

**Bausteine des Blended-Learning-Weiterbildungslehrgangs  
Physik und Chemie für die Sekundarstufe I („CH@PH7“) 2017 - 2020**

Allgemein	
<b>A 1</b>	<p><b>Lehrpläne - Überblick und Einstieg</b></p> <p>Der Baustein widmet sich ausführlich den aktuell gültigen Lehrplänen der naturwissenschaftlichen Fächer in Rheinland-Pfalz: Wie ist der naturwissenschaftliche Unterricht strukturiert und welche Grundüberlegungen spielen bei der Auswahl der Themenfelder eine Rolle? Es wird gezeigt, wie mit Hilfe der Lehrpläne kompetenzorientierter Fachwissenserwerb in sinnstiftenden Kontexten zu einer naturwissenschaftlichen Grundbildung führen kann.</p>
<b>A 2</b>	<p><b>Methodik und Didaktik</b></p> <p>Ziel dieses Bausteins ist es, einen Überblick über die Didaktik der Physik bzw. der Chemie zu geben. Über die Beschäftigung mit den grundlegenden methodischen Elementen naturwissenschaftlichen Unterrichts wird unter anderem die besondere Rolle von Experiment und Modell deutlich. Hinweise zur geeigneten Auswahl der methodischen Elemente für die Unterrichtsplanung ermöglichen die Erstellung von geeigneten Arbeitsmaterialien und bilden somit auch eine wesentliche Grundlage für die erfolgreiche Bearbeitung der fachspezifischen Bausteine.</p>
<b>A 3</b>	<p><b>Sicherheitsseminar</b></p> <p>Das zweitägige Seminar wird in Kooperation mit der Unfallkasse Rheinland-Pfalz durchgeführt. Sicherheitsexperte Dr. Radtke führt zunächst in grundlegende Aspekte des Themas ein: Einordnung von Gefahrenstoffen, Pflichten der Fachlehrkräfte, Lagerung und Entsorgung von Chemikalien, Umgang mit R(isiko)- und S(icherheits)-Sätzen, Verhalten in Gefahrensituationen. Der Umgang mit chemischen Geräten wie Bunsenbrenner oder Gasflaschen wird eingeübt, die „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Umgang mit Gefahrstoffen im Unterricht“ (GUV-SR 2003, GUV 19.16) werden erläutert. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer bereiten anschließend selbst Experimente vor. Diese präsentieren und diskutieren sie dann unter besonderer Berücksichtigung der o. g. Regeln. Durchführung und Dokumentation von Sicherheitsunterweisungen mit Schülerinnen und Schülern werden ausführlich besprochen. Dieser Baustein widmet sich ebenfalls dem Chemie-Themenfeld 11 „Gefährliche Stoffe“.</p>
<b>A 4</b>	<p><b>Lehrpläne - Vertiefung</b></p> <p>Nachdem in Baustein A 2 die Lehrpläne kennen gelernt wurden, geht es in diesem Baustein um die unterrichtliche Umsetzung. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer planen exemplarisch Unterricht unter vorgegebenen Aspekten.</p>
<b>A 5</b>	<p><b>Fächerübergreifende Projekte aus Physik und Chemie</b></p> <p>Dieser Baustein bietet unter anderem Anregungen für die Themenfelder 7 und 12 des Physik-Lehrplans. „Kosmos und Forschung“ (TF 7) widmet sich der Frage, wie und woran Forscher heutzutage forschen und in „Praxis und Forschung“ (TF 12) werden die Schülerinnen und Schüler selbst zu Forschern. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer wählen im Baustein A 5 in diesem Sinne Forschungsprojekte für den Unterricht aus und bereiten sie auf.</p>

NaWi	
<b>N 1</b>	<b>Rund um den Menschen</b>
	<p>Der Mensch steht im Mittelpunkt dieses Bausteins, der einen Einblick in die Biologie des menschlichen Körpers bietet.</p> <p>Neben der Betrachtung der Sinnesleistungen, gibt der Baustein einen Überblick über den Aufbau des menschlichen Körpers (Skelett, Muskular, Gelenke) sowie die Vorgänge in seinem Inneren (Verdauung, Herz-Kreislauf-System). Einen Hauptaspekt bildet die Sexualkunde.</p> <p>Der Baustein „Rund um den Menschen“ beinhaltet die Themenfelder 1, 3 und 8 des NaWi-Lehrplans.</p>
<b>N 2</b>	<b>Die Umwelt im Blick</b>
	<p>Unsere Umwelt ist unsere Lebensgrundlage. Erwachsene nehmen sie oftmals als selbstverständlich wahr, für Kinder wirft sie jedoch viele Fragen auf, z. B.: Was ist unser Sonnensystem? Wie entstehen Jahreszeiten? Welche Auswirkungen haben sie auf Pflanzen, Tiere und deren Lebensräume? Wie sind Pflanzen aufgebaut? Welche Formen der Bewegungen gibt es?...</p> <p>Diesen und anderen Fragen geht dieser Baustein nach und beleuchtet damit die Themenfelder 2, 4 und 5 des NaWi-Lehrplans.</p>
<b>N 3</b>	<b>Geräte und Maschinen im Einsatz</b>
	<p>Ohne Waschmaschine keine saubere Wäsche, ohne Elektrizität kein künstliches Licht. Zum Verständnis der Funktion elektrischer Geräte werden grundlegende Kenntnisse zum elektrischen Stromkreis und zur Steuerung und Regelung vermittelt.</p> <p>Einfache Maschinen werden demontiert, sodass sie sich dadurch in Aufbau und Funktion untersuchen lassen (z. B. Bohrmaschine, Handmixer, Haartrockner), wie in Themenfeld 6 des NaWi-Lehrplans gefordert. Das „Zerlegungsprotokoll“ als zeichnerische Darstellung von Bestandteilen zerlegter Maschinen und deren Anordnung wird vorgestellt.</p>
<b>N 4</b>	<b>Stoffe und Stoffeigenschaften</b>
	<p>Dieser Baustein beschäftigt sich mit den Grundlagen des NaWi-Themenfeldes 7 sowie der Chemie-Themenfelder 1, 9 und 11.</p> <p>Vielfältige Stoffe bilden die Grundlage unseres Lebens. Sie lassen sich grob in Grundstoffe, wie z. B. Metalle, Kunststoffe, Glas und Holz einordnen. Zur Unterscheidung der verschiedenen Stoffe werden Steckbriefe erstellt. Diese ermöglichen es, anhand der jeweiligen Stoffeigenschaften – wie Aussehen, Geruch, Siedepunkt, Schmelzpunkt, Dichte etc. – Stoffe zu unterscheiden.</p> <p>Aufgrund ihrer spezifischen Eigenschaftskombinationen können Stoffe aus Stoffgemischen über spezielle Trennverfahren wieder zurückgewonnen werden. Zur Veranschaulichung dient das Teilchenmodell.</p> <p>Wasser ist als das wichtigste Lösungsmittel für Stoffe in der belebten und unbelebten Natur bekannt. Ursache sind die besonderen Eigenschaften des Wassers wie Dichteanomalie und Oberflächenspannung.</p>

Physik	
<b>P 0</b>	<b>Akustik</b>
	<p>Die Akustik bietet sich für den Einstieg in die systematische Beschäftigung mit Physik im Rahmen der CH@PH-Fortbildung an: Hier können handlungsorientierte Aufgabenstellungen sowohl mit einfachsten Alltagsgegenständen als auch mit gängiger Computer-Hard- und Software auf unterschiedlichsten Abstraktionsniveaus formuliert werden.</p> <p>Gemäß der Lehrpläne der weiterführenden Schulen (Themenfeld 1) und der Schulen mit dem Förderschwerpunkt Lernen führt das Themengebiet Akustik aufbauend auf NaWi in naturwissenschaftliche Arbeitsweisen ein, greift akustische Phänomene mit den auftretenden Wechselwirkungen auf und schafft ein grundlegendes systemisches Verständnis (Sender-Träger-Empfänger-Modell).</p> <p>Durch die intensive Betrachtung akustischer Aspekte des Alltags (z. B. Musik, Lärm, Lautstärke, Lärmschutz und Gefahren) eröffnen sich den Teilnehmerinnen und Teilnehmern fächerübergreifende Umsetzungsmöglichkeiten (z. B. durch Projekte oder Portfolios) und werden Querverbindungen zu den Fächern NaWi und Biologie deutlich.</p>
<b>P 1</b>	<b>Optik</b>
	<p>Abhängig von ihren Eigenschaften sind an Körpern unterschiedliche Erscheinungen beim Einfall von Licht zu beobachten, wie z. B. die Lichtbrechung und –reflexion, die Absorption und die Entstehung von Schatten. Im Mittelpunkt der Betrachtung steht das Konzept der Wechselwirkung zwischen Strahlung und Materie.</p> <p>Das Modell des Lichtstrahls wird erarbeitet und dient zur Darstellung und Vorhersage optischer Phänomene an Grenzflächen.</p> <p>Technische Anwendungsbeispiele (z. B. Autospiegel und –scheinwerfer) und Naturphänomene (z. B. Regenbogen) ermöglichen eine anschauliche Orientierung an der Lebenswelt der Kinder und bieten eine Vielzahl fächerübergreifender Unterrichtsmöglichkeiten.</p> <p>Die Erarbeitung der Funktionsweise des menschlichen Auges findet, wie das bereits erwähnte Strahlenmodell, in diesem Baustein ebenso seinen Platz, wie die Entstehung des Farbeindrucks durch die Absorption.</p> <p>Querverbindungen dieses Lehrplan-Themenfeldes 2 zu den anderen naturwissenschaftlichen Fächern NaWi, Biologie und Chemie werden aufgezeigt.</p>
<b>P 2</b>	<b>Mechanik</b>
	<p>In diesem Baustein wird gemäß der Themenfelder 4 und 10 des Lehrplanes die Bewegung von Körpern unter dem Aspekt der Wechselwirkung betrachtet. Kräfte werden als Größe zur Beschreibung der Wechselwirkung erfassbar gemacht, gemessen und in einfachen mathematischen Gesetzmäßigkeiten beschrieben.</p> <p>Die physikalischen Größen Arbeit und Leistung werden in Abgrenzung zu einer alltagssprachlichen Verwendung definiert. Die Begriffe Energie, Energieträger, Energieumladung/-wandlung Energieerhaltung und Wirkungsgrad werden in ihrer grundlegenden Bedeutsamkeit erfahrbar gemacht und beschrieben.</p> <p>Die Kraftübertragung durch Flüssigkeiten und die Klärung des Druckbegriffs als Ursache werden in verschiedenen Anwendungsbeispielen erörtert.</p>

<b>P 3</b>	<p><b>Kalorik - Energie</b></p> <p>In diesem Modul stehen schülerorientierte Unterrichtskonzeptionen zur Wiederholung und Vertiefung der in der Orientierungsstufe erarbeiteten Grundlagen aus der Wärmelehre im Mittelpunkt. Ausgehend vom zentralen Energiebegriff werden die Begriffe Temperatur, Wärme, innere Energie und Arbeit geklärt und thermische Phänomene u. a. unter Rückgriff auf das Teilchenmodell gedeutet. Dabei ist eine Anknüpfung an lebensnahe Probleme anzustreben.</p> <p>Das Thema „Nutzung fossiler und regenerativer Energiequellen“ bietet vielfältige Möglichkeiten eines zeitgemäßen Unterrichts mit Diskussions- und Projektpotential z. B. im Hinblick auf ökologische Auswirkungen und einen verantwortungsbewussten Umgang mit Energie.</p> <p>Die Lehrplan-Themenfelder 3 „Thermische Ausdehnung in Experiment und Modell“ sowie 8 „Wärmetransporte und ihre Beeinflussung“ strukturieren diese Zusammenhänge für die unterrichtliche Umsetzung.</p>
<b>P 4</b>	<p><b>Elektrik</b></p> <p>Körper (bzw. deren Stoffe) sind Träger elektrischer Ladungen. Diese lassen sich voneinander trennen und erzeugen elektrische Felder, die unterschiedliche Wirkungen auf andere Körper bzw. Ladungen ausüben.</p> <p>Elektrischer Strom bezeichnet das Fließen elektrischer Ladungen. Auf der Grundlage der Wasseranalogie sowie des Ladungsträgermodells eines elektrischen Leiters wird der Stromfluss in verschiedenen Schaltungen nachvollziehbar. Die einen Stromkreis beschreibenden Größen Spannung, Stromstärke und Widerstand werden zueinander auch quantitativ in Beziehung gesetzt. Anhand von Anwendungsbeispielen werden die Wärme- und Lichtwirkung, die chemische Wirkung und die magnetische Wirkung des Stroms näher betrachtet.</p> <p>Die Lehrplan-Themenfelder 6 „Spannung und Induktion“ sowie 9 „Gesetzmäßigkeiten im elektrischen Stromkreis – Elektrizität im Basiskonzept System“ zielen auf die Vermittlung des Themenkomplexes im Sinne eines Spiralcurriculums.</p>
<b>P 5</b>	<p><b>Kernphysik</b></p> <p>Die Grundlagen zum Aufbau der Stoffe aus Elementarteilchen sowie Aufbau und Verhalten isotoper Atome sind Inhalt dieses Moduls.</p> <p>Die verschiedenen Arten radioaktiver Strahlung werden in ihrer Wirkung, den Möglichkeiten ihres Nachweises und ihrer Messung eingehend behandelt. Der Umgang mit Kernenergie eröffnet Möglichkeiten zu einer Diskussion unter Abwägung ökonomischer, ökologischer, gesundheitlicher und ethischer Aspekte.</p> <p>Das Lehrplan-Themenfeld 5 „Ionisierende Strahlung – Radioaktivität im Basiskonzept Materie“ erfordert eine schulartgerechte Auseinandersetzung mit den entsprechenden Phänomen, Begrifflichkeiten und gesellschaftlichen Fragestellungen.</p>
<b>P 6</b>	<p><b>Sensorik - Elektronik</b></p> <p>Anknüpfend an den Begriff der Leitfähigkeit aus der Elektrik lassen sich die Nutzungsmöglichkeiten temperatur- und lichtabhängiger Widerstände als Sensoren erschließen. Diode, Leuchtdiode und Transistor werden als Beispiele für Halbleiter-Bauelemente hinsichtlich ihrer Funktion näher betrachtet.</p> <p>Der reale Aufbau einfacher Steuer- und Regelstromkreise sowie deren Untersuchung stellen den handlungsorientierten Abschluss des Bausteins dar. In diesem Zusammenhang wird die unterrichtliche Umsetzung, z. B. in Form projektorientierten Arbeitens, diskutiert.</p> <p>P6 ist ausgerichtet auf das Lehrplan Themenfeld 11 „Sensoren im Alltag – Physikalische Grundprinzipien alltäglicher Technik“ und baut auf den Grundlagen auf, die in den Lehrplan-Themenfeldern 6 und 9 gelegt werden.</p>
<b>Portfolio</b>	<p><b>Bau eines Musikinstruments</b></p>

# Chemie

## C 1 Atombau und chemische Bindungen

Zur Einführung in die chemische Formelsprache werden die grundlegenden Atommodelle (Dalton, Rutherford, Bohr, Kugelwolkenmodell) vorgestellt und der Zusammenhang mit dem Periodensystem der Elemente (PSE) aufgezeigt. Hierzu werden wichtige Eigenschaften und auffällige Tendenzen des Periodensystems erarbeitet. Die Grundlagen der chemischen Bindungslehre (Ionenbindung, polare und unpolare Atombindung) werden an exemplarischen Beispielen erklärt. Neben dem Einrichten einfacher Reaktionsgleichungen erhält man erste Einblicke in das Basiskonzept „Chemische Reaktion“. Den quantitativen Bestimmungen von Stoffen und Teilchen kommt innerhalb der Chemie eine zentrale Bedeutung zu. Deshalb wird die Vorgehensweise bei der Ermittlung von Summenformeln anorganischer und organischer Verbindungen aufgezeigt und eingeübt.

## C 2 Chemische Reaktionen

Das Basiskonzept „Chemische Reaktion“ wird auf Grundlage des in C 1 erarbeiteten Atommodells vertieft. Zentrale Begriffe sind hierbei Synthese (Herstellung eines neuen chemischen Stoffes) und Analyse (Zerlegung eines chemischen Stoffes in die Elemente). Im Praktikum werden einige typische chemische Reaktionen für den Schulunterricht durchgeführt. Die energetische Betrachtung chemischer Reaktionen (exotherme und endotherme Reaktion) im Sinne des Basiskonzeptes „Energie“ schließt sich an.

## C 3 Säure-Base-Reaktionen

Mit dem gängigen Säure-Base-Modell nach Brønsted wird das Donator-Acceptor-Prinzip aufgezeigt: Säuren sind Protonenspende - Basen sind Protonenempfänger.  
Mit Indikatoren natürlichen und synthetischen Ursprungs (Rotkohlsaft, Universalindikator, etc.) wird untersucht, ob Lösungen sauer, neutral oder alkalisch sind; auch pH-Werte können so bestimmt werden.  
Im Praktikum werden Versuche zur Herstellung von Säuren und Laugen, zur Entkalkung und zur Färbung von Indikatoren durchgeführt. Verschiedene Möglichkeiten zur Bildung von Salzen (Ionenverbindungen) werden aufgezeigt. So kann z. B. Kochsalz (Natriumchlorid) durch eine Neutralisationsreaktion aus Natronlauge und Salzsäure hergestellt werden. Mit Hilfe einer Titration wird die Konzentration einer Säure bestimmt.  
Auch Umweltprobleme wie z. B. „saurer Regen“ und „Waldkalkung“ werden angesprochen.

## C 4 Salze und Formelsprache

In diesem vertiefenden Baustein zur Formelsprache wird im Bereich der polaren Atombindung der Begriff Elektronegativität eingeführt. Die Ermittlung von Oxidationszahlen und deren Verwendung bei chemischen Reaktionsgleichungen werden verdeutlicht, wodurch das Einrichten komplexerer Reaktionsgleichungen ermöglicht wird.  
Die Nomenklatur von chemischen Verbindungen nach IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) wird anhand geeigneter Schemata eingeübt. Die International Union of Pure and Applied Chemistry, zu deutsch „Internationale Union für reine und angewandte Chemie“, wurde im Jahr 1919 von Chemikern aus der Industrie und von Universitäten gegründet. Ziel war es, die weltweite Kommunikation der Chemiker untereinander zu ermöglichen und zu fördern. Die IUPAC ist seit langem als die bestimmende Institution anerkannt.  
Die Kenntnisse im Bereich der Säure-Base-Reaktionen und Redoxreaktionen werden ausgebaut und vertieft und das Donator-Acceptor-Prinzip als allgemeines Prinzip chemischer Reaktionen herausgestellt.  
Um Einblicke in den räumlichen Aufbau von Molekülen zu ermöglichen, wird das Valenzelektronenpaarabstoßungsmodell (VSEPR-Modell) vorgestellt und exemplarisch anhand einfacher Verbindungen erläutert.

<b>C 5</b>	<p><b>Redox-Reaktionen und großtechnische Prozesse</b></p> <p>Die Reaktionen der Luft sind meist „Verbrennungsreaktionen“. Es werden Nachweise für Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid durchgeführt.</p> <p>Über die Teilgleichungen der Redoxreaktion - Oxidation als Elektronenabgabe und Reduktion als Elektronenaufnahme - wird ein weiteres Beispiel für das Donator-Acceptor-Prinzip vorgestellt. Regeln zur Bestimmung von Oxidationszahlen werden angewendet und Reaktionsgleichungen erstellt.</p> <p>Dieser Baustein dient auch dazu, ausgewählte Reaktionen und ihre Umsetzung in der chemischen Industrie näher zu betrachten.</p>
<b>C 6</b>	<p><b>Kohlenwasserstoffe</b></p> <p>Erdgas und Erdöl bestehen hauptsächlich aus Verbindungen, deren Moleküle aus Kohlenstoff- und Wasserstoffatomen aufgebaut sind. Diese Kohlenwasserstoffe bilden die Grundstrukturen, von denen sich alle organischen Verbindungen ableiten. Anhand der Strukturformeln wird die Vielfalt organischer Verbindungen erkennbar sowie die verbindlichen Nomenklaturen zu ihrer Benennung.</p>
<b>C 7</b>	<p><b>Naturstoffe und Kunststoffe</b></p> <p>Wichtige Naturstoffe sind Alkohole und Zucker. Alkohole (Alkanole) werden häufig in organischen Synthesen und als Lösungsmittel verwendet sowie auch in der Lebensmittelindustrie.</p> <p>Mit Zucker bezeichnet man die chemische Gruppe der Kohlenhydrate, deren Summenformel sich mit <math>C_x(H_2O)_y</math> wiedergeben lässt. Sie sind Bestandteil vieler Nahrungs- und Genussmittel.</p> <p>Die vielfältige Welt der Kunststoffe wird anhand gängiger Klassifikationen geordnet. Anhand einfacher Experimente werden die Eigenschaften der Kunststoffe untersucht und exemplarisch Möglichkeiten der Kunststoffherstellung praktisch durchgeführt.</p>
<b>C 8</b>	<p><b>Seifen und Waschmittel</b></p> <p>Das erste vom Menschen künstlich geschaffene Tensid ist die Seife, deren Herstellung sich seit dem 3. Jahrhundert kaum verändert hat. Chemisch gesehen sind Seifen Natrium- und Kaliumsalze längerkettiger Fettsäuren. Der Waschvorgang wird modellartig erklärt. Die heute synthetisch hergestellten Tenside werden in Wasch- und Reinigungsmitteln sowie in der Kosmetik verwendet.</p>
<b>Port- folio</b>	<p><b>Elektrochemie im Alltag</b></p>