

Angewandte Naturwissenschaften (AnNa)

Schulinternes Fachcurriculum für den Wahlpflichtunterricht (Klassenstufen 9 und 10) an der Lauenburgischen Gelehrtenschule in Ratzeburg

- Gliederung:**
1. Strukturelle und pädagogische Grundlagen
 2. Leistungsbewertung
 3. Inhalte und Kompetenzbereiche der vier Halbjahre

1. Strukturelle und pädagogische Grundlagen

Das Fach Angewandte Naturwissenschaften (kurz AnNa) ist konzipiert als Wahlpflichtunterricht (WPU) in den Klassenstufen 9 und 10 zur naturwissenschaftlichen Vertiefung und Ergänzung der klassischen Unterrichtsfächer Biologie, Chemie und Physik. Der Unterricht umfasst vier Unterrichtsstunden pro Woche, üblicherweise in zwei Doppelstunden.

Der Unterricht erfolgt in vier Halbjahresabschnitten, die inhaltlich und konzeptionell den Fächern Biologie, Chemie und Physik zugeordnet sind. Die Halbjahre werden jeweils von einer Lehrkraft des spezifischen Fachs unterrichtet.

Das Fach Physik hat mit dem Inkrafttreten der neuen Kontingenzstundentafel 2025/26 zwei Unterrichtsstunden im 10. Jahrgang abgeben. Als Ausgleich dafür wird Physik zukünftig in AnNa in zwei Halbjahren vertreten sein. Informatik, das nun reguläres Unterrichtsfach ist, wird nicht mehr Teil des AnNa-Unterrichts sein.

Die Zuordnung zu den Schuljahren 9 und 10 ist folgendermaßen geregelt:

- 9. Jahrgang: AnNa-Biologie und AnNa-Physik (Wechsel nach dem Halbjahr)
- 10. Jahrgang: AnNa-Chemie und AnNa Physik (Wechsel nach dem Halbjahr)

Schulorganisatorisch ergeben sich üblicherweise nach den Wahlen zum Wahlpflichtunterricht zwei AnNa-Kurse in einem Jahrgang, sodass eine Lehrkraft in einem Schuljahr zwei verschiedene AnNa-Gruppen nacheinander unterrichtet. Am Ende eines Schuljahres ermitteln die beiden Lehrkräfte, die in diesem Schuljahr dieselbe AnNa-Gruppe unterrichtet haben, eine gemeinsame Gesamtnote für das Jahreszeugnis. An den Zeugniskonferenzen nimmt üblicherweise die Lehrkraft teil, die den Kurs zuletzt unterrichtet hat.

Der Unterricht findet in den Fachräumen der entsprechenden Fächer statt.

Die übergeordnete, fachübergreifende Leitgedanke der Konzeption von AnNa ist es, einen Rahmen zu schaffen, in dem Grundkenntnisse des Fachunterrichts in größeren Einheiten inhaltlich, methodisch und erkenntnistheoretisch vertieft und erweitert werden können. Geöffnete Unterrichtsformen sollen dabei die kommunikativen und

selbstorganisatorischen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler fördern und erweitern.

Die Teilnahme am Wahlpflichtunterricht AnNa ist keine Voraussetzung für das Belegen eines naturwissenschaftlichen Profils. Die Mitarbeit in einem naturwissenschaftlichen Profil wird aber durch die vorherige Teilnahme am WPU AnNa erleichtert. Die wesentlichen Grundkenntnisse, die für eine erfolgreiche Mitarbeit in naturwissenschaftlichen Fächern in der Oberstufe vorausgesetzt werden, werden im regulären Unterricht der Einzelfächer erarbeitet.

2. Leistungsbewertung

Die Bewertung erfolgt grundsätzlich innerhalb eines Halbjahres, so dass zu Schuljahresende zwei Teilnoten vorliegen, aus denen eine Gesamtnote ermittelt wird. Um den unterschiedlichen Leistungsvermögen der Schülerinnen und Schüler gerecht zu werden, aber auch, um das gesamte Spektrum der Leistungen angemessen berücksichtigen zu können, werden im Bereich der Unterrichtsbeiträge Leistungsnachweise aus unterschiedlichen Feldern der Unterrichtsarbeit herangezogen. Diese sind üblicherweise:

- Qualität und Häufigkeit der Teilnahme am Unterrichtsgespräch
- Bearbeitung der gestellten Aufgaben und Experimente in Einzelarbeit und in Gruppen
- Qualität der erstellten Produkte, Dokumentationen/ Prozessberichte und Präsentationen
- ein bis zwei schriftliche Überprüfungen pro Halbjahr (Tests mit einer Dauer von max. 20 Minuten)

3. Inhalte und Kompetenzbereiche der vier Halbjahre

- 3.1 AnNa - Biologie
- 3.2 AnNa - Physik
- 3.3 AnNa - Chemie

3.1 AnNa – Biologie

Im Fach Biologie ist der AnNa-Kurs üblicherweise in drei inhaltliche Blöcke unterteilt, die von der unterrichtenden Lehrkraft beliebig kombiniert werden können. Verbindlich ist für jeden AnNa-Biologie-Kurs das Thema 2 (Vielfalt der Wirbellosen). In einem der AnNa-Biologie-Kurse innerhalb eines Schuljahres muss durch die unterrichtende Lehrkraft das Thema 3 (Schulteich) gewählt werden, damit dieses Schul-Ökosystem dauerhaft gepflegt und erhalten wird.

1) Modellbau

- Erarbeitung grundlegender Eigenschaften, Typen und Grenzen von Modellen
- Lehrkraft wählt einen oder zwei übergeordnete thematische Bereiche:
Tiere, Pflanzen, Pilze, Mensch
- Schülergruppen stellen ein Struktur- oder Funktionsmodell her zu einem Organismus, Organ oder Gewebe.
- Schülergruppen erarbeiten ein Dokumentation mit biologischer Einordnung zum entsprechenden Organismus / Modell, Modellbauplan, Prozessbericht und Modellkritik
- Schülergruppen präsentieren ihr Modell

2) Die Vielfalt der Wirbellosen

- Im 7. Jahrgang Biologie wurden einige wichtige Gruppen von Wirbellosen erarbeitet
- Schülergruppen stellen Informationsblätter und Aufgabenblätter (4 Seiten) her zu einer weiteren spezifischen Gruppe von Wirbellosen (im Computerraum)
- Alle Arbeitsblätter der Gruppen werden wechselseitig bearbeitet und sind Grundlage eines Tests
- Die Vielfalt der Wirbellosen wird im größeren Kontext im Stammbaum des Lebens eingeordnet

3) Das aquatische Ökosystems Schulteich

Bei diesem Thema ist ein Arbeiten im Freien zwingend vorgesehen

- Aufbau eines Teichs und abiotische Umweltfaktoren im Teich (physikalische und chemische Grundlagen)
- Pflege und Erhalt des Schulteichs
- Untersuchung und Dokumentation der tierischen und pflanzlichen Artzusammensetzung (möglicherweise Erneuerung und Erweiterung von Schautafeln und Infotafeln)
- Mikroskopische Untersuchung von Teichplankton

- Erarbeitung der Zusammenhänge im Ökosystem mit Fachbegriffen (Nahrungsketten, Nahrungsnetze, Beziehungen zwischen Lebewesen (Räuber-Beute-Beziehung, Symbiose) Trophieebenen, Energiefluss, Stoffkreislauf, Stabilität des Ökosystems)
- Bewertung: Fische im Schulteich?
- Mögliche Vertiefung: Vergleich mit dem Ökosystem See (Ratzeburger See)

4) Leben in Glashaus – biologische Experimente im Kontext

Bei diesem Thema werden experimentelle Arbeiten im Klassenraum durchgeführt.

Thematischer Rahmen: Im Gewächshaus sind viele Umweltbedingungen standardisiert.

So können einzelne Variablen gut variiert und untersucht werden

- Schülergruppen führen Experimente zu folgenden oder anderen Themen durch
 - Fotosynthese – Untersuchung der Fotosyntheseleistung mit einem Faktometer
 - Keimungsversuche – Untersuchung von Keimung und Wachstum in Abhängigkeit von der Mineralstoffversorgung
 - Humusbildung – Beobachtung von Regenwürmern als Destruenten
 - Präferenzbereiche – Untersuchung von Mehlkäferlarven in einer Temperaturorgel
 - weitere alternative Experimente möglich
- Schülergruppen erstellen eine Dokumentation zu Versuchshintergrund, Versuchsplanung, Versuchsaufbau, Versuchsdurchführung (mit Bildern!) und Versuchsauswertung
- Schülergruppen präsentieren ihre Ergebnisse mit Powerpoint (Einbinden von Bildern und Videos)

3.2 AnNa – Physik

Leitidee des Halbjahres: Förderung des Kompetenzerwerbs mittels Durchführung verschiedener schülerzentrierter physikalischer Experimente oder Projekte und ihrer Auswertung.

Im Fach Physik stehen sechs Themenbereiche für die beiden Halbjahre im 9. und 10. Jahrgang zur Auswahl. Pro Halbjahr werden entsprechend der Jahrgangsstufe von der Lehrkraft zwei ausgewählt und unterrichtet. Die Inhalte sind als Ergänzungen zum regulären Physikunterricht konzipiert.

Hinweis für Eltern / Erziehungsberechtigte:

Unter Umständen werden Materialien / Bausätze als Schülereigentum angeschafft. Dabei entstehen geringe Unkosten in Höhe von ca. 10 Euro, die selbst getragen werden müssen

Vorgesehene modulare Fachinhalte:

<p>Optische Systeme & Farben (Kl. 9)</p> <ul style="list-style-type: none">- Strahlenverlauf an der planparallelen Platte und am Prisma- Vertiefung der Linsengleichung aus Klasse 8 in Verbindung mit dem Abbildungsgesetz- Vergleich Auge – Kamera – Lupe, etc.- Dioptrien, (Weitsichtigkeit, Kurzsichtigkeit)- Linsensysteme (Mikroskop, Fernglas, Kameras)- Stereoskopie (evtl. als Projekt)- Spektrale Zerlegung des Lichts (Dispersion)- Lichtuntersuchung (Additive, subtraktive Farbmischung)- Komplementärfarben Anwendungen (farbige Schatten, Messung verschiedener Brechungsindizes für versch. Farben)	<p>Druck und Auftrieb (Kl. 9)</p> <ul style="list-style-type: none">- Unterscheidung Druck und Kraft- Druck in Gasen und Flüssigkeiten<ul style="list-style-type: none">o Definitiono Anwendungo Einheiteno Etc.- Schweredruck inkl. Eigenschaften- Vakuum- Druckdifferenz als Antrieb- Gesetz von Archimedes- Auftrieb und Auftriebskraft- Mittlere Dichte bei schwimmenden Körpern
<p>Akustik (Kl. 9 oder 10)</p> <ul style="list-style-type: none">- Material: Lautsprecher, Oszillographen, Frequenzgenerator- Phänomene: Dopplereffekt, Dämmung, Schallübertragung, Resonanz, Schwebung, das Ohr- Musikinstrumente untersuchen, bauen (Stimmen, Klangerzeugung)- Sirene bauen lassen- Frequenzanalyse	<p>Klimaphysik (Kl. 9 oder 10)</p> <ul style="list-style-type: none">- Wetter und Klima- Entstehung des Treibhauseffekts- Treibhauseffekt und Treibhausgase- Emissionsquellen von Treibhausgasen- Möglichkeiten der Energiegewinnung- Transport, Speicherung und Umwandlung von Energie- Wirkungsgrad bei Energieumwandlungen- Ansätze zur Problemlösung (sinnvolle und unsinnige Ansätze)

<p>Angewandte Elektrik (Kl. 10)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gebrauchsschaltungen - Diode, Transistor als Schalter (Alarmanlagen, Rolltreppen, Lichtschranke) - Funktionsweise von selbstregelnden Schaltungen (evtl. Bügeleisen, Heizung) - Leitungsvorgänge <ul style="list-style-type: none"> o Flüssigkeit und Gase o Halbleiter o Im Vakuum - Anwendung (Leuchtstoffröhren, NTC, Braun...) 	<p>Astronomie und Raumfahrt (Kl. 10)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Das Sonnensystem - Sterne - Sternspektren - Erde und Mond - Exkursion: Sternwarte, Planetarium <ul style="list-style-type: none"> o Beobachtungstechnik (s. Optik) - Raketen - Gravitation - Ebbe und Flut
---	---

Didaktischer Schwerpunkt: Methodik- und Prozessorientierung

- Messtabellen anlegen, weiterführende Aufgaben zum Protokoll
- „Fragestellung“: Was soll die Dokumentation eines Experiments ermöglichen?
- Planen, Durchführen und Auswerten eines Experiments / Projekts
- Fehlerbetrachtung
- Planung und Durchführung eines eigenen Experiments / Projektes

3.3 AnNa – Chemie

Der Kurs AnNa – Chemie findet immer erst im 9. Jahrgang statt. Da der Fachunterricht Chemie erst im 8. Jahrgang beginnt, kann erst dann auf die notwendigen fachlichen Grundlagen aufgebaut werden.

Leitthema des Halbjahres: Chemie rund ums Wasser

Thematisch und methodisch wurde ein Unterrichtsgang auf Basis folgender Themen und Inhalte entwickelt:

1) Analytik

Vorstellung von Bedeutung, Geräten und Themen

2) Wasser auf der Erde

- Wasser auf der Erde – Eigenschaften, Vorkommen und Verwendung: Meere, Eispanzer, Brackgewässer, Binnengewässer, Flüsse, Grundwasser mit Internetrecherche und Präsentation
- Wasseraufbereitung und Trinkwassergewinnung (Experiment zur Filterwirkung des Bodens)
- in diesem Kontext ist eine Exkursion zum Wasserwerk oder zur Kläranlage möglich

3) Salze im Wasser

- Salzwasser ist tödlich – Destillation und Osmose: Wiederholung von Trennmethoden, Experimente zur Osmose in Gruppen (Modelle, Modellmappen)
- Nitrat im Wasser – vom Sickerwasser zum Grundwasser: Erstellen von Steckbriefen zu verschiedenen Salzen
- Was ist im Teich? – Analyse von Teichwasser mit dem Analysekit
- Eigenschaften von Salzen: Löslichkeit, Siedetemperatur, Leitfähigkeit untersuchen und mit Excel darstellen und präsentieren
- Nachweise von Kationen und Anionen (Flammenfärbung; Halogenide, Carbonate, Sulfate, Nitrate, Phosphate)
- Nachweise von Ionen in Mineralwässern mit Ionennachweisen und Analysekit
- In diesem Kontext ist eine Exkursion ins Schülerlabor Quantensprung möglich

4) Kalk im Wasser

- Kalk und Säuren – Kalkbildung im Meer, Kalkbildung im Reagenzglas, Zersetzung durch Kohlensäure
- Grundlagen pH-Wert und pH-Wertbestimmung in Mineralwässern
- carbonathaltiger Salze: Reaktionen, Eigenschaften und Verwendung (Steckbriefe)
- Die Welt außer Atem – der globale Kohlenstoffkreislauf: Herstellung des Zusammenhangs zwischen Kohlenstoffdioxid, der Löslichkeit im Wasser, der Versauerung

und der Lösung von Kalk; Erstellen eigener Experimente, Filmen und Darstellung der Ergebnisse

- Abschlussexperiment: Untersuchung der Löslichkeit von Kalkschalen beim Einleiten von Säure- Nachweis des Reaktionsproduktes CO_2

5) Wasser ein besonderer Stoff

- Dipoleigenschaften von Wasser und Wechselwirkung mit anderen Stoffen (Salz, Alkane)
- Einfluss der Struktur auf die Löslichkeit unterschiedlicher Stoffe in Gruppen-Experimenten (leicht lösliche, schwer lösliche, gesättigte, ungesättigte Lösungen)