Entwicklung der im Rahmenlehrplan Physik für die SEK I (siehe S.13), Rahmenlehrplan Chemie für die Sek I (S. 13) und im Rahmenlehrplan Biologie für die Sek I (S. 13) ausgewiesenen Standards.

Ziele des Wahlpflichtunterrichts bestehen in

1. Fächer verbindendem und Fächer übergreifendem Unterricht.

Die Unterrichtsthemen sollen die Verbindung der Fächer Biologie, Chemie und Physik zulassen. Hierbei soll bei den Schülerinnen und Schülern ein noch besseres Verständnis für die Prozesse der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung und naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten entwickelt werden. Besonders im Mittelpunkt stehen soll dabei auch die Verbindung zu zahlreichen nicht mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern, wie z.B. Geschichte, Englisch, Französisch etc.

Je nach Thema und Interesse kann eine fachspezifische Schwerpunktsetzung erfolgen. Vernetztes Denken soll ermöglicht und gefördert werden.

2. Entwicklung des selbstständigen Lernens

Der Unterricht soll überwiegend projekt orientiert durchgeführt werden und durch Schüler orientierte Methoden ergänzt werden. Durch das Arbeiten und Lernen an Themenbereichen in Form kleiner zu bildender Lerngruppen soll das selbst organisierte Lernen weiterentwickelt werden. Ziel ist es ebenso die methodischen Kompetenzen der Planung, Durchführung schulischer Aufgaben zu entwickeln. Lernformen und Lernsituationen, in denen Teamfähigkeit erforderlich ist, sollen im Unterricht verstärkt angewendet werden.

Der Unterricht soll nach Möglichkeit so geplant und durchgeführt werden, dass Schülerinnen und Schüler verantwortungsbewusst mit nach Möglichkeiten suchen, eine Auswahl von Lerninhalten zu ermitteln, die den Unterrichtsprozess fördern. Die Schülerinnen und Schüler sollen herangeführt werden, Lernprozesse in Gruppen und einzeln selbst zu organisieren, d.h. sie sollen an der Themenfindung, Unterrichtsplanung, Zeiteinteilung, Erarbeitung und Präsentation der Ergebnisse verantwortlich mitbeteiligt werden.

3. Entwicklung der Medienkompetenz

Auf der Grundlage der speziellen Form des Unterrichts (Durchführung und Lernen in Projektabschnitten) steht die Ausprägung der Medienkompetenz besonders im Mittelpunkt.

Verstärkt sollen Vorträge an Schülergruppen vergeben werden, wobei in der Vorbereitung die Schülerinnen und Schüler nach Möglichkeit verschiedene Präsentationsformen (Power - Point-, Plakat-Präsentationen, etc.) entwickeln sollen. Hierbei sollen auch die erworbenen Kenntnisse im Umgang mit dem Internet genutzt werden, aber auch die Nutzung von Fachliteratur und der kritische Umgang mit Medien bei der Erkenntnisgewinnung dementsprechende Beachtung finden. Die Schülervorträge können dabei auch den Ausgangspunkt für weitere Diskussionen und fortführende Aufgabenstellungen bilden.

4. Entwicklung der Muttersprachenkompetenz

Ziel ist es, dass jede Schülerin und jeder Schüler im Wahlpflichtunterricht Naturwissenschaften seine Lernergebnisse in Form von Vorträgen zu präsentieren lernt. Auch sich daran anschließende Streitgespräche (Kolloquien) und die Erarbeitung neuer weiter führender Aufgabenstellung gilt es zu erproben.

Übersicht zu möglichen Themen in der Klassenstufe 8

Die nachfolgend aufgeführten Themen und die näheren Ausführungen dazu sind als Vorschlag zur Unterrichtsgestaltung zu verstehen, sie sind nicht obligatorisch.

Die Auswahl der Themen soll im Unterricht nach Diskussion und Interessenlage durch Schüler und Lehrkraft gemeinsam erfolgen.

Da der Unterricht Projekt orientiert erfolgen soll, ist es am Anfang möglicherweise sinnvoll, je nach den Voraussetzungen, ein Projektthema vorzugeben, an diesem Beispiel die Planung, Organisation und Durchführung (auch Reflexion) eines solchen zu üben und erst dann größere Themen anzugehen, die eventuell in kleine Projekte zu unterteilen sind. So können die Schüler langsam und kontinuierlich projektartiges Arbeiten erlernen.

Pro Schulhalbjahr sollte mindestens eines der unten aufgeführten Themen Gegenstand des Wahlpflichtunterrichts sein.

WPU Projekt 1:	Das Wetter – Wetterkunde
WPU Projekt 2:	Luft und Leben
WPU Projekt 3:	Ohne Wasser kein Leben
WPU Projekt 4:	Die Entwicklung des Fahrrades
WPU Projekt 5:	Die Entwicklung des Automobils
WPU Projekt 6:	Von Otto Lilienthal zum Airbus
WPU Projekt 7:	Die Bedeutung des Druckes in der Natur
WPU Projekt 8:	Silizium – Vom Sand zum Computerchip

WPU Projekt 1 Das Wetter - Wetterkunde

Kompetenzbezug und mögliche Inhalte

Die Schülerinnen und Schüler

Physik

- **analysieren** sachgerecht ihre Erfahrungen mit dem Wetter
 - **untersuchen** Wolkenbildung und Niederschlagsarten
 - **unterscheiden** die Begriffe Wetter und Klima und wenden sie in Kontexten an
 - **beschreiben** die Entstehung von Hochdruck- und Tiefdruckgebieten
 - **untersuchen** Klimazonen und deren Auswirkungen auf das Leben
 - **vergleichen** Klimadiagramme
 - **interpretieren** Wetterkarten und entwerfen einfache Wettervorhersagemodelle
 - **recherchieren** weitergehende Materialien zur Wetter- und Klimakunde
 - **wissen**, was Orkane, Tornados und Blizzards sind
 - **können beschreiben** was Wolkenformationen über das Wetter verraten
-
- Wetterursachen: Konvektion, Land – Seewind, Berg- und Talwind, Föhn
 - großräumige Zirkulation in der Atmosphäre, Windsysteme, Klimasysteme
 - Zyklone – Antizyklone, Isobare – Linien gleichen Druckes
 - Hurrikan, Taifun und Blizzard
 - Wolkenbildung und Niederschlag, relative und absolute Luftfeuchte, Kondensation und
 - Kondensationskeime, Gewitter, Tornado, Nebel, Tau, Reif

Chemie

- **wissen**, woraus Luft besteht und was man unter Atmosphäre versteht,
- **können** das Zustandekommen von saurem Regen, Smog **beschreiben**,
- setzen sich mit der Bildung und Zerstörung von Ozon auseinander
- **untersuchen** Regenwasser auf seine Bestandteile, insbesondere den Säuregehalt in Abhängigkeit von der Regendauer
- **kennen** die Entstehung und Wirkung von Treibhausgasen
- **kennen** die Edelgase und ihre Eigenschaften
- **können** anhand der Struktur des Wassermoleküls Kristallformen der Eissorten deuten
- **können** die Begriffe Nebel, Dampf, Gas, Rauch gegeneinander abgrenzen
- **veranschaulichen** den Kohlenstoffdioxidkreislauf schematisch

Biologie

- **beschreiben**, wie sich saurer Regen auf den Boden und die Pflanzen auswirkt,
- **wissen**, welche Auswirkungen die erhöhte UV-Strahlung auf die Umwelt – Menschen, Tiere und Pflanzen haben,
- **setzen sich** mit dem Begriff Biowetter – Wetterfähigkeit **auseinander**
- **untersuchen** die Bedeutung des Wetters auf Ernteaufträge, Katastrophen etc.

Mögliche Vernetzungen und Rahmenlehrplanbezüge

- Ph.: Vom inneren Aufbau der Materie (P2 7/8)
Wärme im Alltag, Energie ist immer dabei (P3 7/8)
- Ch.: Luftig leicht und schwer belastet (P2 7/8)
Edelgase – Einzelgänger unter den Elementen (W1 7/8)
- Bio.: Lebensraum (P2 7/8)

Bezüge zu den Fächern Erdkunde und Geschichte sind ebenso vorhanden.

WPU Projekt 2 Luft und Leben

Kompetenzbezug und mögliche Inhalte

Die Schülerinnen und Schüler

Physik

- **beschreiben** und erklären die Lufthülle der Erde
- **verstehen** das Zustandekommen des Luftdruckes
- **beschreiben** den Aufbau und die Funktionsweise eines Barometers
- **kennen und können** das Luftdruck – Höhe - Diagramm interpretieren und auf Sachaufgaben **anwenden**
- **wissen**, dass mit zunehmender Höhe über der Erdoberfläche der Luftdruck abnimmt und dadurch auch die Siedetemperatur von Wasser sinkt
- **können** das Siedetemperatur – Höhe – Diagramm der Lufthülle der Erde **interpretieren** und Sachaufgaben mit dessen Hilfe **lösen**
- **wissen** was SMOG ist, welche Ursachen für seine Zustandekommen bestehen
- **kennen** den Aufbau eines Messgerätes zur Messung von Luftverschmutzung

Chemie

- **analysieren** sachgerecht die Zusammensetzung der Luft
- **unterscheiden** die die Luft beinhaltenden Gase nach ihrem Atomaufbau, z.B. Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff, Edelgase etc. (Atomkern und Atomhülle, einfaches Atommodell mit Neutronen, Protonen, Elektronen)
- **wissen**, dass die Verbrennung von fossilen Brennstoffen viele giftige Nebenprodukte zur Folge hat
- **kennen** den Aufbau von Rußfiltern und deren Einsatz in Kraftwerken
- **recherchieren** in welchen Regionen der Erde die Luftverschmutzung akut ist
- **wissen** um die Bedeutung und die Inhalte des Kyoto – Protokolls, kennen deren Befürworter und Mitglieder (Recherche im Internet, Tagespresse etc.)
- **wissen** um die folgen und Probleme des von Menschen erzeugten Treibhauseffektes (Treibhausgase, Veränderung der Luftzusammensetzung, etc.)
- führen Modellexperimente zur Entstehung von saurem Regen und SMOG durch
- **untersuchen** Möglichkeiten das Versauern von Waldböden zu beheben
- **erarbeiten** die Eigenschaften und Aufgaben von Katalysatoren experimentell
- **beschreiben** den Aufbau und die Funktionsweise eines Autoabgaskatalysators
- **beschreiben** Arbeitsweise, chemische Vorgänge und Notwendigkeit von Rauchgasentschwefelungsanlagen

Biologie

- **kennen** den Aufbau und die Funktion der Lunge
- **beschreiben**, wie der Sauerstoff in die Blutbahn gelangt
- **wissen**, wozu der Sauerstoff in den Zellen benötigt wird
- **beschreiben**, welche Folgen für die Atmung SMOG haben kann
- **sind informiert**, welchen Einfluss Höhentraining auf Leistungssportler hat und wie der Körper eines Bergsteigers auf Höhenluft hat
- **kennen** Luftschadstoffe und deren Einfluss auf Atemwegserkrankungen
- **beschreiben** die Beeinflussung der Atmosphäre durch den Menschen (Treibhauseffekt, Ozonloch)
- **informieren** sich über die Bedeutung der Gase O₂, CO₂, N₂ für das Leben auf der Erde
- **kennen** die Stoffkreisläufe von O₂, CO₂, N₂

Mögliche Vernetzungen und Rahmenlehrplanbezüge

- Ph.: Schwimmen, Schweben, Sinken (P1 7/8)
 Vom inneren Aufbau der Materie (P2 7/8)
- Ch.: Luftig leicht und schwer belastet (P2 7/8)
 Edelgase – Einzelgänger unter den Elementen (W1 7/8)
- Bio.: Lebewesen bestehen aus Zellen (P1 7/8)
 Atmung – Ohne Luft kein Leben (P4 7/8)

Bezüge zu den Fächern Erdkunde und Geschichte sind ebenso vorhanden.

WPU Projekt 3 Ohne Wasser kein Leben

Kompetenzbezug und mögliche Inhalte

Die Schülerinnen und Schüler

Physik

- **kennen** die drei Aggregatzustände des Wassers, deren Zustandsänderungen und Bedeutung für das Klima und die Vegetationszonen auf der Erde
- **beschreiben** den Wasserkreislauf der Erde
- **kennen** die Gleichung zur Berechnung des Schweredruckes $p = \rho \cdot g \cdot h$ und **interpretieren** das dazu gehörige $p - h -$ Diagramm
- **recherchieren** den Aufbau einer Staumauer und wissen um die Bedeutung der Wasserkraft für die Nutzung regenerierbarer Energiequellen
- **beschreiben** den Aufbau einer Wasserturbine (z.B. Pelton-turbine) und eines Generators
- **kennen** die Bedeutung und beschreiben den Aufbau und die Funktionsweise eines Pumpspeicherwerkes
- **recherchieren** die bedeutendsten Stauseen und Pumpspeicherwerke Deutschlands und der Erde
- **wissen** um die Möglichkeiten der Energieübertragung
- **wissen** um die Bedeutung des Wasserdampfes für die industrielle Revolution (Aufbau und Funktionsweise einer Dampfmaschine, einer Dampflokomotive, eines Wärmekraftwerkes etc.)
- **wissen** um die Bedeutung der Schifffahrt für den Welthandel
- **untersuchen** Schwimmen, Schweben, Sinken und Steigen bei Fischen unter Zuhilfenahme der Kenntnisse zum Archimedisches Prinzip

Chemie

- **wissen** woraus Wasser besteht (Meerwasser, Süßwasser, Leitungswasser)
- **recherchieren** den Einfluss der Verschmutzung der Weltmeere und beschreiben Möglichkeiten der Reinigung der durch Tankerhavarien mit Erdöl verschmutzten Strände (z.B. Schiffskatastrophen, Öltankerhavarien etc.)
- **beschreiben** den Aufbau und die Funktionsweise von Wasserfiltern
- **recherchieren** die Herstellung von Trinkwasser und die Reinigung von Abwässern
- **weisen** Ionen im Wasser chemisch **nach** und können verschiedene Wässer daraufhin **unterscheiden**
- **erklären** die Bedeutung des Wassers als Lösungsmittel
- **wenden** das Teilchenmodell **an**, um Lösungsvorgänge von Salzen, Molekülen zu **erklären**
- **beschreiben** den Kalkkreislauf
- **können** mit unterschiedlichen quantitativen Methoden **experimentell** den Kalkgehalt des Wassers **bestimmen**
- **recherchieren** die Herstellung von Trinkwasser und die Reinigung von Abwässern

- Biologie

- **beschreiben** die Bedeutung des Wassers für das Leben auf der Erde
- **kennen** die Bedeutung des Schweredruckes für das Leben im Wasser (Fische und weitere Meeresbewohner etc.)
- **wissen** um den Aufbau der Schwimmblasen bei Fischen und deren Funktionsweise
- **verstehen** den Wasserkreislauf als Stoffkreislauf
- **recherchieren** den Einfluss der Verschmutzung der Weltmeere auf das Leben im Wasser (z.B. Schiffskatastrophen, Öltankerhavarien etc.)
- **kennen** die Bedeutung des Wassers für alle Zellen
- **informieren** sich über das Limnische Ökosystem (See, Fluss, Meer) – im Vergleich

Mögliche Vernetzungen und Rahmenlehrplanbezüge

- Ph.: Schwimmen, Schweben, Sinken (P1 7/8)
Ch.: Wasser – Element oder Verbindung? (P3 7/8)
Schätze der Erde (P4 7/8)
Bio.: Lebewesen bestehen aus Zellen (P1 7/8)
Lebensräume und ihre Bewohner (P2 7/8)

Bezüge zu den Fächern Erdkunde und Geschichte sind ebenso vorhanden.

WPU Projekt 4 Die Entwicklung des Fahrrades

Kompetenzbezug und mögliche Inhalte

Die Schülerinnen und Schüler

Physik

- **recherchieren**, welche gesellschaftliche Bedeutung das Rad für die Entwicklung der Menschheit hat
- **recherchieren** die bauliche Entwicklung von Lauf- und Hochrädern
- **recherchieren**, wem die Erfindung des Fahrrades zugeschrieben wird
- **kennen** und **beschreiben** den Aufbau und die Funktionsweise des Fahrrades
- Kraftübertragung, **Anwendung der Kenntnisse** über Kraft umformende Einrichtungen und der Goldenen Regel der Mechanik mit $F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$
- **kennen** und **können** die Übersetzungsverhältnisse zwischen den beiden Zahnrädern **berechnen**
- **beschreiben** den Aufbau und Funktionsweise des Fahrraddynamos unter Anwendung der Kenntnisse der Induktion
- **beschreiben** den Aufbau und die Funktionsweise eines Reflektors unter Anwendung der Kenntnisse zum Reflexionsgesetz
- **verstehen** die Unterschiede im Aufbau von Einrad, Rennrad, Kunstrad, Tandem und Mountainbike aufgrund der Einsatzbereiche
- **beschreiben** und **erklären** die Bedeutung von Ölen und Schmierstoffen zur Verringerung von Reibung
- **kennen** die Bedeutung des Reifendruckes für die Sicherheit beim Fahren und die Abnutzung des Reifens
- **messen** Zeiten und Wege zur Bestimmung der Geschwindigkeit beim Radfahren, Anfahren
- **messen** Bremswege und Bremszeiten bei Anhaltevorgang

Chemie

- **wissen** Bescheid über den umweltfreundlichen Umgang mit Ölen und Schmierstoffen
- **recherchieren** die Herstellung von Eisen in Hoch- und Elektroöfen und dessen Veredelung sowie die Aluminiumgewinnung
- **verstehen**, woraus Kunststoffe, wie z.B. die Bestandteile der Fahrradlampe, bestehen und wie diese hergestellt werden
- **bringen in Erfahrung**, welche Bestandteile ein Fahrradreifen hat
- **beschreiben**, wie Kautschuk gewonnen wird und wissen, dass in der Gegenwart industrielle hergestellter Kautschuk bei der weiteren Verarbeitung stark dominiert
- **recherchieren** den technologischen Prozess der Reifenherstellung
- **kennen** die Gewinnung und den chemischen Aufbau von Schmierstoffen und Ölen aus Erdöl
- **kennen** den strukturellen Aufbau und die Eigenschaften von tierischen und pflanzlichen Fetten u. Ölen, **können** Fette von Ölen unterscheiden
- **können** die Vorgänge beim Vulkanisieren chemisch beschreiben
- **können** Zusammenhänge zwischen Struktur und Eigenschaften der Kunststoffe erklären
- **untersuchen** die Eigenschaften verschiedener Kunststoffe

Biologie

- **untersuchen**, welche Muskelgruppen beim Radfahren besonders beansprucht werden
- **kennen** den prinzipiellen Aufbau von Muskeln und deren Versorgung mit Nährstoffen
- **wissen** Bescheid, dass man beim Radfahren einen Schutzhelm tragen sollte
- **recherchieren** zu den größten Radrennen der Welt (Geschichte, Besonderheiten, berühmte Radrennsportler, zur Tour de France, Friedensfahrt, Olympische Spiele, Weltmeisterschaften etc.)
- **wissen** um die Gesundheitsschädigung des Körpers durch Dopingmittel

Mögliche Vernetzungen und Rahmenlehrplanbezüge

- Ph.: Sehen und gesehen werden (P4 7/8)
 Vom Tragen zur Goldenen Regel der Mechanik (P5 7/8)
 Bewegungen im Sport (W6 7/8)
- Ch.: Schätze der Erde (P4 7/8)
- Bio.: Süchte und legale Drogen (P6 7/8)

Bezüge zu den Fächern Erdkunde, Geschichte, Französisch und Sport sind ebenso vorhanden.

WPU Projekt 5 Die Entwicklung des Autos

Kompetenzbezug und mögliche Inhalte

Die Schülerinnen und Schüler

Physik

- **beschreiben** den Aufbau von Otto-, Diesel- und Wankelmotor
- **kennen** die Einsatzmöglichkeiten aller drei Verbrennungsmotoren
- **erklären** die Funktionsweise dieser drei Motoren
- **recherchieren** aus verschiedenen Informationsquellen die ersten Anfänge der Autoentwicklung
- **kennen** die wichtigsten Lebensabschnitte im Forscherleben von Otto, Diesel, Wankel, Ford, etc. und **erarbeiten** dazu eine repräsentative Übersicht
- **vergleichen** die ersten funktionstüchtigen Autos u. die technisch modernsten Autos zu verschiedenen Aspekten (möglich wäre hierbei die Entwicklung der Motoren, der Reifen, der Bremsen, der Lenkung, der Fahrsicherheit, der Straßenbeleuchtung, der Geschwindigkeitsrekorde, der Abgasvermeidung etc. zu **recherchieren** und **darzustellen**)
- **beschreiben** die mit dem Verkehr verbundene Umweltbelastung und Umweltverschmutzung
- **kennen** die neusten Entwicklungsergebnisse (Wasserstoffauto, Nutzung der Solarenergie, Fahren mit Biodiesel, Rapsöl, Sonnenblumenöl, Erdgas, Biogas etc.)
- **recherchieren** den Aufbau und die Funktion eines Navigationssystems
- eventuell bietet sich eine Exkursion zum Fuhrpark (Erdgas betriebe Fahrzeuge) der GASAG an

Chemie

- **recherchieren** die Herstellung von Aluminium und Stahl (Aufbau und Funktion von Hochöfen, Veredelung von Eisen, etc.)
- **recherchieren** aus verschiedenen Informationsquellen die Herstellung von Autolacken
- **recherchieren** aus verschiedenen Informationsquellen die Herstellung von Autoreifen
- **beschreiben** den Unterschied im Aufbau und der Funktion von Sommer- und Winterreifen
- **befassen sich** mit den Erfindern des Reifens (z.B. Dunlop)
(eventuell besteht die Möglichkeit einer Exkursion in das Reifenwerk Pneumant in Fürstenwalde)
- **erarbeiten** die Eigenschaften und Aufgaben von Katalysatoren experimentell
- **beschreiben** den Aufbau und die Funktionsweise eines Autoabgaskatalysators
- **recherchieren** die Gewinnung und die synthetische Herstellung von Kautschuk
- **kennen** den chemischen Aufbau von Kautschuk
- **können** die Vorgänge beim Vulkanisieren chemisch beschreiben
- **experimentieren** zur Gefrierpunktniedrigung des Wassers für Scheibenwischenanlagen, Bremsflüssigkeit

Biologie

- **recherchieren** den Einfluss der Mobilität auf das gesellschaftliche Leben
- **kennen** die Gesundheitsschädigungen, die durch Abgase hervorgerufen werden können
- **sind informiert** über die verschiedenen Maßnahmen zur Abgasverringerung
- **wissen** um die gesundheitsschädigende Wirkung von Abgasen für die Atmungssysteme von Lebewesen und für die Pflanzenwelt
- **informieren** sich über die Umwelteinflüsse, die vom Abbau, Transport, der Verarbeitung von Erdöl und dem Verbrennen von Kraftstoffen hervorgerufen werden

Mögliche Vernetzungen und Rahmenlehrplanbezüge

- Ph.: Wärme im Alltag – Energie ist immer dabei (P3 /78)
Ch.: Die Schätze der Erde (P4 7/8)
Kohlenwasserstoffe – Brennstoffe und Rohstoffe (P3 9/10) (eventuell sind Teile nutzbar)
Brennstoffzelle (W6 9/10)
Bio.: Lebensräume (P2 7/8)

Bezüge zur Geschichte (z.B. Politik im 19. und 20. Jahrhundert, aktuelle politische Problemfelder), Geografie (globale Erwärmung, Wetter, Naturkatastrophen) sind ebenso vorhanden.

WPU Projekt 6 Von Otto Lilienthal zum Airbus

Kompetenzbezug und mögliche Inhalte

Die Schülerinnen und Schüler

Physik

- **recherchieren** die Pionierzeit der Luftfahrtentwicklung
- **sind informiert** (aus verschiedenen Quellen) über das Leben und das Werk der Gebrüder Wright, Otto Lilienthals
- **informieren sich** über die ersten Nonstop – Flüge über den Atlantik von Nordamerika nach Europa (erster Nonstop – Flug von John Alcock u. Arthur Witten Brown 1919, erster Allein- Nonstop – Flug von Charles Lindhberg 1927)
- **vergleichen** erste einfache und heutige moderne Flugzeugtypen
- **untersuchen** den technischen Aufbau von Flugzeugen
- **beschreiben**, wie das Fliegen möglich ist (Aufbau von Propeller und Triebwerk, Flugzeugflügel, Leitwerk, etc.)
- **kennen** die physikalischen Grundlagen des Fliegens, Druck, Kraft, Unterdruck, Überdruck etc.
- **recherchieren** im Internet zu Airbus und Boeing (möglich sind auch Betrachtungen zum größten Wasserflugzeug von Dornier bzw. Überschallflugzeug Concorde
- **informieren sich** über die Rekorde der Flugzeugtechnik
- **stellen Recherchen** zu weiteren Fluggeräten an, z.B. Flugschiffe (Geschichte des Zeppelin)
- **recherchieren** den Aufbau von Lande- und Startbahnen und Flughäfen (Logistische Betrachtungen, zukünftiger Großflughafen Berlin – Brandenburg)
- **informieren sich** über den Einsatz und die Bedeutung von Flugzeugen in Kriegen

Chemie

- **recherchieren** die Verbrennung von Kraftstoffen bei Flugzeugen
- **befassen sich** mit der Umweltverträglichkeit von Flugzeugabgasen
- **befassen sich mit** der Gewinnung von Treibstoffen aus Erdöl
- **kennen** die Auswirkungen von Abgasen und Kerosinauswürfen (Notlandungen) auf die Umwelt
- **wissen**, was man unter dem Treibhauseffekt versteht
- **recherchieren** über Teflon und kennen dessen Herstellung und seine Eigenschaften sowie und die Verwendung in Küche und Raumfahrt

Biologie

- **recherchieren** den Einfluss der Mobilität auf das gesellschaftliche Leben
- **wissen** um die medizinischen Belastungen von Menschen unter extremen Bedingungen (Schwerkraft)
- **recherchieren** Inhalte zum Training von Militärfliegern in Zentrifugen, Belastungstests
- **informieren sich** über die Nutzung von Sauerstoffmasken bei hohen Belastungen
- **vergleichen** das Fliegen bei Lebewesen mit dem Fliegen der Flugzeuge

Mögliche Vernetzungen und Rahmenlehrplanbezüge

- Ph.: Schwimmen, Schweben, Sinken (P1 7/8)
 Wärme im Alltag – Energie ist immer dabei (P3 7/8)
 Luftschiffe und andere Schiffe (W1 7/8)
- Ch.: Luftig leicht und schwer belastet (P2 7/8)
 Die Schätze der Erde (P4 7/8)
 Kohlenwasserstoffe – Brennstoffe und Rohstoffe (P3 9/10)
 Treibhausgase – Methan, Kohlenstoff und Wasser (W7 9/10)
- Bio.: Atmung (P4 7/8)

Bezüge zur Geschichte (z.B. Politik im 19. und 20. Jahrhundert, aktuelle politische Problemfelder- Klimaerwärmung, etc.)

WPU Projekt 7 Die Bedeutung des Druckes in Natur und Technik

Kompetenzbezug und mögliche Inhalte

Die Schülerinnen und Schüler

Physik

- **kennen** die Definition des Druckes, verschiedene Einheiten und deren Umrechnung ineinander
- **recherchieren** zu Leben und Werk von Torricelli und Pascal
- **interpretieren** die Gleichungen zum Schweredruck, Höhendruck und dynamischen Druck
- **beschreiben** die Lufthülle der Erde
- **erklären** und **verstehen** das Zustandekommen des Luftdruckes
- **kennen** und **können** das Luftdruck – Höhe - Diagramm interpretieren und auf Sachaufgaben **anwenden**
- **wissen**, dass mit zunehmender Höhe über der Erdoberfläche der Luftdruck abnimmt
- **können** die Gleichung $p(h) = \rho \cdot g \cdot h$ **interpretieren** und beliebige gesuchte Größen berechnen und diese Formel auf Sachaufgaben **anwenden**
- **verstehen** die Bedeutung des Schweredruckes für das Leben von Meerestieren
- **beschreiben** die Vorgänge Sinken, Schweben, Steigen und Schwimmen mit Hilfe des Archimedeschen Prinzips
- **beschreiben** den Aufbau und die Funktionsweise eines Barometers und eines Blutdruckmessers
- **kennen** den prinzipiellen Aufbau einer hydraulischen Anlage als eine Art Kraft umformender Einrichtungen und deren technische Anwendung (z.B. Hebebühne) unter Nutzung der Goldenen Regel der Mechanik
- **recherchieren** den Aufbau von Pumpen zur Förderung von Wasser in Brunnen
- **können** aufgrund der Höhe der Wasserfontäne eines Springbrunnens auf den von der Pumpe zu erzeugenden Druck **schließen**
- **recherchieren**, welche Bedeutung der geologische Öldruck bei der Förderung von Erdöl bestehen

Chemie

- **kennen** die Bedeutung und den Einfluss des Druckes bei verschiedenen chemischen Reaktionen
- **verstehen** und **veranschaulichen** anhand von Experimenten, dass Druck die Ausbeute einer Reaktion beeinflussen kann
- **führen Experimente durch**, bei denen durch Gasbildung Druck aufgebaut wird
- **ergründen** den Einfluss des Druckes auf die Entstehung verschiedener Kristallstrukturen (Erze, Edelsteine, Modifikationen des Kohlenstoffs)
- **recherchieren** die Löslichkeit verschiedener Gase in Flüssigkeiten in Abhängigkeit vom Druck (Sauerstoff im Seewasser/Blut, Kohlenstoffdioxid im Mineralwasser)

Biologie

- **vergleichen** die Flugeigenschaften eines Vogels und eines Flugzeuges her
- **erklären**, welche Druckverhältnisse beim Fliegen eines Vogels auftreten
- **recherchieren** den Aufbau des Zwerchfelles und seine Bedeutung für die Atmung
- **beschreiben** den Aufbau und die Funktionsweise des menschlichen Herzens
- **erkennen** die bedeutende Rolle des Blutdruckes für die Versorgung des Körpers mit Sauerstoff und Nährstoffen
- **recherchieren** zu Blutdruckkrankheiten und Kreislaufkrankungen und vorbeugenden Maßnahmen an
- **erläutern** die Bedeutung der Messung des Augendruckes in der Medizin für die Gesundheit des Menschen

Mögliche Vernetzungen und Rahmenlehrplanbezüge

- Ph.: Schwimmen, schweben, sinken (P1 7/8)
Luftschiffe und andere Schiffe (W1 7/8)
Es bestehen viele Verknüpfungspunkte zu den Wahlpflichtthemen der Klassenstufe 9, wie WPP2 – Das Wetter – Wetterkunde, WPP3 – Luft und Leben, WPP4 – Ohne Wasser kein Leben.
- Ch.: Kohlenstoff – von weich bis megahart (W4 7/8)
- Bio.: Die Atmung bei Säugetieren (P4 7/8)
Das Fliegen der Vögel (W1 7/8)
Das Schwimmen der Fische (W1 7/8)
- Bezüge zur Geschichte (Leben und Werk von Wissenschaftlern)

WPU Projekt 8: Silizium – Vom Sand zum Computerchip

Kompetenzbezug und mögliche Inhalte

Die Schülerinnen und Schüler

Physik

- **experimentieren** zur Leitfähigkeit von Metallen, Isolatoren und Halbleitern
- **können** das Verhalten von Halbleitern bei Temperaturänderung erklären
- **können erklären**, welche Bedeutung das Dotieren von Halbleitern hat
(Hier bietet sich eine Exkursion zum Ferdinand-Braun-Institut in Adlershof an.)
- sind in der Lage, die Leitungsvorgänge in dotierten Halbleitern zu **beschreiben**
- **wissen**, wie eine Halbleiterdiode aufgebaut ist
- können Sperr- und Durchlassrichtung einer Halbleiterdiode **beschreiben** und diese Vorgänge **erklären**
- **experimentieren** zur $I_A - U_A$ – Kennlinie von Halbleiterdioden
- **erklären** die Gleichrichtereigenschaft von Halbleiterdioden
- **wissen**, wie Transistoren aufgebaut sind und sind in der Lage ihre Funktionsweise zu **erklären**.
- **wissen**, dass Transistoren als Schalter und Verstärker eingesetzt werden können.
- **sind informiert** über Weiterentwicklungen von Transistoren, z.B. Feldeffekttransistoren, MOSFET, integrierte Schaltkreise, etc.
- **recherchieren** zum Thema: Halbleiterproduzenten (Rohmaterialien, etc.)
- sind informiert über die Bedeutung von Halbleitern für die Photovoltaik
- experimentieren mit Schaltungen

Chemie

- **kennen** die Bedeutung von Elementen der 4. Hauptgruppe des PSE für die Halbleitertechnik
- **kennen** den Atomaufbau der Elemente der 4. Hauptgruppe und wissen welche Bindungen diese Atome miteinander eingehen
- **kennen** die wesentlichen Bestandteile von Sanden
- **können** Verfahren zur Gewinnung von Silizium aus Sanden beschreiben
(Hier bietet sich eine Exkursion zum Max-Born-Institut nach Adlershof an.)

Biologie

- **recherchieren** zur Bedeutung von Halbleitern als Spurenelement in der Nahrung von Lebewesen

Mögliche Vernetzungen und Rahmenlehrplanbezüge

Ph.: Das gesamte Thema „Halbleiter“ wird im Wahlpflichtunterricht der Klassenstufe 9 vertieft. Dabei geht es auch um verschiedene Multivibratoren, Verstärkerschaltungen, die nach Möglichkeit mit praktischen Tätigkeiten der SchülerInnen verbunden werden sollen. (Herstellen von eigenen Schaltungen, selbstständiges Löten an einem Lötbrett etc.)

Bezüge zur Geschichte (Leben und Werk von Wissenschaftlern, Entwicklung der ersten Halbleiterdiode, des ersten Transistors, des ersten integrierten Schaltkreises, etc.).