

Schuleigener Arbeitsplan

für den Fachunterricht Chemie in Jahrgang 11

am Gymnasium Am Kattenberge, Buchholz

basierend auf dem niedersächsischen Kerncurriculum

für die gymnasiale Oberstufe für das Fach Chemie

gültig ab dem Schuljahr 2018/2019 laut Beschluss der Fachkonferenz vom 27.09.2018

geändert durch Beschlüsse der Fachkonferenzen vom 12.01.2021 und vom 22.11.2022

Schulbuch

Der Arbeitsplan orientiert sich an der inhaltlichen Themenabfolge des Lehrwerks:

- R. van Nek (Hg.), R. Schulte-Coerne (Hg.), B. Sieve (Hg.), *Chemie heute – Einführungsphase Niedersachsen*, Westermann, Braunschweig, **2017**, ISBN 978-3-507-11335-0.

Als Nachschlagewerk ist eingeführt:

- *Das große Tafelwerk interaktiv 2.0 – Formelsammlung für Niedersachsen*, Cornelsen, Berlin, **2012**, ISBN 978-3-06-001615-0.

Klausur

Anzahl: 1 pro Halbjahr, Dauer: 90 Minuten, Anteil an der Zeugnisnote: 40 %. Die Benotung erfolgt im Punktesystem nach dem Bewertungsmaßstab der schriftlichen Abiturprüfung:

ab Prozent	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	33	27	20	00
Punkte	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00

Wettbewerbe

- *Internationale Chemie Olympiade (IChO)*: Die Aufgaben kommen im Frühling, interessierte Schüler wenden sich bitte an Gd.
- *Jugend forscht (JuFo)*: JuFo ist jederzeit möglich, interessierte SuS wenden sich bitte an Gd.

Ziele des Unterrichts in Jahrgang 11 (Einführungsphase)

Die besondere Aufgabe der Einführungsphase besteht darin, die fachbezogenen Kompetenzen unterschiedlich vorgebildeter Schülerinnen und Schüler zu erweitern, zu festigen und zu vertiefen, damit die Lernenden am Ende der Einführungsphase über diejenigen Kompetenzen verfügen, die die Eingangsvoraussetzung für die Qualifikationsphase darstellen.

Damit hat der Unterricht folgende Ziele:

- Einführung in die Arbeitsweisen der Qualifikationsphase,
- Einblicke gewähren in das unterschiedliche Vorgehen der Kurse auf grundlegendem und erhöhtem Anforderungsniveau,
- Entscheidungshilfen geben bei der Fächerwahl in der Qualifikationsphase,
- neue Kompetenzen erwerben,
- Kenntnisse fachlich ausdifferenzieren,
- Lücken schließen, die sich durch unterschiedliche Bildungsgänge ergeben.

Inhaltliche Konkretisierung und Kompetenzzuordnung

In Jahrgang 11 findet der Chemieunterricht ganzjährig mit zwei Wochenstunden statt. Die Themenabfolge lautet:

Schulhalbjahr 1:

- O** Organisation und Lernvoraussetzungen
- A** Einführung in die Organische Chemie am Beispiel Biogas
- B** Alkane und weitere Kohlenwasserstoffe: Eigenschaften und Verwendung

Schulhalbjahr 2:

- C** Alkohole
- D** Oxidationsprodukte von Alkoholen

Die Tabellen auf den Folgeseiten konkretisieren die Inhalte der Themen und ordnen die Kompetenzen aus dem Kerncurriculum zu. Die Angaben zur Dauer verstehen sich als Richtwerte und können je nach Leistungsstand der Lerngruppe variieren.

Nr. Dauer	Inhaltliche Konkretisierung	Platz für eigene Anmerkungen	
0. Organisation und Lernvoraussetzungen			
0-1 0,5 DS	Sicherheitsbesprechung, Notentransparenz, Organisation Besprechung der Operatorenliste		
0-2 1 DS	Selbsteinschätzung und Aktivierung der Lernvoraussetzungen für den Unterricht in Jg. 11		
0-3 3 DS	Trainingsstunde Basiskonzepte		
	Trainingsstunde chemische Bindungen		
	Trainingsstunde chem. und stöch. Rechnen		

Nr. Dauer	Inhaltliche Konkretisierung	Platz für eigene Anmerkungen	Fachinhalte: (F1) Strukturen von Molekülen organischer Stoffe; (F2) Reaktionen von Alkanen; (F3) Reaktionen von Alkanolen; (F4) Eigenschaften organischer Stoffe; (F5) Technische Verfahren Kompetenzbereiche: (SK) Sachkompetenz; (EK) Erkenntnisgewinnungskompetenz; (KK) Kommunikationskompetenz; (BK) Bewertungskompetenz
A. Einführung in die Organische Chemie am Beispiel Biogas			
A-1 0,5 DS	Projekt Biogas (S. 16-17) Herstellung und Untersuchung von Biogas, Prinzip einer Biogasanlage		1 F1 SK ... beschreiben, dass ausgewählte organische Verbindungen Kohlenstoff- und Wasserstoffatome enthalten. 2 F1 SK ... unterscheiden organische und anorganische Stoffe.
A-2 1 DS	1.1 Methan ist der Hauptbestandteil von Biogas und Erdgas (S. 18-19) Kohlenwasserstoffe Qualitative Analyse und Molekülformel von Methan Struktur des Methan-Moleküls Polarität der C-H-Bindung Methan in der Natur Organische Chemie		3 F1 EK ... führen qualitative Experimente zum Nachweis von Kohlenstoff- und Wasserstoffatomen durch. 4 F1 KK ... unterscheiden Stoff- und Teilchenebene. 5 F1 BK ... erkennen die Relevanz von organischen Verbindungen in ihrer Lebenswelt. 12 F1 SK ... stellen organische Moleküle in der Lewis-Schreibweise dar.* 13 F1 SK ... verwenden das EPA-Modell zur Erklärung der räumlichen Struktur organischer Moleküle.*
A-3 2 DS	Theorie: Atome werden in Molekülen durch Elektronenpaarbindungen verknüpft (S. 20-21) Bindungen im Methan-Molekül Begriffe: Elektronenwolken, EPA-Modell, bindendes EP, nichtbindendes EP, Atomrumpf, EPB, Strukturformel, Lewis-Schreibweise Edelgasregel und Strukturformel Mehrfachbindungen Raumstruktur von Molekülen		14 F1 EK ... veranschaulichen die Struktur organischer Moleküle mit Modellen.* 18 F2 SK ... beschreiben die Verbrennung organischer Stoffe auf Stoff- und Teilchenebene als chemische Reaktion.* 19 F2 EK ... führen Experimente zu Verbrennungsreaktionen durch.* 20 F2 EK ... planen Experimente zum Nachweis von Kohlenstoffdioxid und Wasser und führen diese durch. 21 F2 KK ... argumentieren sachgerecht auf Stoff- und Teilchenebene.*
A-4 1 DS	Methode: Vom Experiment zur Molekülformel (S. 22-23) Elementaranalyse von Methan (quantitative Analyse) Bestimmung der molaren Masse		* F5 SK ... beschreiben die stoffliche Zusammensetzung von Erdöl, Erdgas und Biogas.*

Nr. Dauer	Inhaltliche Konkretisierung	Platz für eigene Anmerkungen	Basiskonzepte (ST Stoff-Teilchen, CR Chemische Reaktion, EN Energie, SE Struktur-Eigenschaft) und Kompetenzbereiche (Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung)
B. Alkane und weitere Kohlenwasserstoffe: Eigenschaften und Verwendung			
B-1 1 DS	1.2 Erdöl und Erdgas sind fossile Brennstoffe und Rohstoffe (S. 24-25) Förderung, Aufbereitung und Verwendung vom Erdöl und Erdgas		6 F1 SK ... beschreiben die Molekülstruktur von Alkanen. 7 F1 SK ... beschreiben die homologe Reihe der Alkane. 8 F1 SK ... entwickeln Strukturisomere von Alkan-Molekülen. 9 F1 EK ... leiten aus einer Summen-/Molekülformel Strukturisomere ab.
B-2 2 DS	1.3 Alkane bilden eine homologe Reihe (S. 26-27) Fraktionierte Destillation und Vielfalt der Kohlenwasserstoffe Stoffgruppe Alkane und homologe Reihe Strukturisomerie		10 F1 KK ... benennen organische Moleküle nach der IUPAC-Nomenklatur. 11 F1 BK ... reflektieren den Nutzen der IUPAC-Nomenklatur.
B-3 1 DS	1.4 Auf den richtigen Kraftstoff kommt es an (S. 28-29) Ottomotor und Oktanzahl Reforming		12 F1 SK ... stellen organische Moleküle in der Lewis-Schreibweise dar.* 13 F1 SK ... verwenden das EPA-Modell zur Erklärung der räumlichen Struktur organischer Moleküle.*
B-4 1 DS	1.5 Namen, Modelle und Formeln für Alkan-Moleküle (S. 30-31) Formeln und Molekülmodelle: Kalottenmodell, Kugel-Stab-Modell, Strukturformel, Keil-Strich-Formel, vereinfachte Strukturformel, Skelettformel Regeln zur Benennung von verzweigten Alkanen		14 F1 EK ... veranschaulichen die Struktur organischer Moleküle mit Modellen.* 15 F1 EK ... verwenden verschiedene Schreibweisen organischer Moleküle (Summen-/Molekülformel, Lewis-Schreibweise, Skelettformel, Halbstrukturformel). 16 F1 EK ... diskutieren die Möglichkeiten und Grenzen von Anschauungsmodellen.* 17 F1 BK ... nutzen räumliche Strukturdarstellungen und überführen diese in die Lewis-Schreibweise.
B-5 1 DS	1.6 Stoffeigenschaften der Alkane (S. 34) van der Waals-Wechselwirkungen, temporäre und induzierte Dipole Siedetemperaturen verschiedener (auch isomerer) Alkane Löslichkeit in polaren und unpolaren Stoffen		18 F2 SK ... beschreiben die Verbrennung organischer Stoffe auf Stoff- und Teilchenebene als chemische Reaktion.* 19 F2 EK ... führen Experimente zu Verbrennungsreaktionen durch.* 20 F2 EK ... planen Experimente zum Nachweis von Kohlenstoffdioxid und Wasser und führen diese durch. 21 F2 KK ... argumentieren sachgerecht auf Stoff- und Teilchenebene.* 22 F2 BK ... beurteilen die Bedeutung von Verbrennungsreaktionen für das globale Klima: Treibhauseffekt.
B-6 1 DS	1.7 Chemie angewandt: Analyse von Alkangemischen (S. 35) Gaschromatografie (Aufbau und Trennprinzip) Auswertung von Gaschromatogrammen		23 F2 BK ... vergleichen fossile und nachwachsende Rohstoffe im Sinne der Nachhaltigkeit.
B-7 1 DS	1.8 Alkane sind Brennstoffe (S. 36-37) Energieerhaltungssatz Enthalpiediagramme Molare Bindungsenthalpien Energiebilanz		24 E FK ... beschreiben, dass sich Stoffe in ihrem Energiegehalt unterscheiden. 25 E FK ... beschreiben, dass bei Verbrennungsreaktionen neue Stoffe mit einem niedrigeren Energiegehalt entstehen. 26 E FM ... stellen den Energiegehalt von Edukten und Produkten in einem qualitativen Energiediagramm dar.
B-8 2 DS	1.9 Das Auto verursacht Umweltprobleme (S. 39) 1.10 Treibhausgase führen zur Erderwärmung (S. 40-41) 1.11 Strategien zur Verringerung von Luftschadstoffen (S. 42-43)		27 E K ... differenzieren Alltags- und Fachsprache. 28 E R ... reflektieren den Begriff der Energieentwertung bei Verbrennungsreaktionen.
B-9 3 DS	1.14 Durch Cracken werden Moleküle geknackt (S. 49) Kraftstoffe durch Cracken		29 F2 SK ... beschreiben die Stoffmenge als Teilchenzahl in einer Stoffportion. 30 F2 SK ... beschreiben den Stoffumsatz bei chemischen Reaktionen. 31 F2 SK ... führen stöchiometrische Berechnungen auf der Basis von Reaktionsgleichungen durch. 32 F2 SK ... berechnen die Kohlenstoffdioxidmasse bei Verbrennungsreaktionen. 33 F2 EK ... entwickeln aus Alltagssituationen chemische Fragestellungen zum Kohlenstoffdioxidausstoß.

1.15 Alkene und Alkine sind ungesättigte Kohlenwasserstoffe (S. 50-51) Homologe Reihe der Alkene und Alkine Struktur von Alkenen und Alkinen <i>cis-trans</i> -Isomerie Addition von Brom als Nachweis für Mehrfachbindungen	34	F2	KK	... recherchieren zum Kohlenstoffdioxidausstoß von verschiedenen Kraftfahrzeugen.
	35	F2	BK	... beurteilen den Kohlenstoffdioxidausstoß von verschiedenen Kraftfahrzeugen.
	50	F4	SK	... beschreiben die Elektronegativität als Maß für die Fähigkeit eines Atoms, Bindungselektronen anzuziehen.
	51	F4	SK	... differenzieren zwischen polaren und unpolaren Atombindungen/ Elektronenpaarbindungen in Molekülen.
	52	F4	SK	... unterscheiden Dipolmoleküle und unpolare Moleküle.
	53	F4	EK	... wenden die Kenntnisse über die Elektronegativität zur Erklärung der Polarität von Bindungen an.
	54	F4	KK	... stellen Polaritäten in Bindungen mit geeigneten Symbolen dar.
	65	F5	SK	... beschreiben die stoffliche Zusammensetzung von Erdöl, Erdgas und Biogas.*
	66	F5	SK	... erklären das Verfahren der fraktionierten Destillation auf Basis ihrer Kenntnisse zu Stofftrennverfahren.
	67	F5	EK	... verwenden Modelle zur Darstellung der fraktionierten Destillation.
	68	F5	KK	... nutzen schematische Darstellungen zur Erklärung technischer Prozesse.
	69	F5	BK	... bewerten Verfahren zur Nutzung und Verarbeitung von Erdöl, Erdgas und Biogas vor dem Hintergrund knapper werdender Ressourcen.
	70	F5	BK	... erkennen Tätigkeitsfelder im Umfeld der Petrochemie.
	71	F5	SK	... beschreiben das Cracken als Verfahren zur Herstellung von kurzkettigen und ungesättigten Kohlenwasserstoffen.
	72	F5	SK	... unterscheiden Einfach- und Mehrfachbindungen.
	73	F5	SK	... beschreiben die Molekülstruktur von Alkenen.
	74	F5	SK	... beschreiben die Gesetzmäßigkeit homologer Reihen.
	75	F5	SK	... benennen die Doppelbindung als funktionelle Gruppe der Alkene.
	76	F5	EK	... nutzen ein Modell zur Veranschaulichung des thermischen Crackens.
	77	F5	KK	... beschreiben das thermische Cracken auf Teilchenebene.
	78	F5	BK	... beurteilen die Bedeutung des Crackens aus ökonomischer Sicht.
	79	F5	SK	... erklären das Funktionsprinzip der Gaschromatografie anhand von intermolekularen Wechselwirkungen.
80	F5	EK	... nutzen Gaschromatogramme zur Identifizierung von Stoffen in Stoffgemischen.	
81	F5	KK	... wenden Fachsprache zur Beschreibung des Prinzips der Gaschromatografie an.	
82	F5	BK	... erkennen die Bedeutung analytischer Verfahren in der Berufswelt.	

Nr. Dauer	Inhaltliche Konkretisierung	Platz für eigene Anmerkungen	Basiskonzepte (ST Stoff-Teilchen, CR Chemische Reaktion, EN Energie, SE Struktur-Eigenschaft) und Kompetenzbereiche (Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung)
C. Alkohole			
C-1 1 DS	Lernvoraussetzungen (S. 59) Projekt: Vom Fruchtsaft zum Fruchtwein (S. 60-61) Alkoholische Gärung und Destillation		55 F4 SK ... grenzen Atombindungen/Elektronenpaarbindungen von Ionenbindungen ab. 56 F4 SK ... beschreiben den Aufbau von Ionenverbindungen in Ionengittern. 57 F4 SK ... erklären Stoffeigenschaften mithilfe von inter- und intramolekularen Wechselwirkungen: London-Kräfte, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, Ionen-Dipol-Wechselwirkungen, Wasserstoffbrücken.
C-2 1 DS	2.1 Ethanol ist der bekannteste Alkohol (S. 62-63) Struktur des Ethanol-Moleküls Hydroxy-Gruppe und Polarität		58 F4 SK ... unterscheiden zwischen Hydrophilie und Lipophilie.* 59 F4 EK ... führen Experimente zur Löslichkeit durch.
C-3	2.2 Ethanol – Genussmittel oder Gift? (S. 64-65)		60 F4 EK ... verwenden geeignete Darstellungen zur Erklärung der Löslichkeit. 61 F4 EK ... recherchieren Siedetemperaturen in Tabellen. 62 F4 EK ... erklären Siedetemperaturen und Löslichkeiten. 63 F4 KK ... stellen Zusammenhänge zwischen Stoffeigenschaft und Molekülstruktur fachsprachlich dar.
C-4 1 DS	2.3 Alkanole bilden eine homologe Reihe (S. 66-67) Homologe Reihe der Alkanole Nomenklatur und Isomerie primäre, sekundäre und tertiäre Alkanole		64 F4 BK ...erklären mithilfe von inter- und intramolekularen Wechselwirkungen (einschließlich Ionen-Dipol-Wechselwirkungen) Phänomene in ihrer Lebenswelt.
C-5 1 DS	2.4 Alkohol-Moleküle können mehrere OH-Gruppen tragen (S. 68) mehrwertige Alkohole Theorie: Dipol-Moleküle und Wasserstoffbrücken (S. 69)		
C-6 1 DS	2.5 Eigenschaften von Alkanolen (S. 71-71) Siedetemperaturen und Löslichkeit von Alkoholen Emulgatoren		
C-7	2.6 Chemie angewandt: Bier brauen (S. 72-73)		

Nr. Dauer	Inhaltliche Konkretisierung	Platz für eigene Anmerkungen	Basiskonzepte (ST Stoff-Teilchen, CR Chemische Reaktion, EN Energie, SE Struktur-Eigenschaft) und Kompetenzbereiche (Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung)
D. Oxidationsprodukte von Alkoholen			
D-1 2 DS	2.7 Alkohol-Moleküle lassen sich oxidieren (S. 74-75) Carbonylverbindungen: Aldehyde und Ketone Nachweis von Aldehyden Verwendung von Carbonylverbindungen		36 F3 SK ... stellen die Reaktionsgleichungen zur Oxidation von Alkanolen mit Kupferoxid auf. 37 F3 SK ... stellen Redoxreaktionen mit Molekülverbindungen mithilfe von Oxidationszahlen dar.
D-2 2 DS	2.8 Redoxreaktionen und Oxidationszahlen (S. 78-79) Ermittlung von Oxidationszahlen Redoxreaktionen bei organischen Molekülen		38 F3 SK ... unterscheiden zwischen primären, sekundären und tertiären Kohlenstoffatomen. 39 F3 SK ... beschreiben die Oxidierbarkeit primärer, sekundärer und tertiärer Alkanole. 40 F3 EK ... führen Experimente zur Oxidation von Alkanolen durch.
D-3 1 DS	2.9 Carbonsäuren sind organische Säuren (S. 80-81) Biotechnische Herstellung von Essig Alkansäuren und Carbonsäuren Carboxy-Gruppe		41 F3 KK ... beschreiben die Elektronenübertragung anhand der veränderten Oxidationszahlen. 42 F3 BK ... beurteilen grundlegende Aspekte zu Gefahren und Sicherheit in Alltag und Labor.
D-4 1 DS	2.10 Struktur und Eigenschaften von Alkansäuren (S. 82) Siedetemperaturen und Löslichkeit		43 F3 BK ... reflektieren, dass Methanol und Ethanol als Zellgifte wirken. 44 F3 BK ... wenden ihre Kenntnisse über die Oxidation von Ethanol auf physiologische Prozesse an: Alkoholabbau im Körper, Herstellung von Essigsäure.
D-5 1 DS	2.11 Chemie angewandt: Organische Säuren in Lebensmitteln (S. 83) Dicarbonsäuren, Hydroxycarbonsäuren, Aminosäuren		45 F3 SK ... beschreiben die Molekülstruktur von Alkanolen, Alkanalen, Alkononen und Alkansäuren.
D-6 1 DS	2.13 Ester sind Produkte aus Alkoholen und Säuren Veresterung, Nomenklatur, Eigenschaften		46 F3 SK ... benennen die funktionellen Gruppen: Hydroxy-, Carbonyl- (Aldehyd-, Keto-), Carboxy-Gruppe.
D-7	2.14 Chemie angewandt: Biokraftstoffe in der Diskussion		47 F3 EK ... planen Experimente zur Herstellung ausgewählter Oxidationsprodukte der Alkanole. 48 F3 KK ... wenden die IUPAC-Nomenklatur zur Benennung organischer Moleküle an. 49 F3 BK ... beurteilen die Gefahren ausgewählter Oxidationsprodukte der Alkanole und leiten daraus begründet Handlungsoptionen ab.