

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Fachwissenschaftlicher Hintergrund: Von der DNA zum Protein	7
	Literatur	9
3	Methodische Grundlagen: Von der Entdeckung zur Nutzung der DNA	11
3.1	Polymerasekettenreaktion (PCR)	12
3.2	Agarose-Gelelektrophorese	15
3.3	Restriktionsverdau	16
	Literatur	18
4	Fachdidaktischer Hintergrund: Gestaltung eines innovativen Biologieunterrichts.....	21
4.1	Lehrplan und Kompetenzorientierung.....	22
4.2	Schülerorientierung	25
4.2.1	Schülervorstellungen: Fehleranfälligkeit des Denkens.....	25
4.2.2	Kumulativer Wissensaufbau durch multiple Kontexte und Fachperspektiven.....	28
4.3	Methodische Empfehlungen für eine abwechslungsreiche Unterrichtsgestaltung	29
	Literatur	33
5	Praktische Umsetzung an der Schule	37
5.1	Inhaltlicher und fachmethodischer Aufbau	39
5.2	Verschiedene Unterrichtsmethoden zur Umsetzung	39
5.3	Alles rund um den Thermozykler.....	41
5.3.1	Bedienung des Thermozykler und Durchführung der PCR	41
5.3.2	Vorbereitung der DNA-Extraktion.....	42
5.3.3	Wichtiges zum Restriktionsverdau	44
5.4	Alles rund um die Agarose-Gelelektrophorese	45
5.4.1	Vorbereitung der Agarose-Gele.....	45
5.4.2	Empfehlungen für die Durchführung der Agarose-Gelelektrophorese	49
5.5	Korrekte Bedienung einer Zentrifuge	51
5.6	Planung und Vorbereitung des Klassenraums.....	54
5.7	Umgang mit einer Kolbenhubpipette.....	55
5.7.1	Vorgehensweise beim Pipettieren	55
5.7.2	Überprüfung der Pipettiergenauigkeit	57
	Literatur	59
6	Tatort DNA	61
6.1	Impuls.....	62
6.2	Durchführung	63
6.2.1	PCR	65

6.2.2	Agarose-Gel-Herstellung.....	68
6.2.3	Agarose-Gelelektrophorese	70
6.3	Ergebnisinterpretation	72
6.4	Checkliste	73
6.4.1	Reagenzien	73
6.4.2	TBE-Puffer.....	74
6.4.3	Agarose-Gel-Herstellung.....	75
6.5	Fachwissenschaftliche Information für Lehrkräfte	76
6.6	Didaktische Überlegungen für Ihren Unterricht	78
6.6.1	Lehrplanbezug und Kompetenzförderung	78
6.6.2	Schülerorientierung	80
6.6.3	Umsetzung des Moduls <i>Tatort DNA</i> mit <i>Flipped Classroom</i>	82
6.7	Online-Material	83
	Literatur	84
7	<i>Eat, Sleep, Repeat</i> – wie Evolution unsere innere Uhr beeinflusst	87
7.1	Impuls	89
7.2	Durchführung	90
7.2.1	DNA-Extraktion	92
7.2.2	PCR	95
7.2.3	Agarose-Gel-Herstellung.....	98
7.2.4	Agarose-Gelelektrophorese	100
7.3	Ergebnisinterpretation	102
7.4	Checkliste	104
7.4.1	Reagenzien	105
7.4.2	TBE-Puffer.....	105
7.4.3	Agarose-Gel-Herstellung.....	106
7.5	Fachwissenschaftliche Information für Lehrkräfte	108
7.5.1	Genetische Komponenten des circadianen Rhythmus	108
7.5.2	Bedeutung für die Gesundheit.....	109
7.5.3	Die Komponenten der peripheren Uhr	110
7.5.4	Genetische Variationen von <i>PER3</i>	111
7.5.5	<i>Variable number of tandem repeats</i> (VNTRs).....	111
7.5.6	Fragebogen zur Bestimmung der Morgen-Abend-Präferenz.....	112
7.6	Didaktische Überlegungen für Ihren Unterricht	112
7.6.1	Lehrplanbezug und Kompetenzförderung	112
7.6.2	Schülerorientierung	114
7.6.3	Umsetzung <i>Eat, Sleep, Repeat</i> im Rahmen des Digitalen Kooperierens	116
7.7	Online-Material	119
	Literatur	120
8	<i>Taste Impossible</i> – wie die Zunge uns schützt	123
8.1	Impuls	125
8.2	Durchführung	126
8.2.1	DNA-Extraktion	129

8.2.2	PCR	132
8.2.3	Enzymatischer Restriktionsverdau.....	135
8.2.4	Agarose-Gel-Herstellung.....	136
8.2.5	Agarose-Gelelektrophorese	139
8.3	Ergebnisinterpretation	141
8.4	Checkliste	143
8.4.1	Reagenzien	143
8.4.2	TBE-Puffer.....	144
8.4.3	Agarose-Gel-Herstellung.....	144
8.5	Fachwissenschaftliche Information für Lehrkräfte	146
8.5.1	Die Geschmackswahrnehmung.....	146
8.5.2	Signaltransduktionswege	147
8.5.3	G-Protein-gekoppelte Geschmacksrezeptoren.....	148
8.6	Didaktische Überlegungen für Ihren Unterricht	149
8.6.1	Lehrplanbezug und Kompetenzförderung	149
8.6.2	Schülerorientierung	150
8.6.3	Umsetzung <i>Taste Impossible</i> als Gruppenpuzzle	152
8.7	Online-Material	155
	Literatur	156
9	<i>Food Wars Episode I: Laktoseintoleranz schlägt zurück</i>	159
9.1	Impuls	161
9.2	Durchführung	162
9.2.1	DNA-Extraktion	164
9.2.2	PCR	168
9.2.3	Enzymatischer Restriktionsverdau.....	171
9.2.4	Agarose-Gel-Herstellung und Gelelektrophorese.....	172
9.3	Ergebnisinterpretation	176
9.4	Checkliste	179
9.4.1	Reagenzien	180
9.4.2	TBE-Puffer.....	180
9.4.3	Agarose-Gel-Herstellung.....	181
9.5	Fachwissenschaftlicher Hintergrund	183
9.5.1	Das Enzym Laktase-Phlorizin-Hydrolase (LPH) spaltet Laktose	183
9.5.2	Genetische Grundlagen.....	185
9.5.3	Das Gen der Laktase-Phlorizin-Hydrolase (<i>LCT</i>)	189
9.5.4	Laktoseintoleranz – Vom Wildtyp zum Krankheitsbild	191
9.6	Didaktische Überlegungen für Ihren Unterricht	192
9.6.1	Lehrplanbezug und Kompetenzförderung	192
9.6.2	Schülerorientierung	194
9.6.3	Umsetzung <i>Food Wars Episode I: Fach- und Methodenwissen vernetzen</i>	199
9.7	Online-Material	201
	Literatur	202

10	Food Wars Episode II – eine neue Hoffnung: Herstellung laktosefreier Milchprodukte	207
10.1	Impuls	209
10.1.1	Verschiedene Arbeitstechniken – Werkzeugkasten der Forschung	210
10.1.2	Forschendes Lernen – aber richtig: Wie werden laktosefreie Milchprodukte hergestellt?	211
10.1.3	Adaptivität durch Kontextuierung	212
10.2	Planung und Vorbereitung des Klassenraums	213
10.3	Durchführung	214
10.3.1	Herstellung der Alginat-Kügelchen	217
10.3.2	Vorbereitung der Reaktionsansätze	219
10.3.3	Nachweisreaktionen	222
10.4	Ergebnisinterpretation	226
10.5	Checkliste	227
10.5.1	Reagenzien	228
10.5.2	Vorbereitung der Lösungen	229
10.6	Fachwissenschaftlicher Hintergrund	230
10.6.1	Herstellung laktosefreier Milchprodukte	230
10.6.2	Verwendung von Enzymen in industriellen Prozessen	230
10.6.3	Techniken zur Enzymimmobilisierung	231
10.6.4	Alginat – von der molekularen Küche bis hin zur großindustriellen Anwendung	234
10.7	Didaktische Überlegungen für Ihren Unterricht	236
10.7.1	Lehrplanbezug und Kompetenzförderung	236
10.7.2	Forschendes Lernen am Beispiel der Herstellung laktosefreier Milchprodukte	239
10.8	Online-Material	244
	Literatur	245
11	Eine runde Sache: W-Seminar-Angebote an bayerischen Gymnasien	249
11.1	Impuls	250
11.2	Schülerforschung an Universitäten und Schulen	250
11.2.1	Universitäten als außerschulische Lernorte für Schülerforschung	250
11.2.2	Begabtenförderung	251
11.2.3	Vernetzung von außerschulischem und schulischem Lernen	251
11.3	Exemplarische Konzeption kooperativ durchgeführter W-Seminare	253
11.4	„Freiwillige gesucht!“ oder die Antwort auf die Frage, warum man als Lehrkraft eben DOCH ein W-Seminar durchführen sollte (von Nina Ostermeier)	255
11.5	Fachwissenschaftlicher Hintergrund	259
	Literatur	260
	Serviceteil	
	Glossar	264