



Anregungen für die Überarbeitung der schuleigenen Arbeitspläne im Fach *Naturwissenschaften* der Orientierungsstufe

während der Corona-Pandemie



Hinweise und Anregungen für Schwerpunktsetzungen in den Unterrichtsfächern

Die vorliegenden Dokumente der einzelnen Unterrichtsfächer sind als Hinweise und Anregungen für die Unterrichtsgestaltung zu verstehen und sollen den Lehrkräften eine schnelle Orientierung bieten. Die Gültigkeit der Lehr- und Rahmenpläne wird davon nicht berührt. Inwieweit es notwendig sein wird, Unterrichtsinhalte zu konzentrieren und zeitliche Strukturen zur Erreichung von Standards anzupassen, hängt ab vom Umfang der Schulöffnung nach den Sommerferien. Gleichwohl können diese Hinweise und Anregungen den Fachlehrkräften, den Fachkonferenzen und den Gesamtkonferenzen in jedem Fall wichtige Impulse für die Weiterentwicklung des Unterrichts während der Corona-Pandemie geben.

Bei der Erstellung der Hinweise und Anregungen haben sich die Regionalen Fachberaterinnen und Fachberater, das Pädagogische Landesinstitut sowie die beiden kirchlichen Fortbildungsinstitute an vier einheitlichen Leitlinien orientiert, bei denen der didaktischen Reduktion und dem exemplarischen Arbeiten ein besonderer Stellenwert zukommt:

1. Kernkompetenzen berücksichtigen

Die Unterrichtsinhalte sollen so ausgewählt werden, dass die Kernkompetenzen erworben und eingeübt werden können.

2. Exemplarisches Lernen fördern – Grundkenntnisse erwerben

Im Unterricht soll das exemplarische Lernen an zentralen Inhalten der einzelnen Fächer im Vordergrund stehen. Alle Schülerinnen und Schüler sollen die Grundkenntnisse erwerben, die für eine erfolgreiche weitere Arbeit im jeweiligen Fach unerlässlich sind.

3. Abschlussbezogene Lehrplaninhalte bevorzugen

Die Berufsreife, der Qualifizierte Sekundarabschluss I und das Abitur qualifizieren Schülerinnen und Schüler für den weiteren beruflichen Weg. Die Kompetenzen und Kenntnisse, die für den jeweils angestrebten Abschluss erforderlich sind, haben im Unterricht Priorität.

4. Zeitintensive Projekte prüfen

Unterricht an anderem Ort oder auch fachübergreifende Projekte sind selbstverständlich weiterhin sinnvoll und möglich. Insbesondere dann, wenn andere Fächer beispielsweise durch Ausfall von Pflichtunterricht betroffen sind, muss sehr genau abgewogen werden, ob Aufwand und Nutzen in einem ausgewogenen Verhältnis zueinander stehen.



Schwerpunktsetzungen

Wie für alle Fächer gilt auch für das Fach Naturwissenschaften, dass im Unterricht das exemplarische Lernen an zentralen Inhalten im Vordergrund stehen soll. Alle Schülerinnen und Schüler sollen die Grundkenntnisse erwerben, die für eine erfolgreiche weitere Arbeit im jeweiligen Fach unerlässlich sind. Die Unterrichtsinhalte sollen so ausgewählt werden, dass die Kernkompetenzen erworben und eingeübt werden können.

Der Lehrplan Naturwissenschaften in der Orientierungsstufe 5/6 legt die Grundlage für ein anschlussfähiges Fachwissen in den Fächern Biologie, Chemie und Physik der Mittelstufe. Somit sollte trotz reduzierter Stundenzahl, die sich durch einen Wechsel im Präsenz- und Fernunterricht ergeben kann, kein Themenfeld (TF) wegfallen. Naturwissenschaften ist ein Hybrid aus den Fächern Biologie, Chemie und Physik und vernetzt diese in der OS: *„Die Auswahl der verbindlichen Fachinhalte der Orientierungsstufe bereitet den Unterricht der Mittelstufe vor und nimmt bereits fächerspezifische Aspekte in den Blick, ohne die Fachzuordnung explizit zu thematisieren..“ (Rahmenlehrplan Naturwissenschaften RLP, S. 7)*

Dennoch zeichnen sich Schwerpunktsetzungen bzgl. der drei Fachdisziplinen in den einzelnen Themenfeldern ab, die sich aus den Basiskonzepten, Fachbegriffen und Kompetenzen ergeben- und bildet die zentralen Grundkenntnisse ab.

Nachfolgende Tabelle weist diese Schwerpunktsetzung im Fach Naturwissenschaften und die Bezüge zu den Themenfeldern in der Mittelstufe auf, und kann eine Entscheidungshilfe bei der Erstellung der Arbeitspläne und z.B. der Auswahl der Kontexte in der OS und Sek. I sein, um die Anschlussfähigkeit der naturwissenschaftlichen Grundbildung der OS an die Sek. I zu gewährleisten - auch bei verkürzter Stundentafel im Rahmen der Corona-Pandemie.

Tabelle 1: Fachliche Schwerpunkte (**Biologie**, **Chemie**, **Physik**) anhand der Fachbegriffe und Basiskonzepte in den einzelnen Themenfeldern des Faches Naturwissenschaften und Bezüge zu den TF der Sek. I

| Basiskonzepte/ Fachbegriffe in den TF | TF 1 | TF2 | TF 3 | TF 4 | TF 5 | TF 6 | TF 7 | TF 8 |
|--|---|---|--|--|---|-----------------------------|--|---|
| System | Sinnes- organsystem | Sonnensystem, Größenverhält- nisse, Zelle und Organellen | | Ökosystem, Nah- rungsketten und - netze, Artenvielfalt | Wasserkreislauf, Aggre- gatzustände, Fotosynthese | EVA-Prinzip, Stromkreise | | Verdauungsorgane, Atemorgane, Herz- Kreislaufsystem |
| Struktur- Eigenschaft- Funktion | Sinnesorgan, Funktionsweise von Messgeräten | | Skelett, Muskeln, Gelenke, Körperbauweise | Angepasstheit an den Lebensraum bei Tier und Pflanze | Bauplan von Blüten- pflanzen, Angepassthei- ten von Tier und Pflanze an Umweltfaktoren | Leiter/ Nichtleiter | Gefahrstoffsymbol | |
| Stoff-Teilchen- Materie | | Kristallstruktur, Teilchen- vorstellung | | | | | Stoffeigenschaften, Stoffklassen, Teilchen | Ernährung |
| Chemische Reaktionen | | | | | | | Stoffumwandlung, - trennung, -gemisch | |
| Energiekonzept | | | Geschwindigkeit, Energieträger, Nährstoffe | | Sonne als Energiequelle (Solaranlagen, Fotosyn- these) | Energieträger- wechsel | | |
| Entwicklung | | | | Zuchtwahl, Züchtung, Artenschutz | Individualentwicklung bei Tieren und Pflanzen | | | Pubertät, Sexualorga- ne, Embryonalentwick- lung |
| Bezüge zum Fach Biologie | TF7 | TF 3, TF 4 | TF 3, TF 8 | TF 5 | TF 4, TF 5 | | | TF 3, TF 8, TF 10 |
| Bezüge zum Fach Chemie | | TF 1, TF 2 | | | TF 1, TF 11, TF 12 | TF 4 | TF 1, TF 4, TF 5, TF 7, TF 9 | |
| Bezüge zum Fach Physik | TF1, TF 2, TF 8, TF 11 | TF 7 | TF 4 | | TF 8 | TF 6, TF 9, TF 10, TF 11 | | |

Die Denk- und Arbeitsweisen im Fach Naturwissenschaften in der OS sind stark geprägt durch handlungsorientierten Unterricht mit Schülerexperimenten. Dies ist durch die Hygienemaßnahmen aufgrund der Corona-Pandemie so nicht mehr umsetzbar.

Im Nawi-Unterricht können viele einfache Schülerexperimente als Hausaufgabe durchgeführt werden. Lehrerdemonstrationsexperimente können den Präsenzunterricht sinnvoll ergänzen.

Im Fernunterricht sollten vor allem vertiefende Übungen mit Hilfe der an der Schule eingeführten Bücher für das Fach Naturwissenschaften, mit geeigneten Arbeitsblättern oder digitalen Medien erfolgen. Arbeits- und Übungsblätter bieten die Verlage je nach eingeführtem Schulbuch auch vielfältig digital an. Da viele jüngere Schülerinnen und Schüler noch keinen (regelmäßigen) Zugang zu PC, Internet, Tablet u.ä. haben, sowie keine ausreichenden Kenntnisse im Umgang mit den digitalen Medien besitzen, ist darauf zu achten, dass alle Lernenden die gleichen Zugangsmöglichkeiten zu den eingesetzten Materialien haben. Vor allem bei Rechercheaufgaben sind Hilfestellungen (Webquests u.ä.) notwendig, um die Lernenden an die Kompetenz heranzuführen.

Generell besteht vor allem in den neuen fünften Klassen sowie den jüngeren Schülergruppen eine große Herausforderung darin selbstständiges Arbeiten sowie den Umgang mit den digitalen Medien einzuüben. Ein hoher zusätzlicher Zeitbedarf (in den Präsenzphasen) entsteht für:

- Gegenseitiges Kennenlernen.
- Organisieren der Rahmenbedingungen für Fernlernen.
- Etablierung von Unterstützungssystemen, wie Lernpartnerschaften innerhalb der Lerngruppen, um die Fernunterrichtsphasen gut zu strukturieren und gegenseitige Rückmeldungen einzubinden.
- Unterstützung der Materialien (vorhandene Lehrbücher, Arbeitsblätter, Filme) durch sprachliche Hilfestellungen und lexikalische Hilfsmittel.
- Verbalisierung des Wechsels der unterschiedlichen Darstellungsformen. Vor allem ist Sprache und Sprachkompetenz für den Erwerb inhaltlicher Vorstellungen erforderlich.
- Unterstützung der Schülerinnen und Schüler, die in den Fernlernphasen noch nicht selbstständig arbeiten können.

Die Präsenzphasen sollen für das gemeinsame Systematisieren und Sichern genutzt werden. Hier muss vor allem darauf geachtet werden, dass der Dialog mit den Lernenden ständig geführt wird und auf eine Verbalisierung durch die Lernenden geachtet wird. Nur im Dialog mit den Lernenden kann man erkennen, was im Lernprozess richtig und was falsch läuft. Das wichtigste Element beim Lernen aus Fehlern ist die Kommunikation mit Lernpartnern, der Lehrkraft oder der gesamten Lerngruppe.

Die Direkte Instruktion ist ideal geeignet zum gezielten und verstehensorientierten Aufbau von Lerninhalten insbesondere in lernschwächeren Gruppen, da mit der Methode eine hohe Unterstützung und Anleitung für das Lernen gewährleistet ist. Das Lernen wird zu Beginn durch Erklärung, Musteraufgaben und Modelllösungen gesteuert. Das forschend-entwickelnde Unterrichtsgespräch ist dabei ein wichtiger Bestandteil, um die Lernenden an naturwissenschaftliche Fragestellungen heranzuführen.

Dabei überprüft die Lehrkraft immer wieder, ob die Lernenden auch wirklich verstehen, was ihnen erklärt wurde bzw. wie sie in der Aufgabe vorgehen sollen. Auftretende Fehler werden sofort gemeinsam diskutiert und korrigiert. Nach und nach wechseln dann die Lernenden in ein zunehmend selbständigeres Üben.

Es handelt sich dabei nicht um lehrerzentrierten Unterricht, sondern beinhaltet zahlreiche lernwirksame Elemente, etwa die Klarheit und Transparenz der Lernziele und -inhalte, das Lernen am Modell oder eine zunächst angeleitete und dann zunehmend differenzierte Übungs- und Transferphase. Die Direkte Instruktion ist damit sowohl lehrergesteuert als auch schülerorientiert. Mehr Informationen und Literatur dazu unter: https://web.fhnw.ch/plattformen/hattie-wiki/begriffe/Direkte_Instruktion.

Unterricht an anderem Ort oder auch fächerübergreifende Projekte sind selbstverständlich weiterhin sinnvoll und möglich - hier sollten allerdings im Rahmen einer verkürzten Stundentafel durch den Wechsel von Präsenz- und Fernunterricht Aufwand und Nutzen in einem ausgewogenen Verhältnis zueinanderstehen.

Die nachfolgende Tabelle (Tab. 2) fasst die Kernkompetenzen für jedes Themenfeld (TF) und einige methodische Hinweise (inkl. Links) hierzu zusammen.

Auf dem Bildungsserver finden Sie unter folgendem Link zu jedem Themenfeld Filme, Simulationen, Bastel- und Versuchsanleitungen und zu einigen Themenfeldern auch Handreichungen: <https://naturwissenschaften.bildung-rp.de/faecher/fach-naturwissenschaften/unterricht-naturwissenschaften-56/materialien-zur-unterrichtspraxis/themenfelder.html>

Tabelle 2:

| TF | Kernkompetenz | Methodischer Hinweis/mediale Angebote |
|----|---|--|
| 1 | <ol style="list-style-type: none"> 1. ... führen einfache Experimente zur Unterscheidung von subjektiven Eindrücken und objektiv messbaren Daten durch (z. B. Temperatursinn). 2. ... erstellen Diagramme und Tabellen aus Messergebnissen. 3. erklären den Aufbau und die Funktion einfacher Messgeräte. | <p>Zu 1.: Wasser-Schüsselexperiment als Hausaufgabe Zu 1.: https://www.youtube.com/watch?v=B-YRHgFsDtw, Woher kommt die Einheit Grad Celsius und die Abkürzung ? - Wissen macht Ah!</p> <p>Zu 3.: Lehrerdemoexperimente, Filme und Simulationen (siehe Medienauswahl auf dem Bildungsserver unter den Themenfeldseiten)</p> |
| 2 | <ol style="list-style-type: none"> 1. ... erschließen sich Größenverhältnisse mit Hilfe von Anschauungsmodellen (z. B. Zellmodell). 2. ... erkennen Zellstrukturen mit Hilfe eines Mikroskops und stellen sie zeichnerisch dar. | <p>Zu 1.: Zellmodell zuhause basteln lassen (Link) Zu 2.: Lehrermikroskop, Nutzung von Projektionsmöglichkeiten Zu 3.: Fernunterricht, Rechercheauftrag Zu 3.: Wissen macht Ah! Fernrohr (Link)</p> |

| | | |
|---|--|--|
| | <p>3. ... gewinnen Informationen durch Recherche (z. B. astronomische Objekte).</p> <p>4. ... beschreiben den grundlegenden Aufbau von optischen Geräten (z. B. Skizze)</p> | |
| 3 | <p>1. ... vergleichen Bewegungen zu Lande, zu Wasser oder in der Luft, z. B. im Hinblick auf Antriebsart, Energiebedarf, erreichbare Geschwindigkeit.</p> <p>2. ... bauen Modelle, um Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion zu erforschen (z. B. Papierflieger).</p> <p>3. ... argumentieren folgerichtig den Zusammenhang zwischen typischen Körpermerkmalen von Lebewesen und ihrer Fortbewegungsart.</p> | <p>Zu 1.: Planet Wissen – tierische Flieger (Link)</p> <p>Zu 2.: Modellbau im Fernunterricht</p> <p>Zu 3.: Lehrerdemo, menschliches Skelett, Gelenktypen → Schulmodelle</p> |
| 4 | <p>1. ... entwickeln eigene Kriterien zur Ordnung der Vielfalt von Lebewesen.</p> <p>2. ... stellen Nahrungsbeziehungen zwischen Lebewesen in Lebensräumen als Pfeildiagramme dar.</p> <p>3. ... beschreiben anhand äußerer Merkmale die Anpassung eines Tieres an seinen Lebensraum.</p> <p>4. ... leiten Bedingungen zur artgerechten Haltung von Nutz- oder Haustieren ab.</p> | <p>Zu1.-4.: Planet Schule: Reihe Tiere und Pflanzen (zahlreiche Videos) z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - DVD Lebensräume (Link) - Wildschweine – Leben in der Rotte (Link) - Wölfe (Link) - Basiswissen Bienen (15 Min, Link) <p>Zu 4.: Lebensraum Bauernhof (Link) und Lernspiel (Link)</p> |

| | | |
|---|---|--|
| 5 | <ol style="list-style-type: none"> 1. ... planen hypothesengeleitet Versuche zum Pflanzenwachstum und führen sie durch (z. B. Keimung von Samen). 2. ... stellen die über einen längeren Zeitraum erhobenen Messdaten sach- und adressatengerecht dar. 3. ... beschreiben den Zusammenhang zwischen typischen Körpermerkmalen von Lebewesen und den Veränderungen der Umweltfaktoren im Jahreslauf. 4. ... stellen den Wasserkreislauf als Folge von Energieumwandlungen mit der Sonne als primäre Energiequelle dar. | <p>Zu 1.: Planung im Präsenzunterricht, Durchführung als Hausaufgabe</p> <p>Zu 2.: Rechercheauftrag zum Wetter : https://www.ipa.uni-mainz.de/wetter24stunden/</p> <p>Zu 3.: „Baumbuch“ erstellenlassen: Beschreibung und Dokumentieren eines selbstgewählten Laubbaumes über ca. 3-4 Monate</p> <p>Zu 4.: Warum entstehen Wolken? ausführliches Material bei Planet Schule (Link)</p> |
| 6 | <ol style="list-style-type: none"> 1. ... untersuchen den Aufbau von Alltagsgeräten (z. B. durch Demontage). 2. ... zeichnen Schaltpläne mit Schaltzeichen zu einfachen Stromkreisen. 3. ... beschreiben Energieumwandlungen bei verschiedenen Maschinen. 4. ... bauen Stromkreise nach Schaltplan auf. 5. ... gehen sorgsam und sicherheitsbewusst mit elektrischen Geräten und Maschinen um. | <p>Zu 1.: Lehrerdemonstration mit geeigneter Projektion, fertiges Demontagemodell</p> <p>Zu 3.: Wissen macht Ah! Warum wird die Glühbirne heiß https://www.youtube.com/watch?v=Yq1GTNz-ngM</p> <p>Zu 4.: Stromkreise virtuell bauen: https://phet.colorado.edu/de/simulation/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab</p> |

| | | |
|---|---|---|
| 7 | <ol style="list-style-type: none"> 1. ... ordnen Stoffe in Kategorien nach selbst entwickelten Kriterien. 2. ... führen kriteriengeleitet experimentelle und andere Untersuchungen an Stoffen durch. 3. ... unterscheiden bewusst zwischen Fachsprache und Alltagssprache, z. B. beim Stoffbegriff. 4. ... präsentieren experimentell ermittelte und recherchierte Informationen zu Stoffen (z. B. in Form von Steckbriefen). 5. ... schließen aus den Gefahrstoffsymbolen für Chemikalien auf geeignete Schutzmaßnahmen. | <p>Zu 2.: Lehrerdemoexperiment</p> <p>Zu 4.: Rechercheauftrag im Internet für den Fernunterricht</p> <p>Zu 5.: Rechercheauftrag zu Chemikalien im häuslichen Umfeld</p> |
| 8 | <ol style="list-style-type: none"> 1. ... erheben Messdaten zu Körperfunktionen (z. B. Atemfrequenz, Puls) und stellen sie sachgerecht dar. 2. ... schließen von Schemazeichnungen auf die Lage oder den räumlichen Bau der Organe (z. B. Sexualorgane, innere Organe). 3. ... unterscheiden beim Sprechen über Körperteile und -vorgänge zwischen der Alltagssprache und der biologischen/medizinischen Fachsprache. 4. ... diskutieren und vergleichen verschiedene Einstellungen (z. B. zu Sport, Ernährung, Hygiene, Sexualität | <p>Zu 1.: Untersuchungen und Experimente (Pulsmessung, Zusammenhang Ruhepuls und Aktivitätspuls), können auch zu Hause durchgeführt werden</p> <p>Zu 2.-4.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Du bist kein Werwolf (Link) - Informationsmaterialien von www.loveline.de und www.schule.loveline.de - Aufklärung (https://www.aufklaerungsstunde.de) - Film von Lennard Nielsson "Faszination Liebe" |