

Propädeutische Chemie in Natur und Technik

Das Fach Natur und Technik integriert die ursprünglichen Fächer Biologie, Natur und Technik, Informatik und Physik des neunjährigen Gymnasiums. Inhalte der Chemie sind in den Lehrplan integriert: Die Kinder erwerben eine Vorstellung vom Aufbau der Stoffe aus kleinsten Teilchen, begegnen an verschiedenen Stellen dem Phänomen der Stoffumwandlung und lernen, dass Stoffe durch bestimmte Eigenschaften charakterisiert sind. Dieser Einblick in chemische Basiskonzepte erleichtert den Kindern das Verständnis von Inhalten, Phänomenen und Modellvorstellungen in den verschiedenen Schwerpunkten des Faches NT.

Gerade der Schwerpunkt Naturwissenschaftliches Arbeiten, aber auch Themen aus den Schwerpunkten Biologie und Physik bieten den Schülern die Möglichkeit, beim Experimentieren den Umgang mit Geräten und Chemikalien zu lernen. So machen sie sich typische Arbeitsweisen der Chemie zu Eigen.

Im Folgenden werden alle verpflichtenden Inhalte des Lehrplans dargestellt und kommentiert, in denen die Chemie verankert ist.

Lehrplan	Kommentar
<p>Jahrgangsstufe 5:</p> <p>Grundwissen: Ÿ Sie haben eine erste Vorstellung vom Aufbau der Stoffe aus kleinsten Teilchen und sie wissen, dass viele Vorgänge in Natur und Technik mit Stoff- und Energieumwandlung verbunden sind.</p> <p>NT 5.1.2 Themenbereiche und Konzepte (...) Daneben bekommen sie eine einfache Vorstellung davon, dass Stoffe aus kleinsten Teilchen (Atome, Moleküle) zusammengesetzt sind, welche mit Hilfe einfacher Modelle veranschaulicht und zur Erklärung von Phänomenen und Stoffumwandlungen eingesetzt werden.</p> <p>Luft - Luft als Gemisch</p> <p>Wasser - Aggregatzustände, Wasser als Lösungsmittel</p> <p>Stoffe und Materialien - Stoffeigenschaften (z. B. Farbe, Löseverhalten, Dichte), Mischen und Trennen von Stoffen, Stoffumwandlung [↔ NT 5.2.2 Atmung]</p> <p>Umwelt und Leben - Atmung, Nährstoffe [↔ NT 5.2.2 Nahrungsbestandteile, Verdauung]</p>	<p>Die mit diesen Themen zusammenhängenden Experimente führen den Kindern vor Augen, dass zur Erklärung der makroskopisch beobachtbaren Phänomene Modellvorstellungen auf der Teilchenebene nötig sind. Die Begriffe „Atom“ und „Molekül“ sind den meisten Kindern bereits aus verschiedenen Medien bekannt, eine inhaltliche Vorstellung ist in der Regel jedoch noch nicht vorhanden.</p> <p>Im Naturwissenschaftlichen Arbeiten lernen die Kinder Atome und Moleküle als kleinste Teilchen der Stoffe kennen. Zur Veranschaulichung des Aufbaus der Materie aus kleinsten Teilchen oder der Stoffumwandlung als Umgruppierung von Teilchen können z. B. Lego-Steine eingesetzt werden. So erfahren die Schüler auch das für Naturwissenschaften typische Vorgehen, nicht sichtbare oder sehr komplexe Sachverhalte mit Hilfe von Modellen darzustellen.</p>

<p>NT 5.2.2 Der Körper des Menschen und seine Gesunderhaltung</p> <p>(...) Dabei können die Schüler ihre Kenntnisse und Fertigkeiten aus dem Schwerpunkt Naturwissenschaftliches Arbeiten etwa bei der Untersuchung von Lebensmitteln oder bei Stabilitätsbetrachtungen anwenden. Darüber hinaus nutzen sie fächerübergreifend einfache naturwissenschaftliche Modellvorstellungen etwa über Energie- und Stoffumwandlungen oder den Aufbau der Materie aus Teilchen zur Erklärung biologischer Vorgänge wie Atmung und Verdauung. (...)</p> <p>Stoffaufnahme für Wachstum und Energieversorgung des Körpers</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nahrungsbestandteile und ihre Bedeutung [à NT 5.1.2 Nährstoffe, Lebensmittel]; ausgewogene Ernährung - Atmung: Energie- und Stoffumwandlung, Energiefreisetzung [à NT 5.1.2 Stoffumwandlung] <p>Stofftransport durch das Herz-Kreislauf-System</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zusammensetzung und Aufgaben des Blutes; Reinigung des Blutes durch die Niere - Zusammenhang körperliche Aktivität – Nährstoffbedarf – Atemfrequenz – Herzschlagfrequenz 	<p>Bereits frühzeitig werden die Kinder an den Wechsel zwischen der Beobachtung auf der Stoffebene und der Erklärung auf der abstrakten Teilchenebene herangeführt. Diese Denkweise wird auf Vorgänge und Inhalte aus der Biologie übertragen. Bei den Themen „Stoffaufnahme in Lunge und Darm“, „Stofftransport im Blut“, „Filtration durch die Niere“, „Energie- und Stoffumwandlung bei der Atmung“ und „Nährstoffe als Energieträger“ werden die Fachsprache (Moleküle als kleinste Teilchen, Stoffumwandlung, Energieumwandlung) eingeübt und Konzepte (propädeutischer Energiebegriff, Stoff-Teilchen-Konzept) der Naturwissenschaften angebahnt.</p>
Jahrgangsstufe 6:	
<p>Grundwissen:</p> <p>ÿ <u>Sie besitzen grundlegende Kenntnisse über Wachstum, Fortpflanzung und Energiegewinnung bei Pflanzen und sind mit einfachen experimentellen Methoden vertraut.</u></p> <p>ÿ <u>Sie erkennen die Bedeutung der Photosynthese für das Leben auf der Erde.</u></p> <p>NT 6.1.1 Wirbeltiere in verschiedenen Lebensräumen</p> <p>(...) Dort, wo zum Verständnis Stoffwechselbetrachtungen einfließen, greifen die Schüler auf die in der Jahrgangsstufe 5 erworbenen Modellvorstellungen zu Stoff- und Energieumwandlung und ein einfaches Teilchenkonzept zurück. (...)</p> <p>NT 6.1.2 Bau und Lebenserscheinungen der Blütenpflanzen</p> <p>(...) Mit eigenen Untersuchungen und experimentellem Vorgehen erschließen sie sich Bau und Funktionen pflanzlicher Strukturen und Organe. Sie begreifen die Photosynthese als wesentlichen Prozess der Energiespeicherung und ziehen einfache Modellvorstellungen zur Erklärung der stofflichen Veränderungen heran. (...)</p> <p>Wachstum und Energiebindung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Keimung, Wachstum - Photosynthese: Energie- und Stoffumwandlung, Energiespeicherung - Energiefreisetzung durch Atmung 	<p>Die Themen „Atmung“ und „Ernährung“ der Wirbeltiere ermöglichen eine erneute Anwendung chemischer Modellvorstellungen. Die Atmung der Fische beispielsweise ist aufgrund des einfachen chemischen Grundwissens der Kinder aus der Jgst. 5 besonders gut darstellbar: Die Kinder kennen die Löslichkeit von Stoffen in Wasser, haben eine Vorstellung davon, dass auch Gase in Wasser gelöst sein können und erkennen auf der Grundlage des bekannten Prinzips der Oberflächenvergrößerung (vgl. NT 5.1.2 Umwelt und Leben) die Notwendigkeit eines effizienten Organs zur Entnahme des Sauerstoffs aus dem Wasser.</p> <p>Zahlreiche Experimentiermöglichkeiten im Kapitel Photosynthese (etwa Nachweis der Wasseraufnahme, Nachweis der Sauerstoffproduktion, Stärkenachweis, Abhängigkeit der Photosynthese von Außenfaktoren) bieten den Kindern Gelegenheit, naturwissenschaftliche Arbeitsmethoden weiter einzuüben und für beobachtete Phänomene Erklärungen auf der Teilchenebene zu finden. Hier können wieder geeignete Modelle zur Simulation der Stoffumwandlungen als Umgruppierung von Teilchen eingesetzt werden.</p>

Jahrgangsstufe 7:	
<p>Grundwissen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sie kennen ein einfaches Atommodell, eine Modellvorstellung des elektrischen Stroms und die Größen Stromstärke, Spannung und Widerstand. <p>NT 7.1.1 Optik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Farben <ul style="list-style-type: none"> - spektrale Zerlegung von weißem Licht, Regenbogen - Farbigkeit als Stoffeigenschaft, Farbwahrnehmung <p>NT 7.1.2 Elektrischer Strom</p> <p>Die Schüler entwickeln eine Modellvorstellung vom elektrischen Stromkreis und lernen ein einfaches Atommodell kennen. Sie können mit den Wirkungen des elektrischen Stroms einfache technische Anwendungen erklären sowie die Gefahren beim Umgang mit Elektrizität besser einschätzen. Dabei wird ihnen auch die Verbindung zur Chemie deutlich.</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrischer Stromkreis <ul style="list-style-type: none"> - Strom als Bewegung von Ladungen, einfaches Atommodell (Kern, Hülle mit Elektronen, Ion) - Überblick über die Wirkungen des elektrischen Stroms - Einblick in die Zusammenhänge von elektrischem Strom und chemischen Vorgängen (z. B. Elektrolyse, Batterie) <p>NT 7.1.3 Kräfte in Natur und Technik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über Kraftarten und ihre Ursachen <ul style="list-style-type: none"> - elektrische Ladung als Ursache der elektrischen Kraft; Hinweis auf Ionenbindung - Hinweis auf weitere Kräfte, z. B. Reibungskräfte, magnetische Kräfte, Kernkraft 	<p>Die Kinder sind bereits in NT 5.1.2 den Phänomenen Licht und Farbigkeit begegnet. Die hier vermittelte Vorstellung von Lichtstrahlen und die Zerlegung des Lichts in Spektralfarben hilft den Schülern dabei, verschiedene ihrer Alltagserfahrungen zu erklären: z. B. Spektralzerlegung an speziellen Oberflächen (CD, Schmetterlingsschuppen), Farbigkeit im Zusammenhang mit Molekülen (Versuch zur Herstellung eines Farbstoffs, z. B. Jeansblau; spektrale Zusammensetzung des Lichts vor und nach Durchstrahlung einer Farbstofflösung, z. B. Chlorophyll) oder Farbänderung als Hinweis auf eine chemische Reaktion (Indikatorfärbungen).</p> <p>Einfache Phänomene aus der Elektrostatik (z. B. Kontaktelektrizität, Kraftwirkungen geladener Körper) motivieren die Einführung eines einfachen Atommodells aus Kern und Hülle mit Elektronen. Mit diesem Modell lassen sich die Phänomene erklären. Darüber hinaus erhalten die Schüler eine Vorstellung von elektrischem Strom als bewegter Ladung (Elektronen in Metallen, Ionen in Flüssigkeiten). Die Schüler lernen die wichtigsten Wirkungen (Wärme- und Leuchtwirkung, magnetische und chemische Wirkungen) des Stromes kennen sowie zugehörige Phänomene und technische Anwendungen einzuordnen. Die Elektrolyse einer Salzlösung, z. B. Zinkiodid, ist ein gutes Beispiel, um eine Vorstellung von einer chemischen Reaktion zu erhalten. Die Schüler können die Stoffumwandlung anhand der an den Elektroden abgeschiedenen Produkte erkennen. Dabei kann sehr gut die bereits bekannte Vorstellung von Energieumwandlung einbezogen werden. Die Batterie eignet sich darüber hinaus vor allem für experimentelle Untersuchungen, z. B. bezüglich der Wahl der Materialien.</p> <p>Hier lernen die Schüler das Zustandekommen der Ionenbindung durch die Wirkung elektrostatischer Kräfte kennen. Damit kann z. B. die Bildung einer geordneten Raumstruktur am Modell eines Salzgitters verdeutlicht werden.</p>