



vereinigt mit dem Theodor-Schwann-Gymnasium

Schulinterner Lehrplan für die Doppelqualifikation Chemie

Stand: 08/2024

1. Besonderheiten der Doppelqualifikation Chemie

Die Doppelqualifikation Chemie am MCG stellt einen dualen Ausbildungsgang dar. Neben der allgemeinen Hochschulreife kann durch erfolgreiche Belegung dieses Kurses in allen drei Schuljahren der SII die Zwischenprüfung als Chemisch-technische Assistentin/ Chemisch-technischer Assistent erworben werden. Unter diesen Umständen ist die Ausbildung im weiteren Verlauf verkürzt, so dass zur Erlangung der Abschlussprüfung nach dem Abitur noch ein Jahr das Heinrich-Hertz-Berufskolleg in Düsseldorf besucht werden muss.

2. Sicherheitsbestimmungen

Zu Beginn jeden Halbjahres (Nachweis durch Eintrag ins UNTIS-Kursheft und Unterschrift der Schüler:innen):

Sicherheitsbelehrung nach RISU-NRW bzw. RISU-BK: Umgang mit Gefahrstoffen und Geräten, Verhalten im Labor und in Fachräumen, Kennzeichnung von Gefahrstoffen nach GHS, Unterweisung zum Verhalten in Notfällen, bei Unfällen etc. .

3. Bereiche der Ausbildung

a) theoretische Ausbildung – Chemie in der SII

Die Doppelqualifikation erfordert die Belegung des Chemie Grundkurses in der Einführungsphase (EF, 3-stündig) und des Chemie Leistungskurses in den Qualifikationsphasen 1 und 2 (Q1 und Q2). Im Leistungskurs ist die Schriftlichkeit des Faches durch die APO-GOST obligatorisch, in der Einführungsphase muss das Fach ebenfalls schriftlich belegt werden. Den Abschluss des theoretischen Teils der Ausbildung stellt das Abitur im Fach Chemie dar.

Die Themen des Chemieunterrichtes der SII, die Klausurbedingungen und die Bewertungsmaßstäbe für Leistungen im Chemieunterricht sind dem schulinternen Lehrplan der SII für das Fach Chemie zu entnehmen.

Die in der DQ behandelten Themen sind z.T. an den Unterricht im Leistungskurs Chemie angelehnt und nutzen die theoretischen Vorkenntnisse.

Grundsätzlich gilt, dass behandelte Themen und Theoriekenntnisse der DQ im regulären Chemieunterricht des Leistungskurses unter keinen Umständen als Grundlagen oder Voraussetzungen herangezogen werden, sodass für alle Schüler:innen im Leistungskurs die gleichen Lernvoraussetzungen in diesem Kurs gelten!

b) praktische Ausbildung in der Schule – Chemisches Praktikum (CP)

In allen drei Jahrgängen der SII ist der Kurs „Chemisches Praktikum“ (4-stündig) zu belegen, welcher an einem Nachmittag in der Woche als Block stattfindet.

Im Rahmen dieses Praktikums sind Berichte anzufertigen, die der Dokumentation der Ausbildung und als eine Grundlage für die Notenfindung dienen. Weiterhin geht die Arbeit im Labor in die Note ein.

Im Verlauf des Chemie-Regelunterrichtes (Gk, Lk) sind die in den Themenfeldern gekennzeichneten Experimente im Rahmen der CTA-Ausbildung für alle obligatorisch; die DQ-Schüler:innen fertigen hierzu Praktikumsberichte an, die für die Ausbildung gewertet werden.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, das CP auch in die Qualifikation für das Abitur einzubringen. Genaueres hierzu unter Punkt 5.

Die Themen des CP im Rahmen der Ausbildung sind unter den Punkten 6 und 7 zusammengefasst (s.u.).

c) praktische Ausbildung außerhalb der Schule

Neben der CP sind, soweit von auswärtigen Partnern realisierbar, Praktika außerhalb der Schule nachzuweisen. In der Jahrgangsstufe 10 findet das für alle Schüler:innen verbindliche Betriebspraktikum über zwei Wochen statt, welches für die DQ im chemischen Bereich absolviert werden muss. Sollte in Klasse 10 noch nicht klar sein, dass ab Eintritt in die Oberstufe die DQ belegt wird, so besteht in der EF (Jahrgangsstufe 11) die Möglichkeit, das Praktikum in einem Betrieb mit chemischer Ausrichtung zeitgleich zum 10er-Praktikum des Folgejahres zu absolvieren.

In der Qualifikationsphase 2 wird ein weiteres, einwöchiges Praktikum an der Hochschule Niederrhein in Krefeld absolviert.

Bei Fortführung der Ausbildung am Heinrich-Hertz-Berufskolleg Düsseldorf (HHBK) wird dort ein weiteres, achtwöchiges Praktikum absolviert.

4. Prüfungen CTA bzw. DQ

Die Versetzungsprüfung zur Fortführung der Ausbildung zur/zum CTA am HHBK wird im theoretischen Teil der Ausbildung durch das schriftliche Abitur im Leistungskurs Chemie (4¼-stündige Abiturklausur) und durch eine ca. halbstündige mündliche Prüfung, bestehend aus den beiden Prüfungsteilen (physikalische) Mess- und Prüftechnik und (elektronische) Labordatenverarbeitung erlangt.

Weiterhin ist eine praktische Prüfung (ganztägig) im Labor zum Thema „Quantitative-anorganische Analyse“ (Thema der Q1) zu absolvieren.

Neben dem Zeugnis der allgemeinen Hochschulreife erhält die Schülerin/der Schüler ein Zeugnis über die abgelegte Versetzungsprüfung zur/zum CTA, welche die Zugangsvoraussetzungen für die Fortführung der Ausbildung sind.

5. Anrechenbarkeit der DQ in der Abiturqualifikation

Das chemische Praktikum der Qualifikationsphase 1 kann als Projektkurs mit einer doppelt gewerteten Note für das gesamte Schuljahr in die Qualifikation eingebracht werden. Damit entfällt die Verpflichtung der Facharbeit in der Q1.

Weiterhin kann der CP-Kurs der Q2 als besondere Lernleistung ins Abitur (freiwillig) eingebracht werden. Diese zählt damit wie ein fünftes Abiturfach. Somit gehen die Noten aus der DQ (Lk-Chemie und CP) zu 40% in das Abitur ein. Ein Antrag hierfür ist bis zum Ende der Qualifikationsphase 1 bei der Schulleitung zu stellen. Die Schüler:innen werden hierzu rechtzeitig im Laufe der Ausbildung informiert.

6. Übersicht über die Themenfelder und Stundenanteile der theoretischen Fächer und Laborausbildung

		Fächer	Organische Chemie	Anorg.-analyt. Chemie/ Chem. Technologie	Physikalische Mess- und Prüftechnik	Instrumentelle Analytik	Labordatenverarbeitung
Jahgangsstufe	Kurse	Umfang Std*	240	520	240	120	80
EF 1. Halbjahr	- Chemie Gk - Praktikum - Industriepraktikum	60 80 80	Chemie Gk (20) Praktikum (20)	qual. Analyse: Chemie Gk (20) Praktikum (80) Betr.Prakt. (40)		Chemie Gk (20) Industrieprakt. (40)	
EF 2. Halbjahr	- Chemie Gk - Praktikum	60 80		qual. Analyse: Praktikum (80)	Chemie Gk (60)		
Q1 1. Halbjahr	- Chemie LK - Praktikum	100 80		quant. Analyse: Praktikum (80)	Chemie Lk (100)		
Q1 2. Halbjahr	- Chemie LK - Praktikum	100 80	Chemie Lk (100)	quant. Analyse: Praktikum (80)	ggf. Industrieprakt. (20)	ggf. Industrieprakt. (20)	
Q2 1. Halbjahr	- Chemie LK - Praktikum - Industriepraktikum	100 100 40	Chemie Lk (100)		Praktikum (60)	Industrieprakt. (40)	Praktikum (40)
Q2 2. Halbjahr	- Chemie LK - Praktikum	100 100		Chemie Lk (100) quant. Analyse: Praktikum (60)			Praktikum (40)
* nach APO-HBFS II		Pflichtstunden*	240	520	240	80	80
		Pflichtwochen*	6	13	6	2	2

7. Themen der Laborausbildung mit Bericht/Testat

a) *Anorganisch-analytische Chemie/Chemische Technologie*

Themen in der Einführungsphase (Jahrgangsstufe 11, CH-P)

1. Grundtechniken in Labor I & II
2. Nachweise einiger anorganischer Kationen
3. Nachweise wichtiger Anionen
4. Alkali- und Erdalkalimetalle (HG I und II)
5. Calcium (HG II)
6. Aluminium (HG III)
7. Mangan (NG VII)
8. Eisen (NG VIII)
9. Kupfer (NG I)
10. Zink, Nickel (Bei Nickel ausschließlich Lösungen!)
11. Identifikation zweier unbekannter Verbindungen
12. Säuren / Basen – saure und alkalische Lösungen
13. Redoxreaktionen
14. Anionen-Vollanalyse
15. Kationen-Trennungsgang (in abgeschwächter Form)

Themen in der Qualifikationsphase 1 (Jahrgangsstufe 12, CH-P)

1. Gravimetrische Bestimmung von Sulfat
2. Gravimetrische Bestimmung von Calcium
3. Elektrogravimetrische Bestimmung von Kupfer
4. Gravimetrische Bestimmung von Eisen
5. Gravimetrische Bestimmung von Zink
6. Acidimetrische Bestimmung von Natronlauge
7. Alkalimetrische Bestimmung von Essigsäure
8. Alkalimetrische Bestimmung von Schwefelsäure
9. Alkalimetrische Bestimmung von Phosphorsäure durch Stufentitration
10. Manganometrische Bestimmung von Calcium über Oxalat-Fällung
11. Manganometrische Bestimmung von Eisen nach Reinhardt-Zimmermann
12. Iodometrische Bestimmung von Kupfer
13. Komplexometrische Bestimmung von Magnesium
14. Komplexometrische Bestimmung von zink
15. Konduktometrische Titration von Natronlauge
16. Potentiometrische Titration von Natronlauge
17. Konduktometrische Titration von Schwefelsäure
18. Potentiometrische Titration von Schwefelsäure
19. Potentiometrische Simultan-Bestimmung von Salz-/Essigsäure
20. Konduktometrische Bestimmung von Sulfat-Ionen (Fällungstitration)
21. Fotometrische Bestimmung von Nitrat-Ionen

Themen in der Qualifikationsphase 2 (Jahrgangsstufe 13, CH-P)

1. Fotometrische Bestimmung von Farbstofflösungen

b) Anorganisch-analytische Chemie/Chemische Technologie

Themen in der Einführungsphase (Jahrgangsstufe 11, GK)

1. Bericht zum zweiwöchigen Betriebspraktikum in einem chem. Betrieb (aus Stufe 10)

Themen in der Qualifikationsphase 1 (Jahrgangsstufe 12, LK)

1. Fotometrische Konz.-Bestimmung von (Schwer-)Metall-Kationen

Themen in der Qualifikationsphase 2 (Jahrgangsstufe 12, LK & CH-P)

1. Praktikum an der Fachhochschule Niederrhein (Krefeld)
2. Alkalimetrische Reinheitskontrolle eines org. Präparats
3. Grundlagen der MNR-Spektroskopie
4. Gaschromatografische Analyse/Bestimmung verschiedener Lösemittel
5. Refraktometrische Bestimmung von Zucker in Erfrischungsgetränken
6. Reinheitskontrolle eines org. Präparats durch Analyse des IR-Spektrums

c) Physikalische Mess- und Prüftechnik

Themen in der Einführungsphase (Jahrgangsstufe 11, GK)

1. Dichte-Bestimmung von festen Präparaten
2. Kinetische Daten der basischen Hydrolyse von Essigester
3. Gleichgewichtskonstante einer Veresterungsreaktion

Themen in der Qualifikationsphase 1 (Jahrgangsstufe 12, LK)

1. Säurekonstante mittels Halbäquivalenzpunkt-Bestimmung
2. Leitfähigkeitsdaten starker und schwacher Elektrolyte
3. Faraday-Konstante durch Kupfer- oder Iodcoulometrie
4. Standard-Einzelpotentiale durch Zellspannungs-Messungen / Pot. Konz.-Bestimmungen
5. Gitterebenenabstand im Kaliumchlorid-Kristall

Themen in der Qualifikationsphase 2 (Jahrgangsstufe 13, CH-P)

1. Spezifischer Drehwert / Polarimetr. Bestimmung der Konzentration einer Rohrzucker-Lösung
2. Brechungsindex / Refraktometrische Bestimmung der Konzentration einer Kochsalz-Lösung
3. Absorptionsspektrum und molarer Extinktionskoeffizient eines org. Farbstoffs
4. Bestimmung der Dichte von flüssigen Reinstoffen mit dem Pykno- und dem Aräometer
5. Gehaltsbestimmungen von Reinstoffen in wässrigen Lösungen durch Vergleich mit tabellierten Werten
6. Bestimmung der Oberflächenspannung von Reinstoffen und Lösungen mit dem Tensiometer
7. Adsorptionsisotherme eines gelösten Stoffs für Aktivkohle
8. Bestimmung der Viskosität von newtonschen Flüssigkeiten mit dem Höppler-Viskosimeter

9. Bestimmung der Viskosität mit dem Ubbelohde-Viskosimeter
10. Bestimmung der molaren Masse durch Gefrierpunktniedrigung
11. Bestimmung der spezifischen Wärmekapazität von Festkörpern
12. Aktivierungsenergie der Entfärbung eines Farbstoffs
13. Bestimmung der Neutralisationsenthalpie
14. Dampfdruckkurve einer leicht flüchtigen Substanz
15. Messung der spezifischen Leitfähigkeit verschiedener Metalle

d) Organische Chemie

Themen in der Einführungsphase (Jahrgangsstufe 11, GK)

1. Synthese von Carbonsäureestern
2. Synthese von Propanal

Themen in der Qualifikationsphase 2 (Jahrgangsstufe 13, CH-P) – (integriert in physikalische Mess- und Prüftechnik bzw. Labordatenverarbeitung)

1. Synthese von Benzoesäure
2. Synthese von 2-Chlor-2-methylpropan
3. Synthese von Cyclohexen
4. Synthese von Phenylharnstoff
5. Synthese von Aspirin
6. Analyse einer organischen Verbindung mit Sauerstoff-Funktionsgruppe

e) Labordatenverarbeitung

Themen in der Qualifikationsphase 2 (Jahrgangsstufe 13, CH-P)

Die im Praktikum der Q2 durchgeführten Versuche werden mittels EDV bearbeitet und ausgewertet.