



Salzvorkommen und Salzgewinnung

Arbeitsblatt – Lösung



Inhalt

Dieses Dokument enthält Lösungen zu folgenden **Teilen**:

- Teil I:** Rechercheaufgaben und Übungen
- Teil II:** Zusammenfassung

Teil I: Rechercheaufgaben und Übungen

Löse die Aufgaben Ü1 bis Ü9 und notiere deine Ergebnisse.

Ü1: Geschichte des Salzabbaus

Erledige die folgenden Arbeitsaufgaben zum Infotext „Salzabbau in Österreich – Geschichtlicher Überblick“.

1. Lies den Text das erste Mal zügig ohne Unterbrechung und verschaffe dir einen groben Überblick über den Inhalt.
2. Lies dir den Text nun ein zweites Mal durch und markiere in drei verschiedenen Farben
 - die wichtigsten **Jahreszahlen/Epochen**,
 - die wichtigsten **Orte** und
 - die wichtigsten **Ereignisse/Funde**.

Salzabbau in Österreich – Geschichtlicher Überblick

Die Anfänge in der Jungsteinzeit

In Österreich wird vermutlich seit mehr als **7.000 Jahren** Salz gewonnen. Seit der **Jungsteinzeit (ab etwa 5.500 v. Chr.)**, als die Menschen Siedlungen gründeten und sesshaft wurden, wurde Salz zur **Konservierung von Lebensmitteln** eingesetzt. Mit Salz konnte z. B. Fleisch haltbar gemacht werden.

Zunächst wurde das **Salz aus salzhaltigen Quellen** gewonnen. Die Menschen sammelten das Wasser, das am Berg an die Oberfläche trat und erhitzen es in einfachen Tongefäßen. Das Wasser verdunstete und das Salz blieb zurück.

Darauf, dass bereits in der Jungsteinzeit Versuche unternommen wurden, **Salz durch Bergbau** zu gewinnen, weisen **Hirschgeweihe** und **Steinbeile** hin, die Forscherinnen und Forscher in **Hallstatt** entdeckten.

Die Bronze- und Eisenzeit

Die Bedeutung des Salzabbaus nahm Mitte der **Bronzezeit (ab etwa 1390 v. Chr.)** zu. Die Menschen legten **über 100 Meter tiefe Schächte** in den Bergen an und schlugen das Salz mit **Bronzepickeln** aus dem Gestein. Die Bruchstücke wurden **in Wollsäcken per Seil** an die Oberfläche befördert.

Als wissenschaftliche Sensation galt der Fund der vermutlich **ältesten Holzstiege Europas**. Die 8 Meter lange und 1,5 Meter breite Holzkonstruktion im **Hallstätter** Salzbergwerk konnte auf das Jahr **1344 v. Chr. datiert** werden.

Die Hallstattzeit

Seine **Blütezeit** erfuhr der Salzabbau in **Hallstatt** in **der älteren Eisenzeit ab 900 v. Chr.**. Aufgrund der **zahlreichen Funde in der Region** nennt man die Zeit von etwa **800–450 v. Chr.** auch **Hallstattzeit**. Der **rege Handel mit dem „weißen Gold“** bescherte dem Ort viel Reichtum und machte die Region zu einem wichtigen **Handelszentrum Europas**.

In den Bergwerken entstanden **horizontale Abbauhallen** von beeindruckender Größe. Das Salz wurde nicht mehr kleinstückig, sondern **in ganzen Platten** von bis zu 100 Kilogramm aus dem Berg gelöst.

Im **6. Jahrhundert v. Chr.** begann der Salzabbau auch in **Dürrenberg bei Hallein**. Eine Besonderheit war, dass die Bergleute in Hallein zu dieser Zeit bereits mit **Eisenpickeln** arbeiteten, während in Hallstatt nach wie vor Bronzepickel zum Einsatz kamen. Der Salzabbau erfolgte **auf mehreren Etagen unter Tage** (= unterhalb der Erdoberfläche, im Bergwerk).

Das Mittelalter

Während der **Siedlungszeit der Römer (vom 1. Jahrhundert n. Chr. bis ins Jahr 488)** und auch noch **bis ins 13. Jahrhundert** sind **keine wesentlichen archäologischen Funde** oder andere historische Quellen aus den Bergwerken erhalten. Salz wurde aber nach wie vor aufgrund seines hohen Wertes **als Währung eingesetzt**.

Mit dem **Mittelalter (um 1311)** veränderte sich der Salzabbau grundlegend: Das Salz wurde nicht mehr trocken aus dem Berg geschlagen, sondern mithilfe von Wasserdruck aus dem Berg gelöst (= **Nassabbau**). Das Salz-Wasser-Gemisch wurde in riesigen Pfannen erhitzt, das Wasser verdunstete und übrig blieb das Salz.

Im **Jahr 1595** entstand in **Ebensee** eine **neue Salzproduktionsstätte**, die über eine 40 Kilometer lange Leitung aus Holz mit dem Bergwerk in Hallstatt verbunden war – die vermutlich **erste Pipeline der Welt**, über die das Salz-Wasser-Gemisch zur weiteren Verarbeitung transportiert wurde. **Bis heute** findet die Salzproduktion **in Ebensee** statt.

Von den Habsburgern bis heute

Auch zur Zeit der **Habsburgermonarchie (1526–1918)** spielte Salz eine zentrale Rolle. Die Bergwerke in **Hallstatt** und **Bad Ischl** befanden sich im **Privatbesitz der Habsburger**. Die gesamten Gewinne aus dem Salzbergbau gingen direkt an den Königshof in Wien.

Im Jahr **1734** sorgte ein neuer Fund für Aufsehen: In einem Stollen in **Hallstatt** fand man einen verschütteten Bergarbeiter. Der **„Mann im Salz“** war bereits **vor 2.000 Jahren verunglückt**, sein Leichnam aber durch die konservierende Wirkung des Salzes erstaunlich gut erhalten geblieben.

Mit dem **Ersten Weltkrieg** wurden viele **Salzabbaustätten aufgelassen**, **1926** richtete man **erste Schaubergwerke** ein (= stillgelegte Bergwerke, die für Besucher/innen zugänglich sind). **Heute** gibt es im **Salzkammergut** noch **drei aktive Salzbergwerke**: in **Hallstatt**, **Bad Ischl** und **Altaussee**. Das Salz wird in Österreich durch das Unternehmen **Salinen Austria AG** abgebaut.

Ü2: Zeitstrahl

Erstelle einen Zeitstrahl und erledige die folgenden Arbeitsschritte.

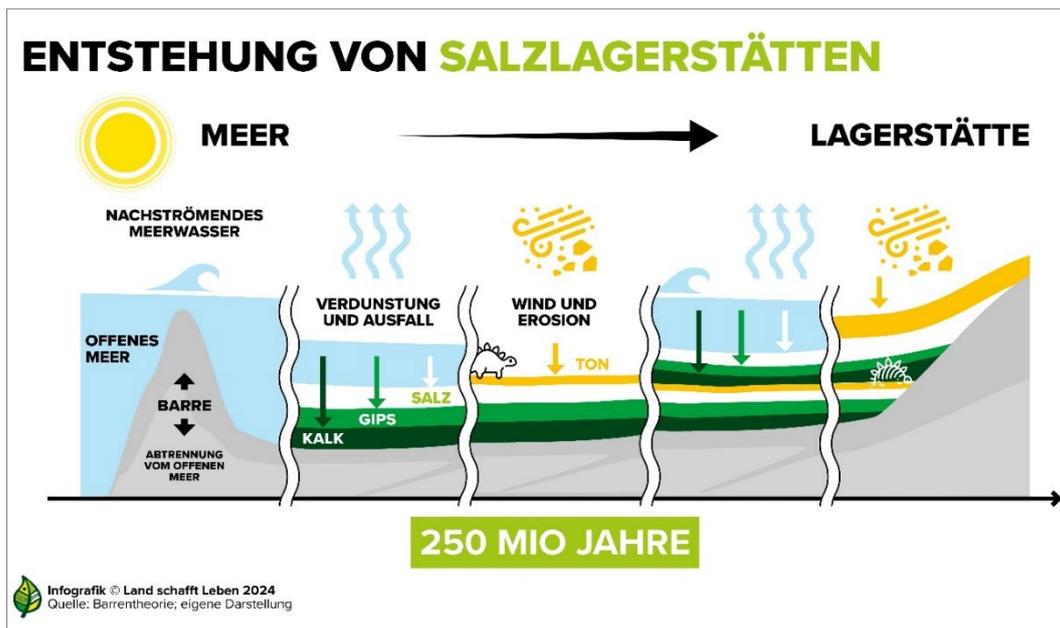
1. Siehe dir die Jahreszahlen, Epochen und Zeiträume, die du im Text markiert hast, noch einmal an und teile deinen Zeitstrahl in entsprechende Bereiche ein.
2. Schreibe die Jahreszahlen jeweils unter den Zeitstrahl.
3. Ergänze oberhalb des Zeitstrahles die wichtigsten Informationen (Orte/Funde).

Hinweis: Du kannst auch weitere Informationen, interessante Daten und Fakten im Internet recherchieren und in deinem Zeitstrahl ergänzen. Füge Abbildungen ein (Achte auf das Copyright!) oder fertige eigene kleine Skizzen an. Vergleiche deinen Zeitstrahl im Anschluss mit deiner Sitznachbarin bzw. deinem Sitznachbarn.

individuelle Lösungen

Ü3: Entstehung von Salzlagerstätten

Sieh dir die Grafik „Entstehung von Salzlagerstätten“ an und bringe die Sätze auf der folgenden Seite in die richtige Reihenfolge. Der erste Satz ist bereits vorgegeben.



Hinweis: Du kannst die Sätze auf Seite 6 auch ausschneiden und die einzelnen Schnipsel per Hand zusammenfügen.

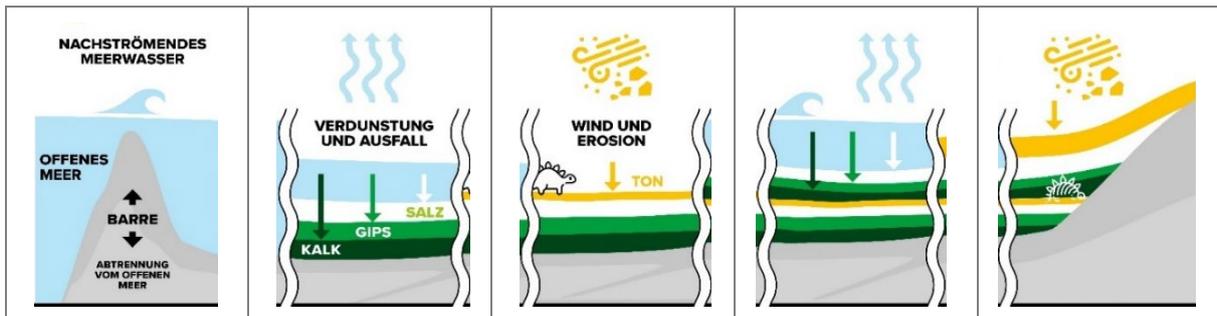
Die Barren-Theorie


1	Die Bildung von Salzlagerstätten kann mithilfe der „Barren-Theorie“ des Geologen Carl Ochsenius (1877) erklärt werden.
8	Mit der Zeit führten erneute Bewegungen des Meeresbodens aber dazu, dass die Becken vom offenen Meer getrennt wurden.
16	Durch den immensen Druck wurden die Salzschieben gepresst und gefaltet, von anderen Gesteinsschichten durchmischt und überlagert.
9	Der zweite Abschnitt des Bildes zeigt, wie das Meerwasser aufgrund des heißen Klimas verdunstete.
7	Diese Becken waren vorerst noch mit dem Meer verbunden, sodass laufend salzhaltiges Meerwasser nachströmte.
11	Darüber setzten sich als dritte Sedimentschicht verschiedene Salze ab.
3	Zu dieser Zeit lag das heutige Gebiet des Salzkammerguts noch unter dem Meer. Wie kommt also das Salz in die Berge?
12	Winde wehten Sand vom Festland in das Meer. Dieser bildete eine dünne Tonschicht und überdeckte die anderen Sedimentschichten.
5	Durch diese Bewegungen bildeten sich Barren (Erhebungen) und Untiefen.
15	Vor etwa 100 Millionen Jahren entstanden schließlich die Alpen durch Aufbrechen des Untergrunds.
13	Damit ist der erste Zyklus der Salzablagerung beendet.
17	Dieses Mischgestein nennt man Haselgebirge. Es macht die Hauptmasse der österreichischen Salzlagerstätten aus.
4	Wir beginnen mit den Bewegungen der Landmassen. Sie führten dazu, dass sich der Meeresboden hob und senkte.
18	Heute wird bis zu 800 Meter tief in den Berg vorgestoßen, um das Salz aus den Gesteinsschichten zu lösen.
10	Durch die Verdunstung lagerten sich die schwer löslichen Bestandteile des Wassers (Kalk und Gips) am Meeresboden ab.
2	Diese Theorie geht davon aus, dass die heutigen Salzvorkommen vor circa 250 Millionen Jahren entstanden sind.
14	Mit der Zeit sank das Becken weiter ab, es drang wieder Meerwasser ein und der Ablauf wiederholte sich. Es bildeten sich weitere Schichten.
6	Durch Barren und Untiefen entstanden wiederum Becken, in denen sich Meerwasser sammelte.



Ü4: Die Barren-Theorie – Wiederholung

Sieh dir die einzelnen Abbildungen der Grafik „Entstehung von Salzlagerstätten“ noch einmal an und notiere zu jeder der Abbildungen ein, zwei eigene Sätze. Verwende dazu die unten angeführten Begriffe.



Infografik: © Land schafft Leben 2024

Begriffe:

Landmassen – bewegen – Meeresboden – Barren – Untiefen – sich bilden – Becken – ansammeln – Meerwasser – nachströmen – salzhaltig – offenes Meer – trennen – heißes Klima – verdunsten – sich ablagern – Kalk – Gips – Salze – Sedimentschicht – Wind – Festland – Ton – überlagern – sich wiederholen – Salzablagerung – Zyklus – Alpen – entstehen – aufbrechen – Druck – falten – durchmischen – Haselgebirge

Zur Lösung siehe Ü4 (Punkt 4 bis 17)

Ü5: Abbauformen von Salz

Sieh dir das 5-minütige YouTube-Video „Wie wird Salz gewonnen?“ an. Ergänze im Anschluss die richtige Salzabbauform (Steinsalz, Siedesalz, Meersalz) in den untenstehenden Sätzen.



Land schafft Leben | YouTube

Wie wird Salz gewonnen?

Dauer: 05:32 Minuten

Video hochgeladen am: 21. April 2021

www.youtube.com/watch?v=B2i7NbigS7s

1. Um **Meersalz** zu gewinnen, wird das salzhaltige Wasser in spezielle Trocknungsbecken geleitet und dort mithilfe von Sonneneinstrahlung verdunstet.
2. **Siedesalz** wird mit Wasserdruck aus dem Gestein gelöst (= Nassabbau). Das Gemisch aus Wasser und verschiedenen Salzen wird aus dem Berg geleitet und erhitzt. Das Wasser verdampft und zurück bleibt das reine Salz.
3. Mittels Bohr-, Spreng- oder Fräsarbeiten wird **Steinsalz** in trockener Form aus dem Berg geschlagen (= bergmännische Gewinnung).
4. Den höchsten Reinheitsgrad erfüllt mit einem Salzgehalt von über 99 % das **Siedesalz**. Es enthält kaum andere Mineralien.
5. Die einfachste Salzabbauart ist jene von **Meersalz**. Da der Salzgehalt nur etwa 3 % beträgt, kann aber vergleichsweise wenig Salz gewonnen werden.
6. Durch die Auffaltung der Alpen hat sich das **Steinsalz** mit anderen Mineralien vermischt. Es wird deshalb auch als „Ursalz“ bezeichnet.
7. In Europa wird **Meersalz** z.B. in Italien, Kroatien, Frankreich oder Spanien gewonnen.
8. In Österreich wird fast ausschließlich **Siedesalz** und zum Teil auch **Steinsalz** produziert.



Hinweis: Du kannst auch den QR-Code scannen und diese Übung online lösen.

Ü6: Kleines Salz-Lexikon

Finde die Erklärung für folgende Fachbegriffe:

Fachbegriff	Erklärung
die Sole	salzhaltige Flüssigkeit, die bei Bohrungen in Bergwerken gewonnen wird; sie enthält neben Natriumchlorid auch noch andere gelöste Salze wie Magnesium oder Kalzium
die Saline	technische Anlage zur Gewinnung von Speisesalz durch Verdampfen von Sole
der Salzgarten	in der Nähe eines Meeres künstlich angelegte Becken zur Gewinnung von Meersalz
die Salzstraße	mittelalterlicher Handelsweg, auf dem der wertvolle Rohstoff Salz von den Bergwerken in die einzelnen Orte transportiert wurde (z. B. in Fässern auf Pferdefuhrwerken)
der Salzstock	große Ansammlung von festem Steinsalz in Schichten unter der Erdoberfläche (in Form von Pilzen/Tropfen, im Gegensatz zu den flacheren „Salzkissen“)
der Salzgletscher	seltene Gebirge, dessen Salzmassen gletscherähnlich langsam bergab fließen; entsteht, wenn Salzstöcke überliegende Gesteinsschichten durchbrechen und zur Erdkruste aufsteigen; z.B. Zagrosgebirge im Iran
der Salzsee	ein im Binnenland liegendes Gewässer mit Salzwasser; z.B. Totes Meer (mit durchschnittlich 28 % Salzgehalt; vgl. Salzgehalt im Ozean: ca. 3-4 %)
die Salzwüste	Gebiet, in dem sich Salz durch das Austrocknen eines Salzsees ablagert; auch Salztonebene, Salzpfanne oder Playa; z.B. Salar de Uyuni in Bolivien, Große Salzwüste in Utah, USA
der Salzmarsch	fast 400 Kilometer langer Protestmarsch Mahatma Gandhis gegen das britische Salzmonopol 1930 (Großbritannien wollte der indischen Bevölkerung die Gewinnung/den Verkauf von Salz verbieten); viele der rund 50.000 Teilnehmenden wurden verhaftet; von 1931 an durften Inder/innen aber ihr eigenes Salz produzieren
die Salzkriege	ab 1284 immer wieder aufkommender Streit um die Vorherrschaft in der Salzgewinnung benachbarter Orte, z. B. zwischen dem Erzbistum Salzburg und dem habsburgerischen Salzkammergut

Ü7: Was ist hier zu sehen?

Ordne den Abbildungen jeweils die passende Beschreibung und die passende Verortung zu, indem du die Ziffern in die Felder neben dem Text einträgst.

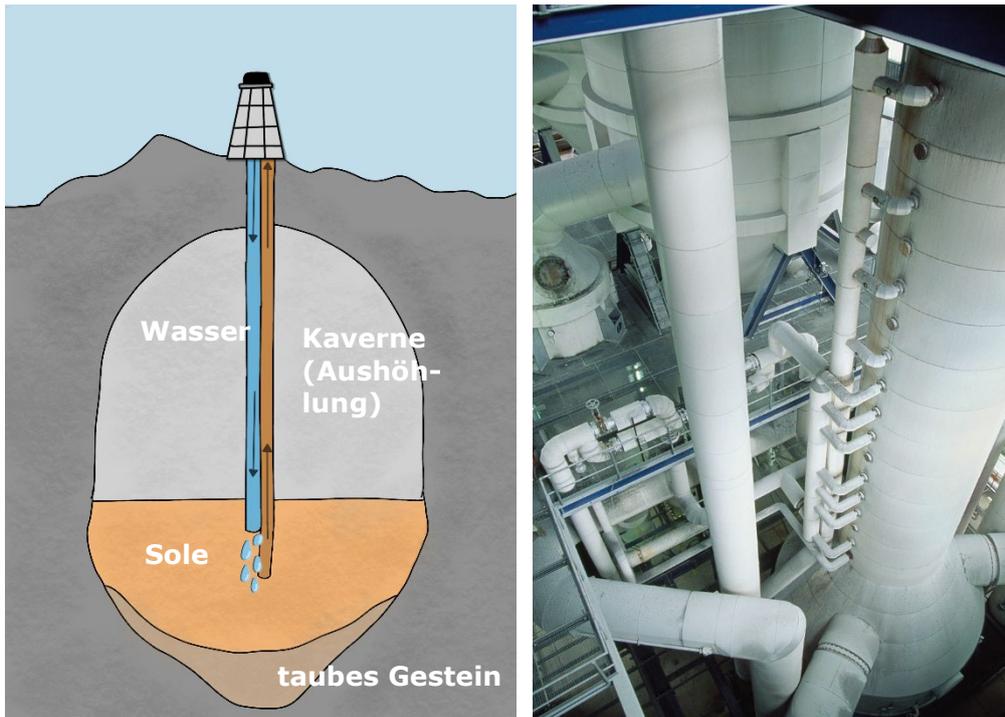


6	Hallein, Salzburg	4	Salzsee
4	Israel, Westjordanland, Jordanien	5	Iran
3	Salzwüste	2	Salzgärten
2	Huelva, Spanien	5	Salzgletscher
1	Saline	1	Ebensee, Oberösterreich
5	Zagros-Gebirge	6	Salzbergwerk
3	Salar de Uyuni, Bolivien	4	Totes Meer

Fotos: © Salinen Austria, agsaz/shutterstock.com, Marco A. Huanca/shutterstock.com, NickolayV/shutterstock.com, BEST-BACKGROUNDS/shutterstock.com, posztos/shutterstock.com

Ü8: Die Bohrlochsondenmethode

Heute wird Salz in Österreich mit der Bohrlochsondenmethode gewonnen. Sieh dir die folgende Skizze und die Abbildung aus der Saline Ebensee an. Beschreibe anhand dieser die Gewinnung von Siedesalz. Orientiere dich an den vorgegebenen Satzbausteinen.



Abbildungen: Hölzel Verlag (Skizze), © Salinen Austria (Verdampferanlagen)

1. bohren / Berg / senkrecht / erreichen / Tiefe / 800 Meter
2. mithilfe / Wasser / Berg / aushöhlen / Dauer / 2 Jahre / Kaverne
3. Wasser / Salz / Berg / lösen / Kaverne / sich füllen / Sole
4. übriges / Gestein / nicht / lösen / absinken / taubes / Gestein
5. Kaverne / maximal / 100 / Meter / Durchmesser / einstürzen
6. Gewinnung / Sole / zwei / Rohre / ineinander / Kaverne / legen
7. ein / Rohr / Wasser / pumpen / Berg / hoher / Druck
8. Sole / zweites / Rohr / drücken / nach / oben
9. 40 / Kilometer / Rohrleitungen / Sole / befördern / Saline
10. Sole / reinigen / große / Verdampferanlagen / erhitzen / sieden
11. Wasser / verdampfen / sich bilden / Salzkristalle
12. Salz / trocknen / verpacken

**Mögliche Lösung:**

Die Bergleute bohren von oben senkrecht in den Berg und erreichen so eine Tiefe von bis zu 800 Metern. Mithilfe von Wasser wird der Berg über die Dauer von etwa 2 Jahren ausgehöhlt; diese Aushöhlung nennt man Kaverne. Durch das Wasser hat sich das Salz aus dem Berg gelöst, die Kaverne ist mit Sole gefüllt. Das übrige Gestein, das sich nicht im Wasser auflöst – auch als „taubes Gestein“ bezeichnet – sinkt ab und verbleibt in der Aushöhlung. Der Durchmesser der Kaverne sollte maximal 100 Meter betragen, da sonst die Gefahr besteht, dass der Berg einstürzt. Für die Gewinnung der Sole werden zwei ineinander gesetzte Rohre in die Kaverne gelegt. Ein Rohr pumpt Wasser mit hohem Druck in den Berg, die Sole wird dadurch über das zweite Rohr nach oben gedrückt. Die Sole wird nun über 40 Kilometer lange Rohrleitungen in die Saline befördert. Dort wird die Sole gereinigt und in großen Verdampferanlagen erhitzt (zum Sieden gebracht). Das Wasser verdampft und es bilden sich Salzkristalle. Das Salz wird getrocknet und verpackt.

Ü9: Salz im Alltag

Recherchiere zu den folgenden Fragen und beantworte sie in ganze Sätzen.

1. Wie lautet die chemische Formel für Kochsalz? Woraus setzt es sich zusammen?
Kochsalz besteht aus positiven Natrium-Ionen (Na^+) und negativen Chlor-Ionen (Cl^-). Die Ionen ziehen einander an und bilden ein Kristallgitter. Die chemische Bezeichnung für Kochsalz lautet Natriumchlorid (Na^+Cl^-).
2. Recherchiere die Bedeutung des Wortes „hygroscopisch“ und erkläre mithilfe dieses Wortes in ein, zwei Sätzen, wie Salz als Konservierungsmittel funktioniert.
Salz wirkt stark hygroscopisch, d. h. es bindet die Feuchtigkeit aus seiner Umgebung. Es entzieht wasserhaltigen Lebensmitteln die Feuchtigkeit, die eine wichtige Grundlage für schädliche Organismen, Keime und Krankheitserreger ist.
3. Salz ist für den Menschen ein lebenswichtiger Mineralstoff. Nenne mindestens vier Funktionen, die Salz im menschlichen Körper erfüllt.
Mögliche Antworten:
 - Regulation des Flüssigkeitshaushalts
 - Reizübertragung von Muskel- und Nervenzellen
 - Bildung der (für die Verdauung wichtigen) Salzsäure im Magen
 - Regulation des Blutdrucks
 - wichtig für den Knochenaufbau
4. Wie viel Kochsalz sollte ein Erwachsener pro Tag maximal verzehren? Und wie viel ein Kind? Wie viel wird im Durchschnitt tatsächlich verzehrt?
Die von der World Health Organization (WHO) empfohlene Menge Salz pro Tag liegt bei etwa 5 g für Erwachsene und 2 g für Kinder. Sportler/innen haben aufgrund des Salzgehaltes im Schweiß einen erhöhten Salzbedarf.
Tatsächlich liegt der Salzkonsum pro Person in der Europäischen Union zwischen 8 g und 19 g pro Tag. Eine Wurstsemmel mit Essiggurkerl hat z. B. bereits einen Salzgehalt von etwa 2,3 g.
5. Recherchiere, in welchen Lebensmitteln oder Produkten, abgesehen von Fertigprodukten, am meisten Salz enthalten ist und liste sie auf.
 - Getreideprodukte wie Brot und Backwaren, Toast etc.
 - Fleisch- und Wurstprodukte
 - Käse- und Milchprodukte
 - Getränke, salzige Snacks, Fisch, Süßigkeiten, Obst und Gemüse

6. Salz kommt in verschiedenen Funktionen zum Einsatz und ist Basis vieler Produkte. Ergänze die Tabelle um Beispiele verschiedener Salzarten und ihre Verwendung.

Salzart	Verwendung
Speisesalz	Würzmittel für herzhaftere und süße Speisen
Pökelsalz	Verlängerung der Haltbarkeit z. B. von Fleisch (Konservierung)
Viehsalz	Futterzusatzstoff und Salzleckstein für Nutztiere und Wild
Streusalz	Auftausalz; Straßenerhaltung im Winterdienst
Salztabletten	Desinfektion von Wasser, Verhinderung von Kalkablagerungen
Pharmasalz	Dialyse (Blutreinigung), Infusionen, Medikamentenherstellung

7. Recherchiere die ökologischen Aspekte des Salzabbaus (Energieaufwand bei der Gewinnung, Eingriff in die Landschaft, Verfügbarkeit der Ressource).

Energieaufwand bei Gewinnung: Abbau von Meersalz am umweltfreundlichsten, weil nur Sonnenenergie zum Einsatz kommt – im Binnenland Österreich nicht möglich (ökologisches Problem bei Meersalz: enthält Mikroplastik); bei der Gewinnung von Siedesalz wesentlich höherer Energieaufwand, abhängig von der verwendeten Energiequelle (Wasserkraft, Atomstrom, fossile Energie)

Eingriff in die Landschaft: der bergmännische Salzabbau findet größtenteils unter der Erde statt und hinterlässt an der Oberfläche nur vorübergehende Spuren (Bohrgeräte, Leitungen etc. werden nach Abschluss der Arbeiten entfernt); Gewässer rund um die Salzabbaustätte werden kontrolliert/geleitet; problematischer ist die Gewinnung von Kalisalz (z. B. Verwendung als Dünger), weil dadurch sehr große Abraumhalden anfallen, Salze bei Niederschlägen ins Grundwasser und in Flüsse gelangen und das Ökosystem aus dem Gleichgewicht bringen (Abbau z. B. in Hessen/Thüringen).

Verfügbarkeit der Ressource: Salz steht in den Weltmeeren in unbegrenzter Menge zur Verfügung; die Salzstöcke in den Bergwerken können nicht zur Gänze abgebaut werden, da der Berg sonst in sich zusammenfallen würde; die Salzvorkommen in den bestehenden Lagerstätten Österreichs reichen noch etwa 100 Jahre.

Teil II: Zusammenfassung

Ü10: Kurz & knapp

Erstelle eine kurze Zusammenfassung dessen, was du zum Thema „Salzvorkommen und Salzgewinnung“ gelernt hast, in Form von ...

- einem Plakat
- einer PowerPoint-Präsentation
- einem Handout/Steckbrief
- Sketchnotes (Notizen aus Text und Bild; für mehr Informationen QR-Code scannen):



- ...

Wichtig ist: Beschränke dich auf das Wesentliche, damit deine Zusammenfassung übersichtlich wird.

individuelle Lösung