

# Curriculum: Naturwissenschaften im Rahmen des WPU I

## **Präambel:**

Dieses Curriculum dient als Lehrplan für das Wahlpflichtfach Naturwissenschaft (NW), welches an der LVR-Anna-Freud-Schule in den Jahrgangsstufen 7, 8, 9 und 10 unterrichtet wird. Die Schülerinnen und Schüler (SuS) können NW als Alternative zu den WPU-Fächern Latein, Französisch und Gesellschaftswissenschaften wählen. Der Unterricht in den Fächern Biologie, Physik und Chemie verläuft unabhängig von der WPU-Wahl.

Das Curriculum soll v.a. einen Überblick an naturwissenschaftlichen Inhalten und Methoden vermitteln, die in allen vier Jahrgangsstufen auf unterschiedliche Weise betrachtet bzw. erlernt werden sollen. Dies geschieht aus der Sicht der jeweiligen Schwerpunktnaturwissenschaft des Jahrgangs:

07: PH; CH und BI gleichberechtigt

08: Schwerpunkt CH

09: Schwerpunkt PH

10: Schwerpunkt BI

Dabei ist ein Vorgriff, eine Vertiefung, eine Verknüpfung oder eine Wiederholung von Inhalten und Methoden aus dem regulären Chemie-, Physik- und Biologieunterricht im Sinne der Schüleraktivierung, der individuellen Förderung und des ganzheitlichen naturwissenschaftlichen Lernens beabsichtigt.

Das Abstraktionsniveau der Beschäftigung mit den naturwissenschaftlichen Fragestellungen soll dabei auf die Jahrgangsstufe und die individuellen Fähigkeiten der SuS abgestimmt sein. Die Hinweise in diesem Curriculum zu den Inhaltsfeldern und Basiskonzepten der Kernlehrpläne der einzelnen NW-Fächer sind eingefügt worden, um Vernetzungsmöglichkeiten und fächerübergreifende Aspekte zwischen den einzelnen Naturwissenschaften und zu den jeweiligen Fächern aufzuzeigen.

## NW JGS 07, kein fachl. Einzel-Schwerpunkt; inkl. Informatik-Modul zum Thema „Word“

Basis-konzepte	Kontext	Inhalte	Anbindung und das Curriculum der Einzelfächer	method. oder sonderpäd. Schwerpunkt
Energie, System, Struktur d. Materie	<b>NW stellt sich vor</b>	<p>Bezogen auf alle 3 Disziplinen (CH, PH, BI):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung</li> <li>• Ziele</li> <li>• Geschichte</li> <li>• Bekannte Vertreter und Meilensteine</li> <li>• Gemeinsamkeiten und Unterschiede</li> </ul> <p>• Fachübergreifende Versuchsstationen z.B. "Fließbilder"-Reihe (vereint Aspekte aus CH, PH, BI:</p> <p>Chromatographie, Kapillareffekt, Spektralfarben, Blattfarbstoffe, Extraktion, Jahreszeiten)</p>	<p>Möglich, u.a.:</p> <p>PH: Erde und Weltall (6) CH: Elemente und ihre Ordnung (5) BI: Evolutionäre Entwicklung (6)</p> <p>CH: Stoffe und Stoffeigenschaften (1) PH: Optische Instrumente (4) BI: Sonne, Klima, Leben (2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenführen als Gruppe</li> <li>• NW: Motivation und Identifikation</li> <li>• Eigene Organisation u. Verantwortlichkeit</li> <li>• Arbeiten mit Partner</li> <li>• Recherchieren und Präsentieren</li> <li>• Ggf. Einführung von Logineo / Moodle</li> </ul>
System, Wechsel-wirkung	<b>Arbeiten wie ein Naturwissen-schaftler</b>	<p><b>Block 1: Sicherheit und Arbeitsmethoden</b> CH, PH, BI: Sicherheitsaspekte CH, PH, BI: Arbeitsmethoden</p> <p><u>CH, PH, BI: Arbeitsmethoden praktisch angewendet:</u> (ausgewählte Einheiten/ Versuche, z.B.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BI: Schulgarten (Betrachten, Zuordnen, Zeichnen)</li> <li>• CH: Brenndauer, Dichte, Gärung, Recycling</li> <li>• PH: Was der Strom alles kann, Navigation</li> </ul>	<p>CH, BI, PH: Sicherheitsbelehrung + Arbeitsmethoden CH: Produkte der Chemie - Nutzen u. Risiken (9) BI: Biologische Forschung und Medizin (8) BI: Tiere und Pflanzen in ihren Lebensräumen (1) CH: Stoffe und Stoffeigenschaften (1) PH: Geräte und Werkzeuge (3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsmethoden kennenlernen, anwenden</li> <li>• Arbeiten, Experimentieren in Gruppen</li> <li>• Messgeräte ablesen, nutzen</li> <li>• Protokollieren</li> <li>• Sinn und Anwendung von Modellen</li> <li>• Ggf. Portfolio (Bezug zu IF-Modul "Word")</li> </ul>

Basis-konzepte	Kontext	Inhalte	Anbindung und das Curriculum der Einzelfächer	method. oder sonderpäd. Schwerpunkt
Energie, System, Struktur d. Materie	<b>Arbeiten wie ein Naturwissenschaftler</b>	<b>Block 2: Wärme &amp; Wetter</b> PH, CH, BI: u.a. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinneswahrnehmung</li> <li>• Zusammenhang: Temperatur und Volumen</li> <li>• Teilchenmodell</li> <li>• Ist die schwarz-weiss-gecheckte Kuh gleich heiß?</li> <li>• Schulgarten: Wetterdaten aufzeichnen, auswerten</li> </ul>	BI: Sinne und Wahrnehmung (4) BI: Sonne, Klima, Leben (2) BI: Ökosysteme und ihre Veränderung (5) CH: Stoffe und Stoffeigenschaften (1) PH: Sonnenenergie und Wärme (1) PH: Sinneswahrnehmungen mit Licht und Schall (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messwerte aufnehmen, darstellen</li> <li>• Diagramme erstellen, interpretieren</li> <li>• Tabellenkalkulation</li> <li>• Fehlerdiskussion</li> </ul>
Energie, System, Struktur d. Materie	<b>Sicherheit im NW-Unterricht: Wir übernehmen Verantwortung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voraussetzungen: Raum, Material, Verhalten</li> <li>• Symbole, Kennzeichen</li> <li>• Brandschutz: Feuerdreieck, Aufbau Feuerlöscher, ...</li> <li>• Erste Hilfe (Atmung, Puls, ...)</li> </ul>	CH: Verbrennung - Energieumsätze bei Stoffveränderungen (2) CH: Luft und Wasser (3) BI: Biologische Forschung und Medizin (8) PH: Geräte und Werkzeuge (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahrnehmung für Sicherheitsaspekte schärfen</li> <li>• Erkennen der eigenen Möglichkeiten</li> <li>• Neue Perspektive: Entwicklung zu aktivem Helfer</li> <li>• Verantwortung für sich und andere übernehmen</li> </ul>
System, Wechselwirkung, Struktur der Materie	<b>Vom Makro- in den Mikrokosmos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikro- und Makrokosmos (kleine / große Zahlen)</li> <li>• Geschichte der Astronomie</li> <li>• Aufbau/Geschichte von Kosmos und Sonnensystem</li> <li>• Teleskop: Bildentstehung mit Linsen</li> <li>• Vakuumversuche</li> <li>• Teleskop: Beobachtung von Sonne / Mond</li> </ul>	Mathe 09: Wissenschaftliche Schreibweise von großen und kleinen Zahlen CH: Stoffe und Stoffeigenschaften (1) BI: Biologische Forschung und Medizin (8) PH: Optische Instrumente (4) PH: Erde und Weltall (6) PH: Bewegungen und ihre Ursachen (5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angst vor bes. kleinen/großen Zahlen (Mathe) nehmen</li> <li>• Räumliche Wahrnehmung stärken</li> </ul>

## NW JGS 08, Schwerpunkt Chemie; inkl. Informatik-Modul zum Thema „Excel“

Basis-konzepte	Kontext	Inhalte	Anbindung und das Curriculum der Einzelfächer	method. oder sonderpäd. Schwerpunkt
Chemische Reaktion,  Energie	<b>Kleine Explosionen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Änderung der Zustandsform und Stoffumwandung</li> <li>• exotherme und endotherme chemische Reaktionen</li> <li>• Reaktionsgleichungen</li> <li>• Verbrennungsdreieck</li> <li>• Zerteilungsgrad</li> </ul>	CH: Verbrennung - Energieumsätze bei Stoffveränderungen (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Führen von Mappen</li> </ul>
Struktur,  Chemische Reaktion	<b>Lebensmittel chemie: Trennen von Stoffgemischen u. Erstellen von Genußmitteln</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trennverfahren (filtrieren, destillieren, adsorbieren, absorbieren, dekantieren, extrahieren, zentrifugieren)</li> <li>• Emulsionen, homogene und heterogene Stoffgemische</li> <li>• Kältemischung</li> <li>• Eigenschaften und Wirkungsweise von Gelatine</li> <li>• Fettgehalt von Lebensmitteln</li> <li>• Lebensmittelfarbstoffe</li> <li>• Kohlensäure in Getränken</li> </ul>	CH: Stoffe und Stoffeigenschaften (1) CH: Verbrennung - Energieumsätze bei Stoffveränderungen (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung eines Portfolios</li> </ul>
Struktur	<b>Synthese von pH-Indikatoren aus Pflanzenfarbstoffen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trennverfahren (z.B. extrahieren)</li> <li>• Chromatographie</li> <li>• Säuren und Laugen</li> <li>• Verdünnungsreihe</li> <li>• pH-Wert</li> <li>• Pflanzenfarbstoffe</li> </ul>	CH: Stoffe und Stoffeigenschaften (1) BI: Sonne, Klima, Leben (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung des Schreibens von Versuchsprotokollen (Schwerpunkt Beobachtung und Deutung)</li> </ul>

Basis-konzepte	Kontext	Inhalte	Anbindung und das Curriculum der Einzelfächer	method. oder sonderpäd. Schwerpunkt
	<b>Wettbewerb (Jugend testet oder JuniorScienceOlympiade)</b>	Thema offen / vorgegeben	Themenunabhängig	
Struktur	<b>Kristall-züchtung</b>	Trennverfahren, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösungen (ungesättigt, gesättigt, übersättigt, Bodensatz),</li> <li>• Zuchtkristalle:  Verdampfungsmethode, Abkühlungsmethode, natürliche und synthetische Kristalle, Kristallformen, Schmucksteine (insb. Diamanten), Kandis, Alaun, Kupfersulfat, rotes Blutlaugensalz, Kochsalz, Schneekristalle, farbige Kristalle</li> <li>• Kristallgitter</li> <li>• Teilchenmodell</li> </ul>	CH: Stoffe und Stoffeigenschaften (1)	
Struktur, chemische Reaktion	<b>Projekt Schwarz-Weiss-Photographie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chem. Reaktionen, die durch Licht aktiviert werden</li> <li>• Lochkamera</li> <li>• Positiv / Negativ-Bild</li> <li>• Belichten, Entwickeln, Fixieren</li> </ul>	CH: Stoffveränderungen (2), PH: Sinneswahrnehmung mit Licht (2) PH: Optische Instrumente (4) BI: Sinne und Wahrnehmung (4)	

## NW JGS 09, Schwerpunkt Physik; inkl. Informatik-Modul zum Thema „Internet“

Basis-konzepte	Kontext	Inhalte	Anbindung und das Curriculum der Einzelfächer	method. oder sonderpäd. Schwerpunkt
Energie, System	<b>Energie, Energieumwandlung, Energieerzeugung</b>	Exotherme Reaktionen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiebegriff, Energieformen, Energieumwandlungen und -wandler, Kraftwerkstypen und Motoren.</li> </ul>	CH: Verbrennung - Energieumsätze bei Stoffveränderungen (2) PH: Energienutzung (7) PH: Zukunftsichere Energieversorgung (9) PH: Radioaktivität und Kernenergie (10)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lerntheke,</li> <li>• Gruppenarbeit</li> <li>• Stationsarbeit an SuS-experimenten</li> <li>• Internetrecherche</li> </ul>
Struktur, Wechselwirkung	<b>Astronomie und Kosmologie</b>	Erweiterung der Astronomie der Klasse 8: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Licht und Lichteigenschaften,</li> <li>• Fernrohrtypen, Linsensysteme,</li> <li>• Aufbau des Sonnensystems,</li> <li>• Entstehung des Universums,</li> <li>• Sternentstehung,</li> <li>• Lebensbedingungen auf der Erde.</li> </ul>	PH: Sonnenenergie und Wärme (1) PH: Sinneswahrnehmungen mit Licht und Schall (2) PH: Erde und Weltall (6) PH: Bewegung und ihre Ursachen (5) PH: Radioaktivität und Kernenergie (10) BI: Sonne, Klima, Leben (2) BI: Ökosysteme und ihre Veränderung (5) BI: Sinne und Wahrnehmung (4) CH: Luft und Wasser (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stationsarbeit</li> <li>• Gruppenarbeit</li> <li>• Schülerreferate</li> <li>• Einsatz u. Vorführung des Schulteleskops</li> </ul>
Energie, System	<b>Thermodynamik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärme und Entropie,</li> <li>• Wärmeleitung, Wärmekonvektion und Wärmestrahlung.</li> <li>• Thermische Ausdehnung von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen.</li> <li>• Erfindung der Dampfmaschine und des Stirlingmotors (allg. Gasgleichung).</li> </ul>	CH: Verbrennung - Energieumsätze bei Stoffveränderungen (2) BI: Tiere u Pflanzen in ihren Lebensräumen (1) BI: Sonne, Klima, Leben (2) PH: Sonnenenergie und Wärme (1) PH: Energienutzung (7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stationsarbeit</li> <li>• Schülerreferate</li> <li>• Gruppenarbeit</li> <li>• Konstruktion u. Bau von Motormodellen</li> </ul>

<b>Basis-konzepte</b>	<b>Kontext</b>	<b>Inhalte</b>	<b>Anbindung und das Curriculum der Einzelfächer</b>	<b>method. oder sonderpäd. Schwerpunkt</b>
Wechselwirkung, System	<b>Elektronik und Elektrotechnik</b>	Erweiterung zur Elektrik der Klasse 8: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung des Schaltungsbaus</li> <li>• Gleichstrom &amp; Wechselstrom</li> <li>• Elektrische Leistung und Arbeit</li> <li>• Widerstand und Leitwert</li> <li>• Diodenaufbau, Typen und Funktionen von Dioden</li> <li>• Anwendungssituationen</li> </ul>	PH: Geräte und Werkzeuge (3) PH: Energienutzung (7) CH: Elektrische Energie aus chemischen Reaktionen (7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stationsarbeit,</li> <li>• Schülerreferate,</li> <li>• Gruppenarbeit,</li> <li>• Konstruktion u. Bau spezifischer Schaltungen</li> </ul>
	<b>Bundeswettbewerb Physik der MNU</b>	Themen durch Jury vorgegeben	Themenunabhängig	
	<b>Experimente selber bauen und vorführen</b>	Aufbau einer Ausstellung von Freihand-Experimenten zu diversen physikalischen Phänomenen.	Themenunabhängig	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorträge halten</li> <li>• Demonstrationsexperimente vorführen</li> <li>• Experimente aufbauen, durchführen</li> </ul>

## NW JGS 10, Schwerpunkt Biologie; inkl. Informatik-Modul zum Thema „Vertiefung Excel / Word“

Basis-konzepte	Kontext	Inhalte	Anbindung und das Curriculum der Einzelfächer	method. oder sonderpäd. Schwerpunkt
Struktur und Funktion	<b>Aufbau des menschl. Auges</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuch "Blinder Fleck"</li> <li>• Präparation Kalbsauge (Protokoll)</li> <li>• Aufbau des menschlichen Auges</li> </ul>	PH: Sinneswahrnehmungen mit Licht und Schall (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimente planen, durchführen und auswerten</li> <li>• Textverarbeitung</li> </ul>
Struktur und Funktion, Wechselwirkung, System	<b>Bild-entstehung im Auge</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brechung durch die Cornea</li> <li>• Akkomodation durch die Linse</li> <li>• Der Pupillenreflex</li> <li>• Das Gesichtsfeld</li> <li>• Die Sehschärfe</li> <li>• Visustest (Versuch und Protokoll)</li> </ul>	BI: Sinne und Wahrnehmung (4) PH: Sinneswahrnehmungen mit Licht und Schall (2) PH: Optische Instrumente (4) CH: Elektrische Energie aus chem. Reaktionen (7) CH: Stoffe als Energieträger (8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimente planen, durchführen und auswerten</li> <li>• Textverarbeitung</li> </ul>
Struktur und Funktion, Wechselwirkung, System	<b>Der Schichten-aufbau der Netzhaut</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzeption und Produktion von Erklärvideos ("Common Craft")</li> </ul>	BI: Sinne und Wahrnehmung (4) PH: Sinneswahrnehmungen mit Licht und Schall (2) PH: Optische Instrumente (4) CH: Elektrische Energie aus chem. Reaktionen (7) CH: Stoffe als Energieträger (8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektarbeit (Medienkompetenz)</li> </ul>
Struktur und Funktion, Wechselwirkung, System	<b>Steuerungs- und Regulations-mechanismen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau und Funktion des Neurons</li> <li>• Entstehung des Ruhepotenzials</li> <li>• Aktionspotenzial</li> <li>• Erregungsleitung</li> <li>• Erregungsübertragung</li> </ul>	BI: Sinne und Wahrnehmung (4) PH: Sinneswahrnehmungen mit Licht und Schall (2) PH: Optische Instrumente (4) CH: Elektrische Energie aus chem. Reaktionen (7) CH: Stoffe als Energieträger (8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellexperiment</li> </ul>