

Unterrichtsstoff auswählen

Bildungsziel und Ausbildung bis zur Matura

Artikel 5 der Maturitäts-Anerkennungsverordnung (MAV) hält zu den Bildungszielen des Gymnasiums folgendes fest:

«Ziel der Maturitätsschulen ist es, Schülerinnen und Schülern im Hinblick auf ein lebenslanges Lernen grundlegende Kenntnisse zu vermitteln sowie ihre geistige Offenheit und die Fähigkeit zum selbständigen Urteilen zu fördern. Die Schulen streben eine breit gefächerte, ausgewogene und kohärente Bildung an, nicht aber eine fachspezifische oder berufliche Ausbildung. **Die Schülerinnen und Schüler gelangen zu jener persönlichen Reife, die Voraussetzung für ein Hochschulstudium ist und die sie auf anspruchsvolle Aufgaben in der Gesellschaft vorbereitet.** Die Schulen fördern gleichzeitig die Intelligenz, die Willenskraft, die Sensibilität in ethischen und musischen Belangen sowie die physischen Fähigkeiten ihrer Schülerinnen und Schüler.»

Prägnant formuliert soll die Matura also zwei Ziele sicherstellen:

- Allgemeine Studierfähigkeit
- Vertiefte Gesellschaftsreife

Die Lehrpersonen stehen dabei im Spannungsfeld zwischen Hochschulvorbereitung und Allgemeinbildung. Da nur wenige Schülerinnen und Schüler später ein Chemiestudium aufnehmen werden, muss der Unterricht so gestaltet sein, dass die Mehrheit den Ausführungen folgen kann und Interesse für das Fach entwickelt.

Die **Grundlagenfächer** in den Bereichen Sprachen, Mathematik, Naturwissenschaften, Sport, Kunst sowie Wirtschaft und Recht sorgen für eine breit angelegte Ausbildung und stellen sicher, dass alle Schülerinnen und Schüler ein grundlegendes Fähigkeitsniveau erreichen. Mit der Wahl eines **Schwerpunkt-** und eines **Ergänzungsfachs** können sie zudem zwei Bereichen/Fächern ein besonderes Gewicht verleihen.

Im **Kanton Zürich** sind die Schwerpunktfächer zu **Profilen** gebündelt, die jeweils ein fachliches Gesamtkonzept abbilden. Schülerinnen und Schüler wählen zu Beginn eines dieser Profile und setzen damit einen individuellen Schwerpunkt. In anderen Kantonen hingegen existieren die Schwerpunktfächer oft ohne formale Profilbildung. Trotz dieser Unterschiede gelten die gleichen eidgenössischen Vorgaben zur inhaltlichen Breite und zur Anerkennung der Maturität.

Tabelle für die Kantonsschulen im Kanton Zürich

	Kurzgymnasium	Langgymnasium
9. bis 12. Schuljahr	viele Profile grosse Auswahl für 1 Schwerpunktfach 1 Ergänzungsfach	Alt- oder neusprachliches Profil 1 Sprache als Schwerpunktfach 1 Ergänzungsfach
7. & 8. Schuljahr	Sekundarschule	Untergymnasium Latein obligatorisch
6 Jahre	Primarschule	Primarschule

Profile und Schwerpunktfächer in der ganzen Schweiz

Altsprachliches Profil (A)

Schwerpunktfach: Latein oder Griechisch

Neusprachliches Profil (N)

Schwerpunktfach: Englisch, Französisch, Italienisch oder Spanisch

Mathematisch-naturwissenschaftliches Profil (MN)

Schwerpunktfach: Physik & Anwendungen der Mathematik (PAM) oder Biologie & Chemie (BC)

Musisches Profil (M)

Schwerpunktfach: Musik oder Bildnerisches Gestalten

Wirtschaftlich-rechtliches Profil (WR)

Schwerpunktfach: Wirtschaft und Recht

Ergänzungsfächer

Aus folgenden 14 Fächern kann eines gewählt werden: Anwendungen der Mathematik, Bildnerisches Gestalten, Biologie, Chemie, Geografie, Geschichte, Informatik, Musik, Pädagogik/Psychologie, Philosophie, Physik, Religionslehre, Sport, Wirtschaft und Recht

Unterrichtsanteil der Fächer an der Kantonsschule Zürich Nord

	N - Profil	M - Profil	MN - Profil	WR - Profil
Ergänzungsfach	3 %	3 %	3 %	3 %
Deutsch Französisch Englisch	47 %	35 %	35 %	35 %
Mathematik Chemie Biologie Physik	29 %	29 %	42 %	30 %
Musik / Bildnerisches Gestalten	5 %	18 %	5 %	5 %
Geschichte Geographie Einführung Wirtschaft und Recht	16 %	16 %	16 %	27 %

Studentafel

Im Kanton Zürich hat jede Schule eine eigene Studentafel entwickelt. Dabei mussten sowohl die eidgenössischen als auch die kantonalen Vorgaben eingehalten werden – insbesondere die prozentualen Anteile der Fachbereiche sowie die maximale Gesamtstundenzahl. Dies ermöglicht einerseits schulische Gestaltungsspielräume, stellt andererseits aber sicher, dass alle Schülerinnen und Schüler eine vergleichbare gymnasiale Ausbildung erhalten. Die Studentafeln bilden somit die verbindliche Grundlage für den Unterricht in den jeweiligen Profilen.

Am Beispiel der Chemiektionen an der Kantonsschule Zürich Nord sind die wöchentlichen Lektionen ausgewiesen.

	Unterstufe				Mittelstufe				Oberstufe			
	1. Klasse		2. Klasse		3. Klasse		4. Klasse		5. Klasse		6. Klasse	
Jahrgangsstufe	7		8		9		10		11		12	
Semester	HS	FS	HS	FS	HS	FS	HS	FS	HS	FS	HS	FS
Grundlagenfach Sprachprofile	2						3	3	2+P	3		
Grundlagenfach SPF PAM	2				2		3	2+P	3	2		
Ergänzungsfach											3*	3*
SPF BC	2				2		3	2+P	4	1+2P	3	2

Abkürzungen:

SPF = Schwerpunktfach; PAM = Physik & Anwendungen der Mathematik; BC = Biologie & Chemie;
* = Theorie- und Laborstunden flexibel eingesetzt; P = 2 Lektionen Praktikum alle 14 Tage, die SuS arbeiten damit durchschnittlich 1 L pro Woche im Labor; 2P = 4 Lektionen Praktikum alle 14 Tage

Zeitbudget für den Chemieunterricht

Als Beispiel für die Berechnungen dient die Kantonsschule Zürich Nord. Ein Semester umfasst im Herbstsemester in der Regel 21, im Frühlingsemester 18 Wochen – durchschnittlich rechnet man daher mit 20 Wochen pro Semester. Erfahrungsgemäss fallen rund 10–15 % der Lektionen aufgrund von Feiertagen, Exkursionen oder schulischen Spezialgefässen aus, wodurch der Fachunterricht um die entsprechenden Lektionen reduziert wird.

Untergymnasium

Untergymnasium	Theorie
1 Semester 2 L pro Woche	40 L
2 Prüfungen mit Vor- und Nachbereitung	- 4 L
10 bis 15 % Ausfälle	- 5 L
Unterrichtszeit	ca. 31 Lektionen

Grundlagenfach

Grundlagenfach	Theorie	Praktikum
3 Semester 3 L pro Woche	180 L	
1 Semester 2 L Theorie und 1 L Praktikum pro Woche	40 L	20 L
10 Prüfungen mit Vor- und Nachbereitung	- 20 L	
10 bis 15 % Ausfälle	- 28 L	- 2 L
Unterrichtszeit	ca. 172 Lektionen ≈ 4½ Wochen Vollzeit	ca. 18 Lektionen ≈ 9 Experimente

Schwerpunktfach Biologie und Chemie

Schwerpunktfach BC	Theorie	Praktikum
1 Semester 4 L pro Woche	80 L	
2 Semester 3 L pro Woche	120 L	
3 Semester 2 L pro Woche / 1 Semester 1 L Praktikum	120 L	20 L
1 Semester 1 L pro Woche / 1 Semester 2 L Praktikum	20 L	40 L
15 Prüfungen mit Vor- und Nachbereitung	- 30 L	
10 bis 15 % Ausfälle	- 42 L	- 8 L
Matura im Juni: Das letzte Semester ist 6 Wochen kürzer	- 12 L	
Unterrichtszeit	ca. 256 Lektionen	ca. 52 Lektionen

Ergänzungsfach

Das Ergänzungsfach Chemie wird an der Kantonsschule Zürich Nord von durchschnittlich 5–7 % der Schülerinnen und Schüler gewählt, wobei die Wahl aus insgesamt 14 Ergänzungsfächern erfolgt. Ob ein Kurs jedes Jahr zustande kommt, ist daher nicht garantiert.

Ein typischer Kurs zählt etwa 10 Teilnehmende – meist zur Hälfte aus dem Schwerpunktfach PAM und zur Hälfte aus sprachlichen Profilen. Schülerinnen und Schüler, die das Ergänzungsfach belegen, haben auch das Grundlagenfach Chemie durchlaufen.

Neben dem Schulzimmer steht ein Chemielabor zur Verfügung, in dem Laborversuche durchgeführt werden, sofern sie zur behandelten Theorie passen.

Ergänzungsfach	Theorie	Praktikum
2 Semester 3 L pro Woche	80 L	40 L
4 Prüfungen mit Vor- und Nachbereitung	- 8 L	
10 bis 15 % Ausfälle	- 10 L	- 5 L
Matura im Juni: Das letzte Semester ist 6 Wochen kürzer	- 12 L	- 6 L
Unterrichtszeit	ca. 50 Lektionen	ca. 29 Lektionen

Was muss im Grundlagenfach unterrichtet werden?

Im Grundlagenfach Chemie stehen nicht sehr viele Lektionen zur Verfügung – eine sorgfältige Planung ist daher unabdingbar. Es müssen bewusste Entscheidungen darüber getroffen werden, welche Inhalte vertieft behandelt und welche weggelassen werden. Oft steht man vor der Wahl, ein Thema entweder oberflächlich zu behandeln oder ganz wegzulassen. Wenn es sich nicht um ein zentrales Konzept handelt, ist das Weglassen oft sinnvoller – denn Schülerinnen und Schüler können einzelne Aspekte bei Bedarf später selbstständig und in kurzer Zeit nachholen, falls das Thema in ihrer weiteren Ausbildung nochmals relevant wird.

Ziel des Unterrichts im Grundlagenfach Chemie muss es sein, die wesentlichen Konzepte verständlich zu vermitteln. Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass für die meisten Schülerinnen und Schüler der Chemieunterricht an der Mittelschule die einzige «chemische Ausbildung» in ihrem Leben darstellt. Gerade deshalb muss der Unterricht so gestaltet sein, dass er sowohl die allgemeine Studierfähigkeit als auch die vertiefte Gesellschaftsreife gezielt fördert – denn diese beiden Bildungsziele bilden das Fundament der gymnasialen Maturität in der Schweiz.



Verwenden Sie das Inhaltsverzeichnis aus dem Buch «Elemente» von M. Stieger.

Streichen Sie alle Kapitel oder Inhalte, die aus Ihrer Sicht nicht zwingend notwendig sind, und markieren Sie die wichtigsten Themen mit einem Leuchtstift.

Inhaltsverzeichnis

	Chemie: Eine wichtige Naturwissenschaft 8		
1	Stoffe und Teilchen 10	4	Quantitative Beziehungen – Stöchiometrie 68
1.1	Stoffe und Stoffeigenschaften 12	4.1	Bei chemischen Reaktionen ändert sich die Masse nicht 70
1.2	Das Teilchenmodell 18	4.2	Stoffe reagieren in bestimmten Massenverhältnissen 71
1.3	Die Aggregatzustände 21	4.3	Atome und Atommassen 73
1.4	Exkurs: Luftdruck und Siedetemperatur 27	4.4	Die chemische Formelsprache 75
	Überprüfung und Vertiefung 28	4.5	Reaktionsgleichungen 78
	Wichtige Begriffe 29	4.6	Teilchenanzahl und Stoffmenge – die Einheit Mol 79
2	Stoffgemische und Stofftrennung 30	4.7	Reaktionsgleichung und Massenberechnung 82
2.1	Stoffgemische 32	4.8	Volumenverhältnisse bei Gasreaktionen 83
2.2	Lösungen und Löslichkeit 36	4.9	Gehaltsangaben für Lösungen 87
2.3	Einfache Verfahren zur Stofftrennung 39		Überprüfung und Vertiefung 89
2.4	Destillation 42		Wichtige Begriffe 91
2.5	Chromatographie 45	5	Atombau und Periodensystem 92
	Überprüfung und Vertiefung 48	5.1	Chemische Verwandtschaften unter den Elementen 94
	Wichtige Begriffe 49	5.2	Elementgruppen und Periodensystem 99
3	Stoffumwandlungen – chemische Reaktionen 50	5.3	Elektrische Ladung und elektrische Kraft 100
3.1	Chemische Reaktionen sind Stoffumwandlungen 52	5.4	Die Bausteine der Atome 102
3.2	Elemente und Verbindungen 54	5.5	Das Kern-Hülle-Modell 103
3.3	Chemische Reaktion und Energie 56	5.6	Der Atomkern – Isotope 104
3.4	Exkurs: Luft, Sauerstoff und Verbrennung 57	5.7	Radioaktivität 107
3.5	Exkurs: Wasser und Wasserstoff 61	5.8	Das Schalenmodell der Elektronenhülle 110
	Überprüfung und Vertiefung 64	5.9	Das Periodensystem der Elemente 114
	Wichtige Begriffe 65		Überprüfung und Vertiefung 117
			Wichtige Begriffe 119
	Spezial: Stumme Zeugen des Verbrechens 66		

6 Moleküle und molekulare Stoffe 120

- 6.1 Die Elektronenpaarbindung 122
- 6.2 Der räumliche Bau von Molekülen 126
- 6.3 Die polare Elektronenpaarbindung 128
- 6.4 Dipol-Moleküle 129
- 6.5 Zwischenmolekulare Kräfte 130
- 6.6 Wasser – Molekülbau und Stoffeigenschaften 133
 - Überprüfung und Vertiefung 136
 - Wichtige Begriffe 137

Spezial: Das chemische Geheimnis guten Kaffees 138

7 Metalle 140

- 7.1 Die Stoffklasse der Metalle 142
- 7.2 Exkurs: Eigenschaften und Verwendung wichtiger Metalle 143
- 7.3 Chemische Eigenschaften von Metallen 144
- 7.4 Metallische Bindung und Eigenschaften der Metalle 144
- 7.5 Legierungen 146
 - Überprüfung und Vertiefung 146
 - Wichtige Begriffe 147

8 Salze 148

- 8.1 Natriumchlorid – ein wichtiges Salz 150
- 8.2 Ionen in Lösungen und Schmelzen von Salzen 152
- 8.3 Die Bildung von Salzen aus Metallen und Nichtmetallen 155
- 8.4 Aufbau und Eigenschaften von Salzen 158
- 8.5 Formeln und Namen von Salzen 162
- 8.6 Das Lösen von Salzen 164
- 8.7 Salzhydrate 166
- 8.8 Fällungsreaktionen 166
- 8.9 Online: Übergänge zwischen Ionen- und Atombindung (Elektronenpaarbindung)
 - Überprüfung und Vertiefung 168
 - Wichtige Begriffe 169

9 Energie und chemische Reaktionen 170

- 9.1 Energie und Energieumwandlung 172
- 9.2 Energie und chemische Reaktionen 174
- 9.3 Die Reaktionsenthalpie 175
- 9.4 Exkurs: Berechnung von Reaktionsenthalpien 177
- 9.5 Bindungsenthalpien und Reaktionsenthalpien 180
- 9.6 Der Brennwert von Brennstoffen und Nahrungsmitteln 182
- 9.7 Exkurs: Wasserstoff in der Energietechnik 183
- 9.8 Entropie und die Triebkraft chemischer Reaktionen 185
 - Überprüfung und Vertiefung 188
 - Wichtige Begriffe 189

10 Geschwindigkeit von Reaktionen 190

- 10.1 Die Bedeutung der Reaktionsgeschwindigkeit 192
- 10.2 Messung und Definition der Reaktionsgeschwindigkeit 193
- 10.3 Reaktionsgeschwindigkeit und Konzentration 194
- 10.4 Reaktionsgeschwindigkeit und Zerteilungsgrad 196
- 10.5 Reaktionsgeschwindigkeit und Temperatur 198
- 10.6 Katalyse 200
 - Überprüfung und Vertiefung 204
 - Wichtige Begriffe 205

11 Das chemische Gleichgewicht 206

- 11.1 Gleichgewichtsreaktionen 208
- 11.2 Das Massenwirkungsgesetz 209
- 11.3 Die Beeinflussung von chemischen Gleichgewichten 212
- 11.4 Die Herstellung von Schwefelsäure 216
- 11.5 Die Ammoniaksynthese 218
 - Überprüfung und Vertiefung 220
 - Wichtige Begriffe 221

12 Säure-Base-Reaktionen 222

- 12.1** Saure und alkalische Lösungen 224
- 12.2** Exkurs: Die historische Entwicklung des Säure-Base-Begriffs 225
- 12.3** Säure-Base-Reaktionen 226
- 12.4** Starke und schwache Säuren 230
- 12.5** Die Säure-Base-Reihe 232
- 12.6** Die Neutralisation 234
- 12.7** Die Säure-Base-Titration 236
- 12.8** Die Autoprotolyse des Wassers 237
- 12.9** Der pH-Wert 239
- 12.10** Einfache pH-Berechnungen 241
- 12.11** Säure-Base-Reaktionen in Salzlösungen 242
- 12.12** Indikatoren 244
- 12.13** Pufferlösungen 245
- 12.14** Exkurs: Kohlensäure, Carbonate und Wasserhärte 247
- 12.15** Online: Exkurs: Leitfähigkeitstitation
Überprüfung und Vertiefung 252
Wichtige Begriffe 253

13 Redoxreaktionen und Elektrochemie 254

- 13.1** Redoxreaktionen als Elektronenübertragungen 256
- 13.2** Oxidationszahlen 258
- 13.3** Exkurs: Die Gewinnung von Metallen aus Metalloxiden 260
- 13.4** Exkurs: Die Gewinnung von Roheisen und Stahl 262
- 13.5** Die Redoxreihe 267
- 13.6** Reaktionen von Metallen mit Säuren und sauren Lösungen 270
- 13.7** Strom aus Redoxreaktionen 272
- 13.8** Exkurs: Die Anfänge der Elektrochemie 275
- 13.9** Batterien und Akkumulatoren 276
- 13.10** Brennstoffzellen 281
- 13.11** Korrosion und Korrosionsschutz 282
- 13.12** Die Elektrolyse 287
- 13.13** Exkurs: Quantitative Aspekte der Elektrolyse 288
- 13.14** Aluminium 290
Überprüfung und Vertiefung 294
Wichtige Begriffe 295

Spezial: Die faszinierenden Phänomene der Moleküle studieren 296**14 Kohlenwasserstoffe 298**

- 14.1** Organische Chemie – Chemie der Kohlenstoffverbindungen 300
- 14.2** Exkurs: Kohle 302
- 14.3** Exkurs: Kohlenstoff – ein Element mit vielen Gesichtern 304
- 14.4** Erdgas und Erdöl – Entstehung, Vorkommen und Förderung 308
- 14.5** Methan – Hauptbestandteil vieler natürlicher Gasgemische 310
- 14.6** Die homologe Reihe der Alkane 311
- 14.7** Die systematische Benennung der Alkane 314
- 14.8** Physikalische Eigenschaften der Alkane 315
- 14.9** Die Reaktionen der Alkane 320
- 14.10** Die radikalische Substitution 323
- 14.11** Exkurs: Halogenalkane 324
- 14.12** Cycloalkane 325
- 14.13** Alkene 326
- 14.14** Die elektrophile Addition 329
- 14.15** Isomerie bei Alkenen 331
- 14.16** Alkine 333
- 14.17** Benzol – ein besonderer Kohlenwasserstoff 334
- 14.18** Exkurs: Petrochemie 338
Überprüfung und Vertiefung 340
Wichtige Begriffe 341

15 Organische Sauerstoffverbindungen 342

- 15.1** Ethanol – ein wichtiger Alkohol 344
- 15.2** Die homologe Reihe der Alkanole 348
- 15.3** Mehrwertige Alkohole 350
- 15.4** Die Oxidation von Alkoholen 351
- 15.5** Aldehyde und Ketone 352
- 15.6** Essig und Essigsäure 354
- 15.7** Carbonsäuren 356
- 15.8** Ester aus Alkoholen und Carbonsäuren 360
Überprüfung und Vertiefung 362
Wichtige Begriffe 363

16 **Fette, Seifen und synthetische Tenside** 364

- 16.1 Aufbau und Zusammensetzung der Fette 366
- 16.2 Eigenschaften und Bedeutung der Fette 370
- 16.3 Exkurs: Fettgewinnung und Margarineherstellung 372
- 16.4 Herstellung von Seife 374
- 16.5 Waschwirkung von Seifen 377
- 16.6 Nachteile der Seifen 381
- 16.7 Tenside als waschaktive Substanzen 383
- 16.8 Waschmittel – Zusammensetzung und Wirkung 385
- 16.9 Tenside als Emulgatoren 391
- 16.10 Online: Exkurs: Kosmetika und ihre Inhaltsstoffe
Überprüfung und Vertiefung 392
Wichtige Begriffe 393

Spezial: Herausforderungen bei der Abwasserreinigung 394

17 **Kunststoffe** 396

- 17.1 Geschichte der Kunststoffe 398
- 17.2 Eigenschaften und Struktur der Kunststoffe 399
- 17.3 Kunststoffe durch Polymerisation 401
- 17.4 Exkurs: Copolymere 406
- 17.5 Kunststoffe durch Polykondensation 408
- 17.6 Kunststoffe durch Polyaddition 410
- 17.7 Exkurs: Verarbeitung von Kunststoffen 413
- 17.8 Kunststoffe im Alltag 415
- 17.9 Exkurs: Kautschuk und Gummi 420
- 17.10 Verwertung von Kunststoffabfällen 421
- 17.11 Exkurs: Silikone 423
- 17.12 Exkurs: Carbonfasern 425
- 17.13 Exkurs: Biologisch abbaubare Kunststoffe 426
Überprüfung und Vertiefung 427
Wichtige Begriffe 429

18 **Online: Kohlenhydrate, Proteine und Nucleinsäuren**

- 18.1 Kohlenhydrate
- 18.2 Eiweiss
- 18.3 Aminosäuren
- 18.4 Peptide
- 18.5 Struktur der Proteine
- 18.6 Exkurs: Haarformung und Proteinstruktur
- 18.7 Enzyme
- 18.8 Nucleinsäuren – vom Gen zum Protein
Überprüfung und Vertiefung
Wichtige Begriffe

19 **Online: Umweltchemie**

- 19.1 Atmosphäre und Klima
- 19.2 Der Treibhauseffekt
- 19.3 Chemische Reaktionen in der Atmosphäre
- 19.4 Luftschadstoffe
- 19.5 Verminderung industrieller Emissionen
- 19.6 Verminderung von Verkehrsemissionen
- 19.7 Schäden durch Immissionen
- 19.8 Trinkwasser
- 19.9 Abwasserreinigung
- 19.10 Belastung und Schutz des Bodens
- 19.11 Exkurs: Nachwachsende Rohstoffe
- 19.12 Exkurs: Düngemittel
Überprüfung und Vertiefung
Wichtige Begriffe

A **Anhang** 430

- A.1 Der Umgang mit Chemikalien 432
- A.2 Tabellen 435
- A.3 Laborgeräte 440
- A.4 Glossar 441
- A.5 Stichwort- und Personenverzeichnis 451
- Erläuterungen zu den Auftaktseiten 461
- Fotonachweis 462
- Impressum 464
- Periodensystem Buchinnendeckel vorne
- Nutzerschlüssel Buchinnendeckel hinten