

Chemie an der Bismarckschule

Unser Alltag ist ohne Chemie nicht denkbar.

Alles, was uns umgibt und was wir sehen können, ist letztlich Chemie: Im Feuer, in unserem Körper, beim Wachsen und Blühen von Pflanzen, beim Kochen, Putzen im Haushalt usw., überall laufen chemische Vorgänge ab.

Die Schülerinnen und Schüler erhalten im 8. Jahrgang zwei Wochenstunden, im 9. Jahrgang eine Wochenstunde und im 10. Jahrgang zwei Wochenstunden Chemie. In der Oberstufe wird das Fach Chemie dreistündig auf grundlegendem Niveau unterrichtet. Im Profulfach Chemie werden die Inhalte in der Qualifikationsphase fünfstündig vertiefend unterrichtet. Inhalt und Ziel des Unterrichts sind es, chemische Grundlagen zu erarbeiten, um Alltagsprozesse zu verstehen. Dabei werden in diesem Fach experimentelles Arbeiten und Theorie miteinander verknüpft.

Für den Fachunterricht stehen ein Hörsaal sowie zwei Übungsräume mit modernen Medien (Computer, Beamer, Internet) zur Verfügung. Für Schülerexperiment liegen ausreichend Geräte und Modelle im Klassensatz vor. Zudem ist die Chemiesammlung gut ausgestattet für Demonstrationsversuche.

Im Unterricht, in Exkursionen zu chemischen Betrieben (z.B. zur Raffinerie Heide) und zu Schülerlaboren (z.B. zum X-Lab in Göttingen) stellen wir den Bezug zum Alltag immer wieder her.

Möchten junge Chemiker mit ihren besonderen Kenntnissen an Wettbewerben teilnehmen, werden sie von uns jederzeit dabei unterstützt. Hervorragende Leistungen werden durch den Abiturientenpreis der GDCh (Gesellschaft Deutscher Chemiker) gewürdigt.

Nachfolgend finden Sie eine Übersicht über die verbindlichen Fachinhalte des Chemieunterrichts in der Sekundarstufe I und II.

Schulinternes Fachcurriculum in der Sekundarstufe I an der Bismarckschule Elmshorn

Themenübersicht	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler (SuS)...
Angabe von: - Fachinhalt - Methode - Kontext - Zeitbedarf (1h $\triangleq$ 1 Schulstunde)	Es werden folgende Basiskonzepte unterschieden: BST $\triangleq$ Stoff-Teilchen BSE $\triangleq$ Struktur-Eigenschaft BCR $\triangleq$ Chemische Reaktion BE $\triangleq$ Energie
Klasse 8: - Arbeiten wie ein Chemiker - Sicherheit, Trennmethoden - Luft und Verbrennung - ohne Redox-Begriff - Massenerhaltung und Atommodell - Dalton - Kern und Hülle - Rutherford	
Klasse 9: - Salze mit Ionenbildung - mit Redox-Begriff - Metallgewinnung (ggf. vor den Salzen)	
Klasse 10: - Moleküle und Elektronenpaarbindung - Säure und alkalische Lösungen, Säuren und Basen - Einführung in die organische Chemie - Alkane, Alkohole	

Thema 1: Arbeiten wie ein Chemiker	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler (SuS)...
Sicherheit • Laborgeräte • Sicherheitseinrichtungen im Chemie-Raum • Schutzkleidung • Gefahrensymbole • Ordnung und Sauberkeit sowie Entsorgung und Sparsamkeit • Verhalten im Chemie-Raum • Gasbrenner • (Sicherheitsvertrag unterschreiben)	BST 1.1 ...beschreiben Eigenschaften von Stoffen. BST 1.2 ...unterscheiden Reinstoffe und Stoffgemische. BST 2.1 ...nutzen charakteristische Stoffeigenschaften für die Trennung von Stoffgemischen. BST 3.1 ...erklären den Aufbau der Stoffe und Stoffgemische mithilfe eines Teilchenmodells. BST 3.2 ...beschreiben und erklären Aggregatzustandsänderungen mithilfe einer Teilchenvorstellung.
Stoffeigenschaften ➔ Kontext: <i>Unbekanntes weißes Pulver bestimmen</i> ➔ Versuch: Unterscheidung von Gips, Kochsalz und Zucker <u>Zu behandelnde Stoffeigenschaften</u> • Aussehen (Farbe, Geruch, Glanz) • Siedetemperatur (Aggregatzustand bei RT) • Schmelztemperatur • Löslichkeit in Wasser • Elektrische Leitfähigkeit • Brennbarkeit	BSE 1.2 ...nutzen charakteristische Stoffeigenschaften zur Unterscheidung bzw. Identifizierung von Reinstoffen. *** BSE 1.3 ...beschreiben Ordnungsprinzipien für Stoffgemische und wenden sie auf geeignete, alltagsrelevante Beispiele an. BE 1.1 ...erklären die unterschiedlichen Aggregatzustände eines Stoffes mithilfe des Zusammenhangs zwischen Bewegungsenergie der Teilchen und der Temperatur.
Trennverfahren ➔ Kontext: <i>Meerwasserentsalzung</i> ➔ Versuch: Trennung einer verschmutzten Salzwasserprobe • Filtern, Eindampfen und Sedimentieren • Destillieren (Differenzierung) Erklärung des Trennverfahrens und der Aggregatzustände unter Nutzung des Teilchenmodells.	
<u>Vokabular:</u> • Reinstoff sowie Heterogenes und homogenes Stoffgemisch • Lösung, Suspension und Emulsion	

Thema 2: Luft und Verbrennung	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler (SuS) ...
Chemische Reaktion • Energieumsatz • Stoffumsatz • Wertschemata (Oxidation) → Versuch: Verbrennen von Metallen und Kohle → HA: Luftzusammensetzung	BCR 1.1 ...benennen die Bildung neuer Stoffe und den Energieumsatz als Merkmal chemischer Reaktionen. BCR 1.3 ...dokumentieren chemische Reaktionen mithilfe von Wertschemata. BE 2.1 ...beschreiben die Umwandlung von chemischen Reaktionen in andere Energieformen. BE 2.2 ...beschreiben, dass bei exothermen Reaktionen Energie in die Umgebung abgegeben und bei endothermen aufgenommen werden. BE 2.3 ...deuten die Aktivierungsenergie als Startenergie.
Luft als homogenes Stoffgemisch → Versuch: Nachweis der Luftbestandteile → Gasnachweise: Nachweis von Sauerstoff, Stickstoff und Kohlenstoffdioxid	BCR 1.2 ...benennen Eigenschaften, Nachweise und Reaktionen der Bestandteile von Luft
→ Lehrerversuch: Verbrennung im geschlossenen System	BCR 1 (alle), BE 2.3
Vokabular: • exotherm und endotherm • Produkte und Edukte → Endstoffe und Ausgangsstoffe	

Thema 3: Massenerhaltung und Atommodell (Dalton)	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler (SuS)...
Massenbetrachtungen auf Stoffebene • Gesetz der Erhaltung der Massen (2000+, S.45) • Massenverhältnisse → Kontext: Massenbeobachtung/-erhaltung bei Verbrennungsprozessen → Versuch: Verbrennen von (Grill-)Kohle/Holz in geschlossenem Behälter → Messwerttabelle: konstante Massenverhältnisse in Verbindungen (Diff./HA) (ggf. auch erst nach Atommodell bei *)	BCR 3.1 ...formulieren Reaktionsschemata.
Atommodell (nach Dalton) Deutung der Massengesetze auf Teilchenebene: → Gedankenexperiment: fortlaufendes Teilen von Elementen endet bei Atomen. • Atome eines Elementes/einer Sorte ▪ haben gleiche Masse und Größe, ▪ (sollen nicht als Unteilbare fixiert werden) ▪ bleiben bei Reaktionen erhalten, ▪ werden bei Reaktionen neu angeordnet). → Kontext: Erze, Vulkangestein, Katzensgold → Versuch: Sulfid von Eisen oder Kupfer	BCR 2.1 ...erklären Veränderungen bei chemischen Reaktionen auf atomarer Ebene. BCR 2.2 ...deuten die Erhaltung der Masse bei chemischen Reaktionen mithilfe der konstanten Atomanzahl. BST 4.1 ...unterscheiden chemische Elemente und chemische Verbindungen. BST 4.2 ...erläutern an ausgewählten Beispielen, dass aus wenigen Elementen die Vielfalt an Verbindungen entsteht.
<u>Vokabular:</u> • Element, (Analyse vors. in 2) • Atomsymbol: (1 Cu = 1 Kupfer -Atom) • Atommasse: ($m(1\text{ C}) = 12\text{u}$) • Massenzahl, Ordnungszahl	
<u>Methode:</u> • Arbeiten mit Hypothesen • Datenauswertung (Proportionalität)	

Thema 4: Kern und Hülle (Rutherford)	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler (SuS)...
Radioaktivität • α-/β-/γ-Strahlung (zur Erklärung des Experiments, kein radioaktiver Zerfall) • Ladung und Eigenschaften von radioaktiven Teilchen → Physik Rutherfordscher Streuversuch • Beschreibung und Erklärung • Deutung/Interpretation des Rutherfordschen Streuversuch Aufbau des Atomkerns: • Neutron: Ladung, Masse und Isotopie • Proton: Ladung und Masse Aufbau der Atomhülle: • Elektron: Ladung und Masse • Schalenmodell als Ergebnis der Ionisierung Aufbau des Periodensystem der Elemente • Hauptgruppen und Perioden • Sonderstellung der Edelgase • Beschreibung, Erklärung und Deutung der Oktettregel	BST 5.1 ... beschreiben den Aufbau der Atome mithilfe geeigneter Modelle. BST 6.1 ... erklären die Ordnung der Elemente im Periodensystem mithilfe des Aufbaus des Atomkerns und der Atomhülle. BSE 3.1 ... fassen Stoffe, die sich in ihren Eigenschaften und in ihrem Reaktionsverhalten ähneln, zu Stoffklassen zusammen. BSE 3.2 ... nutzen das Periodensystem der Elemente zur Vorhersage ausgewählter Strukturen und Eigenschaften. BE 3.1 ... beschreiben mithilfe der Ionisierungsenergien, dass sich Elektronen in einem Atom in ihrem Energiegehalt unterscheiden. BE 3.2 ... leiten aus den Ionisierungsenergien den Aufbau der Atomhülle ab.
Vokabular: • Radioaktivität und Streuversuch • Kern: Neutronen und Protonen; Isotopie • Hülle: Elektronen, Ionisierungsenergie; Schalenmodell nach Bohr • Edelgaszustand	

Thema 5: Salze und Ionenbindung	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler (SuS)...
Eigenschaften von Ionenverbindungen • Löslichkeitsverhalten • Schmelz- und Siedeverhalten von Salzen • Salzgewinnung: Bergwerk – Salzwasser • Überprüfung der Leitfähigkeit (Wechselspannung) • Leitfähigkeitsmessungen im Vergleich (Wasser – Salz – Salzlösung) • (Eigenschaften von VE-Wasser – Amperemeter: Messung der Stromstärke I) • Überprüfung der Leitfähigkeit einer Salzschnmelze (LiCl) Aufbau des Kristallgitters • Herstellung von Salzkristallen: Auskristallisieren • Beschreibungen des Kochsalzgitters/Ionengitters (am Modell) • Erläuterungen zum Aufbau des Ionengitters Nachweis von Ionen • 1. und 2. Hauptgruppe: Flammenfärbung von Alkali- und Erdalkalimetallen • Hauptgruppe der Halogene und Nachweis der Halogenide) ➔ Versuch: Leitfähigkeitsmessungen von Lösungen und Salzschnmelzen ➔ Lauf an Stationen ➔ Kontext: Kochsalzgewinnung – Das weiße Gold ➔ (Exkursion / Wandertag ins Salzmuseum nach Lüneburg)	BST 3.1: ... erklären den Aufbau der Stoffe und Stoffgemische mithilfe eines Teilchenmodells. BST 3.2: ... beschreiben und erklären Aggregatzustandsänderungen mithilfe einer Teilchenvorstellung. BST 7.1: ... erklären die chemische Bindung in Salzen, Molekülen und Metallen anhand von Beispielen. BST 7.2: ... begründen die Bildung von Ionen mit dem Edelgaszustand bzw. Oktett Regel. BST 7.5: ... unterscheiden Ionen, Dipolmoleküle und unpolare Moleküle. BSE 2.2: ... erklären die spezifischen Eigenschaften von Salzen mithilfe von Ionen, Ionengittern und elektrostatischen Kräften. BSE 2.4: ... deuten die spezifischen Eigenschaften von Salzlösungen mithilfe des Konzepts der Hydratisierung. BCR 4.1: ... erklären die Bildung von Ionen durch Elektronenübertragung.
Vokabular: • Ionengitter: Anionen und Kationen sowie ihre Schreibweise • Elektrolyte • Aufbau und Beschreibungen von Kristallen	

Thema 6: Metallgewinnung	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler (SuS)...
Metalle als Werkstoffe (Teil 1) • Steckbrief ausgewählter Metalle: Kupfer, Silber, Eisen, Magnesium • Verbrennung von Metallen – Was sind Oxide? • Energiebilanz und Aktivierungsenergie • Herstellung von Metallen • Edle und unedle Metalle • (Stahlerzeugung und Stahlwerk (Hochofenprozess)) • (Redoxreaktion als Sauerstoffübertragungsreaktion am Beispiel des Thermitgemischs) ➔ Versuch: Verbrennung von Metallen, (Thermitgemisch) ➔ Kontext: Recycling und Bedeutung von Metallen am Beispiel des ...	BST 1.1 ...beschreiben Eigenschaften von Stoffen. BE 5.1: beschreiben die Aktivierungsenergie als Energie, die man benötigt, um Stoffe in einen reaktionsbereiten Zustand zu versetzen. BE 5.2: beschreiben den Einfluss eines Katalysators auf die Aktivierungsenergie.
Gewinnung von Metallen durch Redoxreaktionen und Elektrolyse (Teil 2) • Metallbindung - Elektronengas • Bedeutung von ... • Herstellung von Kupfer aus Kupferoxid und Kohlenstoff • (Anwendung von Oxidationszahlen) • Definition von Oxidation und Reduktion als Elektronenabgabe und Elektronenaufnahme • Redoxreaktion als Elektronenübertragungsreaktion • (Redoxreaktion als Elektronenübertragungsreaktion am Beispiel des Thermitgemischs) • Aufbau einer Elektrolysezelle und Durchführung einer Elektrolyse am Beispiel des Zink-Iod-Element • Angabe und Darstellung von Reaktionen durch Reaktionsschemata • (Vortragsreihe: Seltene Metalle (Verwendung, Recycling)) ➔ Versuch: Redoxreaktion am Beispiel, Thermitgemischs, Elektrolyse am Zink-Iod-Element ➔ Kontext: Batterie , Kupfer als Werkstoff, Vortragsreihe Metalle	(BST 5.1: ... beschreiben den Aufbau der Atome mithilfe geeigneter Modelle.) BSE 2.3: ... erklären die spezifischen Eigenschaften von Metallen mithilfe des Konzepts der Metallbindung. BCR 3.1: ... formulieren Reaktionsschemata. BCR 5.1: ... definieren Oxidation als Abgabe von Elektronen und Reduktion als Aufnahme von Elektronen. BE 5.3: ... beschreiben die Umwandlung von chemischer in elektrische Energie und umgekehrt.
<u>Vokabular:</u> • Redoxbegriff: Oxidation und Reduktion • Akkumulator: Lade- und Entladevorgang	

Thema 7: Moleküle und Elektronenpaarbindung	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler (SuS)...
Vom Atom zum Molekül • Aufbau / Bildung des Wasserstoffmoleküls – H₂ • Einführung des Kugelwolkenmodells / der Molekülbaukästen • Erläuterungen zum Kugelwolkenmodell • Vergleich zwischen Kugelwolken- und Schalenmodell • Einführung und Anwendung der Lewisschreibweise (unter Anwendung der Oktettregel) • Modellbau: Luftballons – Knetgummi • Räumliche Struktur von Molekülen – Einführung und Anwendung der Elektronenpaarabstoßung (EPA) Elektronegativität und Elektronegativitätsdifferenz • Definition der Elektronegativität sowie seine Anwendung • Unterscheidung zwischen unpolaren und polaren Bindungen sowie Ionenbindungen • Definition eines Dipols • (Einführung und Anwendung der Oxidationszahlen) • Anomalie des Wasser • Wechselwirkungen zwischen den Molekülen: Besonderheit der Wasserstoffbrückenbindung • (Dipol-Dipol-Wechselwirkung und Van-der-Waals-Kräfte) → Kontext: Wasser und Wasserstoff – Chemie unter der Lupe	BST 7.3: ... nennen die Elektronegativität als Maß für die Fähigkeit eines Atoms, Bindungselektronen anzuziehen. BST 7.4: ... differenzieren zwischen polaren und unpolaren Atombindungen / Elektronenpaarbindungen in Molekülen. BST 7.5 unterscheiden Ionen, Dipolmoleküle und unpolare Moleküle. BSE 4.1: ... verwenden das Konzept der Elektronegativität zur Erklärung intermolekularer Wechselwirkungen. BSE 4.2: ... erklären die spezifischen Eigenschaften von molekular aufgebauten Stoffen mithilfe intermolekular wirkender Wechselwirkungen. (BE 4.1: ... erklären in einfacher Form die Energiebilanz chemischer Reaktionen durch die Aufspaltung und Ausbildung chemischer Bindungen und die Aufhebung und Ausbildung von Wechselwirkungen zwischen Teilchen.)
<u>Vokabular:</u> • Elektronenpaarbindung und Lewisschreibweise • Aufbau des Molekülbaukastens • Elektronegativität und Elektronegativitätsdifferenz • Unpolare und polare Bindungen: Dipol • (Oxidationszahlen) • Wasserstoffbrückenbindungen	

Thema 8: Saure u. alkalische Lösungen, Säuren u. Basen	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler (SuS)...
Säuren und Laugen • Unterscheidung von Säuren und Laugen durch Indikatoren • Unterscheidung von Säuren und Laugen durch den pH-Wert • Verdünnungsreihe • Leitfähigkeit von Säuren und Laugen • Oxonium-Ionen (H_3O^+-Ionen) als Kennzeichen von Säuren • Hydroxid-Ionen (OH^--Ionen) als Kennzeichen von Laugen • Protonendonatoren und Protonenakzeptoren • (Reaktionen mit Metallen) → Versuch: Umgang mit Indikatoren und pH-Meter; Verdünnungsreihe, Leitfähigkeitsmessung → Kontext: „Säuren in der Speisekammer“ Neutralisation • Neutralisationsgleichung mit Nachweis der Produkte • Säurenamen und ihre Salze → Versuch: Quantitative Neutralisation durch Titration → Kontext: Essigessenz und Tafelessig	BST 1.1: ... beschreiben Eigenschaften von Stoffen. (BST 1.2: ... unterscheiden Reinstoffe und Stoffgemische.) BST 7.5: ... unterscheiden Ionen, Dipolmoleküle und unpolare Moleküle. BSE 4.2: ... erklären die spezifischen Eigenschaften von molekular aufgebauten Stoffen mithilfe intermolekular wirkender Wechselwirkungen. BCR 3.1: ... formulieren Reaktionsschemata. BCR 6.1: ... erklären Säure-Base-Reaktionen als Protonenübertragungsreaktionen (mithilfe des Konzepts der Elektronegativität).
Vokabular - Indikatoren - Protonendonator und Protonenakzeptor - Neutralisation und Neutralisationsgleichung	

Thema 9: Einführung in die organische Chemie	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler (SuS)...
Modifikationen des Kohlenstoffs Diamant, Graphit (und Fullerene) im Vergleich	BST 8.1: ... unterscheiden zwischen organischen und anorganischen Stoffen.
Fossile Brennstoffe - Kohlenwasserstoffe - Erdöl, Erdgas, Kohle - Methan: Steckbrief, Struktur, Van-der-Waals-Kräfte - Nachweis der Verbrennungsprodukte (Wdh.) - Anwendungen Propan, Butan - Homologe Reihe der Alkane, Alkene (und Alkine) - Fraktionierende Destillation - Ggf. Cracken - Ggf. Isomerie → Versuch: Nachweis der Verbrennungsprodukte von Methan → Kontext: Mögliche Kohle-, Erdgas- und Erdölvorkommen weltweit → Kontext: Abläufe in einer Raffinerie	BST 8.2: ... unterscheiden zwischen Alkanen und Alkoholen. BST 8.3: ... beschreiben und erläutern den Aufbau einer homologen Reihe am Beispiel der Alkane und Alkohole. BSE 2.5: ... erklären Stoffeigenschaften (Löslichkeit, Mischbarkeit, Siede-, Schmelztemperaturen) anhand des Bindungstyps bzw. der zwischen-molekularen Wechselwirkungen (Van-der-Waals-Kräfte, Dipol- Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken). BSE 4.1: ... verwenden das Konzept der Elektro-negativität zur Erklärung intermolekularer Wechselwirkungen. BSE 4.2: ... erklären die spezifischen Eigenschaften von molekular aufgebauten Stoffen mithilfe intermolekular wirkender Wechselwirkungen.
Organische Sauerstoffverbindung - Alkohole - Herstellung von Ethanol aus der alkoholischen Gärung - Ethanol: Steckbrief, Struktur, Wasserstoffbrückenbindung - Ethanol und (Propanol) als Lösungsmittel im Vergleich zu Wasser - Vergleich der Wechselwirkungen am Beispiel der Schmelz- und Siedetemperaturen und des Löslichkeitsverhalten → Versuche: Alkoholische Gärung und Destillation, Löslichkeitsverhalten von Ethanol → Kontext: Alkoholische Gärung → Alkoholprävention	(BE 4.1: ... erklären in einfacher Form die Energiebilanz chemischer Reaktionen durch die Aufspaltung und Ausbildung chemischer Bindungen und die Aufhebung und Ausbildung von Wechselwirkungen zwischen Teilchen.)
<u>Vokabular:</u> - Nomenklatur der Alkane, Alkene, (Alkine) und Alkanole - Isomerie - Van-der-Waals-Kräfte versus Wasserstoffbrückenbindung	

Fachschaften Biologie/Chemie/Physik – Kriterien zur Bewertung/Beurteilung der Unterrichtsbeiträge in der Mittelstufe

Note	Quantität der Mitarbeit	Qualität der Mitarbeit				
		Allgemein	Hausaufgaben ...	Experimente ...	Die Mappe ...	Bei schriftl. Überprüfungen ...
Note 6 unge- nügend	Keine freiwillige Mitarbeit im Unterricht	Aufforderungen zur Mitarbeit werden nicht befolgt. Größtenteils werden Ein-Wort-Beiträge oder lückenhafte Sätze ohne Erläuterungen oder nicht zum Unterricht passend erbracht. Selbst die Grundkenntnisse sind so lückenhaft, dass die Mängel in absehbarer Zeit nicht behebbar sind. Die Leistungen entsprechen nicht den Anforderungen.	... werden überwiegend nicht gemacht. Sonstige Leistungen wie Präsentationen oder Referate erbringt der Schüler/die Schülerin nicht.	... werden passiv oder destruktiv begleitet.	... wird nicht geführt.	... können Lerninhalte nicht wiedergegeben werden.
Note 5 mangelhaft	Geringe freiwillige Mitarbeit im Unterricht.	Äußerungen nach Aufforderung sind überwiegend falsch. Die geäußerten Sätze sind kurz und einfach bzw. nicht immer nachvollziehbar. Die Einordnung in Zusammenhänge gelingt nicht. Die Leistung entspricht nicht den Anforderungen, notwendige Grundkenntnisse sind jedoch vorhanden, werden aber trotz Einhilfe nicht richtig angewendet.	... werden häufig nicht gemacht oder sind schwach und werden nicht aktiv eingebracht. Anderweitiges Engagement durch Präsentationen oder Referate erbringt der Schüler/die Schülerin höchstens punktuell und auf niedrigem Niveau.	...werden nur beobachtend/überwiegend passiv begleitet.	... ist lückenhaft oder inhaltlich falsch.	... können Lerninhalte nur sehr lückenhaft wiedergegeben werden.
Note 4 ausreichend	Gelegentlich freiwillige Mitarbeit im Unterricht.	Äußerungen entsprechen überwiegend dem Anforderungsbereich I (Reproduktion) und sind im Wesentlichen richtig. Sie erfolgen in hinreichend verständlicher Sprache und sind nachvollziehbar. Zusammenhänge herzustellen ist mit Einhilfe möglich.	... werden weitgehend erledigt und auch eingebracht. Recherchen, Referate und Präsentationen können die Mitarbeit unterstützen und sind inhaltlich korrekt.	... werden überwiegend richtig durchgeführt und protokolliert.	... ist überwiegend vollständig.	... können Lerninhalte wiedergegeben werden.
Note 3 befriedigend	Regelmäßig freiwillige Mitarbeit im Unterricht.	Äußerungen geben die Unterrichtszusammenhänge überwiegend folgerichtig wieder und bewegen sich überwiegend im Rahmen von AFB I und II. Die Äußerungen sind verständlich, Fachbegriffe werden passend angewendet.	... werden zuverlässig gemacht und ohne Aufforderung eingebracht. Recherchen, Referate oder Präsentationen können zum Leistungsbild beitragen und erfolgen auf zufriedenstellendem Niveau.	... werden richtig durchgeführt und protokolliert und teilweise ausgewertet.	... ist vollständig.	... können Lerninhalte wiedergegeben und in Ansätzen angewendet werden.
Note 2 gut	Häufig und regelmäßig freiwillige Mitarbeit im Unterricht.	Neben der reinen Reproduktion wird Gelerntes auch in andere Bereiche übertragen und eigene Problemlösungen entwickelt (AFB II und III). Die Äußerungen sind fachsprachlich richtig und die Gedankengänge argumentativ klar nachvollziehbar.	... werden zuverlässig gemacht, aktiv eingebracht und sind von überzeugender Qualität. Recherchen, Referate oder Präsentationen können zum Unterricht beitragen und erfolgen auf überzeugendem Niveau.	... werden strukturiert protokolliert und Beobachtungen überwiegend ausgewertet.	... ist strukturiert und vollständig.	... können Lerninhalte wiedergegeben und überwiegend angewendet werden.
Note 1 sehr gut	Häufig und regelmäßig freiwillige Mitarbeit im Unterricht.	Der Unterrichtsfortschritt wird stetig gefördert. Die Beiträge tragen häufig zur Problemlösung bei, größere Zusammenhänge werden erkannt (AFB III). Die fachsprachliche Darstellung ist insgesamt sehr gut. Besonderes Engagement für den Unterricht zeigt sich auch durch Zusatzleistungen (s. Hausaufgaben).	... werden auf hohem Niveau erarbeitet und aktiv eingebracht. Eigenständig erarbeitete Recherchen, Referate oder Präsentationen können zum Unterricht beitragen und erfolgen auf hohem Niveau.	... werden strukturiert protokolliert und Beobachtungen weitgehend ausgewertet.	... ist strukturiert, vollständig und wird ergänzend ausgearbeitet.	... können Lerninhalte wiedergegeben und umfassend angewendet werden.

Schulinternes Fachcurriculum in der Sekundarstufe II an der Bismarckschule Elmshorn - Einführungsphase

E-Jahrgang - Thema 0: Wiederholung Inhalte Klasse 10	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler (SuS)...
Alkane, Alkene, Alkine Nomenklatur Alkohole Zwischenmolekulare Wechselwirkungen evtl. Oxidationszahlen	s. Curriculum der Mittelstufe
E-Jahrgang - Thema 1: Oxidation von Alkoholen – Carbonylverbindungen	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler (SuS)...
Aufbau von Aldehyden und Ketonen Nomenklatur	- geben den Namen von Aldehyden und Ketonen an und zeichnen die Strukturen. - unterscheiden zwischen Ketonen und Aldehyden.
Wiederholung/Einführung der Oxidationszahlen	- geben die Oxidationszahlen von Aldehyden und Ketonen an. - nennen Definitionen von Oxidation und Reduktion.
E-Jahrgang - Thema 2: Kohlenhydrate als Bau- und Speicherstoff am Beispiel der Glucose	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler (SuS)...
Eigenschaften der Zucker auf Phänomen-Ebene - Löslichkeit - Verhalten bei Erhitzung - Verkohlung mit Schwefelsäure	untersuchen die Eigenschaften von Zucker.
Analyse der funktionellen Gruppen der Kohlenhydrate - Glucose - offenkettige Struktur	- beschreiben die offenkettige Struktur von Glucose. - erklären die gute Löslichkeit von Glucose und Zucker in Wasser.
Nachweis der Aldehydgruppe durch die Fehling-Probe im Versuch	deuten Redoxreaktionen als Elektronenübertragungsreaktion nach dem Donor-Akzeptor-Prinzip.

- Silberspiegel-Probe im Versuch Oxidation zur Carbonsäure - Kurze Einführung Stoffklasse der Carbonsäuren	wenden das Prinzip der Oxidationszahlen an und definieren die Stoffklasse der Carbonsäuren.
--	---

E-Jahrgang - Thema 3: Oxidation von Carbonylverbindungen	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler (SuS)...
Aufbau von Carbonsäuren - Nomenklatur Trivialnamen	- geben den Namen von Carbonsäuren an und zeichnen die Strukturen. - unterscheiden zwischen Trivialnamen und IUPAC-Namen.
Wiederholung von Säure- und Basedefinitionen - pH-Wert – quantitativ - Säure-Base-Titration - Masse – Stoffmenge - molare Masse - Stoffmenge- Konzentration - Volumen - Konzentrationsberechnung	- geben Definitionen von Säuren und Laugen an. (wenden eine Definition zum pH-Wert an.) - erklären die Neutralisationsgleichung. - führen eine Titration von Essigsäure durch und werten diese qualitativ und quantitativ aus.

E-Jahrgang - Thema 4: Ester und Estergleichgewicht	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler (SuS)...
Einführung der Ester-Gruppe - Aromastoff - Estergleichung	- beschreiben die Estergruppe und unterscheiden zwischen Aromastoffen. - stellen einen Ester im Schülerexperiment her und geben Eigenschaften von Estern an. - leiten eine Reaktionsgleichung für die Veresterung her.
Untersuchung des Estergleichgewichts - Chemisches Gleichgewicht - Veresterung und Esterhydrolyse - Estergleichgewicht	- beschreiben reversible Reaktionen. - untersuchen das Estergleichgewicht im Experiment. - ermitteln die Gleichgewichtskonstante K des Estergleichgewichts. - interpretieren das Estergleichgewicht.
<i>im Profil: Reaktionsmechanismus der Veresterung</i>	<i>erklären den Reaktionsmechanismus der Veresterung.</i>

	• (erklären den Reaktionsmechanismus der Verseifung. • unterscheiden zwischen Veresterung und Verseifung.)
--	---

E-Jahrgang - Thema 5: Fette - Bau- und Speicherstoffe	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler (SuS) ...
Aufbau von Fetten • Triester – Triglyceride - Glycerin	• beschreiben den Aufbau eines Fettes als Triester.
Unterscheidung von gesättigten und ungesättigten Fettsäuren • Fettsäuren • Nachweisreaktion	• unterscheiden zwischen gesättigten und ungesättigten Fettsäuren. • zeichnen die Struktur von Öl- und Stearinsäuren. • geben einen Nachweis für ungesättigte Fettsäuren an und führen ihn im Demoexperiment durch.
Verseifung von Fetten zur Herstellung von Seife <u>oder</u> Herstellung von Kosmetikprodukten	• stellen Seife oder andere Kosmetikprodukte im Schülerexperiment her.

E-Jahrgang - Thema 6: Proteine – Struktur beeinflusst Eigenschaft	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler (SuS)...
Wiederholung: (Säuren und) Basen • Protonenübertragungsreaktionen • Besonderheit Ammoniak als Base • Einteilung der Aminosäuren einführen (basisch, sauer, neutral)	• deuten Säure-Base-Reaktionen als Protonenübertragungsreaktionen nach dem Donator-Akzeptor Prinzip (Brønsted).
Struktur und Eigenschaften der Aminosäuren • evtl. Nachweis der Amino-Gruppe • Löslichkeit von AS ermitteln • pH-Wert von AS-Lösungen • Zwitterionen	• beschreiben und erläutern den räumlichen Aufbau einer Aminosäure. • leiten aus der Struktur der Aminosäuren die Eigenschaften ab. • erläutern ausgewählte Eigenschaften der Aminosäuren mithilfe der Wechselwirkungen zwischen Molekülen (Wasserstoffbrücken). • erklären Stoffeigenschaften mit dem Einfluss der funktionellen Gruppen (Aminogruppe).

Reaktionen der Aminosäuren ableiten • Peptidbildungsreaktion • Peptidbindung	• beschreiben die Reaktion der Peptidbildung (Kondensationsreaktion) und stellen die Reaktionsgleichung auf.
Vorkommen, Bedeutung und Funktion der Stoffklasse der Proteine als erarbeiten • Arten und Funktionen von Proteinen • Bedeutung für das Lebewesen und die Natur	• beschreiben Arten und Funktionen von Proteinen. • leiten die Bedeutung der Proteine für den menschlichen Körper und die Natur ab. • beschreiben Zusammenhänge zwischen Vorkommen, Verwendung und Eigenschaften von Proteinen.

E-Jahrgang - Thema 7: Kunststoffe – Struktur beeinflusst Eigenschaft	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler (SuS)...
Herstellung eines Polyesters Polykondensation als Reaktionstyp einführen Einführung von zentralen Begriffen: Monomer, Polymer, Makromolekül	• stellen ein Biopolymer her und beschreiben dessen Eigenschaften. • stellen die Polykondensationsreaktion anhand von Strukturformeln und Fachsprache dar. • begründen anhand funktioneller Gruppen die Reaktionsmöglichkeiten von Monomeren. • beschreiben und erläutern den räumlichen Aufbau eines Kunststoffes. • <i>Vertiefung: beschreiben weitere Polykondensationsreaktionen (Polyamid; Querbezug zur Peptidbindung)</i>
PROFIL: Reaktionsmechanismus der Esterbildung	• <i>beschreiben den Reaktionsmechanismus der Esterreaktion unter Berücksichtigung der Dimerbildung/des Ringschlusses der Milchsäure.</i>
Vergleichende Untersuchung der Eigenschaften des Polyesters Einteilung von Kunststoffen nach thermischen Verhalten in Thermoplasten, Duroplasten und Elastomeren Deutung der Eigenschaften in Abhängigkeit zur Molekülstruktur und intermolekularen Wechselwirkungen	• untersuchen vergleichend die Eigenschaften von Kunststoffen. • leiten aus der Struktur der Polymere die Eigenschaften ab bzw. schließen aus den Eigenschaften auf die Struktur. • beschreiben Zusammenhänge zwischen Verwendung und Eigenschaften wichtiger Polymere.

	• unterscheiden und beschreiben V.d.W-WW, Dipol-Dipol-WW, H-Brücken und ionische WW. • erläutern Eigenschaften des Kunststoffes mithilfe der WW zwischen den Polymeren
Diskussion der Nachhaltigkeit von Biokunststoffen mit Blick auf Herstellung und Recycling	• können die biologische Abbaubarkeit von Kunststoffen beschreiben. • können Auswirkungen chemischer Produkte in aktuellen gesellschaftlichen Zusammenhängen beurteilen und bewerten.

Sek. I oder E-Jahrgang – Thema 8: Elektrochemie – Bereitstellung, Speicherung und Transport von Energie	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler (SuS)...
Definition von Oxidation und Reduktion als Elektronenabgabe und Elektronenaufnahme Redoxreaktion als Elektronenübertragungsreaktion Aufbau einer Elektrolysezelle und Durchführung einer Elektrolyse am Beispiel des Zink-Iod-Element Aufbau eines Galvanischen Elements am Beispiel des Zink-Iod-Element Angabe und Darstellung von Reaktionen durch Reaktionsschemata	• geben die Definition von Oxidation und Reduktion an. • erläutern, dass Redoxreaktionen Elektronenübertragungsreaktionen sind. • beschreiben den Aufbau einer Elektrolysezelle und eines galvanischen Elements. • protokollieren und werten das Experiment aus. • erklären, was ein Akkumulator ist.

E-Jahrgang - Thema 9: Verbrennungsreaktionen	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler (SuS)...
Beschreibung und Deutung von Verbrennungsreaktionen	• nennen Energieformen und wenden das Prinzip Energieumwandlung auf einen Kraftwerkstyp an. • geben für die Verbrennung fossiler Energieträger Reaktionsgleichungen an. • erklären den Reaktionsverlauf am Reaktionsprofil qualitativ. • unterscheiden exotherm und endotherm. • berechnen die freiwerdende Energie anhand einer Energiebilanz.

Q1-Jahrgang - Thema 1: Kohlenhydrate – Bau- und Speicherstoffe	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler (SuS)...
Bau- und Speicherstoffe der Natur im Überblick Vorkommen und Bedeutung der Stoffgruppen der Naturstoffe.	• unterscheiden zwischen Zuckerrübe und Zuckerrohr.
Eigenschaften der Zucker auf Phänomen-Ebene • Löslichkeit	• erklären die gute Löslichkeit von Glucose und Zucker in Wasser.
Analyse der funktionellen Gruppen der Kohlenhydrate • Glycerinaldehyd • Stammbaum der Aldosen • Fischer-Projektion – Einführung in die Stereochemie • Glucose und Galaktose im Vergleich • Ringstruktur – offenkettige Struktur	• erläutern die Bild und Spiegelbild am Beispiel. • beschreiben und erklären die Fischer-Projektion. • unterscheiden zwischen Glucose und Galactose. • erläutern den Zusammenhang zwischen der offenkettigen Struktur und der Ringstruktur von Glucose
Nachweis der Aldehydgruppe • Fehling-Probe im Versuch • Silberspiegel-Probe im Versuch	• führen Nachweisreaktionen für Mono- und Disaccharide durch und werten ihre Versuchsbeobachtungen aus.
Fructose als Ketose • Offenkettige Struktur – Ringstruktur • Fehling-Probe im Versuch • (Keto-Endiol-Tautomerie)	• erläutern den Aufbau von Fructose im Vergleich zu Glucose. • unterscheiden zwischen Pyranosen und Furanosen. • (erklären den positiven Nachweis durch die Fehling-Probe.)
Disaccharide • Kondensationsreaktion • Saccharose, Maltose und Lactose im Vergleich	• beschreiben den Aufbau von Disacchariden und definieren die glycosidische Bindung. • zeichnen die Struktur ausgewählter Disaccharide. • unterscheiden zwischen reduzierenden und nicht-reduzierenden Zuckern
Polysaccharide • Stärke und Zellulose im Vergleich • Aufbau von Amylose und Amylopektin im Vergleich • Hydrolytische Spaltung von Polysacchariden	• beschreiben den Aufbau von Stärke und Zellulose im Vergleich. • unterscheiden bei Stärke zwischen Amylose und Amylopektin.
im Profil • Optische Aktivität	• ermitteln im Demoexperiment Drehwerte ausgewählter Mono- oder Disacchariden.

• Spezifischer Drehwinkel ausgewählter Saccharide • Invertzucker: Säurekatalytische Spaltung von Saccharose	• leiten in der Auswertung eine Formel für den Drehwinkel her. • untersuchen den Abbau von Saccharose im Körper.
--	---

Q1-Jahrgang - Thema 2: Fette/Öl - Bau- und Speicherstoffe	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler (SuS)...
Aufbau von Fetten/Ölen • Gewinnung von Fetten	• beschreiben den Aufbau eines Fettes als Triester mit Glycerin als Alkohol.
Unterscheidung von gesättigten und ungesättigten Fettsäuren • Zeichnung eines Fetts/Öls • Kennzahlen von Fetten • Verseifung	• unterscheiden zwischen gesättigten und ungesättigten Fettsäuren. • zeichnen ein Fett/Öl. • unterscheiden zwischen der cis- und trans-Isomerie. • erklären den Unterschied zwischen Fetten und Ölen. • erläutern den Zusammenhang zwischen Fettsäuren und Fetten/Ölen. • erläutern die Eigenschaften von Fetten und Ölen anhand der Struktur. • geben einen Nachweis für ungesättigte Fettsäuren an und führen ihn im Demoexperiment durch. • bestimmen die Verseifungszahl eines Öls/Fetts im Schülerexperiment. • interpretieren die Verseifungszahl.
Verseifung von Fetten zur Herstellung von Seife <u>oder</u> Herstellung von Kosmetikprodukten.	• stellen Seife oder andere Kosmetikprodukte im Schülerexperiment her.
im Profil: Reaktionsmechanismus der elektrophilen Addition • Bestimmung der Iodzahl	• erklären den Reaktionsmechanismus der elektrophilen Addition. • bestimmen die Iodzahl eines Fetts/Öls. • bewerten und interpretieren die Experimente zur Iod- und Verseifungszahl.

Q1-Jahrgang - Thema 3: Proteine – Struktur beeinflusst Eigenschaft	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler (SuS)...
Aufbau und Eigenschaften von Proteinen • Aminosäuren als Bausteine der Proteine • Zwitterionen • Peptidbindung • Primär-, Sekundär-, Tertiär-, und Quartärstruktur • Denaturierung • Nachweisreaktionen für Proteine	• beschreiben die stoffliche Zusammensetzung von Proteinen. • benennen Proteine auf Basis der Strukturformeln. • erklären den Aufbau von Makromolekülen aus Monomer-Bausteinen. • erklären Stoffeigenschaften der Proteine anhand ihrer Kenntnisse über zwischenmolekulare Wechselwirkungen. • erläutern spezifische Strukturmerkmale von Proteinen. • beschreiben Aminosäuren in ihrer Zwitterionenstruktur.
Bedeutung der Proteine für Lebewesen • Essentielle Aminosäuren und ihre Bedeutung für die Ernährung	• erläutern die Eigenschaften von Proteinen und erklären damit ihre praktische Bedeutung und Verwendung.
Im Profil • Koordinative Bindung zwischen Metallkationen und freien Elektronenpaaren • Isoelektrischer Punkt • Puffersysteme: Bedeutung, Zusammensetzung, Funktionsweise • Analyseverfahren für Aminosäuregemische: Chromatographie • Optische Aktivität • Chiralität	• unterscheiden Formen der Konfigurationsisomerie. • beschreiben die Enantiomerie von Verbindungen. • begründen die optische Aktivität von chiralen Verbindungen. • deuten Puffersysteme mit der Säure-Base Theorie nach Brönstedt.
Q1-Jahrgang - Thema 4 Elektrochemie – Bereitstellung, Speicherung und Transport von Energie	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler (SuS)...
Chemie und Energie – 1. Teil Redoxreaktionen • Elektronenübertragungsreaktion • Donator-Akzeptor-Prinzip	• geben Definition von Oxidation und Reduktion an und erläutern, dass Redoxreaktionen Elektronenübertragungsreaktionen sind. • verdeutlichen dies am Beispiel des Donator-Akzeptor-Prinzips.

Umkehrbarkeit von Redoxreaktionen - Wasserelektrolyse nach Hofmann - Donator-Akzeptor-Prinzip Im Profil: Faraday-Gesetze	- stellen Wasserstoff und Sauerstoff durch Elektrolyse dar. - werten das Experiment aus. - leiten die Faraday-Gesetze her. - ermitteln die Elementarladung.
Brennstoffzelle - Wasserstoffauto - Brennstoffzellenauto Nachhaltigkeit - Vergleich fossile Energieträger mit alternativen Energien - Bewertung in Bezug auf die Nachhaltigkeit	- untersuchen im Schülerexperiment ein Brennstoffzellenauto. - erläutern den Elektrolyseprozess. - erläutern den Vorgang der Brennstoffzelle. - verallgemeinern die Funktionsweise eines Akkumulators. - ermitteln die Reaktionsenthalpie durch eine Gesamtenergiebilanz. - vergleichen die Brennstoffzelle mit fossilen Energieträgern. - bewerten die Nachhaltigkeit.
Elektrolyse als großtechnischer Prozess Kupferraffination	beschreiben und erklären die Kupferraffination am Beispiel.
Galvanische Zelle - Elektrochemische Spannungsreihe - Halbzellen und deren Potentiale - Oxidationsmittel und Reduktionsmittel Im Profil: Nernst-Gleichung	- beschreiben und erklären den Aufbau eines galvanischen Elements. - messen im Schülerexperiment Spannungsdifferenzen und erstellen eine elektrochemische Spannungsreihe. - unterscheiden zwischen edlen und unedlen Metallen. - erklären den Unterschied zwischen Oxidations- und Reduktionsmittel. - wenden die Nernst-Gleichung an und berechnen die Potentiale von Halbzellen in Abhängigkeit von der Konzentration. - ermitteln Zellspannungen aus Standardpotentialen.

Ausgewählte Akkumulatoren • Bleiakkumulator • Li-Ionenakkumulator	• erläutern den Aufbau und die Funktionsweise des Bleiakkumulators sowie des Lithium-Ionenakkumulators.
Elektrochemische Korrosion • Aktiver und passiver Korrosionsschutz	• beschreiben den Korrosionsvorgang am Beispiel. • Erläutern, wie man Korrosionsschutz betreibt.

Q1-Jahrgang - Thema 4 Elektrochemie – Bereitstellung, Speicherung und Transport von Energie	Inhaltsbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler (SuS)...
Chemie und Energie – 2. Teil Hauptsätze der Thermodynamik • Reaktionsenthalpie – Satz von Hess	• bestimmen Reaktionswärmen im Versuch. • erklären den Satz von Hess. • berechnen die Reaktionsenthalpien. • unterscheiden zwischen exothermen und endothermen Reaktionen sowohl qualitativ als auch quantitativ.
Im Profil: 2. Hauptsatz der Thermodynamik • Reaktionsentropie • Freie Reaktionsenthalpie • Gibbs-Helmholz-Gleichung	

Fachschaften Biologie/Chemie/Physik – Kriterien zur Bewertung/Beurteilung der Unterrichtsbeiträge in der Oberstufe

Note	Mitarbeit	Allgemein	Experimente...
Note 6 ungenügend	Keine freiwillige Mitarbeit im Unterricht	Aufforderungen zur Mitarbeit werden nicht befolgt. Größtenteils werden Ein-Wort-Beiträge oder lückenhafte Sätze ohne Erläuterungen oder nicht zum Unterricht passend erbracht. Selbst die Grundkenntnisse sind so lückenhaft, dass die Mängel in absehbarer Zeit nicht behebbar sind. Die wenigen Antworten beschränken sich auf den AFB I.	Der Schüler/die Schülerin verhält sich passiv oder destruktiv.
Note 5 mangelhaft	Geringe freiwillige Mitarbeit im Unterricht.	Äußerungen nach Aufforderung sind überwiegend falsch. Die geäußerten Sätze sind kurz und einfach bzw. nicht immer nachvollziehbar. Die Einordnung in Zusammenhänge gelingt nicht. Die wenigen Antworten beschränken sich auf den AFB I. Die Leistung entspricht nicht den Anforderungen, notwendige Grundkenntnisse sind jedoch vorhanden, werden aber trotz Einhilfe nicht richtig angewendet.	Der Schüler/die Schülerin beteiligt sich nur beobachtend/ überwiegend passiv.
Note 4 ausreichend	Gelegentlich freiwillige Mitarbeit im Unterricht.	Äußerungen entsprechen überwiegend dem Anforderungsbereich I (Reproduktion) und sind im Wesentlichen richtig. Sie erfolgen in hinreichend verständlicher Sprache und sind nachvollziehbar. Zusammenhänge herzustellen ist mit Einhilfe möglich. Die Leistung weist zwar Mängel auf, entspricht im Ganzen den Anforderungen im AFB I. AFB II wird ansatzweise erfüllt.	...werden überwiegend richtig durchgeführt und protokolliert.
Note 3 befriedigend	Regelmäßig freiwillige Mitarbeit im Unterricht.	Äußerungen geben die Unterrichtszusammenhänge überwiegend folgerichtig wieder und bewegen sich überwiegend im Rahmen von AFB I und II. Die Leistungen entsprechen überwiegend den Anforderungen in AFB I und AFB II. Die Äußerungen sind verständlich, Fachbegriffe werden passend angewendet.	werden richtig durchgeführt und protokolliert und teilweise ausgewertet.
Note 2 gut	Häufig und regelmäßig freiwillige Mitarbeit im Unterricht.	Der Schüler/die Schülerin ist in der Lage, neben der reinen Reproduktion Gelerntes auch in andere Bereiche zu übertragen und eigene Problemlösungen zu entwickeln (AFB II und III). Die Äußerungen sind fachsprachlich richtig und die Gedankengänge argumentativ klar nachvollziehbar. Die Anforderungen entsprechen überwiegend den Anforderungen in AFB II und AFB III.	...werden strukturiert protokolliert und Beobachtungen überwiegend ausgewertet.
Note 1 sehr gut	Häufig und regelmäßig freiwillige Mitarbeit im Unterricht.	Der Schüler/die Schülerin fördert stetig den Unterrichtsfortschritt. Seine/ihre Äußerungen tragen häufig zur Problemlösung bei, größere Zusammenhänge werden erkannt (AFB III). Die fachsprachliche Darstellung ist insgesamt sehr gut. Der Schüler/die Schülerin ist für den Unterricht besonders engagiert, auch durch Zusatzleistungen. Die Leistungen entsprechen den Anforderungen bis einschließlich AFB III in ganz besonderem Maße.	...werden strukturiert protokolliert und Beobachtungen weitgehend ausgewertet.

Fördern und Fordern

Es bestehen Angebote zur Teilnahme an Wettbewerben und Fachvorträgen an benachbarten Hochschulen.

Für Schülerinnen und Schüler mit hohem Förderbedarf werden gegebenenfalls andere Prüfungsformate ermöglicht.

Digitale Medien / Medienkompetenz

Im Rahmen von projektartigen Unterrichtseinheiten werden unterschiedliche digitale Präsentationsformate verwendet und deren Einsatz reflektiert.

Ebenso können Dokumentation und Recherche digital erfolgen.

Leistungsnachweise

Die Klassenarbeit ist auf eine Dauer von mindestens 45 Minuten anzulegen.