

# SCHULCURRICULUM

# Chemie

Gymnasialer Bildungsgang (G9)

Klasse 7

Klasse 8

Klasse 9

Klasse 10

ST. LIOBA SCHULE



Bad Nauheim 2015

# 1 Stundentafel

Jahrgangsstufe	Wochenstundenzahl
7	1
8	2
9	2
10	2

## 2 Unterrichtsinhalte in den einzelnen Jahrgangsstufen

### 2.1 Klasse 7

Inhaltliche Schwerpunkte	detailliertere Beschreibung/ Experimente (exemplarisch)	vertiefende Inhalte/ zusätzliche Experimente	Kompetenzbereiche & Standards
<b>Inhaltsfeld: Welt der Stoffe – Identifikation und Ordnung von Stoffen - Einführung</b>			<b>4 h</b>
Laborführerschein  Sicherheits- und Laborregeln  Chemikalien können Gefahrstoffe sein (Gefahrensymbole)  Umgang mit dem Gasbrenner	Unterscheidung verschiedener Flammentypen	Entzünden und „Löschen“ eines Brenners	<b>Erkenntnisgewinnung:</b> Die Lernenden beachten Sicherheits- und Umweltaspekte beim Experimentieren.
Was ist Chemie?	Exemplarische Sammlung von chemischen Aspekten aus dem Alltag  Unterscheidung zwischen Chemie und Physik	Anhand von ausgewählten Bsp.	<b>Nutzung fachlicher Konzepte:</b> Die Lernenden analysieren Alltagserscheinungen und Kontexte nach naturwissenschaftlichen Sachverhalten.

Inhaltliche Schwerpunkte	detailliertere Beschreibung/ Experimente (exemplarisch)	vertiefende Inhalte/ zusätzliche Experimente	Kompetenzbereiche & Standards
<b>Inhaltsfeld: Welt der Stoffe – Identifikation und Ordnung von Stoffen II</b>			<b>12 h</b>
Chemiespezifischer Stoffbegriff	Unterscheidung zwischen Gegenstand und Stoff	z.B. Angebotstisch mit verschiedenen Materialien (z.B. Nagel vs. Eisen, Kerze vs. Paraffin,...)	<p><b>Erkenntnisgewinnung:</b> Die Lernenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beobachten und beschreiben Phänomene, Vorgänge und Versuche.</li> <li>• beschreiben Ähnlichkeiten und Unterschiede in Sachverhalten durch Kriterien geleitetes Vergleichen.</li> <li>• entwickeln Fragestellungen, leiten Hypothesen ab, die mit Untersuchungen oder Experimenten verifiziert bzw. falsifiziert werden.</li> </ul> <p><b>Kommunikation:</b> Die Lernenden kommunizieren und argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p> <p><b>Bewertung:</b> Die Lernenden beurteilen die Bedeutung von naturwissenschaftlichen Kenntnissen für Anwendungsbereiche und Berufsfelder.</p>
Stoffe und Stoffeigenschaften	Aussehen, Farbe, Geruch	Untersuchen und Vergleichen des Aussehens von Essig, Öl, Ethanol, Kochsalz, Mehl, Zucker, Backpulver,...	
	Löslichkeit	Löslichkeit von z.B. Salz, Zucker, Öl,...überprüfen	
	elektrische Leitfähigkeit	z.B. Leitfähigkeit von Salz, Salzlösung, Wasser, destilliertes Wasser	
	Dichte	z.B. Dichte von Cola vs. Cola light, cm <sup>3</sup> -Würfel	
	Siede- und Schmelzpunkte		
Versuchsprotokoll	Aufbau eines Versuchsprotokolls		<p><b>Erkenntnisgewinnung:</b> Die Lernenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beobachten und beschreiben Phänomene, Vorgänge und Versuche.</li> <li>• ordnen und systematisieren Beobachtungen und Erkenntnisse.</li> <li>• zeichnen und beschreiben Versuchsaufbauten.</li> </ul> <p><b>Kommunikation:</b> Die Lernenden dokumentieren ihre Arbeit prozess- und ergebnisorientiert, auch als Team.</p>
Aggregatzustände	fest, flüssig, gasförmig Schmelzen Sieden Erstarren Kondensieren Sublimieren Resublimieren Verdunsten	Anhand von ausgewählten Bsp.  Sublimieren von Iod	

Inhaltliche Schwerpunkte	detailliertere Beschreibung/ Experimente (exemplarisch)	vertiefende Inhalte/ zusätzliche Experimente	Kompetenzbereiche & Standards
<b>Inhaltsfeld: Blick hinter die Kulissen – Aufbau von Stoffen und chemische Bindung I</b>			<b>3 h</b>
Teilchenmodell	Teilchenmodell für feste, flüssige und gasförmige Stoffe  Diffusion	Anhand von ausgewählten Bsp.	<b>Erkenntnisgewinnung:</b> Die Lernenden unterscheiden zwischen Stoff- und Teilchenebene.
<b>Inhaltsfeld: Der Mix macht´s – Stoffgemische</b>			<b>8 h</b>
Stoffgemische	heterogene und homogene Stoffgemische aufbauend auf dem Teilchenmodell charakterisieren		<b>Erkenntnisgewinnung:</b> Die Lernenden wenden geeignete Modelle zur Erarbeitung und Veranschaulichung von Zusammenhängen an.  <b>Kommunikation:</b> Die Lernenden kommunizieren und argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.
Trennmethoden	Anhand von: Dekantieren Eindampfen Destillation Sedimentieren Filtrieren Chromatografie Extrahieren Adsorption	Anhand von ausgewählten Bsp.	<b>Kommunikation:</b> Die Lernenden diskutieren Methoden, Arbeitsergebnisse und Sachverhalte unter fachlichen Gesichtspunkten.

## 2.2 Klasse 8

Inhaltliche Schwerpunkte	detailliertere Beschreibung/ Experimente (exemplarisch)	vertiefende Inhalte/ zusätzliche Experimente	Kompetenzbereiche & Standards
<b>Inhaltsfeld: Verwandlungen – Chemische Reaktionen I</b>			<b>20 h</b>
Chemische Reaktion als Stoffumwandlung	Chemische Reaktionen anhand von Alltagsphänomenen einführen  Chemische Reaktion von z.B. Kupfer oder Eisen mit Schwefel  Formulieren von Reaktionsschemata	z.B. Lernzirkel im Hinblick auf einfache chemische Reaktionen aus dem Alltag  (Dalton)	<p><b>Erkenntnisgewinnung:</b> Die Lernenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beobachten und beschreiben Phänomene, Vorgänge und Versuche.</li> <li>• ordnen und systematisieren Beobachtungen und Erkenntnisse.</li> <li>• leiten aus Beobachtungen und deren Beschreibungen fachliche Fragen und Probleme ab.</li> <li>• zeichnen und beschreiben Versuchsaufbauten.</li> <li>• unterscheiden zwischen Stoff- und Teilchenebene.</li> <li>• entwickeln Fragestellungen, leiten Hypothesen ab, die mit Untersuchungen oder Experimenten verifiziert bzw. falsifiziert werden.</li> <li>• interpretieren ausgewählte Daten aus Experimenten</li> <li>• und Quellen und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</li> <li>• beachten Sicherheits- und Umweltaspekte beim Experimentieren.</li> <li>• analysieren Sachverhalte mit Modellen.</li> </ul> <p><b>Kommunikation:</b> Die Lernenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kommunizieren und argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</li> <li>• diskutieren Methoden, Arbeitsergebnisse und Sachverhalte unter fachlichen Gesichtspunkten.</li> <li>• unterscheiden zwischen Fach- und Alltagssprache.</li> <li>• übertragen idealtypische Darstellungen, Schemazeichnungen und Diagramme auf ähnliche Sachverhalte.</li> <li>• stellen Versuche in Form von Reaktionsgleichungen dar.</li> </ul>
Energieverlauf chemischer Reaktionen	exotherme und endotherme Reaktionen  Energiediagramme	exotherm: z.B. Eisen, Kupfer mit Schwefel, weißes Kupfersulfat endotherm: z.B. Kältemischung, blaues Kupfersulfat	
Verbrennungen	Reaktion von Metallen und Nichtmetallen mit Sauerstoff als Oxidation	Anhand von ausgewählten Metallen.	
Gesetz von der Erhaltung der Masse	Massenerhaltung als quantitative Verbrennung von Eisenwolle oder Streichhölzern		
Brände und Brandbekämpfung	In Kooperation mit der Feuerwehr		

Inhaltsfeld: Verwandlungen – Chemische Reaktionen II			20 h
Zusammensetzung der Luft	natürliche Luftbestandteile	- Glimmspanprobe	<b>Erkenntnisgewinnung:</b> Die Lernenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beobachten und beschreiben Phänomene, Vorgänge und Versuche.</li> <li>• ordnen und systematisieren Beobachtungen und Erkenntnisse.</li> <li>• leiten aus Beobachtungen und deren Beschreibungen fachliche Fragen und Probleme ab.</li> </ul> <b>Bewertung:</b> Die Lernenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beurteilen lokale und globale Auswirkungen menschlicher Handlungen auf die Umwelt.</li> <li>• erörtern Alternativen und Strategien einer umwelt- und naturverträglichen Lebensweise im Sinne der Nachhaltigkeit.</li> </ul>
Metalle und Metallgewinnung - Redoxreaktionen	Herstellung von Metallen aus Metalloxiden durch Reduktion - Redoxreaktionen  Starke und schwache Reduktionsmittel  Eisen- und Stahlherstellung	Anhand von ausgewählten Bsp.	
Wasserstoff und Wasser	Eigenschaften von Wasserstoff  Kreislauf des Wassers  Analyse und Synthese von Wasser	- Knallgas  - Analyse von Wasser mittels Hoffmann-Apparatur	
Inhaltsfeld: Verwandlungen – Chemische Reaktionen III			14 h
Formelsprache der Chemie	Elementsymbol Molekülformel Verhältnisformel Symbolgleichung		<b>Kommunikation:</b> Die Lernenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• unterscheiden zwischen Fach- und Alltagssprache.</li> <li>• stellen Versuche in Form von Reaktionsgleichungen dar.</li> </ul>

## 2.3 Klasse 9

Inhaltliche Schwerpunkte	detailliertere Beschreibung/ Experimente (exemplarisch)	vertiefende Inhalte/ zusätzliche Experimente	Kompetenzbereiche & Standards
<b>Inhaltsfeld: Tafel des Wissens – Periodensystem der Elemente</b>			<b>4 h</b>
Periodensystem der Elemente	Historische Aspekte  Aufbauprinzip des Periodensystems	Hauptgruppen, Perioden, Ordnungszahl, Atommasse	<b>Erkenntnisgewinnung:</b> Die Lernenden wenden geeignete Modelle zur Erarbeitung und Veranschaulichung von Zusammenhängen an.  <b>Kommunikation:</b> Die Lernenden dokumentieren ihre Arbeit prozess- und ergebnisorientiert, auch als Team.
<b>Inhaltsfeld: Blick hinter die Kulissen – Aufbau von Stoffen und chemische Bindung I</b>			<b>8 h</b>
Differenzierte Atommodelle	Kern-Hülle-Modell          Schalenmodell	Modelle von Atomen mit Atomkern und Atomhülle anhand der Ergebnisse des Rutherford'schen Streuversuchs darstellen  Grenzen des Kern-Hülle-Modells beschreiben  Begriffe Atommasse; Isotope anwenden  Kennenlernen der Gesetzmäßigkeiten der Elektronenverteilung Schalenmodell ausgewählter Atome (Hauptgruppen)  Anwenden der Regeln zur Vorhersage des Aufbaus von Atomen (Edelgaskonfiguration)  Grenzen der Modellvorstellungen aufzeichnen	<b>Erkenntnisgewinnung:</b> Die Lernenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beobachten und beschreiben Phänomene, Vorgänge und Versuche.</li> <li>• ordnen und systematisieren Beobachtungen und Erkenntnisse.</li> <li>• leiten aus Beobachtungen und deren Beschreibungen fachliche Fragen und Probleme ab.</li> <li>• zeichnen und beschreiben Versuchsaufbauten.</li> <li>• unterscheiden zwischen Stoff- und Teilchenebene.</li> <li>• entwickeln Fragestellungen, leiten Hypothesen ab, die mit Untersuchungen oder Experimenten verifiziert bzw. falsifiziert werden.</li> <li>• interpretieren ausgewählte Daten aus Experimenten und Quellen und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</li> <li>• analysieren Sachverhalte mit Modellen.</li> </ul> <b>Kommunikation:</b> Die Lernenden dokumentieren ihre Arbeit prozess- und ergebnisorientiert, auch als Team.



Inhaltsfeld: Blick hinter die Kulissen – Aufbau von Stoffen und chemische Bindung II			30 h
Salze	<p>Die chemischen Eigenschaften von Salzen</p> <p>Ionenbildung</p> <p>Ionenbindung</p> <p>Molekülionen</p> <p>Elektrolyse</p>	<p>Anhand von ausgewählten Bsp.</p> <p>Bildung von Kationen und Anionen (Modellvorstellungen); Ionenformeln</p> <p>Natriumchlorid-Gitter und andere Ionengitter; Eigenschaften von Ionenverbindungen</p> <p>Elektrolyse einer wässrigen Metallhalogenid-Lösung</p>	<p><b>Nutzung fachlicher Konzepte:</b> Die Lernenden analysieren Alltagserscheinungen und Kontexte nach naturwissenschaftlichen Sachverhalten.</p> <p><b>Erkenntnisgewinnung:</b> Die Lernenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ordnen und systematisieren Beobachtungen und Erkenntnisse..</li> <li>entwickeln Fragestellungen, leiten Hypothesen ab, die mit Untersuchungen oder Experimenten verifiziert bzw. falsifiziert werden.</li> </ul> <p><b>Kommunikation:</b> Die Lernenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>unterscheiden zwischen Fach- und Alltagssprache.</li> <li>stellen Versuche in Form von Reaktionsgleichungen dar.</li> <li>Die Lernenden dokumentieren ihre Arbeit prozess- und ergebnisorientiert, auch als Team.</li> </ul>
Elektronenpaarbindung / Atombindung	<p>Valenzelektronenformel / Einführung der Lewis-Schreibweise</p> <p>Begriffe in Zusammenhängen erläutern können: Ladungsschwerpunkte; Elektronegativität (EN); polare und unpolare Elektronenpaarbindung; permanente Dipole</p> <p>Tetraedermodell bzw. Elektronenpaarabstoßungsmodell</p>	<p>Entwickeln der Formeln für ausgewählte Verbindungen</p> <p>An ausgewählten Bsp.</p>	<p><b>Nutzung fachlicher Konzepte:</b> Die Lernenden analysieren Alltagserscheinungen und Kontexte nach naturwissenschaftlichen Sachverhalten.</p> <p><b>Erkenntnisgewinnung:</b> Die Lernenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ordnen und systematisieren Beobachtungen und Erkenntnisse..</li> <li>entwickeln Fragestellungen, leiten Hypothesen ab, die mit Untersuchungen oder Experimenten verifiziert bzw. falsifiziert werden.</li> <li>interpretieren ausgewählte Daten aus Experimenten</li> <li>und Quellen und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</li> <li>analysieren Sachverhalte mit Modellen.</li> </ul>

Wasser	<p>Wassermolekül als Dipol (Verhalten im elektrischen Feld; räumlicher Bau des Wassermoleküls; Wasser als Lösemittel für Salze und Molekülverbindungen (Lösungsvorgang/Hydratation, Solvation)</p> <p>Anomalie des Wassers</p> <p>Definieren der Begriffe: Wasserstoffbrückenbindungen, permanente Dipole, induzierte Dipole, van-der-Waals-Kräfte</p>	Wasserstrahl im elektrischen Feld	<p><b>Nutzung fachlicher Konzepte:</b> Die Lernenden analysieren Alltagserscheinungen und Kontexte nach naturwissenschaftlichen Sachverhalten.</p> <p><b>Erkenntnisgewinnung:</b> Die Lernenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ordnen und systematisieren Beobachtungen und Erkenntnisse..</li> <li>• entwickeln Fragestellungen, leiten Hypothesen ab, die mit Untersuchungen oder Experimenten verifiziert bzw. falsifiziert werden.</li> <li>• interpretieren ausgewählte Daten aus Experimenten</li> <li>• und Quellen und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</li> <li>• analysieren Sachverhalte mit Modellen.</li> </ul> <p><b>Kommunikation:</b> Die Lernenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unterscheiden zwischen Fach- und Alltagssprache.</li> <li>• stellen Versuche in Form von Reaktionsgleichungen dar.</li> <li>• Die Lernenden dokumentieren ihre Arbeit prozess- und ergebnisorientiert, auch als Team.</li> </ul>
--------	--	-----------------------------------	---

## 2.4 Klasse 10

Inhaltliche Schwerpunkte	detailliertere Beschreibung/ Experimente (exemplarisch)	vertiefende Inhalte/ zusätzliche Experimente	Kompetenzbereiche & Standards
<b>Inhaltsfeld: Schatzkiste der Natur – Chemie in Alltag und Technik II</b>			<b>27 h</b>
Herstellung und Eigenschaften von Säuren und Laugen	<p>Merkmale von Säuren und Laugen klassifizieren</p> <p>Säuren und Laugen im Haushalt</p> <p>Gefahren im Umgang mit Säuren und Laugen</p> <p>Indikatoren</p>	<p>Anhand von ausgewählten Bsp.</p> <p>Universalindikator, Phenolphthalein, Bromthymolblau, Rotkohlsaft,...</p>	<p><b>Nutzung fachlicher Konzepte:</b> Die Lernenden analysieren Alltagserscheinungen und Kontexte nach naturwissenschaftlichen Sachverhalten.</p> <p><b>Kommunikation:</b> Die Lernenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unterscheiden zwischen Fach- und Alltagssprache.</li> <li>• stellen Versuche in Form von Reaktionsgleichungen dar.</li> </ul>
Reaktionen der Säuren und Basen mit Wasser	<p>Formeln gängiger Säuren und Laugen</p> <p>Emission von Stickstoff- und / oder Schwefeloxiden (saure Niederschläge)</p> <p>Protonendonator /-akzeptor; korrespondierendes Säure-Base-Paare; Wassermolekül als Ampholyt</p>	<p>Anhand von ausgewählten Bsp.</p>	<p><b>Bewertung:</b> Die Lernenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beurteilen lokale und globale Auswirkungen menschlicher Handlungen auf die Umwelt.</li> <li>• erörtern Alternativen und Strategien einer umwelt- und naturverträglichen Lebensweise im Sinne der Nachhaltigkeit.</li> </ul> <p><b>Kommunikation:</b> Die Lernenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unterscheiden zwischen Fach- und Alltagssprache.</li> <li>• stellen Versuche in Form von Reaktionsgleichungen dar.</li> <li>• Die Lernenden dokumentieren ihre Arbeit prozess- und ergebnisorientiert, auch als Team.</li> </ul>
Anwendung der Säure-Base-Theorie nach Brönsted	<p>Ionengleichungen für Protolysereaktionen mit <math>\text{H}_3\text{O}^+</math>- und <math>\text{OH}^-</math>-Ionen formulieren</p>		<p><b>Kommunikation:</b> Die Lernenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unterscheiden zwischen Fach- und Alltagssprache.</li> <li>• stellen Versuche in Form von Reaktionsgleichungen dar.</li> <li>• Die Lernenden dokumentieren ihre Arbeit prozess- und ergebnisorientiert, auch als Team.</li> </ul>

Stoffmengenbegriff	<p>Gegenüberstellen von Masse und Teilchenzahl</p> <p>Das Mol als Mengenangabe für die Anzahl von „Bausteinen“ einer Verbindung anwenden</p> <p>Die Molare Masse von Verbindungen definieren und berechnen</p>		<p><b>Kommunikation:</b></p> <p>Die Lernenden kommunizieren und argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig.</p>
pH-Wert	pH-Wert als Konzentrationsangabe für Hydronium-Ionen interpretieren (kein Logarithmus)		<p><b>Erkenntnisgewinnung:</b></p> <p>Die Lernenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ordnen und systematisieren Beobachtungen und Erkenntnisse.</li> <li>• unterscheiden zwischen Stoff- und Teilchenebene.</li> <li>• interpretieren ausgewählte Daten aus Experimenten und Quellen und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</li> <li>• analysieren Sachverhalte mit Modellen.</li> </ul>
Neutralisation / Salzbildung	<p>Neutralisation als chemische Reaktion definieren</p> <p>Anwenden der Neutralisationsreaktion für Konzentrationsbestimmungen: Titration</p>	Titration an ausgewählten Bsp.	<p><b>Nutzung fachlicher Konzepte:</b></p> <p>Die Lernenden analysieren Alltagserscheinungen und Kontexte nach naturwissenschaftlichen Sachverhalten.</p> <p><b>Erkenntnisgewinnung:</b></p> <p>Die Lernenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ordnen und systematisieren Beobachtungen und Erkenntnisse..</li> <li>• entwickeln Fragestellungen, leiten Hypothesen ab, die mit Untersuchungen oder Experimenten verifiziert bzw. falsifiziert werden.</li> <li>• und Quellen und ziehen geeignete Schlussfolgerungen.</li> <li>• analysieren Sachverhalte mit Modellen.</li> </ul> <p><b>Kommunikation:</b></p> <p>Die Lernenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unterscheiden zwischen Fach- und Alltagssprache.</li> <li>• stellen Versuche in Form von Reaktionsgleichungen dar.</li> <li>• Die Lernenden dokumentieren ihre Arbeit prozess- und ergebnisorientiert, auch als Team.</li> </ul>

Inhaltsfeld: Magie des Kohlenstoff – Organische Verbindungen		27 h
Einführung in die organische Chemie / Erdöl und Erdgas als Energieträger und Rohstoffe	<p>Von der Bildung bis zur Verarbeitung und Verwendung (fraktionierte Destillation von Rohöl, Cracken von höher siedenden Fraktionen, etc.)</p> <p>Vergleich Heizöl und Erdgas</p>	<p><b>Nutzung fachlicher Konzepte:</b> Die Lernenden analysieren Alltagserscheinungen und Kontexte nach naturwissenschaftlichen Sachverhalten.</p> <p><b>Erkenntnisgewinnung:</b> Die Lernenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ordnen und systematisieren Beobachtungen und Erkenntnisse..</li> <li>• entwickeln Fragestellungen, leiten Hypothesen ab, die mit Untersuchungen oder Experimenten verifiziert bzw. falsifiziert werden.</li> <li>• interpretieren ausgewählte Daten aus Experimenten.</li> </ul> <p><b>Bewertung:</b> Die Lernenden beurteilen die Bedeutung von naturwissenschaftlichen Kenntnissen für Anwendungsbereiche und Berufsfelder.</p>
Gesättigte Kohlenwasserstoffe	<p>Struktur und Eigenschaften der Alkane</p> <p>Isomerie und Nomenklatur bei Alkanen</p> <p>Bindungsverhältnisse und Strukturformeln</p> <p>Orbitalmodell</p> <p>Hybridisierung und Kästchenschreibweise</p>	<p><b>Nutzung fachlicher Konzepte:</b> Die Lernenden analysieren Alltagserscheinungen und Kontexte nach naturwissenschaftlichen Sachverhalten.</p> <p><b>Erkenntnisgewinnung:</b> Die Lernenden wenden geeignete Modelle zur Erarbeitung und Veranschaulichung von Zusammenhängen an.</p> <p><b>Kommunikation:</b> Die Lernenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unterscheiden zwischen Fach- und Alltagssprache.</li> <li>• stellen Versuche in Form von Reaktionsgleichungen dar.</li> <li>• analysieren Sachverhalte mit Modellen.</li> <li>• Die Lernenden dokumentieren ihre Arbeit prozess- und ergebnisorientiert, auch als Team.</li> </ul>