

Gefördert aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds und des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung



 **Bundesministerium**
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

Kompetenzfeld Natur und Technik

Natur und Ökologie

TRINKWASSER – DIE BESONDERHEITEN VON MINERALWASSER



Impressum

Herausgegeben von

Kunstlabor Graz | uniT

Für den Inhalt verantwortlich

Kunstlabor Graz | uniT

Autor_in

Anna Hubner, 2017

Layout

Entwurf: typothese – M. Zinner Grafik und Raimund Schöftner

Umschlaggestaltung: Adriana Torres

Satz: Kunstlabor Graz von uniT, Jakominiplatz 15/ 1. Stock, 8010 Graz

Die Verwertungs- und Nutzungsrechte liegen beim Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. Die Beispiele wurden für Einrichtungen der Erwachsenenbildung entwickelt, die im Rahmen der Initiative Erwachsenenbildung Bildungsangebote durchführen. Jegliche kommerzielle Nutzung ist verboten.

Die Rechte der verwendeten Bild- und Textmaterialien wurden sorgfältig recherchiert und abgeklärt. Sollte dennoch jemandes Rechtsanspruch übergangen worden sein, so handelt es sich um unbeabsichtigtes Versagen und wird nach Kenntnisnahme behoben.

Erstellt im Rahmen des ESF-Projektes Netzwerk ePSA. Gefördert aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds und des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung.

NETZWERK ePSA



Inhalt

1.	Inhalt und Ziele	3
2.	Notwendige Vorkenntnisse	3
3.	Deskriptoren	3
4.	Ablauf der gesamten Projektarbeit	4
5.	Arbeitsaufträge	5
	Arbeitsauftrag 1: Mineralwasserverkostung	5
	Arbeitsauftrag 2: Wie entsteht Mineralwasser?	6
	Arbeitsauftrag 3: Das Grazer Leitungswasser	7
	Angebotenes Zusatzmaterial für die Recherchephase	8
4.	Handouts	9
	Handout 1	
	Handout 2	

1. Inhalt und Ziele des Moduls

Im Rahmen einer **Projektarbeit zum Thema „WASSER“** werden, basierend auf den methodisch-didaktischen Prinzipien des handlungsorientierten Unterrichts, sieben unterschiedliche Schwerpunkte bearbeitet. Das Modul **„Trinkwasser – Die Besonderheiten von Mineralwasser“** setzt sich dabei wiederum aus drei Teilgebieten zusammen (siehe Inhaltsverzeichnis). Die Lernenden können dabei ausgehend von ihren Interessensschwerpunkten in einem Bereich ihr Wissen vertiefen und in eigenständiger Recherche-Arbeit zusätzliches Material dazu sammeln.

Ziel ist es, ein **nachhaltiges, experimentierendes Lernen mit allen Sinnen** zu ermöglichen, wo die **Eigenaktivität der Lernenden** von Anfang an in die Unterrichtsplanung und -gestaltung eingebunden wird. Die Projektarbeit ermöglicht es den Lernenden, ihre Erfahrungen zu vernetzen und Verbindungen zwischen eigenem Handeln, naturwissenschaftlichen Erkenntnissen und technischer Entwicklung herzustellen. Anhand von konkreten Fragestellungen werden exemplarisch naturwissenschaftliche Basiskonzepte erarbeitet, Arbeitsmethoden der verschiedenen Disziplinen (Beobachtung, Versuch, Experiment, etc. ...) erprobt und eine Verknüpfung zu gesellschaftspolitisch-relevanten Themen des täglichen Lebens hergestellt.

2. Notwendige Vorkenntnisse

Grundlegendes Verständnis des Periodensystems, Textkompetenz zur Erarbeitung von Zeitungsartikeln und Sachtexten

3. Deskriptoren

- **Mineralwasserverkostung: Unterschiedliche Mineralstoff-Zusammensetzung**
 2. Phänomene, Vorgänge und Erscheinungen der belebten und unbelebten Natur beschreiben.
 5. Zusammenhänge zwischen Eigenschaft und Struktur, Aufbau und Funktion herstellen.
 9. Grundlegende naturwissenschaftliche Verfahren und Methoden zur Analyse von Phänomenen, Vorgängen und Erscheinungen kennen lernen.
- **Entstehung und Gewinnung von Mineralwasser**
 3. Phänomene, Vorgänge und Erscheinungen der belebten und unbelebten Natur hinterfragen und kausale Zusammenhänge herstellen.
 7. Das Prinzip naturwissenschaftlichen Arbeitens und Handelns verstehen.
 12. Umweltbewusst agieren und Sicherheitsaspekte berücksichtigen.
- **Das Grazer Leitungswasser**
 2. Phänomene, Vorgänge und Erscheinungen der belebten und unbelebten Natur beschreiben.
 3. Phänomene, Vorgänge und Erscheinungen der belebten und unbelebten Natur hinterfragen und kausale Zusammenhänge herstellen.
 10. Die eigenen naturwissenschaftlichen Kenntnisse zur Bewertung von naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Prozessen heranziehen.

4. Ablauf der gesamten Projektarbeit

Die Ausformulierung des Moduls bezieht sich auf vor allem auf Phase 1). Um aber den Gesamtkontext der Projektarbeit nachvollziehen zu können, sind auch die anderen drei Phasen hier dargestellt:

1) Erarbeitungsphase: Die Module zum Thema Wasser werden mit der gesamten Gruppe erarbeitet. Die Gestaltung der Einheiten basiert auf Methoden des handlungsorientierten Unterrichts und dem Forschenden Lernen. Basiswissen und Arbeitstechniken der Naturwissenschaften werden vermittelt, zusätzliche Exkursionen sollen das aktuelle Arbeitsfeld im Bereich Natur und Technik aufzeigen.

2) Recherche und Sammlung: Hier erfolgt die Arbeit in der Kleingruppe. Die Lernenden sind gemeinsam Expert_innen für ein bestimmtes Modul. Sie wissen über die Dinge Bescheid, die in Phase 1 gemacht wurden, und vertiefen ihr Wissen darüber noch. Jede_r Einzelne_r hat dabei ein Unter-Thema, das er/sie besonders gut vorbereitet. Zusatzmaterialien werden angeboten und zur Verfügung gestellt, in Einzelbesprechungen werden Fragen geklärt.

3) Gestaltung der Plakate und der Präsentationen + Reflexion des Lernprozesses: Die recherchierten Informationen dienen als Grundlage für die Gestaltung eines Plakats/ einer Visualisierung und dem Einzelvortrag, wo das Hintergrundwissen und/oder die Durchführung eines praktischen Versuchs gezeigt werden. Die Reflexion des Lernprozesses erfolgt in Form einer Künstlerischen Collage. Dazu werden alle benötigten Materialien zur Verfügung gestellt.

4) Gemeinsamer Rundgang durch die Ausstellung bzw. die Präsentation der Experimente: In einer dem Wissenskongress ähnlichen Situation wird das Wissen aller miteinander geteilt. Die mündliche Prüfung wird von einem/einer Moderator_in angeleitet. Die einzelnen Unterthemen werden von den Lernenden präsentiert.



Abb. 1-2: Lernende gestalten die Präsentation. Kunstlabor Graz, Waltenberger, 2016

5. Arbeitsaufträge

Ablauf der Erarbeitungsphase

Arbeitsauftrag 1: Mineralwasserverkostung

Setting: -

Methode(n): -

Dauer: 2 UE

Materialien:

- 5 verschiedene Mineralwassermarken, Trinkbecher
- Periodensystem¹
- Handout 1: Auswertungstabelle
- Heft/Stift/ Tafel
- PC-Arbeitsplätze für die Internetrecherche
- Literatur: Zugangsmöglichkeiten zu Bibliotheken

Zunächst wird in einer Mineralwasserverkostung der Frage „Wieso schmeckt jedes Mineralwasser anders?“ nachgegangen. In einer Gruppenarbeit können die Lernenden 5 verschiedene Mineralwasser-Sorten testen und ihre Geschmackserfahrungen und Beobachtungen notieren und diskutieren. Zusätzlich erfolgt mithilfe des Periodensystems eine Analyse der jeweils enthaltenen Mineralstoffe. Im Plenum werden die Ergebnisse gesammelt und besprochen.

1 Periodensystem: <http://www.abi-physik.de/periodensystem-der-elemente> [Stand 7.11.2017]

Arbeitsauftrag 2: Wie entsteht Mineralwasser?

Setting: -
Methode(n): -
Dauer: 2 UE
Materialien: -

- Beamer/Film: Wie entsteht Mineralwasser
<https://www.youtube.com/watch?v=omdkaiWT1cY> und
<https://www.youtube.com/user/Mineralwassercom>
- Handout 2: MINERALWASSER: Wiederholung im Stationenbetrieb
- PC-Arbeitsplätze für die Internetrecherche
- Literatur: Zugangsmöglichkeiten zu Bibliotheken

Das Hintergrundwissen, wie es zur Entstehung des Mineralwassers kommt, wird über den Kurzfilm „Wissen: Wie entsteht Mineralwasser?“ erarbeitet. Zusätzliche Abbildungen und Leitfragen sollen es erleichtern, die Inhalte des Films richtig zu erfassen.

Arbeitsauftrag 3: Das Grazer Leitungswasser

Setting: -
Methode(n): -
Dauer: 2 UE
Materialien:

- Zeitungsartikel: Mit allen Wassern gewaschen: Woher kommt eigentlich das Grazer Wasser? Ein Besuch im Wasserwerk Andritz klärt auf²
- PC-Arbeitsplätze für die Internetrecherche
- Literatur: Zugangsmöglichkeiten zu Bibliotheken

Der dritte Themenschwerpunkt „Das Trinkwasser von Graz“ wird selbstständig (mithilfe von Leitfragen) in Auseinandersetzung mit dem Zeitungsartikel: „Mit allen Wassern gewaschen: Woher kommt eigentlich das Grazer Wasser? Ein Besuch im Wasserwerk Andritz klärt auf.“ erarbeitet.

Eine Wiederholung der drei Themenbereiche erfolgt in Gruppenarbeit im Rahmen eines Stationenbetriebs.

Hinweis: Durch alle Arbeitsphasen der Projektarbeit und ihre jeweiligen Themengebiete die Wortkartei „Wichtige Wörter“, die von den Lernenden angelegt wird und die zentralen Fachbegriffe bzw. die relevanten Wörter der Themenbereiche sammelt.



Abb. 3: Wörter der Woche auf Plakat. Kunstlabor Graz, Waltenberger, 2016

2 Quelle: „Mit allen Wassern gewaschen: Woher kommt eigentlich das Grazer Wasser? Ein Besuch im Wasserwerk Andritz klärt auf.“ URL: <https://www.meinbezirk.at/graz/lokales/mit-allen-wassern-gewaschen-d290261.html> [Stand: 7.11.2017]

Angebotenes Zusatzmaterial für die Recherchephase

Inhaltlich:

- **Überblick und Vernetzung aller Themen**
http://www.getraenke-streng.de/fileadmin/user_upload/Texte_und_pdf/Mineralwasserinformationen_als_pdf/Mineralwasser_wissenschaftliche_Informationen.pdf
- **Weitere Mineralwassersorten + deren Analyse**
<http://www.mineralwasser.com/startseite.html>
<https://www.test.de/thema/mineralwasser/>
<http://www.voeglauer.com/web/de/quelle>
- **Zusatzinformationen zum Periodensystem**
<http://www.chemie.de/lexikon/Periodensystem.html>; URL: <https://de.wikipedia.org/wiki/Periodensystem>
- **Zusatzinformationen Mineralwasser**
<https://de.wikipedia.org/wiki/Mineralwasser>
- **Funktion und Bedeutung der Mineralstoffe;**
http://www.getraenke-streng.de/fileadmin/user_upload/Texte_und_pdf/Mineralwasserinformationen_als_pdf/Mineralwasser_wissenschaftliche_Informationen.pdf
- **Wasserlabor Graz- Wasseruntersuchungen:**
<http://www.holding-graz.at/wasserwirtschaft.html>
- **Holding Graz: Die wichtigsten Analysewerte des Grazer Trinkwassers;**
<http://www.holding-graz.at/graz-wasserwirtschaft/kundinnenservice/downloads/wasserlabor.html>
- **Umgebungskarte von Graz und Grazer Bergland**

[Alle URL Stand: 7.11.2017]



4. Handouts

Handout 1 – Mineralwasserverkostung- Analyse von Geschmack und Inhaltsstoffen

Handout 2 –MINERALWASSER – Wiederholung im Stationenbetrieb



HANDOUT 1 - MINERALWASSERVERKOSTUNG- ANALYSE VON GESCHMACK UND INHALTSSTOFFEN

Mineralwasserverkostung- Analyse von Geschmack und Inhaltsstoffen

<i>Mineralwassermarke</i>	<i>Geschmack</i>	<i>Inhaltsstoffe</i> <i>chem. Formel und Konzentration</i>	<i>Namen der Inhaltsstoffe</i>



HANDOUT 2 - MINERALWASSER – WIEDERHOLUNG IM STATIONENBETRIEB

Station 1: INFORMATIONEN AUS DEM FILM

- Sehen Sie sich den Film noch einmal an, versuchen Sie dabei die Antworten für folgenden Fragen zu finden und schreiben Sie diese auf:
- Wie entsteht das Mineralwasser?
- Wovon hängt es ab, welche Mineralstoffe im Wasser enthalten sind?

Station 2: MINERALWASSER-VERKOSTUNG

- Welche Mineralstoffe haben wir das letzte Mal in den unterschiedlichen Mineralwasser-Flaschen entdeckt? Schreiben Sie noch einmal auf: Schreiben Sie dazu die chem. Formel und den vollen Namen. Verwenden Sie das Periodensystem.
- Wovon hängt der unterschiedliche Geschmack ab? Diskutieren Sie in der Gruppe, versuchen Sie das zu erklären und schreiben Sie es auf.

Station 3: WÖRTER DER WOCHE

- Welche wichtigen Wörter gibt es bei dieser Station/ zu diesem Thema?
 - Schreiben Sie die wichtigsten Wörter gut leserlich und groß auf die kl. bunten Zettel.
- Schauen Sie was Ihre Kolleg_innen bereits geschrieben haben, fehlt noch etwas? Fallen Ihnen noch wichtige Wörter ein?



Abb. 4-5: Plakate Lernreflexion. Kunstlabor Graz, Waltenberger, 2016