

INHALTSVERZEICHNIS

Eine „Entführung“ als Einführung	20
Die „Welt des Wassers“ kennenlernen	21
Lassen Sie sich noch kurz in den Weltraum entführen	21
Lernen heißt sehen, erkennen und verstehen	22
Wasser ist phänomenal und ein hochsensibler Stoff	24
Warum ist der Wasserthemenweg entstanden?	24
Das Projekt: Water for Life – Education for Water	24
Warum gerade das Übelbachtal?	24
Zielgruppen	25
„Aqualina“, das Maskottchen des Wasserthemenweges	26
Die Produkte zum Wasserthemenweg	26
WAS KANN ICH TUN?	26
Legende	27
Das „Arbeitsheft für Neugierige“	28
Der Wasserforscherkübel	28
Die Umweltbildungsplattform AGUA ^{Stud}	29
Das Leitsystem am Themenweg	29
Die Umweltbildungsgemeinde Übelbach	30
Themenschwerpunkte der Tafeln des Wasserthemenweges	31
1. Tafel: WASSER KENNENLERNEN – WASSER VERSTEHEN	32
Die Umwelt bewusst wahrnehmen	32
Wasser ist in allen Sphären vorhanden	33
Eine Karte gibt einen großräumigen Überblick	35
Das Einzugsgebiet eines Baches, begrenzt durch eine Wasserscheide ...	36
Die geographischen Daten des Einzugsgebietes	37
Der Übelbach	38
Hydrologische Kenngrößen	39
WAS KANN ICH TUN?	39
Wegbeschreibung	40

2. Tafel: SICH IN DEN RAUM HINEINDENKEN	42
Alles auf der Erde ist beständig in Bewegung	42
Die Molekularbewegung	43
Die Bewegung der Wassermoleküle	43
Wasser ist überall	44
Ohne Wasser kein Leben	44
Wasser als Transportmedium in Organismen und im Wasserkreislauf	45
Wie funktioniert der Stofftransport in einem Organismus?	45
Das Wasser der Erde	46
Die globale, regionale, lokale Präsenz des Wassers	46
Eine kleine Übung	47
Welche Bedeutung hat das Wasser für uns Menschen?	48
WAS KANN ICH TUN?	49
Wegbeschreibung	49
3. Tafel: WAS IST WASSER? WAS MACHT ES SO EINZIGARTIG?	50
Die besondere Struktur des Wassers – H₂O	50
Ein spezieller Winkel macht das Wassermolekül zu etwas Besonderem!	51
Die sogenannten Anomalien	53
Einige Anomalien	53
Der hohe Schmelz- und Siedepunkt des Wassers	53
Hohe Wärmespeicherkapazität	53
Die Dichteanomalie	53
Bedeutung der Dichteanomalie für die Wasserlebewesen	55
Weitere Auswirkungen der Inner- und Zwischenmolekularen Anziehungskraft	56
Kohäsion	56
Adhäsion	57
Kapillarität	57
Lösungsfähigkeit	58
Bedeutung der Lösungsfähigkeit des Wassers	58
Wasser formt die Erdoberfläche durch seine Lösungsfähigkeit	59
Wasser versorgt alle Organismen mit Nährsalzen	59
Wasser reinigt	59
WAS KANN ICH TUN?	60
Wegbeschreibung	60

4. Tafel: DAS WASSER IN ALLEN SPHÄREN – DER WASSERKREISLAUF	62
Wie viel Wasser gibt es auf der Erde?	62
Die Wasserspeicher der Erde	63
Der Wasserkreislauf	65
Der große Wasserkreislauf	65
Die kleinen Wasserkreisläufe	66
Die Dynamik des Wassers entsteht durch die Energie der Sonne	67
Die Einstrahlung der Sonne	68
Energiespeicherung, Energietransport	68
Das bewegte Spiel zwischen Sonnenenergie und Wassermolekülen	69
Klimabestimmendes Wasser durch Energiespeicherung und -transport	70
Der Wechsel zwischen den Aggregatzuständen	70
Energieverbrauch – Energiegewinn	70
Wie viel Wasser ist in einem Raum tatsächlich vorhanden?	72
Wasserbilanzen	72
Welche Faktoren beeinflussen den regionalen Wasserhaushalt?	74
Wasserknappheit, Wassermangel, Wasserstress	74
Definition Wasserverbrauch	75
Beeinflussung des Wasservorkommens durch den Konsum	76
WAS KANN ICH TUN?	76
Wegbeschreibung	77
5. Tafel: DAS KLIMA – DER NIEDERSCHLAG	78
Das Klima – Klimafaktoren – Klimaelemente	78
Klimafaktoren	78
Klimaelemente	80
Wetter und Witterung	80
Messung der Klimaelemente	80
Klimaelemente sind messbar und charakterisieren das Klima	80
Niederschlagsmessung	82
Niederschlagsmengen im Vergleich	82
Klimazonen	82
Verschiedene Dimensionen des Klimas	83
Die Bedeutung der geographischen Lage Österreichs	84
Das Klima in Übelbach (Mesoklima)	84

Klimadiagramme	85
Ein Vergleich: Klimadiagramm von Übelbach und Rom	86
Wie liest man ein Klimadiagramm?	86
Das Wasser in der Atmosphäre	87
Der Niederschlag	88
Stofftransport – „Wash-Out“-Effekt	88
Welchen Weg nehmen herabfallende Regentropfen?	89
Das Wasser in der Biosphäre	90
Photosynthese = Chemische Reaktion	90
Wenn das Wasser oberflächlich abfließt – wohin fließt es dann?	91
WAS KANN ICH TUN?	91
Wegbeschreibung	92
 6. Tafel: EIN TAL ENTSTEHT – DAS WASSER FORMT DIE LANDSCHAFT	94
Das Zusammenspiel verschiedener Kräfte	94
Die geologischen Leistungen des Wassers	95
1. Leistung des Wassers: Verwitterung	95
2. Leistung des Wassers: Erosion und Transport	97
3. Leistung des Wassers: Sedimentation (Akkumulation)	98
Der Lauf des oberflächlich abfließenden Wassers	100
Der Verlauf eines Fließgewässers wie der Übelbach	102
Der anthropogene Einfluss	103
WAS KANN ICH TUN?	104
Wegbeschreibung	105
 7. Tafel: WASSER ALS LEBENSMITTEL – WASSER ALS LEBENSRAUM	106
Wasser als Lebensmittel	106
Migration und Konflikte durch Wasserknappheit und Klimawandel	106
Lösungen – Umsetzungen	107
Das Konzept der nachhaltigen Entwicklung	108
Wasser als Menschenrecht	109
Trinkwasser – Heilwasser	110
Definition Trinkwasser	110
Wasser in der Medizin	111

Natürliche Anreicherung von Wasser mit gesundheitsschädlichen Stoffen ..	111
Wasser als Kraft für die Seele	112
Wasser im Mythos	113
Die duale Kraft des Wassers	113
Wasser als Lebensraum	115
Lebensraum Süßwasser	115
Biologischer Stress durch Temperaturerhöhung	115
Lebensraum Salzwasser	116
Anthropogener Einfluss auf das Wasser der Ozeane	117
Müllstrudel	118
Hohe Nährstoffkonzentration	119
WAS KANN ICH TUN?	120
Wegbeschreibung	121
 8. Tafel: BODEN UND WASSER UNTER UNSEREN FÜßEN	122
Bodenbildende Faktoren – Entstehung des Bodens – Bodenhorizont	123
Verwitterung anorganischen Materials (mineralische Substanz)	123
Zersetzung organischen Materials (Humifizierung, Mineralisierung)	123
Bodentypen – Bodenarten	124
Die Böden des Übelbachtals	125
Beispiel Auböden	125
Hydraulische Fähigkeiten des Bodens	126
Bodenerosion – Menschliche Beeinflussung	127
Vegetation als Erosionsschutz	127
Funktionskette des Bodens als Filter, Puffer und Umwandler	128
Grundwasser	128
Grundwasseraufschluss Brunnen	129
Grundwasserleiter Übelbach	130
Gefährdungen des Grundwassers	130
Kläranlagen	131
Schutz des Trinkwassers	132
Schutzzonen Grundwasserleiter	132
WAS KANN ICH TUN?	134
Wegbeschreibung	137

9. Tafel: WELCHE PFLANZEN LIEBEN DIE NÄHE DES WASSERS?	138
Unterschiedliche Standortbedingungen – unterschiedliche Pflanzen	139
Zonale, azonale oder extrazonale Vegetation	139
Wasser schafft die artenreichsten Lebensräume der Erde – Die Auen	140
Anpassungen der Pflanzen an den wechselnden Grundwasserstand	141
Typische Pflanzen der Auen	142
Gehölzfreie Au	142
Weichholzau	143
Hartholzau	144
Die wandelbaren Erlen	145
Lianen am Bach	146
Quellfluren	146
Neophyten am Bach	147
Pflanzen und Wasserhaushalt	148
Wirkungsweise der Vegetation auf die Umwelt	148
WAS KANN ICH TUN?	149
Wegbeschreibung	150
10. Tafel: VERSCHMUTZTES WASSER	152
Anthropogene Emissionen, Infiltrationen	152
Schadstoffeintrag am Beispiel des Autoverkehrs	153
Schadstoffquellen des Autoverkehrs	153
Der Reifenabrieb	153
Luftschadstoffe aus dem Verkehr	154
Rußpartikel	155
Benzin und Öl	155
Streusalz	155
Funktionsweise Ölabscheider	156
Situation in Österreich	157
Kyoto-Protokoll	158
Die Überforderung der Umweltmedien	158
WAS KANN ICH TUN?	159
Wegbeschreibung	160

11. Tafel: DER WEITE WEG DES TRINKWASSERS	162
Versorgung mit Trink- und Bewässerungswasser	162
Beispiele wasserbautechnischer Maßnahmen	163
Trinkwasserversorgung – Bewässerungsanlagen global	164
Kommunale Trinkwasserversorgung in Österreich	165
Qualitätssicherung in Österreich	166
Die Überwachung der Wasserqualität	166
Vorteile – Nachteile der zentralen Wasserversorgung	167
Wasserversorgung in Übelbach	167
Und wie kommt das Wasser in unsere Häuser und Wohnungen	168
Wassernutzung – „Wasserverbrauch“	168
Virtuelles Wasser – Wasser in Obst und Gemüse	169
Virtuelles Wasser	171
Einfluss der Konsumentinnen/Konsumenten auf Wasserreservoirs	173
Der Wasser-Fußabdruck	173
WAS KANN ICH TUN?	174
Wegbeschreibung	175
12. Tafel: DIE NUTZBARE KRAFT DES WASSERS	176
Die Energie des fließenden Wassers	176
Die Strömungsenergie	176
Beständige Energieumwandlung	177
Die Energie des Wassers ersetzt menschliche Arbeitskraft	177
Nutzungsformen der Energie des Wassers (Hydroenergie)	178
Mühlen	178
Wehranlagen	178
Interessanter Standort 2: Wehranlage, Fischaufstiegshilfe	179
Fluder in Übelbach	182
Die Mühlen am Übelbach	182
Mahlmühlen	182
Sägewerke (Sägemühlen)	183
Lodenwalke	183
Pulvermühlen	183
Eine neue Ära – Eisenverarbeitende Industrie	185
Die Sensenhämmer in Übelbach	186

Interessanter Standort 1: Hammerherrenhaus Zeilinger-Pastner	188
Interessanter Standort 3: Hammerherrenhaus Schröckenfux	189
Der Sensenhammer Zeilinger „Hammer im Markt“	190
Der Sensenhammer Pachernegg in Deutschfeistritz	191
Aktuell noch produzierendes Sensenwerk in Oberösterreich	192
Gegenwärtige Nutzung der Wasserkraft in Österreich	192
Gegenwärtige Wasserkraftnutzung am Übelbach	193
Interessanter Standort: Kleinkraftwerk Steinbrenner-Lammer	193
Das Kleinkraftwerk Waldstein	193
Kleinkraftwerk Fuchs	194
Gegenwärtige Energiegewinnung in Österreich	195
WAS KANN ICH TUN?	195
Wegbeschreibung	196
13. Tafel: DIE KRAFT DES WASSERS – ÜBERFLUTUNGEN – RETENTION	198
Definition Hochwasser	199
Wie entstehen Hochwässer	199
Hochwasser auslösende Niederschläge	199
Einfluss der abflussbestimmenden Faktoren – Retention im Raum	200
Der Einfluss des Geländes	200
Die Wirkung des Gesteins	200
Die Wirkung des Bodens	200
Die Wirkung der Vegetation	201
Retention im Bachbett	202
Hochwassergefahr in Österreich und in Übelbach	203
Der Einfluss des Menschen auf den Abfluss	204
Nachhaltiger Hochwasserschutz in Österreich und in Übelbach	205
Beispiele des vorbeugenden Hochwasserschutzes	206
Beispiele des naturnahen Wasserbaues	208
Hochwasserkenngrößen – HQ30, HQ100	212
WAS KANN ICH TUN?	213
Wegbeschreibung	214

14. Tafel: LEBENSRAUM BACH – LEBENSRAUM TEICH	216
Das fließende Wasser	217
Von der Quelle bis zur Mündung	217
Fischwanderung	219
Lebensraum Bach	219
Strömung	220
Nährstoffeintrag	222
Temperatur	223
Fischfauna Österreichs	223
Die Forelle	224
Die Bachforelle	224
Die Regenbogenforelle	225
Leben in und am Übelbach	225
Neozoen in Österreichs Gewässern	226
Stehende Gewässer	227
Der Pastnerteich am Übelbach	228
Der Wasserhaushalt eines stehenden Gewässers	228
Lebensraum Seen und Teiche	229
Zirkulation des Wassers in Seen im Wechsel der Jahreszeiten	229
Schichtung und Zonierung eines stehenden Gewässers	230
Fische in Österreichs Seen	231
Fische im Pastnerteich	232
Eine unendliche Geschichte	233
Das Wasser gibt uns immer wieder zwei Chancen!	233
WAS KANN ICH TUN?	234
Wegbeschreibung	235
Danksagung	236
Literatur	238
Internet-Literatur	240
Stichwortverzeichnis	244
Die Karte zum Wasserthemenweg	254