

## PRÄAMBEL

Eine Besonderheit am Heinrich-Schliemann-Gymnasium dar. Anstelle von drei Unterrichtsfächern mit jeweils nur wenig Wochenstunden und unterschiedlichem Lehrpersonal haben wir gemeinsam mit der Schulkonferenz im Schuljahr 2016/17 beschlossen, die Unterrichtsfächer Biologie, Chemie und Physik in einem Integrationsfach „Naturwissenschaften“ – kurz NAWI – in vier Unterrichtsstunden pro Woche zu unterrichten. Die gesetzlich vorgegebenen Inhalte aus den jeweiligen Rahmenlehrplänen der Biologie, Chemie und Physik für die Doppeljahrgangsstufe 7/8 haben wir in unserem schulinternen Curriculum vollständig in einer Art und Weise berücksichtigt, dass unsere Schülerinnen und Schüler an fächerübergreifenden Kontexten die wesentlichen Kompetenzen der Naturwissenschaften erwerben können. Auf diese Weise wollen wir insbesondere das vernetzte Lernen der Naturwissenschaften bei den Schülerinnen und Schülern fördern. Positiv hervorzuheben ist außerdem, dadurch dass der Unterricht einheitlich von einer Lehrperson vermittelt wird, Doppelungen und Inkonsistenzen damit gemieden werden, mehr Zeit für praktische experimentelle Tätigkeiten gegeben ist und die Anzahl schriftlicher Leistungsüberprüfungen niedriger als beim getrennten Fachunterricht ist.

## THEMENFELDER NAWI 7

1. Eine Reise in die Welt des Kleinen (Physik, Chemie, Biologie)
2. Stoffkreisläufe und Ökologie (Biologie und Chemie)
3. Energie (Physik und Chemie)

## THEMENFELDER NAWI 8

4. Energie und Ernährung (Physik, Chemie und Biologie)
5. Stoffwechsel (Atmung und Herzkreislauf) (Biologie)
6. Metalle und Strom (Chemie und Physik)
7. Kräfte, Wasser, Arbeit (Chemie und Physik)

<b>Themenfeld 1: Eine Reise in die Welt des Kleinen – der Materie auf die Spur</b>		<b>NAWI 7</b>
Inhalte	Untersuchungen / Experimente	Fachbegriffe
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Merkmale von Modellen</li> <li>- Daltons Atommodell, Darstellung der Aggregatzustände</li> <li>- Brown'sche Molekularbewegung</li> <li>- Thermische Ausdehnung bei den drei Aggregatzuständen</li> <li>- Dichte</li> <li>- Periodensystem der Elemente</li> <li>- Der Bunsenbrenner (Aufbau und Bedienung)</li> <li>- Chemische Reaktion und physikalischer Vorgang</li> <li>- Verbrennung</li> <li>- Oxidation</li> <li>- Zeichensprache der Chemie</li> <li>- Wort- und Formelgleichungen</li> <li>- Bedingungen fürs Feuer und Brandschutzmaßnahmen</li> <li>- Satz der Erhaltung der Masse</li> <li>- Atommodelle nach Thomson, Rutherford, Bohr</li> <li>- Beziehungen zwischen PSE und Atommodell nach Bohr</li> <li>- Kennzeichen des Lebendigen</li> <li>- Pflanzliche und tierische Zellen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lösen von Kaliumpermanganat oder Tinte im Wasser</li> <li>- Thermische Ausdehnung von Luft</li> <li>- Dichtebestimmung von „Kupfermünzen“</li> <li>- Untersuchung verschiedener Flammen des Bunsenbrenners</li> <li>- Synthese von Eisensulfid</li> <li>- Was brennt an der Kerze?</li> <li>- Kupferbrief</li> <li>- Modellfeuerlöscher</li> <li>- Verbrennung im geschlossenen System (Satz der Erhaltung der Masse)</li> <li>- Mikroskopieren von Mundschleimhaut, Zwiebelhaut, Einzellern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modell / Original /Modellkritik</li> <li>- Teilchen und Teilchenmodell</li> <li>- Brownsche Bewegung</li> <li>- rauschende und leuchtende Flamme</li> <li>- thermische Ausdehnung</li> <li>- Temperatur, Temperaturdifferenz</li> <li>- Bimetallstreifen</li> <li>- Dichte</li> <li>- Anomalie des Wassers</li> <li>- PSE, Hauptgruppen, Perioden</li> <li>- Edelgase</li> <li>- Proton, Neutron, Elektron</li> <li>- stoffliches und energetisches Merkmal</li> <li>- endotherm und exotherm</li> <li>- Aktivierungsenergie</li> <li>- Oxidation, Oxid, Verbindung</li> <li>- Elementsymbol</li> <li>- Wort- und Formelgleichungen</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau und Bedienung des Mikroskops</li> <li>- Einzeller am Beispiel von Paramecium, Amöbe und Euglena; Heuaufguss</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edukt und Produkt</li> <li>- Entzündungstemperatur</li> <li>- Geschlossenes System</li> <li>- Satz der Erhaltung der Masse</li> <li>- Atommodelle nach Thomson, Rutherford, Bohr</li> <li>- Schalen, Außenelektronen</li> <li>- Organisationsebenen, Zellen, Gewebe, Organ</li> <li>- Zellwand, Zellkern, Zellmembran, Zellplasma, Mitochondrium, Chloroplast, Vakuole</li> <li>- Paramecium, Amöbe und Euglena</li> </ul>
<p><b>Basiskonzepte</b></p>		<p><b>zeitlicher Rahmen</b></p>
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Stoff-Teilchen-Konzept</li> <li><input type="checkbox"/> Entwicklungs-Konzept</li> <li><input type="checkbox"/> System-Konzept</li> <li><input type="checkbox"/> Materie-Konzept</li> </ul> </div> <div style="width: 45%;"> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Konzept der chemischen Reaktion</li> <li><input type="checkbox"/> Energie-Konzept</li> <li><input type="checkbox"/> Struktur- und Funktions-Konzept</li> </ul> </div> </div>		<p>Ca. 15 Wochen (30 Blöcke à 90 min)</p>
<p><b>Beiträge zur Kompetenzentwicklung - Standards</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ein Teilchenmodell nutzen, um Aggregatzustände und deren Änderungen zu beschreiben</li> <li>- den submikroskopischen Bau ausgewählter Stoffe mithilfe eines geeigneten Modells beschreiben</li> <li>- ausgewählte Elemente anhand eines Atommodells vergleichen</li> </ul>		

- die Vielfalt der Stoffe auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Teilchen erklären
- chemische Reaktionen anhand von Wortgleichungen beschreiben
- Reaktionsgleichungen für chemische Reaktionen formulieren und fachsprachlich verbalisieren
- Eigenschaftsänderungen bei Stoffumwandlungen als chemische Reaktionen deuten
- Energieumwandlungen bei chemischen Reaktionen beschreiben
- mit geeigneten Kriterien ordnen und vergleichen
- naturwissenschaftliche Fragen formulieren
- Hypothesen aufstellen, die auf naturwissenschaftlichen Fragestellungen basieren
- Experimente zur Überprüfung von Hypothesen nach Vorgaben planen und durchführen
- Untersuchungsergebnisse (auch erwartungswidrige) interpretieren
- mit Modellen naturwissenschaftliche Zusammenhänge erklären
- Modelle mit dem naturwissenschaftlichen Sachverhalt vergleichen
- Modelle aufgrund neuer Erkenntnisse über bzw. fehlender Passung zum naturwissenschaftlichen Sachverhalt ändern
- Eigenschaften und Veränderungen von Stoffen und Körpern mithilfe von physikalischen Größen beschreiben
- ein Kern-Hülle-Modell des Atoms erläutern
- Möglichkeiten und Grenzen von Teilchenmodellen erläutern
- Grundrechenarten der Mathematik auf naturwissenschaftliche Sachverhalte anwenden
- themenbezogen zu einem naturwissenschaftlichen Sachverhalt in verschiedenen Quellen recherchieren
- Diagramme mit zwei Variablen beschreiben und aus ihnen Daten entnehmen
- naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen, symbolischen oder mathematischen Darstellungsformen veranschaulichen
- Untersuchungen selbstständig protokollieren
- die Bedeutung einzelner Fachbegriffe erläutern
- Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicherheits- und Verhaltensregeln aus dem schulischen Kontext auf das eigene Lebensumfeld übertragen</li> <li>- die Unterschiede und Gemeinsamkeiten von Tier- und Pflanzenzellen nennen</li> <li>- Zellbestandteile als Reaktionsräume von Organismen beschreiben</li> <li>- die Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion von Zellkompartimenten erklären</li> </ul>	
<p>mögliche Kontexte</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bimetallstreifen (Thermische Ausdehnung)</li> <li>- Brände und Brandschutz</li> <li>- historische Weiterentwicklung von Teilchenmodellen</li> <li>- Heuaufguss</li> </ul>	
<p>Bezüge zum Teil B des RLP: Sprachbildung</p>	<p>Bezüge zum Teil B des RLP: Medienbildung</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- aus Texten gezielt Informationen ermitteln (z. B. Fakten, Ereignisse, Themen)</li> <li>- grafische Darstellungen beschreiben und erläutern</li> <li>- den wesentlichen Inhalt von Texten zusammenfassen</li> <li>- Texte verschiedener Art lesen und in andere Darstellungsformen übertragen</li> <li>- Sachverhalte und Abläufe beschreiben Beobachtungen wiedergeben</li> <li>- Arbeitsergebnisse aus Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit präsentieren</li> <li>- Sachverhalte und Abläufe veranschaulichen, erklären und interpretieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mediale Werkzeuge altersgemäß für die Zusammenarbeit und den Austausch von Informationen in Lernprozessen nutzen</li> <li>- Medientechnik einschließlich Hard- und Software nach Vorgaben einsetzen grundlegende Funktionen von Textverarbeitungs- sowie Grafik-, Bild-, Audio- und Videobearbeitungsprogrammen nutzen</li> <li>- mit Hilfestellung eigene Medienprodukte einzeln und in der Gruppe herstellen</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>- Vermutungen äußern und begründen</li><li>- mithilfe von Notizen und vorgegebenen Redemitteln (z. B. zu Beginn, anschließend, zum Schluss) adressatenbezogen vortragen</li><li>- Zusammenfassungen, Protokolle unter Nutzung geeigneter Textmuster und -bausteine (z. B. Kraft → einwirken, ausüben) schreiben</li></ul>	
Bezüge zum Teil A: Demokratiebildung, Nachhaltigkeit und interkulturelle Bildung	
<p>- Die Naturwissenschaften als transnationale Bestrebung der Menschheit, die Natur zu verstehen (historische Entwicklung von Atommodellen in verschiedenen Ländern), Achtsamkeit gegenüber allem Lebendigen/Nichtlebendigen, Diskussionen</p>	
Formate der Leistungsbewertung	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Portfolio zum Thema Modelle in den Naturwissenschaften (historische Atommodelle, Dokumentation des eigenen Atommodells und Modelle für Zellen). Das Portfolio wird digital erstellt.</li><li>- Basteln und Präsentieren eines Elementes im Atommodell nach Bohr</li><li>- Protokolle</li><li>- eine LEK zu den chemischen Inhalten als schriftlichen Chemienote</li></ul>	
Sonstige Anmerkungen	

<b>Themenfeld 2: Stoffkreisläufe und Ökologie</b>		<b>NAWI 7</b>
Inhalte	Untersuchungen / Experimente	Fachbegriffe
<ul style="list-style-type: none"> <li>- historische Versuche zur Fotosynthese</li> <li>- Fotosynthese: Bindung von Kohlenstoffdioxid und Synthese von Stärke</li> <li>- Die Bedeutung von Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid für Pflanzen und Tiere</li> <li>- Kalkwasserprobe und Glimmspanprobe</li> <li>- Zusammensetzung der Luft</li> <li>- Dichte von Kohlenstoffdioxid und die dadurch resultierende Gefährdung</li> <li>- Die Atombindung, bindende und nichtbindende Elektronenpaare</li> <li>- Oktettregel</li> <li>- Lewis-Strukturformeln ausgewählter Moleküle</li> <li>- Ökosystem Wald: Stockwerke und relative Ausprägung abiotischer Faktoren</li> <li>- Stoffkreisläufe: Kohlenstoff und Stickstoff; Düngung</li> <li>- Standorte ausgewählter Kulturpflanzen (abiotische Faktoren)</li> <li>- Der Regenwurm: Körperbau, Verhalten, Funktion für den Boden</li> <li>- Luftverschmutzung</li> <li>- Treibhauseffekt und Ozonbeschädigung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswertung historischer Versuche</li> <li>- Einfluss von Kohlenstoffdioxid auf die Fotosyntheserate</li> <li>- Herstellung und Nachweisreaktionen von Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid</li> <li>- Bestimmung des Sauerstoffanteils in der Luft</li> <li>- Untersuchung der relative Dichte von Kohlenstoffdioxid</li> <li>- Untersuchung an lebenden Regenwürmern (Körperbau und Verhalten)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Versuche von van Helmont und von Priestley</li> <li>- Stärke</li> <li>- Kalkwasserprobe und Glimmspanprobe</li> <li>- Atombindung, Elektronenpaarbindung</li> <li>- Molekül</li> <li>- bindende und nichtbindende Elektronenpaare</li> <li>- Oktettregel</li> <li>- Lewis-Strukturformeln</li> <li>- biotische und abiotische Faktoren</li> <li>- Frühblüher</li> <li>- Kohlenstoff- und Stickstoffkreislauf</li> <li>- Humus</li> <li>- Borsten, Längs- und Ringmuskulatur</li> <li>- Treibhauseffekt und Ozonbeschädigung</li> <li>- Nachhaltigkeit und Umweltschutz</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Folgen der Abholzung des Regenwaldes</li> <li>- Nahrungsbeziehungen und Energiefluss</li> <li>- Parasitismus und Symbiose</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nahrungskette, Nahrungsnetz, Nahrungspyramide, Energiefluss</li> <li>- Produzenten, Konsumenten, Destruenten</li> <li>- Symbiose, Parasitismus, Wirt</li> </ul>
<p><b>Basiskonzepte</b></p>		<p><b>zeitlicher Rahmen</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Stoff-Teilchen-Konzept</li> <li><input type="checkbox"/> System-Konzept</li> <li><input type="checkbox"/> Materie-Konzept</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Konzept der chemischen Reaktion</li> <li><input type="checkbox"/> Energie-Konzept</li> <li><input type="checkbox"/> Struktur- und Funktions-Konzept</li> <li><input type="checkbox"/> Wechselwirkung-Konzept</li> </ul>	<p>Ca. 13 Wochen (26 Blöcke à 90 min)</p>
<p><b>Beiträge zur Kompetenzentwicklung - Standards</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- den submikroskopischen Bau ausgewählter Stoffe mithilfe eines geeigneten Modells beschreiben</li> <li>- chemische Reaktionen anhand von Wortgleichungen beschreiben</li> <li>- Reaktionsgleichungen für chemische Reaktionen formulieren und fachsprachlich verbalisieren</li> <li>- naturwissenschaftliche Fragen formulieren</li> <li>- Hypothesen aufstellen, die auf naturwissenschaftlichen Fragestellungen basieren</li> <li>- Experimente zur Überprüfung von Hypothesen nach Vorgaben planen und durchführen</li> <li>- Untersuchungsergebnisse (auch erwartungswidrige) interpretieren</li> <li>- themenbezogen zu einem naturwissenschaftlichen Sachverhalt in verschiedenen Quellen recherchieren</li> <li>- Diagramme mit zwei Variablen beschreiben und aus ihnen Daten entnehmen</li> <li>- naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen, symbolischen oder mathematischen Darstellungsformen veranschaulichen</li> </ul>		

- Untersuchungen selbstständig protokollieren
- die Bedeutung einzelner Fachbegriffe erläutern
- Aussagen und Behauptungen mit Beispielen, einfachen Fakten oder Daten begründen
- zu einer Aussage eine passende Begründung formulieren, in der die stützenden Daten oder Fakten erläutert werden
- Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen
- Sicherheits- und Verhaltensregeln aus dem schulischen Kontext auf das eigene Lebensumfeld übertragen
- den Stoff- und Energiefluss in biologischen Systemen erläutern

mögliche Kontexte

- Wissenschaftsgeschichte: Erkenntnisse aus historischer Perspektive auswerten (Fotosynthese)
- Ökosystem Wald
- Regenwürmer als Bodenverbesser

Bezüge zum Teil B des RLP: Sprachbildung

- aus Texten gezielt Informationen ermitteln (z. B. Fakten, Ereignisse, Themen)
- grafische Darstellungen beschreiben und erläutern
- den wesentlichen Inhalt von Texten zusammenfassen
- Texte verschiedener Art lesen und in andere Darstellungsformen übertragen
- Sachverhalte und Abläufe beschreiben Beobachtungen wiedergeben

Bezüge zum Teil B des RLP: Medienbildung

- Die Lernenden nutzen digitale Technologien, um digitale Inhalte in verschiedenen Formaten zu planen, zu erstellen, zu modifizieren, zu präsentieren, zu veröffentlichen oder zu teilen (zum Beispiel Programmierung von sprechenden Plakaten zu Themen der Nachhaltigkeit).

<ul style="list-style-type: none"><li>- Arbeitsergebnisse aus Einzel-, Partner und Gruppenarbeit präsentieren</li><li>- Sachverhalte und Abläufe veranschaulichen, erklären und interpretieren</li><li>- Vermutungen äußern und begründen</li></ul>	
Bezüge zum Teil A: Demokratiebildung, Nachhaltigkeit und interkulturelle Bildung	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Die Naturwissenschaften als transnationale Bestrebung der Menschheit, die Natur zu verstehen (historische Entwicklung von Atommodellen in verschiedenen Ländern)</li><li>- Folgen menschlichen Handelns (Luftverschmutzung, Abholzung, Emissionen schädlicher Gase) und Nachhaltigkeit, Funktion des Menschen im Ökosystem, Diskussionen</li></ul>	
Formate der Leistungsbewertung	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Protokolle</li><li>- eine LEK als schriftliche Biologienote</li></ul>	
Sonstige Anmerkungen	

<b>Themenfeld 3: Energie</b>		<b>NAWI 7</b>
Inhalte	Untersuchungen / Experimente	Fachbegriffe
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieformen</li> <li>- Energie bei chemischen Reaktionen</li> <li>- Energie der Sonne und Wasserstoff</li> <li>-Energieerhaltungssatz</li> <li>- Zusammenhang zwischen thermischer Energie und Wärme (Kalorimetrie am Beispiel der Verbrennung einer Walnuss)</li> <li>- Energiebetrachtungen unter Einbeziehung von Energieschemen (Energieflüsse in der Natur und in der Technik)</li> <li>- Temperatenausgleich unterschiedlich temperierter Körper</li> <li>- Schmelzwärme, Verdampfungswärme, Verdunstungskälte</li> <li>- Wärmeleitung, Wärmeströmung, Wärmestrahlung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Untersuchung des Temperaturverlaufs bei der Wärmeübertragung zwischen zwei Wassermengen mit unterschiedlicher Anfangstemperatur</li> <li>- Stationen zu Eigenschaften von Energie und zu Energieumwandlung</li> <li>- Untersuchung der Wärmeleitung durch verschiedene Stoffe</li> <li>- Modellversuche zu Wärmekissen und Kältekompresse</li> <li>- Herstellung und Nachweis von Wasserstoff</li> <li>- Kalorimetrische Bestimmung der Wärmeenergie bei der Verbrennung einer Walnuss</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- thermische Energie</li> <li>- Strahlungsenergie</li> <li>- Wärme</li> <li>- Schmelzen, Erstarren, Sieden, Verdampfen, Kondensieren, Verdunsten, Schmelztemperatur, Siedetemperatur</li> <li>- Reaktionsenergie</li> <li>- Endotherm</li> <li>- Exotherm</li> <li>- Aktivierungsenergie</li> <li>- Kalorimeter</li> <li>- Wärmeleitung</li> <li>- Wärmeströmung</li> <li>- Wärmestrahlung</li> </ul>

Basiskonzepte	zeitlicher Rahmen
<input type="checkbox"/> Stoff-Teilchen-Konzept <input type="checkbox"/> System-Konzept <input type="checkbox"/> Materie-Konzept <input type="checkbox"/> Konzept der chemischen Reaktion <input type="checkbox"/> Energie-Konzept	Ca. 5 Wochen (10 Blöcke à 90 min)
Beiträge zur Kompetenzentwicklung - Standards	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aggregatzustandsänderungen, die Größen Temperatur und elektrischer Widerstand mithilfe einfacher Teilchenvorstellungen erklären</li> <li>- Systeme (thermische, mechanische, optische) und ihre Komponenten beschreiben</li> <li>- die Umwandlung von Energieformen in Natur und Technik beschreiben</li> <li>- Energieumwandlungen bei chemischen Reaktionen beschreiben</li> <li>- die Rolle der Aktivierungsenergie bei chemischen Reaktionen erklären</li> <li>- den Stoff- und Energiefluss in biologischen Systemen erläutern</li> <li>- verschiedene Möglichkeiten der Energiegewinnung und des Energiesparens beschreiben</li> <li>- Energieumwandlungen bei physikalischen Vorgängen verbal und mithilfe von Energieflussschemata beschreiben</li> <li>- Experimente zur Überprüfung von Hypothesen nach Vorgaben planen und durchführen</li> <li>- das Untersuchungsergebnis unter Rückbezug auf die Hypothese beschreiben</li> <li>- mit Modellen naturwissenschaftliche Sachverhalte beschreiben</li> <li>- naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen, symbolischen oder mathematischen Darstellungsformen veranschaulichen</li> <li>- in einer Entscheidungssituation zwischen mehreren Handlungsoptionen begründet auswählen</li> <li>- Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen</li> </ul>	

mögliche Kontexte	
- thermische Isolierung von Gebäuden	
Bezüge zum Teil B des RLP: Sprachbildung	Bezüge zum Teil B des RLP: Medienbildung
<ul style="list-style-type: none"> <li>- aus Texten gezielt Informationen ermitteln (z. B. Fakten, Ereignisse, Themen)</li> <li>- grafische Darstellungen beschreiben und erläutern</li> <li>- den wesentlichen Inhalt von Texten zusammenfassen</li> <li>- Texte verschiedener Art lesen und in andere Darstellungsformen übertragen</li> <li>- Sachverhalte und Abläufe beschreiben Beobachtungen wiedergeben</li> <li>- Sachverhalte und Abläufe veranschaulichen, erklären und interpretieren</li> <li>- Vermutungen äußern und begründen</li> </ul>	-
Bezüge zum Teil A: Demokratiebildung, Nachhaltigkeit und interkulturelle Bildung	
- Maßnahmen zur Einsparung von Energie beim Heizen, Energieverbrauch und Wohlstand im internationalen Vergleich, Diskussionen	
Formate der Leistungsbewertung	
- Protokolle	

- eine LEK als schriftliche Physiknote

Sonstige Anmerkungen

Themenfeld 4: Energie und Ernährung		NAWI 8
Inhalte	Untersuchungen / Experimente	Fachbegriffe
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Energiebegriff, Energieformen (qualitativ)</li> <li>– potenzielle Energie (quantitativ)</li> <li>– Zusammensetzung der Nahrung</li> <li>– Bedeutung der Nähr- und Zusatzstoffe für den Menschen</li> <li>– Nachweisreaktionen der Nährstoffe</li> <li>– Bau und Funktion der Verdauungsorgane</li> <li>– Kraftwerk Mensch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nachweisreaktionen Nährstoffe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– chemische Energie</li> <li>– kinetische und potenzielle Energie</li> <li>– thermische Energie</li> <li>– Strahlungsenergie</li> <li>– Fette, Eiweiße, Kohlenhydrate, Vitamine, Mineralien</li> <li>– Ernährungspyramide</li> <li>– Grundumsatz und Leistungsumsatz</li> <li>– Enzyme</li> <li>– Schlüssel-Schloss-Prinzip</li> </ul>
Basiskonzepte		zeitlicher Rahmen
<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Energie-Konzept</li> <li><input type="checkbox"/> Konzept der chemischen Reaktion</li> <li><input type="checkbox"/> Stoff-Teilchen-Konzept</li> <li><input type="checkbox"/> Struktur- und Funktions-Konzept</li> </ul>		<p>Ca. 6 Wochen (12 Blöcke à 90 min)</p>

**Beiträge zur Kompetenzentwicklung - Standards**

- Energieumwandlungen bei physikalischen Vorgängen verbal und mithilfe von Energieflussschemata beschreiben
- gemessene und berechnete Größen mit sinnvoller Genauigkeit angeben
- den Einfluss von Messfehlern erläutern
- vorgegebene Verfahren der Mathematik beim Umgang mit Gleichungen, chemischen Formeln, Reaktionsgleichungen, Diagrammen und Tabellen anwenden
- die steuernden und regulierenden Prozesse auf Organe und Organsysteme erklären
- die Funktion von biologischen Systemen aufgrund ihrer Struktur erklären
- naturwissenschaftliche Fragen formulieren
- Hypothesen aufstellen, die auf naturwissenschaftlichen Fragestellungen basieren
- Experimente zur Überprüfung von Hypothesen nach Vorgaben planen und durchführen
- Untersuchungsergebnisse (auch erwartungswidrige) interpretieren
- themenbezogen zu einem naturwissenschaftlichen Sachverhalt in verschiedenen Quellen recherchieren
- naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen, symbolischen oder mathematischen Darstellungsformen veranschaulichen
- Untersuchungen selbstständig protokollieren
- sach-, situations- und adressatenbezogenen Untersuchungsmethoden und Ergebnisse präsentieren
- die Bedeutung einzelner Fachbegriffe erläutern
- Fachbegriffe vernetzt darstellen (z. B. Begriffsnetze, Ober- und Unterbegriffe)
- Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen

**mögliche Kontexte**

- Kraftwerk Mensch

- bewusste und gesunde Ernährung	
Bezüge zum Teil B des RLP: Sprachbildung	Bezüge zum Teil B des RLP: Medienbildung
<ul style="list-style-type: none"> <li>- aus Texten gezielt Informationen ermitteln (z. B. Fakten, Ereignisse, Themen)</li> <li>- grafische Darstellungen beschreiben und erläutern</li> <li>- Texte verschiedener Art lesen und in andere Darstellungsformen übertragen</li> <li>- Sachverhalte und Abläufe beschreiben Beobachtungen wiedergeben</li> <li>- Sachverhalte und Abläufe veranschaulichen, erklären und interpretieren</li> <li>- Zusammenfassungen, Protokolle unter Nutzung geeigneter Textmuster und -bausteine (z. B. Kraft → einwirken, ausüben) schreiben</li> <li>- Arbeitsergebnisse aus Einzel-, Partner und Gruppenarbeit präsentieren</li> <li>- mithilfe von Notizen und vorgegebenen Redemitteln (z. B. zu Beginn, anschließend, zum Schluss) adressatenbezogen vortragen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herstellung von Plakaten zu einer selbstgewählten Fragestellung beim Projekt „Kraftwerk Mensch“</li> </ul>
Bezüge zum Teil A: Demokratiebildung, Nachhaltigkeit und interkulturelle Bildung	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ernährung: Gesundheit und Nachhaltigkeit, Transportwege von Nahrungsmitteln, Bildung kleinerer autarker Einheiten, Permakultur, Ernährungsformen und Energiebilanz: bio, vegetarisch, vegan, Diskussionen</li> </ul>	
Formate der Leistungsbewertung	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protokolle</li> <li>- eine LEK nach dem Teil über Ernährung als schriftliche Biologienote (alternativ kann man die LEK auch im Themenfeld „Stoffwechsel“ schreiben lassen).</li> </ul>		
Sonstige Anmerkungen		
<b>Themenfeld 5: Metalle und elektrischer Strom</b>		<b>NAWI 8</b>
Inhalte	Untersuchungen / Experimente	Fachbegriffe
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenschaften und Verwendung der Metalle und deren Legierungen</li> <li>- Gewinnung</li> <li>- edle und unedle Metalle</li> <li>- Bau der Metalle (Elektronengas-Modell)</li> <li>- Reaktionsgleichungen</li> <li>- Reduktion und Redoxreaktion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Versuche zur elektrischen Leitfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit und Verformbarkeit</li> <li>- Reaktion von Metallen unterschiedlicher Affinität zu Sauerstoff</li> <li>- Gewinnung von Metallen aus Oxiden (Kupfer aus Kupferoxid)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Erz</li> <li>- Legierung</li> <li>- Reduktion</li> <li>- Affinität</li> <li>- Redoxreaktion</li> <li>- Metallbindung</li> <li>- Metallgitter</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>– Affinität der Metalle gegenüber Sauerstoff</li><li>– Thermitverfahren</li><li>–Hochofen</li><li>–Korrosion und Korrosionsschutz</li><li>– einfacher Stromkreis als Reihenschaltung einer elektrischen Energiequelle, eines Schalters und eines Energiewandlers</li><li>– Anziehung und Abstoßung zwischen elektrisch geladenen Körpern</li><li>– Modell elektrische Feldlinie</li><li>– Modell für elektrische Leitungsvorgänge in Metallen</li><li>– elektrische Energiequellen</li><li>– elektrischer Strom als bewegte elektrische Ladung</li><li>– Wirkungen des elektrischen Stroms</li><li>– Darstellung von einfachen elektrischen Stromkreisen mithilfe von Schaltsymbolen</li><li>– Reihen- und Parallelschaltung</li><li>– Stromstärke und Spannung in Reihen- und Parallelschaltung</li><li>– Stromstärke als physikalische Größe</li><li>– Spannung als physikalische Größe und Antrieb des elektrischen Stroms</li><li>– ohmsches Gesetz</li><li>– elektrischer Widerstand als physikalische Größe und elektrisches Bauelement</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>–Herstellung einer Legierung (Messing)</li><li>– Veranschaulichung der Wirkungen des elektrischen Stroms</li><li>– Ladungsnachweis mithilfe eines Elektroskops</li><li>– Aufbau einfacher Stromkreise</li><li>–Spannungsmessungen an verschiedenen Spannungsquellen</li><li>– Stromstärkemessungen in verschiedenen Geräten</li><li>– Aufnahme eines Stromstärke-Spannung-Zusammenhangs eines Bauelements</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Elektronengas-Modell</li><li>– Korrosion</li><li>–Korrosionsschutz</li><li>–Opferanode</li><li>– elektrische Ladung</li><li>– Elektron</li><li>- Influenz</li><li>– elektrisches Feld</li><li>– elektrische Feldlinie</li><li>– elektrischer Strom</li><li>– elektrische Stromstärke</li><li>– elektrische Spannung</li><li>– elektrischer Widerstand</li><li>– spezifischer elektrischer Widerstand</li><li>– elektrische Leistung</li><li>– elektrische Energie</li></ul>
---	---	---

<p>– elektrischer Widerstand in Abhängigkeit von der Temperatur</p> <p>– elektrische Leistung und Energie als physikalische Größen</p>		
<p><b>Basiskonzepte</b></p>		<p>zeitlicher Rahmen</p>
<p><input type="checkbox"/> Stoff-Teilchen-Konzept</p> <p><input type="checkbox"/> System-Konzept</p> <p><input type="checkbox"/> Materie-Konzept</p> <p><input type="checkbox"/> Struktur- und Funktions-Konzept</p>	<p><input type="checkbox"/> Konzept der chemischen Reaktion</p> <p><input type="checkbox"/> Energie-Konzept</p> <p><input type="checkbox"/> Wechselwirkung-Konzept</p>	<p>Ca. 10 Wochen</p>
<p><b>Beiträge zur Kompetenzentwicklung - Standards</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieumwandlungen bei physikalischen Vorgängen verbal und mithilfe von Energieflussschemata beschreiben</li> <li>- gemessene und berechnete Größen mit sinnvoller Genauigkeit angeben</li> <li>- den Einfluss von Messfehlern erläutern</li> <li>- vorgegebene Verfahren der Mathematik beim Umgang mit Gleichungen, chemischen Formeln, Reaktionsgleichungen, Diagrammen und Tabellen anwenden</li> <li>- naturwissenschaftliche Fragen formulieren</li> <li>- Hypothesen aufstellen, die auf naturwissenschaftlichen Fragestellungen basieren</li> <li>- Experimente zur Überprüfung von Hypothesen nach Vorgaben planen und durchführen</li> <li>- Untersuchungsergebnisse (auch erwartungswidrige) interpretieren</li> </ul>		

- themenbezogen zu einem naturwissenschaftlichen Sachverhalt in verschiedenen Quellen recherchieren
- naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen, symbolischen oder mathematischen Darstellungsformen veranschaulichen
- Untersuchungen selbstständig protokollieren
- sach-, situations- und adressatenbezogenen Untersuchungsmethoden und Ergebnisse präsentieren
- die Bedeutung einzelner Fachbegriffe erläutern
- Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen
- naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen, symbolischen oder mathematischen Darstellungsformen veranschaulichen
- in einer Entscheidungssituation zwischen mehreren Handlungsoptionen begründet auswählen
- Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen

mögliche Kontexte

- technische und großtechnische Gewinnung von Metallen
- Rost ein gefräßiger Feind – Bekämpfung von Rost
- Gewitter

Bezüge zum Teil B des RLP: Sprachbildung

- aus Texten gezielt Informationen ermitteln (z. B. Fakten, Ereignisse, Themen)
- grafische Darstellungen beschreiben und erläutern
- den wesentlichen Inhalt von Texten zusammenfassen

Bezüge zum Teil B des RLP: Medienbildung

-

<ul style="list-style-type: none"><li>- Texte verschiedener Art lesen und in andere Darstellungsformen übertragen</li><li>- Sachverhalte und Abläufe beschreiben Beobachtungen wiedergeben</li><li>- Sachverhalte und Abläufe veranschaulichen, erklären und interpretieren</li><li>- Vermutungen äußern und begründen</li><li>- Zusammenfassungen, Protokolle unter Nutzung geeigneter Textmuster und -bausteine (z. B. Kraft → einwirken, ausüben) schreiben</li><li>- Arbeitsergebnisse aus Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit präsentieren</li></ul>	
<b>Bezüge zum Teil A: Demokratiebildung, Nachhaltigkeit und interkulturelle Bildung</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Recycling von Metallen (Nachhaltigkeit), sozioökonomischen Folgen der Gewinnung von Aluminium, E-Auto-Diskussion</li></ul>	
<b>Formate der Leistungsbewertung</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Protokolle</li><li>- eine LEK je nach Schwerpunkt als schriftliche Chemie- oder Physiknote</li></ul>	
<b>Sonstige Anmerkungen</b>	

<b>Themenfeld 6: Stoffwechsel (Atmung und Herzkreislauf)</b>		<b>NAWI 8</b>
<b>Inhalte</b>	<b>Untersuchungen / Experimente</b>	<b>Fachbegriffe</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bau und Funktion der Atmungsorgane</li> <li>– Bau und Funktion des Blutgefäßsystems und des Herzens</li> <li>– Zusammensetzung des Blutes und Funktion der Blutbestandteile</li> <li>– Blutgruppen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Messungen von Puls, Blutdruck und Atemvolumen</li> <li>– Herstellung Modelle zur Atmung</li> <li>– Präparation eines Schweineherzens</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Diffusion</li> <li>– Bronchien, Alveolen</li> <li>– Bauch – und Brustatmung</li> <li>– AB0-System</li> <li>– Antigen, Antikörper</li> <li>– Arterien, Venen, Kapillaren</li> <li>– Blutkreislauf</li> </ul>
<b>Basiskonzepte</b>		<b>zeitlicher Rahmen</b>
<input type="checkbox"/> Struktur- und Funktions-Konzept		Ca. 5 Wochen (10 Blöcke à 90 min)

Beiträge zur Kompetenzentwicklung - Standards	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- die steuernden und regulierenden Prozesse auf Organe und Organsysteme erklären</li> <li>- die Funktion von biologischen Systemen aufgrund ihrer Struktur erklären</li> <li>- Experimente zur Überprüfung von Hypothesen nach Vorgaben planen und durchführen</li> <li>- Untersuchungsergebnisse (auch erwartungswidrige) interpretieren</li> <li>- themenbezogen zu einem naturwissenschaftlichen Sachverhalt in verschiedenen Quellen recherchieren</li> <li>- naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen, symbolischen oder mathematischen Darstellungsformen veranschaulichen</li> <li>- Untersuchungen selbstständig protokollieren</li> <li>- die Bedeutung einzelner Fachbegriffe erläutern</li> </ul>	
mögliche Kontexte	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herz- und Kreislauferkrankungen – Geißel unserer Kultur</li> <li>- Messungen am eigenen Körper (Puls, Blutdruck, Atemvolumen usw.) durchführen und dokumentieren</li> </ul>	
Bezüge zum Teil B des RLP: Sprachbildung	Bezüge zum Teil B des RLP: Medienbildung
<ul style="list-style-type: none"> <li>- aus Texten gezielt Informationen ermitteln (z. B. Fakten, Ereignisse, Themen)</li> <li>- grafische Darstellungen beschreiben und erläutern</li> <li>- Texte verschiedener Art lesen und in andere Darstellungsformen übertragen</li> <li>- Sachverhalte und Abläufe beschreiben Beobachtungen wiedergeben</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sachverhalte und Abläufe veranschaulichen, erklären und interpretieren</li> </ul>	
<p>Bezüge zum Teil A: Demokratiebildung, Nachhaltigkeit und interkulturelle Bildung</p>	
<p>Förderung des Gesundheitsbewusstseins, Transplantationsproblematik (weltweit), Organspendenausweis, Diskussionen</p>	
<p>Formate der Leistungsbewertung</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protokolle</li> <li>- eine LEK als schriftliche Biologienote (wenn nicht schon beim Thema Ernährung geschehen).</li> </ul>	
<p>Sonstige Anmerkungen</p>	
<p></p>	

<b>Themenfeld 7: Kräfte, Wasser und Arbeit</b>		<b>NAWI 8</b>
<b>Inhalte</b>	<b>Untersuchungen / Experimente</b>	<b>Fachbegriffe</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kraft als Wechselwirkung zweier Körper bei Form- und Bewegungsänderungen von Körpern</li> <li>– Kraftmesser               <ul style="list-style-type: none"> <li>– hookesches Gesetz</li> </ul> </li> <li>– Modell Kraftpfeil</li> <li>– Gewichtskraft (qualitativ und quantitativ)</li> <li>– Druck</li> <li>– Kraftmessung</li> <li>– Goldene Regel der Mechanik</li> <li>– Eigenschaften von Wasser</li> <li>– Wasser als Lösungsmittel</li> <li>– quantitative Analyse von Wasser</li> <li>– Bildung und Zerlegung von Wasser als Beispiel der Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Reaktionsgleichung</li> <li>– Molekülbau</li> <li>– Elektronegativität, polare Elektronenpaarbindung, Dipol</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zusammenhang zwischen Kraft und Längenänderung einer Schraubenfeder</li> <li>– Messen von Kräften mithilfe von Federkraftmesser</li> <li>– Messungen Gewichtskraft</li> <li>– Messungen bei Kraftumwandlern (Untersuchungen zur goldenen Regel der Mechanik)</li> <li>– Addition von Kräften</li> <li>– Wasser als Lösungsmittel</li> <li>– Wassernachweis</li> <li>– Ablenkung eines Wasserstrahls</li> <li>– elektrolytische Zerlegung von Wasser               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Untersuchung Oberflächenspannung von Wasser</li> <li>– Löslichkeit von Salzen</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kraft</li> <li>– Kraftmesser</li> <li>– Masse</li> <li>– Gewichtskraft</li> <li>– Druck</li> <li>– schiefe Ebene</li> <li>– Hebel und Hebelgesetz</li> <li>– Rolle</li> <li>– goldene Regel der Mechanik</li> <li>– Elektronegativität</li> <li>– polare Elektronenpaarbindung</li> <li>– Dipol</li> <li>– Wasserstoffbrücken</li> <li>– Oberflächenspannung</li> <li>– mechanische Arbeit</li> <li>– Hubarbeit</li> <li>– Leistung</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ion – Ionenbildung</li> <li>– Ionensubstanzen (Salze), Bildung, Vorkommen und Verwendung</li> <li>– Bau und Eigenschaften (Ionenkristalle, Kristallgitter)</li> <li>– Ionenbindung</li> <li>– Summenformel/Wertigkeit</li> <li>– Arbeit und Leistung</li> <li>– Zusammenhänge zwischen Arbeit, Energie und Leistung (Wasserkraftwerk)</li> </ul>		
<p><b>Basiskonzepte</b></p>		<p>zeitlicher Rahmen</p>
<p><input type="checkbox"/> Stoff-Teilchen-Konzept</p> <p><input type="checkbox"/> Struktur- Eigenschafts-Konzept</p>	<p><input type="checkbox"/> Wechselwirkung-Konzept</p> <p><input type="checkbox"/> Energie-Konzept</p>	<p>Ca. 12 Wochen</p>
<p><b>Beiträge zur Kompetenzentwicklung - Standards</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verformungen und Bewegungsänderungen als Wirkungen von Kräften erläutern</li> <li>- den submikroskopischen Bau ausgewählter Stoffe mithilfe eines geeigneten Modells beschreiben</li> <li>- naturwissenschaftliche Fragen formulieren</li> <li>- Phänomene des Alltags anhand eines Teilchenmodells beschreiben</li> <li>- den Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften von Stoffen an Beispielen erklären</li> <li>- Hypothesen aufstellen, die auf naturwissenschaftlichen Fragestellungen basieren</li> </ul>		

- Experimente zur Überprüfung von Hypothesen nach Vorgaben planen und durchführen
- Untersuchungsergebnisse (auch erwartungswidrige) interpretieren
- themenbezogen zu einem naturwissenschaftlichen Sachverhalt in verschiedenen Quellen recherchieren
- naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen, symbolischen oder mathematischen Darstellungsformen veranschaulichen
- Untersuchungen selbstständig protokollieren
- die Bedeutung einzelner Fachbegriffe erläutern
- Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen
- naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen, symbolischen oder mathematischen Darstellungsformen veranschaulichen
- den Zusammenhang zwischen mechanischer Energie und Arbeit erläutern

mögliche Kontexte

- Pyramidenbau (Kraftumwandler)
- Warum sind Wassertropfen rund? (Vernetzung mit dem Themenfeld Kräfte)
- Tauchen (Druck)
- Wasserkraftwerk (in diesem Zusammenhang auch Arbeit und Leistung).

Bezüge zum Teil B des RLP: Sprachbildung

- aus Texten gezielt Informationen ermitteln (z. B. Fakten, Ereignisse, Themen)
- grafische Darstellungen beschreiben und erläutern

Bezüge zum Teil B des RLP: Medienbildung

- Herstellung eines Stop-Motion-Video zum Lösevorgang von Salzen in Wasser

<ul style="list-style-type: none"><li>- den wesentlichen Inhalt von Texten zusammenfassen</li><li>- Texte verschiedener Art lesen und in andere Darstellungsformen übertragen</li><li>- Sachverhalte und Abläufe beschreiben Beobachtungen wiedergeben</li><li>- Sachverhalte und Abläufe veranschaulichen, erklären und interpretieren</li><li>- Vermutungen äußern und begründen</li><li>- Zusammenfassungen, Protokolle unter Nutzung geeigneter Textmuster und -bausteine (z. B. Kraft → einwirken, ausüben) schreiben</li><li>- Arbeitsergebnisse aus Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit präsentieren</li></ul>	
<b>Bezüge zum Teil A: Demokratiebildung, Nachhaltigkeit und interkulturelle Bildung</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Recycling von Metallen (Nachhaltigkeit), sozioökonomischen Folgen der Gewinnung von Aluminium, Wasserknappheit, internationaler Vergleich, Zusammenhang Klimawandel, Diskussionen</li></ul>	
<b>Formate der Leistungsbewertung</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Protokolle</li><li>- Eventuell auch hier die Möglichkeit einer LEK je nach Schwerpunkt als Chemie- oder Physiknote</li></ul>	
<b>Sonstige Anmerkungen</b>	
<p>Mit Salzen wird in Chemie in Klasse 9 angefangen. Erst in Klasse 9 kommen die Untersuchungen zur Leitfähigkeit sowie die Flammenfärbung. Zu Beginn der 9. Klasse ist eine Wiederholung der Bindungsarten und der Wechselwirkungen sowie der Wertigkeit sinnvoll.</p>	

Bei Zeitknappheit am Ende entweder auf Salze oder auf Arbeit und Leistung verzichten und dies der Chemie- bzw. Physiklehrkraft kommunizieren, die in der 9. Klasse die Lerngruppe übernimmt.