

# Computereinsatz in den Naturwissenschaften

Praktische Anleitungen für die MINT-Fächer!

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>II Lehrpläne</b>	<b>29</b>
<b>I Technische Aspekte</b>	<b>III Themen in den Lernjahren</b>	<b>33</b>
<b>1 Medialer Unterricht in der Grundschule</b>	<b>1 Lernjahr I</b>	<b>33</b>
<b>2 Empfohlene Ausstattung</b>	1.1 Steckbrief zu den Elementen . . . . .	33
2.1 Betriebssysteme . . . . .	1.1.1 Orthografie & Typografie . . .	33
2.2 Office-Anwendung . . . . .	1.1.2 Grundlagen der Bildverarbeitung . . . . .	34
2.3 Wichtige Tastenkürzel . . . . .	1.1.3 Atombau zeichnen . . . . .	36
2.4 Sonstige praktische Software . . . . .	1.1.4 Diagramme erzeugen . . . . .	37
2.5 Software für den Chemie-Unterricht	1.1.5 Bilder in den Text einfügen . .	38
2.6 Virtuelle Maschine . . . . .	1.2 Messwerterfassung . . . . .	39
<b>3 Computer als Arbeitsgeräte</b>	1.2.1 Experimentaufbau . . . . .	39
3.1 Lehrerrechner . . . . .	1.2.2 Computer vorbereiten . . . . .	41
3.2 Technik im Unterricht . . . . .	1.2.3 Messung starten . . . . .	41
3.2.1 Video- & Tafelbild übertragen	1.2.4 Daten auswerten . . . . .	41
3.2.2 Audio- und Filmdateien abspielen . . . . .	1.2.5 Ausarbeitung des Laborjournals . . . . .	43
3.3 Schülerrechner . . . . .	1.3 Kristallstrukturen . . . . .	44
3.3.1 Arbeiten in der Schule . . . . .	1.3.1 Gitterstruktur verstehen . . . .	44
3.3.2 Arbeiten zu Hause . . . . .	1.3.2 3D-Kristallstruktur rendern . .	45
3.3.3 Technische Verbesserung . . . .	<b>2 Lernjahr II</b>	<b>46</b>
<b>4 Online-Dienste</b>	2.1 Energiestufenmodell zeichnen . . . .	46
4.1 Cloud-Speicher . . . . .	2.1.1 Erstellung mit Standardmitteln	46
4.2 Ordner- und Dateistruktur . . . . .	2.1.2 Export der Grafikdatei . . . . .	46
4.3 Dateien freigeben . . . . .	2.1.3 Videoanleitung von Schülern	47
4.4 Online-Office . . . . .	2.2 Logogestaltung . . . . .	48
4.4.1 Office in der <i>NextCloud</i> —	2.3 Diagramm mit $\LaTeX$ erzeugen . . . .	48
4.4.1.1 <i>OnlyOffice</i> . . . . .	2.4 Daten recherchieren, auswerten und verstehen . . . . .	49
4.4.1.2 <i>CloudOffice der Großen</i> . . . .	2.5 Das Periodensystem . . . . .	50
4.4.2 <i>CloudOffice der Großen</i> . . . .	2.5.1 PSE als Tabelle erstellen . . . .	50
4.5 Vorteile . . . . .	2.5.2 Daten interaktiv auslesen . . .	50
4.6 Nachteile . . . . .	2.6 Chemische Formelsprache . . . . .	51
<b>5 Auswahl für nützliche (Online)-Tools</b>	2.6.1 Vergleich von Office & $\LaTeX$ . . .	51
5.1 MERCK PSE . . . . .	2.6.2 Formeln erstellen . . . . .	53
5.2 MEL — Chemiebaukasten 2.0 . . . .	2.6.3 Formeln mit $\LaTeX$ . . . . .	53
5.3 PhET — Animationen . . . . .	2.6.4 ACS-Formeldesign in $\LaTeX$ . . . .	54
5.4 Stoffsammlungen mit PADLET . . . .	2.7 Versuchsprotokoll mit Computer . .	55
5.5 Interaktives Whiteboard — Miro . . .	2.7.1 Vorbereitung des Experiments	55
5.6 Skizzen mit Chemix.org . . . . .	2.7.2 Durchführung u. Abschluss des Versuchs . . . . .	56
5.7 Slideshows mit <i>MySimpleShow</i> . . . .	2.7.3 Vorbereitung des Dokuments	56
5.8 Lernen mit LearningApps und H5P . .	2.7.4 Finalisieren des Laborjournals	57
5.9 Quiz mit KAHOOT! . . . . .	<b>3 Lernjahr III</b>	<b>58</b>
5.10 Prüfungen mit PLICKERS . . . . .	3.1 Erstellen organischer Moleküle . . . .	58
5.11 Prüfungen mit GoogleForms . . . . .	3.1.1 MarvinSketch . . . . .	58
5.12 Prüfungen mit QuizAcademy . . . . .	3.1.2 Avogadro . . . . .	59

3.1.3	PyMOL . . . . .	60	1.2	Text-Bild-Verhältnis . . . . .	97
3.2	3D-Druck in der Schule . . . . .	63	1.3	Quellenangaben . . . . .	98
3.2.1	Grundlagen für den 3D-Druck	64	1.4	Demodatei/Arbeitsgrundlage . . . .	98
3.2.2	Grundlagen in <i>Blender</i> . . . . .	65	<b>2</b>	<b>Digitaler Molekülbaukasten</b>	<b>100</b>
3.2.3	3D-Druck vorbereiten . . . . .	66	2.1	Summenformeln . . . . .	100
3.3	Durchführen einer Titration . . . . .	68	2.2	Reaktionsgleichungen . . . . .	100
3.3.1	Grundlegende Arbeitsweise .	68	2.2.1	Reaktionsgleichungen mit	
3.3.2	Säure-Base-Titration mittels			$\text{\LaTeX}$ . . . . .	101
	pH-Meter . . . . .	70	2.2.2	Reaktionsgleichungen mit	
3.3.3	Leitfähigkeitstitration . . . . .	71		$\text{\LaTeX}$ . . . . .	102
<b>4</b>	<b>Lernjahr IV</b>	<b>72</b>	2.3	Strukturformeln . . . . .	103
4.1	Moleküle zeichnen . . . . .	72	2.3.1	MarvinSketch . . . . .	103
4.1.1	Mesomere Grenzstrukturen .	72	2.3.2	Online-Formeln . . . . .	105
4.1.2	Halogenierungsreaktionen . .	73	2.4	3D-Moleküle . . . . .	105
4.2	Rechnungen am Computer erstellen .	74	2.4.1	Avogadro . . . . .	105
4.2.1	Beispielrechnung zum MWG	74	2.4.2	Moleküle auf dem Tablet . . .	106
4.2.2	Rechnung zur freien Enthalpie	75	2.4.3	Online-Modelling . . . . .	107
4.2.3	Gleichungen programmieren	76	2.4.4	Orbitalberechnung . . . . .	108
4.3	Vorträge mit Experimenten . . . . .	77	2.5	Rendering & raytracen . . . . .	109
4.3.1	Bildersuche . . . . .	77	2.5.1	Was ist raytracen/rendern? .	109
4.3.2	Experiment fotografieren . .	78	2.5.2	PyMOL . . . . .	110
4.3.3	Grafiken und Animationen		<b>3</b>	<b>Messwerterfassung und Datenmanage-</b>	<b>112</b>
	mit <i>Blender</i> erstellen . . . . .	79	3.1	Versuchsaufbau . . . . .	112
4.3.4	Vortrag halten . . . . .	80	3.2	Messung mit PASCO . . . . .	113
<b>5</b>	<b>Facharbeiten</b>	<b>82</b>	3.3	Messung mit VERNIER . . . . .	115
5.1	Aus dem Lehrplan... . . . . .	82	3.4	Lehrausstattung vs. BYOD . . . . .	117
5.2	Themenwahl . . . . .	82	<b>4</b>	<b>Grundlagen zur Tabellenkalkulation</b>	<b>118</b>
5.3	Zur Arbeit . . . . .	83	4.1	Was soll das? . . . . .	118
5.3.1	Zeitplan . . . . .	83	4.2	Grundfunktionen . . . . .	119
5.3.2	Gliederung & Inhalt . . . . .	83	4.2.1	Terminplan erstellen . . . . .	119
5.3.3	Grafiken und Diagramme . .	85	4.2.2	Nützliche Funktionen . . . . .	120
5.3.4	Quellen & Literaturverzeichnis	87	4.2.3	Fehlermeldung in der Funkti-	
5.3.5	Formalia . . . . .	87		on abfangen . . . . .	120
5.4	Abgabe der Arbeit und Dateien . . .	88	4.2.4	Verknüpfen von Werten und	
				Funktionen . . . . .	120
<b>IV</b>	<b>Literaturarbeit</b>	<b>89</b>	4.2.5	Schützen von Zellen . . . . .	121
<b>1</b>	<b>Quellenauswahl</b>	<b>89</b>	4.2.6	... für Profis? . . . . .	121
<b>2</b>	<b>Zitierweise</b>	<b>90</b>	4.3	Diagramme aus Tabellen erzeugen .	122
2.1	Direkte Zitate . . . . .	91	4.3.1	Liniendiagramme . . . . .	122
2.2	Indirekte Zitate . . . . .	91	4.3.2	Säulendiagramme . . . . .	123
2.3	Quellenangabe/Literaturverzeichnis	92	4.3.3	Kreis- oder Tortendiagramme	125
<b>3</b>	<b>Plagiate</b>	<b>93</b>	4.3.4	Kritische Betrachtung . . . . .	125
<b>4</b>	<b>Literaturverwaltung</b>	<b>93</b>	<b>5</b>	<b>Visualisierung der Messwerte</b>	<b>126</b>
4.1	EndNote . . . . .	94	5.1	csv-Dateien verstehen . . . . .	126
4.2	Mendeley, Zotero & Co . . . . .	94	5.2	Von den Daten zur Grafik . . . . .	126
4.3	$\text{\BibTeX}$ . . . . .	94	5.2.1	$\text{\LaTeX}$ -Diagramm nach Vorga-	
				ben erzeugen . . . . .	127
			5.2.2	Linie glätten/interpolieren . .	128
<b>V</b>	<b>Arbeitsmethoden</b>	<b>95</b>	<b>6</b>	<b>Fotografieren von Experimenten</b>	<b>129</b>
<b>1</b>	<b>Grundlagen zur Präsentationsgestaltung</b>	<b>95</b>	6.1	Versuchsplanung . . . . .	129
1.1	Folienformat . . . . .	96	6.2	Beleuchtung . . . . .	129
			6.3	Manuelle Fotografie . . . . .	132

6.4	Fotobearbeitung . . . . .	133	3.8	Fußnoten . . . . .	159
6.4.1	Kontraste/Helligkeiten & Schärfe . . . . .	133	3.8.1	in Tabellen . . . . .	159
6.4.2	Gimp/Photoshop & Co. . . . .	134	3.8.2	in caption-Umgebungen . . . . .	159
6.4.3	Bearbeitung mit Handy/Tablet	135	<b>4</b>	<b>Gestaltungselemente</b>	<b>160</b>
6.4.4	mit Online-Tools . . . . .	135	4.1	Abstände einfügen . . . . .	160
6.4.5	Lizenzfreie Beispielbilder . . . . .	136	4.2	Listen . . . . .	160
<b>7</b>	<b>Videonutzung</b>	<b>137</b>	4.3	Tabellen . . . . .	161
7.1	Einbinden in Präsentationen . . . . .	137	4.4	Einfügen von Bildern . . . . .	162
7.2	Download von YouTube-Clips . . . . .	137	<b>5</b>	<b>Mathematikmodus</b>	<b>163</b>
7.3	Download mit MediathekView . . . . .	137	5.1	Text & Variablen . . . . .	163
7.4	Video kürzen . . . . .	138	5.2	Formeln ausrichten . . . . .	163
7.5	Online-Bearbeitung von Audio- & Videodateien . . . . .	139	<b>6</b>	<b>Zusatzfunktionen</b>	<b>164</b>
7.6	Formate und Auflösungen . . . . .	140	<b>7</b>	<b>Besonderheiten im 2-Spaltenmodus</b>	<b>164</b>
<b>8</b>	<b>Filmen</b>	<b>141</b>	<b>VII</b>	<b>Aufgaben</b>	<b>165</b>
8.1	Überlegungen . . . . .	141	<b>1</b>	<b>Lernjahr I</b>	<b>165</b>
8.2	Technik . . . . .	141	1.1	Office . . . . .	165
8.3	Video schneiden . . . . .	148	1.2	Typographie und Formatierung . . . . .	166
8.3.1	Software . . . . .	148	1.3	Internetrecherche . . . . .	166
8.3.2	Videoeinstellungen . . . . .	149	1.4	Atombau . . . . .	166
8.3.3	Tipps zum Schnitt . . . . .	149	1.5	Tabellen . . . . .	167
<b>VI</b>	<b>LaTeX Grundlagen</b>	<b>150</b>	1.6	Erstellung einer PDF-Datei . . . . .	167
<b>1</b>	<b>Warum LaTeX?</b>	<b>150</b>	1.7	Fotografie . . . . .	168
<b>2</b>	<b>Vorarbeiten</b>	<b>150</b>	1.8	Kristallstruktur . . . . .	168
2.1	Software . . . . .	150	<b>2</b>	<b>Lernjahr II</b>	<b>169</b>
2.2	Start . . . . .	151	2.1	Grafik erstellen . . . . .	169
2.3	Präambel  . . . . .	151	2.2	Grafik programmieren . . . . .	169
2.4	Neues Projekt . . . . .	151	2.3	Internetrecherche . . . . .	169
2.5	Gliederung und Überschriften . . . . .	152	2.4	Formeln schreiben . . . . .	170
2.5.1	Inhaltsverzeichnis . . . . .	153	2.5	Strukturformeln erstellen . . . . .	170
2.5.2	Literaturverzeichnis . . . . .	154	2.6	Protokoll erstellen . . . . .	171
2.6	Eigene Kommandos . . . . .	155	2.7	Tabellensoftware benutzen . . . . .	171
2.7	Erstellung eines Index' . . . . .	156	<b>3</b>	<b>Lernjahr III</b>	<b>172</b>
<b>3</b>	<b>Schreibarbeit</b>	<b>156</b>	3.1	Strukturformelgleichungen . . . . .	172
3.1	Text verfassen . . . . .	156	3.2	3D-Strukturen bauen . . . . .	172
3.2	Schrift formatieren . . . . .	156	3.3	Titration . . . . .	173
3.3	Text hoch- oder tiefstellen . . . . .	157	<b>Literatur</b>	<b>178</b>	
3.4	Silbentrennung . . . . .	157	<b>Bilder</b>	<b>181</b>	
3.5	Querverweise . . . . .	157	<b>Index</b>	<b>185</b>	
3.6	Internetlinks einfügen . . . . .	157	<b>Links</b>	<b>188</b>	
3.7	Richtig zitieren . . . . .	158			
3.7.1	... in den Naturwissenschaften	158			
3.7.2	... in den Sprachen . . . . .	158			

---