



Materialien

Museumspädagogik



Informationen über die Bildungs- und Vermittlungsarbeit zur Dauerausstellung der Westfälischen Salzwelten

Projektförderer:





Inhaltsverzeichnis

1 Das Erlebnismuseum Westfälische Salzwelten als außerschulischer Lernort	4
2 Aktuelle Programme für Schulklassen	6
3 Allgemeine Bildungsziele der Ausstellung	8
4 Einstimmung: Das weiße Gold – der Kristall	9
5 Symbol Salz. Zur kulturellen Bedeutung von Salz	10
5.1 Salz und Du	10
5.2 Kulturelle Bedeutung von Salz	10
6 Entstehung von Salz und Sole	12
6.1 Elemente des Salzes	12
6.2 Kristallwachstum	14
6.3 Wachsender Kristall	15
6.4 Salzvorkommen der Welt	17
6.5 Salz und Sole in der Hellwegregion	20
7 Der Stoff Salz	22
7.1 Salzkorn Mikroskop I	22
7.2 Salzkristall und Gitterstruktur	23
7.3 Probierstation	23
8 Salzgewinnung und -förderung	25
8.1 Soleförderung und Gradierwerk	25
8.2 Objekt Siedepfanne	26
8.3 Objekt Medientisch	27
9 Salz und Region	28
9.1 Salzwaage	28
9.2 Entwicklung von Stadt und Hellweg-Region	29
10 Der Stoff Sole	30
10.1 Solebrunnen	30
10.2 Elektrische Leitfähigkeit	30
11 Salz im Alltag	32
11.1 Salzkonzentrationen	32
11.2 Salz-Anwendungen	33



12 Essen und Trinken	36
12.1 Salzgehalt von Lebensmitteln	36
12.2 So viel Salz isst der Mensch	37
12.3 Auswirkungen von Salz auf den menschlichen Körper	37
13 Gesundheit	39
13.1 Erkältung und Nasendusche	39
13.2 Atmen und Soleinhalation	40
14 Dichte und Auftrieb	41
15 Berühren	43
15.1 Fühlbox	43
15.2 Wirkungen auf die Haut I	43
16 Moor	44
16.1 Moorbadewanne	44
16.2 Mooranwendungen	45
17 Abschließende Bemerkungen	46
17.1 Themenbereiche und Fächerbezug	46
17.2 Exponate und Fächerbezug	47
17.3 Exponate und Lehrplanbezug	48
18 Preisliste	52



1 Das Erlebnismuseum Westfälische Salzwelten als außerschulischer Lernort

Entdecken, Forschen, Ausprobieren

Schmeckt Salz immer gleich salzig? Welche Farben kann Salz haben und wie sieht es aus? Hat es einen bestimmten Geruch? Was haben Alltagsgegenstände wie Brillen, Gläser, Seife, Taschenwärmer, Fertigmahlzeiten oder buntes Feuerwerk mit Salz zu tun? In den Westfälischen Salzwelten können Schülerinnen und Schüler in der multisensorischen Ausstellung lernen, dass Salz eben mehr ist als ein schillernder Kristall oder die fehlende Würze in der Suppe des Suppenkaspers bei Heinrich Hoffmanns „Suppenkasper“. Die interaktive Ausstellung beleuchtet das Thema Salz aus allen Blickwinkeln und ermöglicht es Schulklassen, sich über die Arbeit mit den Exponaten Erkenntnisse selbst zu erarbeiten.

Zudem erfahren die Schulgruppen in verschiedensten museumspädagogischen Programmen die Geschichte des weißen Goldes, diverse Wege den wertvollen Stoff zu gewinnen, Einsatzbereiche des Salzes, als auch, warum Salz für den menschlichen Körper ein unerlässliches Mineral ist. Entdecken Sie mit Ihrer Klasse eine spannende Stoffgeschichte, forschen Sie in unserer Ausstellung oder in unserem Labor und probieren Sie nach Herzenslust und Laune aus.



Die Westfälischen Salzwelten verfügen über zwei Biparcours-Spiele, die es den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, sich die Ausstellungsinhalte eigenständig oder in Kleingruppen zu erarbeiten. Die Spiele können über die Biparcours-App entweder auf dem eigenen Gerät oder über ein Leihgerät der Einrichtung gespielt werden.



Ob naturwissenschaftliche, gesundheitliche, geografische oder historische Thematiken: Das Erlebnismuseum vermittelt das facettenreiche Thema Salz fächerübergreifend. Besonders mathematisch-naturwissenschaftliche Themen erarbeiten sich die Schülerinnen und Schüler mit den museumspädagogischen Angeboten oder bei einem reinen Ausstellungsbesuch selbstständig. Die Westfälischen Salzwelten sind ein außerschulischer Lernort, der für alle Schularten attraktive Programme anbietet. In Anbindung an die Lehrpläne des Landes Nordrhein-Westfalen bilden die Schülerinnen und Schüler in den Programmen die für die verschiedenen Bereiche geforderten Kompetenzen eigenständig aus.

Der Schwerpunkt in den Westfälischen Salzwelten liegt für Grundschulen auf den Bereichen „Natur und Leben“, „Technik und Arbeitswelt“, „Raum, Umwelt und Mobilität“ und „Zeit und Kultur“. Für Hauptschulen, Gesamtschulen, Realschulen und Gymnasien bieten unsere Programme besondere Anknüpfungspunkte an die naturwissenschaftlichen Fächer Biologie, Chemie und Physik und den fächerübergreifenden Themenkomplex „Gesundheit“. Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit bei einer Lehrerfortbildung im Erlebnismuseum einzelne Workshops und Führungen detailliert kennenzulernen. Die Westfälischen Salzwelten sind barrierefrei – ein Besuch der interaktiven Ausstellung ist auch für Sonder- und Förderschulen lohnenswert.

Auf den folgenden Seiten stellen wir Ihnen die Bandbreite unserer museumspädagogischen Angebote vor und ermöglichen es Ihnen mithilfe unseres didaktischen Konzepts das Museum und die Exponate so kennenzulernen, dass Sie einen Ausstellungsbesuch mit Ihrer Klasse vor- oder nachbereiten können und wissen für welche Themenbereiche Ihres Lehrplans sich ein Besuch besonders anbieten würde. Eine Besichtigung der Westfälischen Salzwelten lohnt sich für Schulklassen mit und ohne die Buchung eines unserer museumspädagogischen Programme.



2 Aktuelle Programme für Schulklassen

Salzforscher

Was ist Salz? Wie und wo entsteht Salz? Welche Eigenschaften hat es? Und welche davon sorgt dafür, dass im Winter Salz auf die Straßen gestreut wird? Warum wird Blattsalat so schnell matschig, wenn wir ihn mit dem Dressing mischen? Die Schülerinnen und Schüler erforschen Salz an ausgewählten Stationen in der Ausstellung und untersuchen diverse Eigenschaften des Stoffes eigenständig im Salzlabor.



Expedition Salz

Die Schülerinnen und Schüler gehen auf eine Expedition, in deren Mittelpunkt der Stoff Salz steht. Nach einer Einführung untersuchen sie Salz in Arbeitsgruppen, testen seine Eigenschaften und versuchen von möglichst vielen Seiten Licht auf den Stoff zu werfen. Geforscht wird dabei sowohl in der Ausstellung selbst, als auch im Salzlabor. Wo kommt Salz her? Auf welche Weise kann es gewonnen werden und wozu wird es genutzt? Was erzählt die Stoffgeschichte über die Bedeutung des Salzes für verschiedene Kulturen? Diese und weitere Fragen beantworten die Schülerinnen und Schüler bei ihrer Forschungsreise durch das Museum.

Die Geschichte vom weißen Gold

Bei einem Preis von weniger als 50 Cent für 500g Salz fällt es uns heute schwer zu verstehen, warum Salz früher als das „weiße Gold“ bezeichnet wurde. Die Schülerinnen und Schüler begeben sich auf eine Zeitreise und erfahren wie anstrengend und aufwendig die Arbeit des Salzsiedens vor einigen hundert Jahren war. Sie lernen alte Handelswege der Region kennen und setzen sich damit auseinander, warum der Salztransport so gefährlich war. Sie finden heraus, auf welchen Wegen die Menschen Salz gewinnen und wozu sie es verwenden können. Im Anschluss an die Führung sieden die Gruppen selbst Salz und basteln Schatzkisten für ihren Sassendorfer Salzschatz. Auf Nachfrage können Sie dieses Programm auch an unserer großen Freiluft siedepfanne buchen und Ihren Klassenausflug zu einem einmaligen Erlebnis machen.



SalzSeifenSauber

Was hat denn Salz eigentlich mit Seife zu tun? Und warum gab es Seifenfabriken früher oft in Orten, in denen auch Salz gewonnen wurde? Die Schülerinnen und Schüler erfahren, dass Salz auch in und hinter Dingen steckt, bei denen sie es auf den ersten Blick nicht erwarten. Sie folgen dem langen Weg von der Salzgewinnung bis zur Seifensiederei und erfahren wie Salz auf den menschlichen Körper wirkt. Im Anschluss an eine Führung stellt die Gruppe in der Seifenwerkstatt ihre eigenen Seifen aus Blüten, Düften, Farbe und Salz her.

Baden

Die wohltuende Wirkung von Bädern kannten schon die alten Ägypter und auch die Römer pflegten eine beeindruckende Badekultur. Bis es im 19. Jahrhundert zu den ersten Badekuren in Deutschland kam, musste jedoch noch einiges geschehen. Über mehrere Jahrhunderte kursierte nach dem festlichen Treiben in den Badehäusern des Mittelalters eine regelrechte Angst vor dem Wasser.

Die Menschen waren davon überzeugt, dass das Baden den Körper in einem Ausmaß schwäche, dass Krankheiten leichtes Spiel hätten. Daher mussten andere Möglichkeiten geschaffen werden, um den Körper vom Schmutz zu befreien. Die Schülerinnen und Schüler bekommen einen Einblick in die Kulturgeschichte des Badens und der Körperhygiene, testen verschiedene Reinigungsrituale und erfahren, warum das Baden in bestimmten Stoffen wie Sole und Moor die Symptome von Krankheiten lindern kann.

Was kann Salz?

Nach einer einleitenden Führung vertiefen die Schülerinnen und Schüler ihr Wissen in Kleingruppen in der Ausstellung und experimentieren im Labor mit Salz. Sie untersuchen die Eigenschaften des Stoffes mithilfe von Mikroskopen, Stereolupen und Thermometern. Bei den Versuchen ergründen sie wichtige Abläufe wie die Osmose oder erschließen sich, warum Salz auf winterlichen Straßen gestreut wird. Beim Lösen von Aufgaben an ausgewählten Exponaten, erfahren sie mehr über die Bedeutung von Salz für die Körperfunktionen und welche Folgen ein Salzüberschuss oder Salz-mangel für den menschlichen Organismus haben kann.



Zdi-Programm | Salz – Chemie und Gesundheit

Neugierde und Begeisterung für mathematisch-naturwissenschaftliche Fächer weckt dieses Programm spielerisch in den Schülerinnen und Schülern. In dem vierstündigen Workshop durchlaufen die Klassen verschiedene Stationen. Von Salzvorkommnissen, über die Salzherstellung bis hin zum Salz als unerlässlichem Bestandteil des menschlichen Körpers – die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich die verschiedenen Themen selbstständig und verbessern sowohl ihr Wissen über Salz, als auch weitere Kernkompetenzen. Eine kurze Einführung in die Ausstellung legt die Grundlage für das Programm. Im Anschluss daran erarbeiten sich die Klassen ihr Wissen an Stationen in der Ausstellung und im Labor in angeleiteten Kleingruppen selbst. Ein Gang durch Bad Sassendorf rundet das Programm ab. Dabei erlernen die Schülerinnen und Schüler den Umgang mit einem Refraktometer, um mit dem Gerät verschiedene Gewässer in Bad Sassendorf auf ihren Salzgehalt zu testen.



Das Programm ist für die Klassenstufen 8 bis 13 über das Programm „Zukunft durch Innovation“ gefördert und kostenfrei buchbar. Für Schülerinnen und Schüler der Klassenstufen 6 und 7 ist das Programm nicht durch das Programm „Zukunft durch Innovation“ gefördert. Für diese Jahrgangsstufen bieten wir das vierstündige Programm für den Preis von 160 € an.

Welches Programm empfiehlt sich für welche Klassenstufe?

KLASSENSTUFE

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

Salzforscher

Expedition Salz

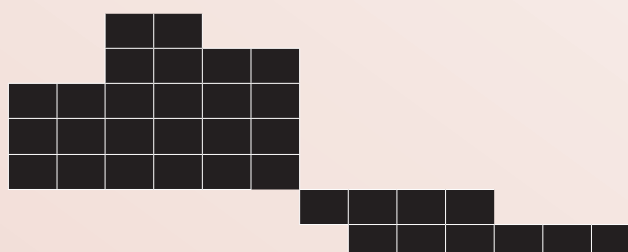
Die Geschichte vom weißen Gold

SalzSeifenSauber

Baden

Was kann Salz?

Zdi | Salz – Chemie und Gesundheit





3 Allgemeine Bildungsziele der Ausstellung

Die Erlebnisausstellung gliedert sich in verschiedene Themenbereiche. Der erste Ausstellungsteil befindet sich im Erdgeschoss. Hier geht es darum, einen Zugang zum Thema Salz zu bekommen und den Kristall aus der Tiefe zu entdecken. Nach einer Einstimmung lernen die Schülerinnen und Schüler die kulturelle Bedeutung des Salzes kennen. Sie verfolgen die Entstehung von Salz und Sole, untersuchen den Stoff Salz als naturwissenschaftliches Phänomen und informieren sich über verschiedene Arten der Salzgewinnung und -verarbeitung. Abschließend erfahren sie im Themenbereich „Salz und Region“, wie das Salz Bad Sassendorf und die gesamte Hellweg-Region geprägt hat.

Eine Rauminstallation in Form eines Kristalls verbindet die untere und die obere Ausstellungsebene. Hier erleben sie, welche Rolle Salz für sie in ihrem täglichen Leben und für ihre Gesundheit spielt. Dazu lernen sie zunächst den Stoff Sole kennen, um dann im Themenbereich „Salz im Alltag“ Alltagsanwendungen zu erkunden. Anschließend erleben sie, welche Wirkung das Salz beim Essen und Trinken, Atmen, Berühren und Baden auf den eigenen Körper hat.

Die Inhalte der einzelnen Themenbereiche werden für die Schülerinnen und Schüler über Exponate erfahrbar. In der Regel setzt sich jeder Themenbereich aus mehreren Exponaten zusammen, welche verschiedene Aspekte des jeweiligen Themas beleuchten. Im Folgenden sollen für jeden Themenbereich

- exemplarisch Exponate und deren Hintergrund vorgestellt,
- ihre pädagogische Intention und Relevanz dargestellt,
- Bezüge zu den nordrhein-westfälischen Lehrplänen aufgezeigt
- die vorrangig bedachten Zielgruppen definiert
- sowie Aufgaben zur Vor- oder Nachbereitung des Museumsbesuchs vorgestellt werden

Exponat "Chlor- Alkali-Elektrolyse" ist bisher nicht im Heft aufgeführt, steht aber als Thema in folgenden Lehrplänen:

Naturwissenschaften, Chemie, Hauptschule (9.-10- Klasse): Mobile Energiespeicher

Chemie, Realschule (9.-10. Klasse): Mobile Energiespeicher

Naturwissenschaften, Chemie, Gesamtschule (8.-9. Klasse): Elektrochemische Spannungsquellen

Chemie, Gymnasium (9.Klasse): Energie aus chemischen Reaktionen



4 Einstimmung: Das weiße Gold

Der Kristall



Die ersten Exponate dienen der Einstimmung in das Thema und sollen die Schülerinnen und Schüler für das Thema „Salz“ sensibilisieren. Dazu treffen sie zunächst auf einen einzelnen, in Szene gesetzten Salzkristall. Die Szenerie weckt Emotionen, lenkt die Aufmerksamkeit und macht neugierig auf das sich im Mittelpunkt befindliche Objekt und dessen Geschichte. Auf diese Weise öffnet das Exponat den Geist für das Ausstellungsthema und macht lernbereit. Schülerinnen und Schüler können gleich am ersten Objekt handelnd tätig werden und den durch die starke Inszenierung wirkenden Kristall durch eine Lupe genauer betrachten.

Das Exponat eignet sich dazu, wichtige Themenbereiche, die in der Ausstellung anhand anderer Exponate vertieft behandelt werden, vorbereitend anzusprechen. Der ausgestellte Salzkristall stammt aus einem Rohr des Sole- und Thermalbads Bad Sassendorf – drei Monate dauert die Entstehung eines Salzkristalls dieser Größe unter den Becken des Thermalbades, wenn die Flüssigkeit der Natursole verdunstet und nur das Natriumchlorid in seiner kristallinen Form zurückbleibt.

Lehrplanbezug:

Naturwissenschaften, Chemie, Hauptschule (7.-10. Klasse): Der Aufbau der Stoffe, Eigenschaften von Salzen

~~Chemie (5.-8. Klasse): Stoffaufbau am Beispiel Kristalle~~

• Sachunterricht: Materialien in ihren Eigenschaften beschreiben und untersuchen (Bereich Natur und Leben, Schwerpunkt Stoffe und ihre Umwandlung)

Chemie, Realschule (7.-8.Klasse): Stoffe und Stoffeigenschaften

Naturwissenschaften, Chemie, Gesamtschule (9. Klasse): Eigenschaften von Salzen

Chemie, Gymnasium (7. Klasse): Stoffe im Alltag





5 Symbol Salz. Zur kulturellen Bedeutung von Salz

5.1 Salz und Du

Bevor sich die Schülerinnen und Schüler tiefergehend mit verschiedenen Aspekten des Themas „Salz“ beschäftigen, können sie mithilfe des Exponats darüber nachdenken, welche Bedeutung Salz für sie in ihrem Leben hat. Dabei ist es egal ob Salz sie an Pommes mit Mayo erinnert, an den letzten Urlaub am Meer und das Brennen des Salzwassers im Auge oder an das Streusalz im Winter. Auf diese Weise werden die Inhalte der Ausstellung mit dem persönlichen Alltag verknüpft und in einen sinnstiftenden Zusammenhang gebracht. Außerdem erhalten die Schülerinnen und Schüler die Gelegenheit, sich ihres Vorwissens bewusst zu werden – eine wichtige Basis für die Aufnahme von neuen Erkenntnissen. Es bietet sich außerdem an, diese Frage zum Ende des Ausstellungsbesuchs zu wiederholen und die Ergebnisse mit den anfänglichen Antworten zu vergleichen.

5.2 Kulturelle Bedeutung von Salz

Auch das dritte einführende Exponat dient dazu, auf das Ausstellungsthema einzustimmen. Über eine Audiostation werden Märchen, Brauchtümer und Mythen zum Thema Salz vorgestellt. Einige von ihnen sind hinreichend bekannt, andere sind über die Jahre in Vergessenheit geraten und wirken auf die Schülerinnen und Schüler überraschend und machen auf diese Weise neugierig.

Salz hat in vielen Kulturen eine mythische Bedeutung und wird in einigen Regionen noch heute in wichtigen Ritualen eingesetzt – aufgrund seiner heilenden und konservierenden Wirkung wurde dem Stoff auch die Kraft zugeschrieben vor dem Bösen zu schützen und Dämonen oder den Teufel vertreiben zu können. In manchen Kulturen begleiten Rituale um Salz die Menschen durch alle Lebensphasen: von der Geburt, über die Hochzeit bis in den Tod und darüber hinaus. Oft verbinden sich in diesen Ritualen Religion und Aberglauben – Neugeborene werden mit Salz abgerieben, die Braut trug es in ihren Schuhen und auch als Grabbeigabe spielt der Allerweltstoff eine wichtige Rolle.



Lehrplanbezug:

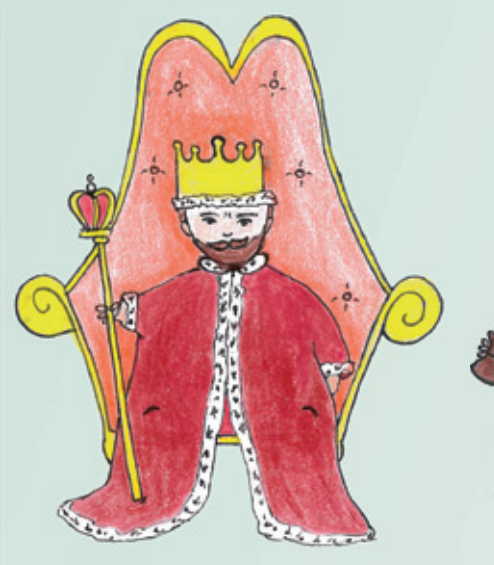
• Sachunterricht: Kulturelle Gebräuche beschreiben und vergleichen (Bereich Zeit und Kultur, Schwerpunkt Ich und andere)



Aufgabe: Das Märchen von der Salzprinzessin, Jahrgangsstufe 1-4

Lest das Märchen von der Salzprinzessin! Warum ärgert sich der König über die Antwort seiner jüngsten Tochter? Wie versteht ihr die Antwort von Prinzessin Mariechen.

Das Märchen von der Salzprinzessin lassen wir Ihnen gerne auf Anfrage zukommen.



Aufgabe: Bräuche und Rituale um Salz recherchieren, Jahrgangsstufe 5-13

Recherchiere im Internet welche Sprichwörter, Rituale und Bräuche um Salz es auf der Welt gibt. Besonders erfolgreich gestaltet sich deine Suche wenn du auch über google books suchst. Nutze dabei folgende Schlagwörter:

Salz - Brot - Schutz - Liebe - Teufel - Geschenk - Taufe

Welche Bräuche kanntet ihr schon? Welche nicht? Woran glauben wir bis heute?



6 Entstehung von Salz und Sole

6.1 Elemente des Salzes



An diesem interaktiven Exponat erfahren Schülerinnen und Schüler Wissenswertes um das Vorkommen, die Eigenschaften und die Verwendung verschiedener Salze, indem sie über einen Touchscreen ein Salz auswählen, über das sie sich informieren wollen.

Wenn wir innerhalb dieser Ausstellung von Salz sprechen, meinen wir Natriumchlorid (NaCl), also Kochsalz. In der Chemie sind Salze eine Stoffgruppe, die aus positiv und negativ geladenen Ionen bestehen. Diese bilden bestimmte Kristallstrukturen aus.

Salze treten in der Natur als Mineralien in vielfältigen Formeln und Formen auf. Diese Salze unterscheiden sich in Wirkung und Eigenschaften oder reagieren in chemischen Prozessen anders. Über den Medientisch informieren sich Schülerinnen und Schüler über die Salze Natriumnitrat, Calciumcarbonat, Kaliumchlorid, Calciumphosphat, Calciumsulfat und Kaliumcarbonat. Dabei sind Anwendungsgebiete der Salze ebenso Thema der Station, wie deren Eigenschaften und Vorkommen in der Natur.

Lehrplanbezug:

~~Chemie (7.-10. Klasse): Kennzeichen einer Stoffumwandlung, chemische Reaktion, Salzbildung als Reaktion zwischen Metall und Nichtmetall~~

Naturwissenschaften, Chemie, Gesamtschule (9. Klasse): Eigenschaften von Salzen

Chemie, Gymnasium (9. Klasse): Die Welt der Mineralien

Naturwissenschaften, Chemie, Hauptschule (9.-10. Klasse): Eigenschaften von Salzen



Aufgabe: Unterscheidung von Salzen durch Flammenfärbung, Jahrgangsstufe 7-13

Materialien:

Bunsenbrenner, Porzellanschalen, Kochsalz (NaCl), Pottasche (K_2CO_3 Kaliumcarbonat), Gips (CaSO_4), Hirschhornsalz (NH_4CO_3 Ammoniumcarbonat), Magnesiastäbchen, Spatel

Der Versuch ist spektakulärer, wenn er in einem dunklen oder nur mäßig beleuchteten Raum stattfindet.

Kleine Mengen der Salze werden mit verschiedenen Spateln in die Porzellanschälchen gegeben. Danach lässt man ein Magnesiastäbchen einige Minuten unter einer nicht leuchtenden Flamme ausglühen. Das glühende Magnesiastäbchen wird so in eine der Salzproben getaucht, dass einige Salzkristalle darin hängen bleiben. Im Anschluss daran wird das Stäbchen in die Flamme gehalten. In welcher Farbe leuchtet die Flamme bei welchem Salz? Für jede Salzprobe sollte das Magnesiastäbchen entweder ein Stück abgebrochen werden oder ihr nutzt ein neues Stäbchen.



6.2 Kristallwachstum

In der Chemie werden Salze als Stoffe definiert, die aus positiv und negativ geladenen Ionen bestehen. Positiv geladene Kationen und negativ geladene Anionen sind in einem Ionengitter verbunden und bilden eine Kristallstruktur aus.

Mithilfe dieses Exponats können die Schülerinnen und Schüler Kristalle beim Wachsen beobachten, den ästhetischen Anblick der Kristalle auf sich wirken lassen und den Einfluss der Temperatur untersuchen. Dabei lässt sie die Schönheit des wachsenden Kristalls staunen und weckt positive Emotionen, welche das Lernen unterstützen. Über einen Touchscreen steuern die Schülerinnen und Schüler die Veränderung des Aggregatzustandes des Salzes Natriumthiosulfat, indem sie den Parameter Temperatur herauf- oder herabsetzen. Die Auswirkungen lassen sich direkt auf dem Bildschirm beobachten. Senken die Schülerinnen und Schüler die Temperatur, verbindet sich der Stoff mit der Flüssigkeit und es entsteht eine Kristalllandschaft. Wird die Temperatur dann heraufreguliert lösen sich die Kristalle wieder in der Flüssigkeit und verschwinden. Das Natriumthiosulfat ist mit einer Wasserlösung versetzt, was die Kristallisation auf wenige Sekunden beschleunigt. Als Pentahydrat findet sich Natriumthiosulfat aufgrund seiner Eigenschaften auch häufig in Wärmekissen. Durch das Knicken des im Wärmekissen enthaltenen Metallplättchens bildet sich ein Kristallisationskeim, der die exotherme Reaktion auslöst und die Kristallisation einleitet.

Es besteht die Möglichkeit die Ergebnisse als Foto zu dokumentieren und sich per E-Mail zuzuschicken. Dadurch können Schülerinnen und Schüler sich auch nach dem Besuch an Erlebnisse sowie Erkenntnisse erinnern oder das Foto kann zu einer vertiefenden und wiederholenden Nachbereitung des Museumsbesuchs in der folgenden Unterrichtsstunde zur Hand genommen werden.

Lehrplanbezug: Naturwissenschaften, Chemie, Hauptschule (7.-10. Klasse): Der Aufbau der Stoffe, Eigenschaften von Salzen

~~Chemie (5.-8. Klasse): Stoffaufbau am Beispiel Kristalle, Stoffe und Aggregatzustände mithilfe eines Teilchenmodells erklären~~

• Sachunterricht: Materialien in ihren Eigenschaften beschreiben und untersuchen (Bereich Natur und Leben, Schwerpunkt Stoffe und ihre Umwandlung)

Chemie, Realschule (7.-8.-Klasse): Stoffe und Stoffeigenschaften

Naturwissenschaften, Chemie, Gesamtschule (9. Klasse): Eigenschaften von Salzen

Chemie, Gymnasium (7. - 9. Klasse): Stoffe im Alltag, Die Welt der Mineralien

6.3 wachsender Kristall

In Ergänzung zum Eingangsbereich zeigt dieses Exponat wachsende Salzkristalle und erläutert, wie aus einer gesättigten Salzlösung ein fester Kristall entsteht. In drei großen Bechergläsern befinden sich gesättigte Lösungen mit Natriumchlorid, rotem Blutlaugensalz und Kupfersulfat. In jedem Becherglas befindet sich ein Zuchtfaden, an dem die Kristalle der Salze durch die Verdunstung der Lösungen emporwachsen.

Einer der Salzkristalle besteht aus Natriumchlorid, einer aus roten Blutlaugensalz und einer aus Kupfersulfat – Kupfersulfat ist das Kupfersalz der Schwefelsäure – es gehört zur Stoffgruppe der Sulfate und wird vor allem im Weinbau als Pflanzenschutzmittel gegen Pilzbefall genutzt. Aufgrund von Angst vor Rückständen von Kupfersalzen im Boden, wird nach Alternativen gesucht. Kristallwasserhaltige Kupfersulfate sind blau.

Durch die Verdunstung der Salzlösung entstehen Salzablagerungen in Form von Kristallen.



Die Schülerinnen und Schüler werden eingeladen, das einfache, aber langwierige Experiment der Kristallbildung zuhause selbst durchzuführen und ihre Ergebnisse auf der Webseite der Ausstellung zu dokumentieren. Auf diese Weise werden sie über den Ausstellungsbesuch hinaus dazu angeregt, sich mit dem Thema Salz zu beschäftigen, es in ihren Alltag zu transferieren und das Erlernte durch Wiederholung zu festigen.

Chemie, Realschule (5.-6-Klasse): Stoffe und Stoffeigenschaften, Kristalle

Lehrplanbezug:

Naturwissenschaften, Chemie, Hauptschule (7.-10. Klasse): Der Aufbau der Stoffe, Eigenschaften von Salzen

~~Chemie (5.-8. Klasse): Stoffaufbau am Beispiel Kristalle, Stoffe und Aggregatzustände mithilfe eines Teilchenmodells erklären~~

• Sachunterricht: Materialien in ihren Eigenschaften beschreiben und untersuchen (Bereich Natur und Leben, Schwerpunkt Stoffe und ihre Umwandlung)

Naturwissenschaften, Chemie, Gesamtschule (9. Klasse): Eigenschaften von Salzen

Chemie, Gymnasium (7. - 9. Klasse): Stoffe im Alltag, Die Welt der Mineralien

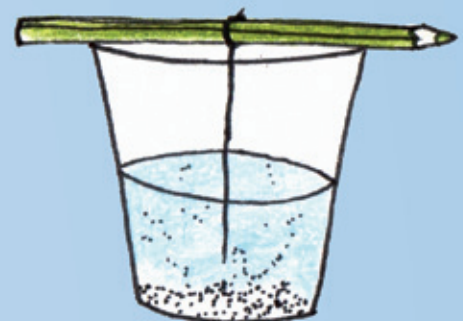
Aufgabe: Züchte einen Salzkristall, Jahrgangsstufe 1-4

Materialien:

500 ml Wasser, 200 g Salz, 1 Löffel zum Umrühren,
1 Glas, 1 Wollfaden, 1 Bleistift

So geht's:

Bringe das Wasser zum Kochen. Gib das Salz hinzu und rühre es mit dem Löffel um, bis es sich aufgelöst hat. Gieße die inzwischen etwas abgekühlte Lösung in das Glas. Befestige das eine Ende des Wollfadens in der Mitte des Bleistifts. Lege den Bleistift über die Öffnung des Glases, so dass das andere Ende des Fadens ein ganzes Stück im Wasser hängt. Stelle das Ganze an einen warmen Ort, zum Beispiel auf die Fensterbank.





Jetzt brauchst du etwas Geduld. Das Wasser verdunstet jetzt langsam und es bleibt Salz zurück. Am Faden bilden sich kleine Kristalle, die langsam wachsen.

Es kann einige Tage dauern, bis du die ersten Kristalle erkennen kannst.



Aufgabe: Hot Ice – latente Wärmespeicher, Jahrgangsstufe 5-13

Versuch: Stellt Euren eigenen Taschenwärmer aus Essigessenz und Natron her. Aus Essigsäure und Natriumhydrogencarbonat (Backpulver) werden Natriumacetat, Wasser und Kohlenstoffdioxid.

Material:

Schutzbrille, Topf, Holzspieß, Natron, Essigessenz, Becherglas oder ein anderes Glas, Teller, Herdplatte

Ablauf:

1. Vermischt 100ml Essigessenz mit 25 g Natron in einem Becherglas. Wartet, bis kein CO_2 mehr aufsteigt. Das erkennt ihr daran, dass kein Schaum und keine Bläschen mehr in der Lösung sind. Das kann eine ganze Weile dauern.
2. Gebt eure Mischung in einen Topf und bringt die Mischung zum Sieden. Nehmt den Topf vorsichtig von der Herdplatte sobald sich an der Oberfläche eine Haut bildet.
3. Füllt die Mischung vorsichtig in ein Becherglas um und stellt es zum Abkühlen in eine Schüssel mit Eiswürfeln. Lasse die Mischung komplett abkühlen.
4. Platziert einen kleinen Kristall als Starter (es funktioniert auch mit euren Fingern in der Lösung). Beobachtet was passiert. Was könnt ihr beobachten? Was passiert mit der Temperatur?



Frage: Könnt ihr die Reaktion wieder umkehren?



6.4 Salzvorkommen der Welt

Das Exponat besteht aus einer wandgroßen Weltkarte, auf der die globalen Salzvorkommen dargestellt sind. Natriumchlorid ist in seiner natürlichen Form auf der Erde in großen Mengen vorhanden, sei es in Steinsalzlagerstätten, in den Weltmeeren, in Salzseen, Salzwüsten, Salzsümpfen oder in Form von salzhaltigen Solequellen. Die meisten Salzvorkommen sind ursprünglich marinen Ursprungs. Ergänzt wird die Überblickskarte durch Realobjekte in Form von Salzen aus ausgewählten Regionen der Welt, die sich in gewissen Punkten unterscheiden. Die ausgestellten Salze bilden alle Formen der Salzgewinnung ab und entscheiden sich je nach Herkunftsart und Herstellungsmethode in Kristallfarbe und Größe. Gezeigt werden Siedesalze, Solarsalze und Steinsalze. Siedesalze werden aus Sole gewonnen, indem die Sole in Behältern erhitzt wird, bis der Wasseranteil verdunstet ist und ein Salz übrigbleibt. Durch die hohen Temperaturen entsteht bei dieser Herstellungsart ein sehr feinkörniges Salz.

Solarsalze entstehen bei der Verdunstung von Salzlösungen – meist Meerwasser oder Wasser aus Salzseen – in Salzgärten, z.B. in Italien, Frankreich oder auf Malta. Das so gewonnene Natriumchlorid zeichnet sich durch eine gröbere Körnung aus, als das Siedesalz. Untertägige Steinsalzlagerstätten befinden sich oft viele hundert Meter in der Tiefe und werden durch Sprengen und Schneiden abgebaut – auch sie sind marinen Ursprungs und entstanden aus den Salzablagerungen der Urmeere. Die größten Steinsalzlagerstätten liegen auf der Nordhalbkugel der Erde.

Lehrplanbezug: Naturwissenschaften, Chemie, Hauptschule (7.-8. Klasse): Der Aufbau der Stoffe

- ~~Chemie (5.-8. Klasse): Stoffaufbau am Beispiel Kristalle~~
- Erdkunde (alle Klassenstufen, alle Schulformen): Aufbau von allgemeingeographischen Kenntnissen beim Studieren der Weltkarte
- ~~Erdkunde (7.-9. Klasse): Ausgewählte naturgeographische Strukturen kennen und beschreiben (in diesem Fall Rohstoffvorkommen Salz)~~
- Sachunterricht: Materialien in ihren Eigenschaften beschreiben und untersuchen (Bereich Natur und Leben, Schwerpunkt Stoffe und ihre Umwandlung)

Chemie, Realschule (7.-8-Klasse): Stoffe und Stoffeigenschaften

Erdkunde, alle Schulformen (5.-10. Klasse): erläutern einzelne Standortfaktoren hinsichtlich ihrer Bedeutung für raumbezogenes wirtschaftliches Handeln

Naturwissenschaften, Chemie, Gesamtschule (6. Klasse): Speisen und Getränke (Stoffeigenschaften)





Aufgabe für die Jahrgangsstufen 1-4

Aufgabe: Löse Salz wie in einem Salzbergwerk!

Material: 2 Marmeladegläser, Löffel, Trichter, Rundfilter, Messbecher, 2 Teelichter, Zünder, Vogelsand, Salz, Wasser, Wäscheklammer

1. Salz und Vogelsand – wie kann man das wieder trennen?
 - a) Gib einen Löffel Vogelsand und einen Löffel Salz ins Marmeladeglas und mische!
 - b) Betrachte die Mischung genau und überlege, ob du mit Lupe und Pinzette die Körnchen wieder trennen könntest.

2. Löse das Salz aus dem Vogelsand wie in einem Salzbergwerk!
 - a) Gieße etwa 30 Milliliter Wasser auf das Gemisch aus Salz und Vogelsand.
 - b) Schwenke das Marmeladeglas mit dem ganzen Gemisch eine Minute lang.
 - c) Hänge den Kunststofftrichter in das zweite saubere Marmeladenglas.
 - d) Falte einen Rundfilter zuerst in der Mitte. Gefaltet sieht es nun aus wie eine Tortenhälfte. Falte die Hälfte nochmals zum „Tortenviertel“. Falte weiter in noch kleinere „Tortenstücke“. Lege die Falten dabei wie bei einer Ziehharmonika. Entfalte das Filterpapier wieder und drücke es in den Trichter.
 - e) Gieße das Gemisch in den Filter und sammle die klare, abtropfende Sole.

3. Dampfe die Sole ein, damit festes Salz entsteht:
 - a) Fass ein Teelicht am Docht und ziehe das Wachs aus dem Aluminiumbecher.
 - b) Gib einige wenige Tropfen von der klaren Salzlösung in den Aluminiumbecher.
 - c) Entzünde ein anderes Teelicht.
 - d) Halte den Aluminiumbecher mit der Salzlösung mit einer Wäscheklammer.
 - e) Erhitze die Salzlösung mit der Teelichtflamme, bis das ganze Wasser verdampft ist und weiße Salzkristalle zu sehen sind.

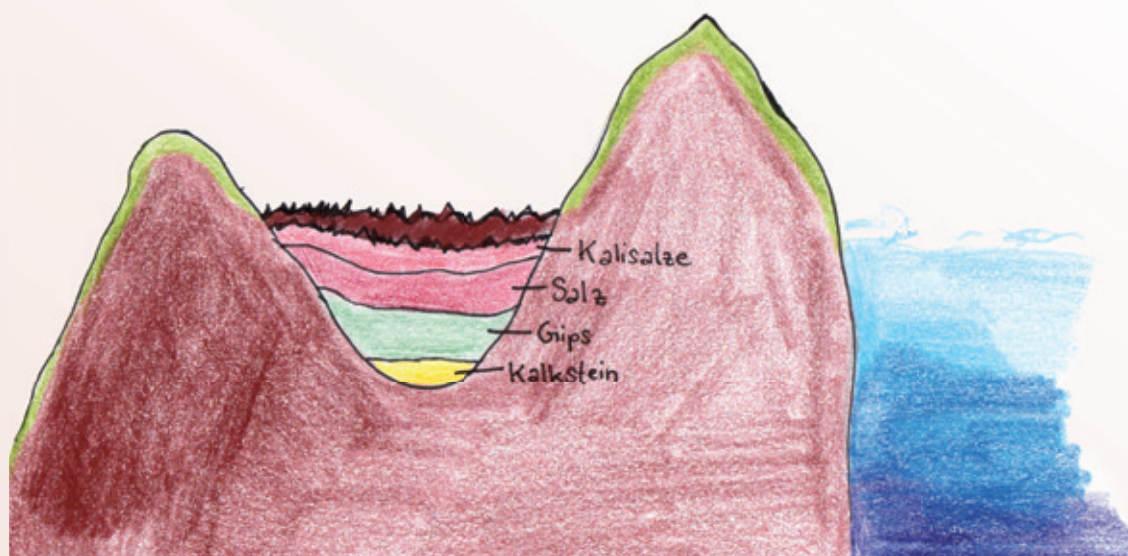


Aufgaben für die Jahrgangsstufen 5-13

Aufgabe 1: Recherchiere wie in den verschiedenen Regionen auf der Welt Salz gewonnen wird. Welche Möglichkeiten gibt es?

Nutze folgende Worte für deine Recherche:

Salzlagerstätte - Sole - Salzgarten - Salzwüste



Aufgabe 2: Das weiße Gold? Im Mittelalter wurde Salz als „weißes Gold“ betitelt. Warum gibt es dann aber so viele Salze, die nicht weiß sind? Recherchiere woher folgende Salze ihre Farbe haben.

Name	Herkunft	Farbe	Grund für die Färbung
Schwarzes Hawaiisalz	Hawaii	schwarz	
Persisches Blausalz	Iran	blau	
Murray River Salz	Australien	rosa	

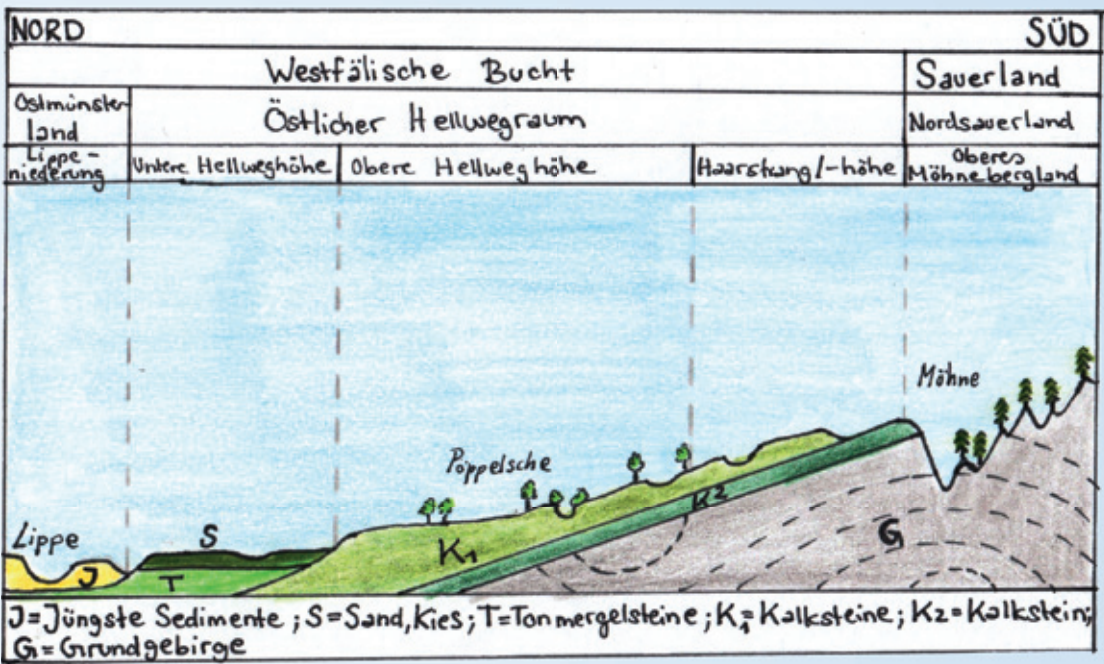


6.5 Salz und Sole in der Hellwegregion



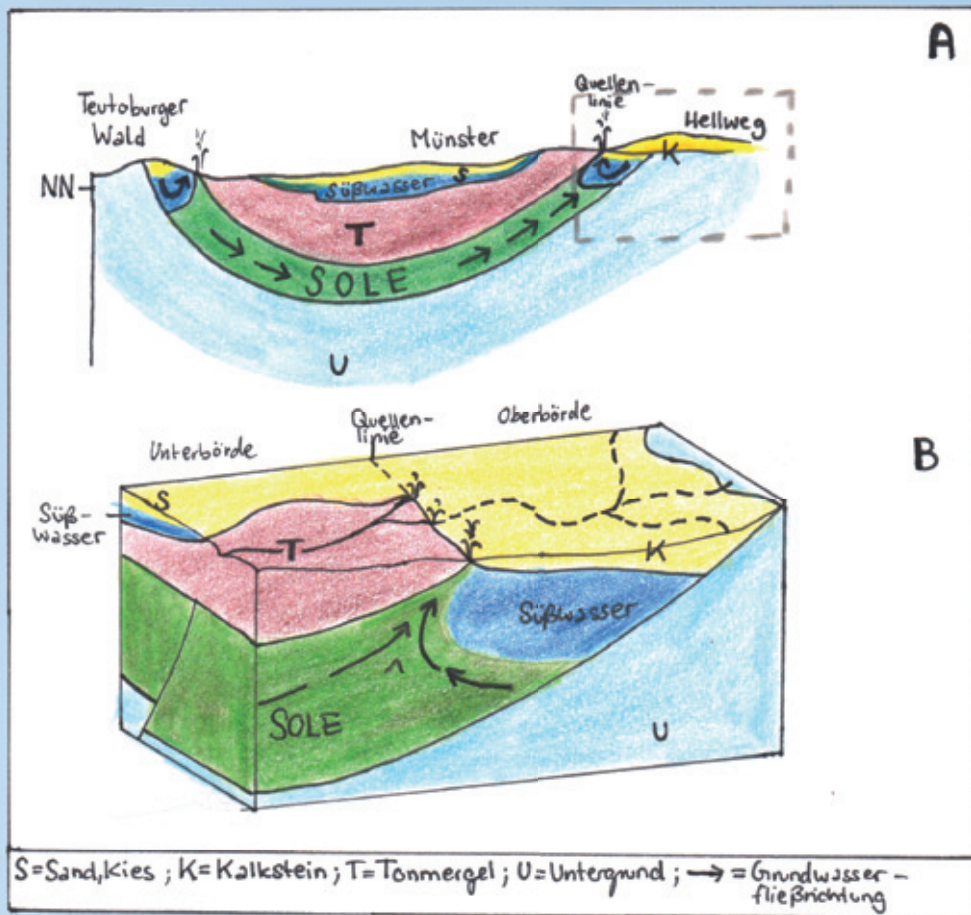
Diese Exponatwand ermöglicht es Schulklassen sich die besonderen geographischen Gegebenheiten und die unterschiedlichen Erdschichten in der Hellwegregion zu verinnerlichen, da die Erdschichten mit ihren unterschiedlichen Eigenschaften an der Wand ertastet und somit haptisch erlebbar gemacht werden können.

Der Hellweg – der Naturraum zwischen Dortmund und Paderborn – grenzt im Norden an die Lippe und das Münsterland, im Süden an das Sauerland. Die prägenden Geofaktoren des Hellwegs, wie die bodennahen Gesteine, die Geländeformen, die Grund- und Oberflächenwasserverhältnisse und Böden und Klima, weisen Besonderheiten auf, die ihn zum ältesten Wirtschaftsraum (Industrie und Landwirtschaft) in Westfalen werden ließen.





Die bodennahen Gesteine sind verfestigte Sedimente (Ablagerungen) vom Grunde eines Meeres, das sich in der Westfälischen Bucht ausdehnte. Dies geschah vor ca. 100 bis 70 Millionen Jahren, in der Oberkreide-Zeit (vor ca. 100 bis 70 Mio. Jahren).



Im Hellweggebiet kommt es an der Grenzlinie zwischen Ober- und Unterböde zu einer gewässer-kundlich interessanten Erscheinung an der Stelle des Übergangs von Kalk- zu Tonmergelsteinen: Im klüftigen Kalkstein der Oberböde versickern Niederschläge und selbst ganze Bäche. Das versickernde Wasser fließt als Karstgrundwasser zur Unterböde ab. Das Kalkgestein, in dem es fließt, setzt sich nach Norden unter dem Münsterland muldenförmig weiter fort und streicht an dessen Rändern, z. B. am Teutoburger Wald, wieder aus. Nach oben hin ist die Tonmergelschicht wasserundurchlässig. Unterirdisch sammelte sich wegen der fehlenden Abflussmöglichkeit in einem Becken Sole an. Artesischer Überdruck lässt die Sole von alleine an die Oberfläche strömen. Das Karstgrundwasser (Süßwasser) der Oberböde und die Sole im Münsterländer Becken befinden sich im selben Kalkgestein und drücken gewissermaßen gegeneinander. Da sie in einem Gleichgewicht stehen, quellen beide Wassersysteme dort empor, wo die wasserundurchlässige Schicht des Tonmergels endet. Diese Gegend an der sich gleichermaßen viele Süßwasser und Solequellen befinden, nennt sich „Westfälische Quellenlinie“.

Bis auf den heutigen Tag haben sich mit Bad Sassendorf, Bad Westernkotten und Bad Waldliesborn drei Stätten der Salzgewinnung als Solebäder erhalten.



7 Der Stoff Salz

Wenn im Alltag von Salz geredet wird, ist meist die Rede von Natriumchlorid. Auch in den Westfälischen Salzwelten behandeln die meisten Exponate das Salz Natriumchlorid. Dabei gibt es noch viele andere Salze. Laut chemischer Definition sind Salze eine Verbindung aus einem Metall und einem Nichtmetall – oder kristalline Stoffe, deren Verbindungen aus positiv und negativ geladenen Ionen bestehen. Im Fall des Natriumchlorids setzt sich das Salz aus dem metallischen Natrium und dem gasförmigen Chlor zusammen. Beide Stoffe sind in ihrer natürlichen Form sehr gefährlich. Natrium kann in Ursprungsform in Verbindung mit Wasser zu Explosionen führen und Chlorgas wurde in den Weltkriegern als wirksame chemische Waffe eingesetzt. Verbinden sich diese beiden Stoffe jedoch zu Natriumchlorid, entsteht ein Stoff, der tausende von Alltagsanwendungen möglich macht. Für die Würfelstruktur des Natriumchlorids wird immer ein Natrium-Ion von sechs Chlorid-Ionen eingerahmt und umgekehrt. Die Grundstruktur dieser Gitterstruktur bleibt gleich – je nach Art der Entstehung, können aber auch kleine Unterschiede sichtbar werden. Die folgenden Exponate setzen sich alle mit der Gitterstruktur des Natriumchlorids auseinander und ermöglichen eine vertiefende Beschäftigung mit dem Thema Kristallstruktur.

7.1 Salzkorn Mikroskop I



Diese Experimentierstation ergänzt die Exponate „Salzkristall“, „Wachsender Kristall“ sowie „Salzkorn Mikroskop II“. Durch ein Mikroskop erkennen die Schülerinnen und Schüler, dass die Struktur des Salzkristalls nicht von seiner Größe abhängt: Die Form des Kristalls ist immer gleich – ob groß oder klein. Die verschiedenen Exponate geben den Gästen die Möglichkeit, das gleiche Phänomen immer wieder neu und aus einer anderen Perspektive zu erleben. Der Perspektivwechsel wie auch die Wiederholung stärken den Lerneffekt und helfen, neue Erkenntnisse nachhaltig zu verankern. Der Blick ins Mikroskop und in die Welt des Kleinen spricht alle Zielgruppen gleichermaßen an. Da vor allem Kinder häufig Schwierigkeiten haben, durch die standardmäßigen binokularen Mikroskope zu schauen, wurde eine Bauart gewählt, die es erlaubt, mit beiden Augen gleichzeitig durch ein breites Okular zu schauen.

Chemie, Realschule (7.-8-Klasse): Stoffe und Stoffeigenschaften

Naturwissenschaften, Chemie, Hauptschule (7.-10. Klasse): Der Aufbau der Stoffe, Eigenschaften von Salzen

Lehrplanbezug:

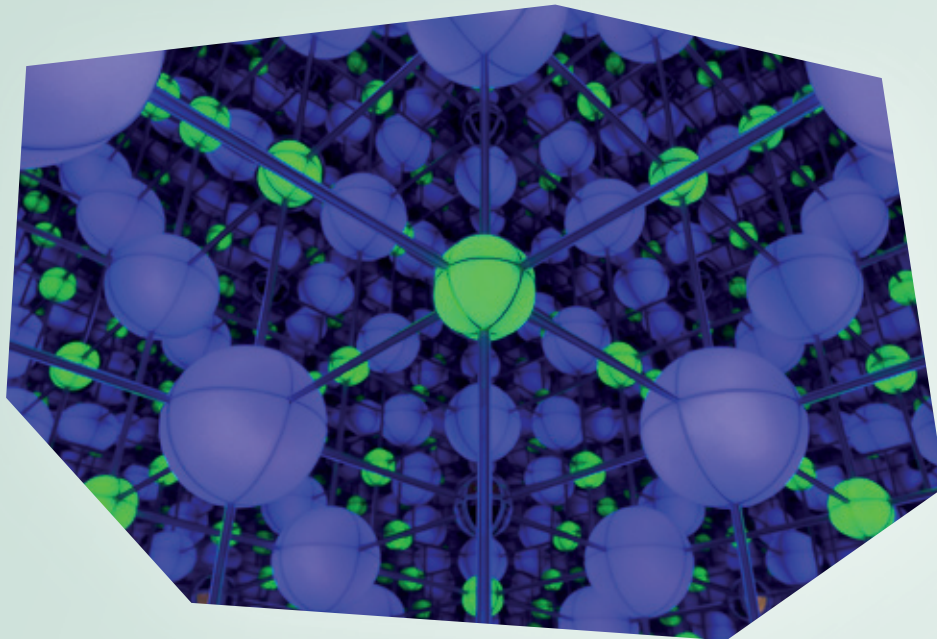
- Chemie (5.-8. Klasse): Stoffaufbau am Beispiel Kristalle
- Sachunterricht: Materialien in ihren Eigenschaften beschreiben und untersuchen (Bereich Natur und Leben, Schwerpunkt Stoffe und ihre Umwandlung)

Naturwissenschaften, Chemie, Gesamtschule (9. Klasse): Eigenschaften von Salzen

Chemie, Gymnasium (7. - 9. Klasse): Stoffe im Alltag, Die Welt der Mineralien



7.2 Salzkristall und Gitterstruktur



Das Exponat „Salzmolekül“ ist ein Strukturmodell zum Nachbauen. Schulklassen können den Aufbau des Natriumchlorid-Kristalls durch eigenes Tun spielerisch entdecken. Die Durchführung ist dabei weitestgehend selbsterklärend, so dass keine längeren Einführungstexte gelesen werden müssen. Alleine oder in Kleingruppen bauen die Schülerinnen und Schüler mithilfe des Ionenbaukastens einen Salzkristall, bestehend aus Chlorid- und Natriumionen. Jede Schülerin und jeder Schüler können die kleinste Einheit eines Salzkristalls zusammensetzen und ihre Einzelstücke dann als Gruppenarbeit zu einem riesigen Kristall zusammenfügen. Das Exponat „Gitterstruktur“ dagegen ist eine ästhetische Aufbereitung des Kristallaufbaus. In einem Spiegelkasten befindet sich ein Ausschnitt der Kristallstruktur, die sich in die Unendlichkeit spiegelt und so eine vollständige Gitterstruktur preisgibt.

Chemie, Realschule (7.-8.-Klasse): Stoffe und Stoffeigenschaften

Naturwissenschaften, Chemie, Hauptschule (7.-10. Klasse): Der Aufbau der Stoffe, Eigenschaften von Salzen

Lehrplanbezug:

• Chemie (5.-8. Klasse): Stoffaufbau am Beispiel Kristalle, Stoffe und Stoffaufbau mithilfe eines Teilchenmodells erklären

• Chemie (7.-10. Klasse): Aufbau von Salzen (Ionenbindung, Ionengitter)

Naturwissenschaften, Chemie, Gesamtschule (9. Klasse): Eigenschaften von Salzen

Chemie, Gymnasium (7. Klasse): Stoffe im Alltag, Die Welt der Mineralien

7.3 Probierstation

Um effektives Lernen zu begünstigen, sollten möglichst viele Sinne angesprochen werden. Der Geschmackssinn ist dabei neben dem Geruchssinn einer der beiden Sinne, die in Lernprozessen relativ selten Anwendung finden. Doch nicht hier! Die Schülerinnen und Schüler können sich aus einer Galerie von Salzmühlen Geschmacksproben entnehmen, begutachten und probieren. Die Unterschiede im Geschmack sind dabei nur graduell auszumachen – ein richtiger Test für den Geschmackssinn! Die Salze bestehen alle mindestens zu 97 % aus Natriumchlorid – der Rest sind andere Mineralien und Spurenelemente, die sowohl Geschmack als auch Farbe des Salzes mitbestimmen.



Diese durch Herstellungsmethode und Zusätze bedingten Unterschiede können aber nicht von jedem Esser erkannt werden. Die Schülerinnen und Schüler haben hier die Möglichkeit einige der Salze, die sie am Exponat Weltkarte kennengelernt haben noch einmal genauer zu untersuchen: sie können die unterschiedliche Kristallform der Meer-, Siede- und Steinsalze in ihren Händen fühlen, die Farben betrachten und sie einem Geschmackstest unterziehen. Das Exponat eignet sich für alle Zielgruppen, wobei Begleitpersonen von kleineren Kindern darauf achten sollten, dass die Kinder nur geringe Mengen Salz probieren.



Lehrplanbezug:

Naturwissenschaften, Chemie, Hauptschule (7.-10. Klasse): Der Aufbau der Stoffe, Eigenschaften von Salzen

- Sachunterricht: Materialien in ihren Eigenschaften **beschreiben** und untersuchen (Bereich Natur und Leben, Schwerpunkt Stoffe und ihre Umwandlung)
- ~~Chemie (5. 8. Klasse): Die Welt der Mineralien~~

Naturwissenschaften, Chemie, Gesamtschule (9. Klasse): Eigenschaften von Salzen

Chemie, Gymnasium (7. Klasse): Stoffe im Alltag



Aufgabe Jahrgangsstufe 1-13:

Aufgabe: Mineralwasservergleich

Wasser ist wie Salz für den Menschen lebensnotwendig. Jeden Tag benötigt der menschliche Organismus mindestens zwei Liter Wasser. In Deutschland decken die meisten Menschen ihren Wasserbedarf durch Mineralwasser. Davon gibt es viele verschiedene Sorten, die sich nicht nur drin unterscheiden ob das Wasser mit oder ohne Kohlensäure ist. Warum schmecken nicht alle Sorten Mineralwasser gleich?

Recherchiere im Internet mit folgenden Begriffen und versuche herauszufinden warum jedes Mineralwasser einen eigenen Geschmack hat.

Mineralwasser – Inhaltsstoffe – Anionen – Kationen – Qualität

Macht außerdem in der Klasse eine „Wasserverkostung“. Jeder bringt von zu Hause sein Lieblingsmineralwasser mit und lässt die anderen probieren. Welche geschmacklichen Unterschiede gibt es? Welche Inhaltsstoffe haben die Wasserproben? Lest auf den Etiketten nach und führt eine Liste darüber, welche Inhaltsangaben für jedes Wasser gemacht werden.

Tisch: Sassendorf Ende des 19.Jhd. bisher nicht im Heft aufgeführt, hat aber Lehrplanbezug in folgenden Fächern

Geschichte, Realschule: Das „lange“ 19. Jahrhundert: Wirtschaftliche Entwicklung: Arbeitswelten, Industrialisierung und Soziale Frage

Gesellschaftslehre, Gesamtschule (7.-8. Klasse): Wirtschaftliche Entwicklung: Arbeitswelten, Industrialisierung und soziale Frage

Geschichte, Gymnasium (7.-9. Klasse): „Sattelzeit“ (ca. 1750 - 1870) - Aufbruch in die Moderne und Fortschritt für alle?

8.1 Soleförderung und Gradierwerk



In Bad Sassendorf wurde vom 12. Jahrhundert bis in das Jahr 1952 Salz aus Sole gewonnen. Das Modell verdeutlicht den Weg der Natursole vom Bohrloch, über den Solesparteich und das Gradierwerk, bis in die Sudpfannen in den Siedehütten. Zuerst wird die Sole über ein Rad aus den Tiefen der Bohrlöcher mithilfe einer Pumpe an die Erdoberfläche gepumpt und über hölzerne Soleleitungen in den Solesparteich geleitet. Da die Konzentration der Bad Sassendorfer Sole von unter 10% nicht zum Salzsieden ausreichte, musste der Salzgehalt der Sole vor dem „Salzkochen“ erhöht werden um wirtschaftlich zu sein. Unabdingbare Helfer dabei waren ein Solesparteich und ein Gradierwerk. Der Solesparteich ist ein Wasserbecken, indem die Sole der Verdunstung durch Sonne und Wind ausgeliefert ist. Dadurch wird die Konzentration der Natursole erhöht. Von dort aus wird die Sole mittels einer Pumpe zum höchsten Punkt des Gradierwerks gepumpt und tröpfelte über die Äste nach unten. Durch Wind und Sonne verdunstete die Flüssigkeit und der Salzgehalt der Sole stieg. Ein willkommener Nebeneffekt der Gradierung war die Reinigung der Sole von Fremdstoffen wie Kalk und Gips. Diese setzen sich als Dornstein an den Gradierwerkswänden ab. Die Sole musste für die richtige Konzentration im Durchschnitt fünf bis sechs Mal über das Gradierwerk geleitet werden. Vom Gradierwerk aus wurde die Sole über die hölzernen Soleleitungen in die Siedehütten geführt, wo sie in den eisernen Siedepfannen erhitzt wurde, bis nur noch das feste Salz zurückblieb. Heute werden die Gradierwerke anders genutzt: die entstehenden Aerosole lindern die Atemwegsbeschwerden von Asthmatikern und Allergiekranke.

Lehrplanbezug:

Arbeitslehre, Hauswirtschaft, Gesamtschule (7.-10. Klasse): Ökonomie und Ökologie der Nahrungsmittelproduktion (Erzeugung, Verarbeitung und globale Verteilung von Lebensmitteln)

~~Hauswirtschaft, Technik, Wirtschaft (5.-10. Klasse): Erzeugung und Verarbeitung von Lebensmitteln~~

~~Chemie (5.-8. Klasse): Trennverfahren~~

~~Geschichte (11.-12. Klasse): Allgemeine historische Entwicklungen an regionalen Beispielen aufzeigen, die Lokalgeschichte in einem größeren Zusammenhang setzen~~

Chemie, Hauptschule, Realschule, Gesamtschule (5.-8. Klasse): Speisen und Getränke (Reinstoffe, Stoffgemische und Trennverfahren)

Chemie, Gymnasium (7. Klasse): Stoffe im Alltag (Stofftrennverfahren)

Erdkunde, alle Schulformen (5.-10. Klasse): erläutern einzelne Standortfaktoren hinsichtlich ihrer Bedeutung für raumbezogenes wirtschaftliches Handeln



Gesellschaftslehre, Geschichte, alle Schulformen (5.-13. Klasse): identifizieren Spuren der Vergangenheit in der Gegenwart

Gesellschaftslehre, Hauptschule, Realschule (5.-10. Klasse): beschreiben den Einfluss menschlichen Handelns auf ausgewählte Siedlungs- und Wirtschaftsräume sowie Naturräume

- ~~Gesellschaftslehre (7.-10. Klasse): Entwicklung und Wandel der Montanindustrie (Gewinnung, Aufbereitung und Weiterverarbeitung von Bodenschätzen) auf der Grundlage der Standortfaktoren Rohstoffe, Energie und Verkehr beschreiben~~
- Sachunterricht: Technische Erfindungen und die Folgen ihrer Weiterentwicklung für den Alltag und die Umwelt (Bereich Technik und Arbeitswelt, Schwerpunkt Werkzeuge und Materialien)

8.2 Objekt Siedepfanne



Dieses Objekt ermöglicht es Schülerinnen und Schülern die Arbeit an der Sudpfanne nachzuvollziehen. Mithilfe von Kostümen haben sie die Möglichkeit ihre Rolle als Arbeiter an der Siedepfanne noch realer zu erleben. Um aus der Sole Salz zu gewinnen wurden die Pfannen von unten befeuert – dabei waren sie Tag und Nacht in Betrieb. Die Temperaturen in den Siedehütten waren sehr hoch und mussten konstant gehalten werden. Sobald die Sole gesättigt war, wurde die Temperatur auf 60°C gedrosselt. So bildeten sich nach und nach Salzkristalle aus, die auf den Boden sanken. Der Vorgang konnte bis zu 24 Stunde dauern. Schwebstoffe, die das Salz bitter werden ließen wurden mit Bier oder Ochsenblut aufgeschäumt und dann abgeschöpft. Die Reinheit des Salzes bestimmte über den Lohn des Siedeknechtes.

Dieser war nur durch seine Lederschürze vor der großen Hitze geschützt. Mit seinem Siedehaken rührte er das Salz stetig, damit möglichst große Salzkristalle entstehen konnten. Die entstandenen Kristalle wurden mit dem Siedehaken aus der Pfanne geholt. Zum Trocknen wurde das Salz in spitzzulaufende Weidenkörbe gegeben, aus denen die restliche Flüssigkeit ohne Probleme abfließen konnte. In Bad Sassendorf gab es um 1900 entlang des Sälzerplatzes fünf Siedehütten mit acht Siedepfannen, die eine beachtliche Größe von 14 x 7 Meter aufwiesen.

Lehrplanbezug:

Arbeitslehre, Hauswirtschaft, Gesamtschule (7.-10. Klasse): Ökonomie und Ökologie der Nahrungsmittelproduktion (Erzeugung, Verarbeitung und globale Verteilung von Lebensmitteln)

~~Hauswirtschaft, Technik, Wirtschaft (5.-10. Klasse): Erzeugung und Verarbeitung von Lebensmitteln~~

~~Chemie (5.-8. Klasse): Trennverfahren~~

Chemie, Hauptschule, Realschule, Gesamtschule (5.-8. Klasse): Speisen und Getränke (Reinstoffe, Stoffgemische und Trennverfahren)

Chemie, Gymnasium (7. Klasse): Stoffe im Alltag (Stofftrennverfahren)



- ~~-Geschichte (11. 12. Klasse): Allgemeine historische Entwicklungen an regionalen Beispielen aufzeigen, die Lokalgeschichte in einem größeren Zusammenhang setzen~~
- ~~-Gesellschaftslehre (7. 10. Klasse): Entwicklung und Wandel der Montanindustrie (Gewinnung, Aufbereitung und Weiterverarbeitung von Bodenschätzen) auf der Grundlage der Standortfaktoren Rohstoffe, Energie und Verkehr beschreiben~~
- Sachunterricht: Technische Erfindungen und die Folgen ihrer Weiterentwicklung für den Alltag und die Umwelt (Bereich Technik und Arbeitswelt, Schwerpunkt Werkzeuge und Materialien)

8.3 Objekt Medientisch



Dieses interaktive Exponat ermöglicht es den Schülerinnen und Schülern sich einzeln, in Kleingruppen oder aber auch im Klassenverbund über die Einflussfaktoren zu informieren, die über Erfolg und Misserfolg der Salzgewinnung in Bezug auf Qualität und Quantität entscheiden konnten.

Verschiedene Brennmaterialien, Transportmittel, Gradier- und Siedetechniken, sowie deren jeweilige Vor- und Nachteile werden erläutert, wenn der jeweilige Spielstein auf den Medientisch gesetzt wird. Die Nutzung eines bestimmten Spielsteins hat direkte Folgen für die Entwicklung einer entstehenden Salzstadt. Als Heizstoff für die Siedepfannen wurden Torf, Holz und Kohle genutzt. Eine Beheizung der Sudhäuser mit Torf rentierte sich aufgrund des niedrigen Brennwertes dieses natürlichen Rohstoffs aus der Region nur bedingt. Um einen ähnlichen Heizwert zu erzielen, wird wesentlich weniger Holz und noch weniger Steinkohle benötigt. Der hohe Brennstoffverbrauch sorgte in anderen Regionen auch zur Ausbildung von Kulturlandschaften, wie der Lüneburger Heide.

Das Salzsieden am Hellweg begann in der Antike mit Briquetagen, das waren Tonöfen die nur ein einziges Mal genutzt werden konnten. Eine Weiterentwicklung waren Siedepfannen aus gesundheitsschädigendem Blei, zu späterer Zeit auch aus Eisen.

Der Medientisch vermittelt außerdem welche Fortschritte bezüglich der Transportmittel gemacht wurden, denn die riesigen Salzmengen konnten erst mit dem Ersetzen der menschlichen und der tierischen Antriebskräfte durch die mechanische Kraft in Form der Eisenbahn erreicht werden. Die Eisenbahn sorgte für eine größere Effizienz und verkürzte die Transportzeiten von Salz und der für den Siedeprozess wichtigen Kohle.

Gesellschaftslehre, Hauptschule (5.-6. Klasse): Veränderung der Produktions- und Verarbeitungsformen in Landwirtschaft und Industrie sowie ihre Auswirkungen auf die Natur

Gesellschaftslehre, Hauptschule, Realschule (5.-10. Klasse): beschreiben den Einfluss menschlichen Handelns auf ausgewählte Siedlungs- und Wirtschaftsräume sowie Naturräume

Gesellschaftslehre, Hauptschule (5.-6. Klasse): Veränderung der Produktions- und Verarbeitungsformen in Landwirtschaft und Industrie sowie ihre Auswirkungen auf die Natur

Arbeitslehre, Hauswirtschaft, Gesamtschule (7.-10. Klasse): Ökonomie und Ökologie der Nahrungsmittelproduktion (Erzeugung, Verarbeitung und globale Verteilung von Lebensmitteln)

Chemie, Hauptschule, Realschule, Gesamtschule (5.-8. Klasse): Speisen und Getränke (Reinstoffe, Stoffgemische und Trennverfahren)

Chemie, Gymnasium (7. Klasse): Stoffe im Alltag (Stofftrennverfahren)

Lehrplanbezug:

- ~~Hauswirtschaft, Technik, Wirtschaft (5.-10. Klasse): Erzeugung und Verarbeitung von Lebensmitteln~~
- ~~Chemie (5.-8. Klasse): Trennverfahren~~
- ~~Geschichte (11.-12. Klasse): Allgemeine historische Entwicklungen an regionalen Beispielen aufzeigen, die Lokalgeschichte in einem größeren Zusammenhang setzen~~
- ~~Gesellschaftslehre (7.-10. Klasse): Entwicklung und Wandel der Montanindustrie (Gewinnung, Aufbereitung und Weiterverarbeitung von Bodenschätzen) auf der Grundlage der Standortfaktoren Rohstoffe, Energie und Verkehr beschreiben~~
- Sachunterricht: Technische Erfindungen und die Folgen ihrer Weiterentwicklung für den Alltag und die Umwelt (Bereich Technik und Arbeitswelt, Schwerpunkt Werkzeuge und Materialien)

9 Salz und Region

9.1 Salzwaage



Um den historischen Wert von Salz zu begreifen, werden Gegenstände die heute einen hohen Wert besitzen, wie beispielsweise Smartphones, Schmuck oder Kreuzfahrten mit Salz aufgewogen. Durch den Bezug zum eigenen Alltag und dem persönlichen Konsumverhalten werden die Erkenntnisse der Schülerinnen und Schüler nachhaltig im Gedächtnis verankert.

Für die Schülerinnen und Schüler ist es schwer nachzuvollziehen, dass Salz früher gegen Gold und andere Wertgegenstände aufgewogen wurde. Schließlich kostet ein Pfund Salz heute im Handel nicht mehr als eine gute Tafel Schokolade oder eine Zeitschrift. Salz war über Jahrhunderte eines der wichtigsten Handelsgüter der Menschheit. Ob in der Antike, im Mittelalter oder in der Frühen Neuzeit: Handel und Transport des kostbaren Stoffes wurden bewacht und hoch besteuert. Nicht selten kam es auf den langen und ungesicherten Handelswegen zu Überfällen auf die Transporte.



Gerade im Mittelalter waren diese Überfälle eine große Gefahr. Städte, Burgherren und Landesfürsten nutzen diese Situation gerne aus und führten die „Salzsteuer“ ein – eine Steuer die Händler zahlen mussten um die sicheren Wege zu nutzen. Diese Steuern brachten vielen Städten und Landesherren einen gewissen Reichtum ein, führten aber auch dazu, dass das Salz seine Stellung als „Luxusartikel“ verstärken konnte.

Lehrplanbezug:

~~Gesellschaftslehre (7.-10. Klasse): Wirtschaftliches Handeln als Grundlage menschlicher Existenz: Verschiedene Güterarten (u. a. freie und knappe Güter) beschreiben und ihre Funktion benennen~~

Sachunterricht: Lebensbedingungen und Lebensgewohnheiten von Menschen anderer Zeiträume (Bereich Zeit und Kultur, Schwerpunkt Früher und heute)

9.2 Entwicklung von Stadt und Hellweg-Region

Die Schülerinnen und Schüler können mithilfe eines interaktiven Zeitstrahls die Entwicklung der Hellweg-Region verfolgen. Das Erfassen der sich zeitlich verändernden Informationen ist anspruchsvoll und erfordert Konzentration. Die geschichtliche Entwicklung des Ortes Bad Sassendorf kann an dem Exponat in die Regionalgeschichte des Hellwegs und größere historische Ereignisse eingegliedert werden.

Lehrplanbezug:

~~Geschichte (7.-10. Klasse): einfache historische Zusammenhänge und Sachverhalte mithilfe von Zeitleisten und Schaubildern strukturieren und darstellen~~

~~Geschichte (11.-12. Klasse): Allgemeine historische Entwicklungen an regionalen Beispielen aufzeigen, die Lokalgeschichte in einem größeren Zusammenhang setzen~~

~~Gesellschaftslehre (7.-10. Klasse): Entwicklung und Wandel der Montanindustrie (Gewinnung, Aufbereitung und Weiterverarbeitung von Bodenschätzen) auf der Grundlage der Standortfaktoren Rohstoffe, Energie und Verkehr beschreiben~~

• Sachunterricht: Strukturen des eigenen Lebensraumes und der Region erkunden und beschreiben; Veränderungen in geographischen Räumen untersuchen und beschreiben (Bereich Raum, Umwelt und Mobilität, Schwerpunkte Schule und Umgebung sowie Wohnort und Welt)

WP Wirtschaft und Arbeitswelt, Gesamtschule: Wirtschaftsregion im Wandel

Gesellschaftslehre, Hauptschule (5.-6. Klasse): wesentliche Aspekte des Wandels in den Bereichen Landwirtschaft, Industrie, Handwerk und Dienstleistung in Nordrhein-Westfalen darstellen

Gesellschaftslehre, Geschichte, alle Schulformen (5.-13. Klasse): identifizieren Spuren der Vergangenheit in der Gegenwart

Gesellschaftslehre, Hauptschule, Realschule (5.-10. Klasse): beschreiben den Einfluss menschlichen Handelns auf ausgewählte Siedlungs- und Wirtschaftsräume sowie Naturräume

Geschichte, alle Schulformen: ermitteln zielgerichtet Informationen und Daten in Geschichtsbüchern, digitalen Medienangeboten und in ihrem schulischen Umfeld zu ausgewählten Fragestellungen



10 Der Stoff Sole

10.1 Solebrunnen



Ähnlich dem Exponat „Salzkristall“ im Eingangsbereich der Ausstellung werden die Schülerinnen und Schüler mit dem Solebrunnen auf den nun folgenden Ausstellungsbereich eingestimmt: Optisch ansprechende Licht- und Klanginstallationen wecken Emotionen und lenken die Aufmerksamkeit auf das Thema Sole, die sich hier erschmecken lässt. So spricht das Exponat verschiedenste Sinne an und ermöglicht auf diese Weise ganzheitliches Lernen.

Der Brunnen hat hohen Aufforderungscharakter: Kinder und Jugendliche werden Spaß daran haben, die Sole als bisher wahrscheinlich unbekanntes Getränk zu testen.

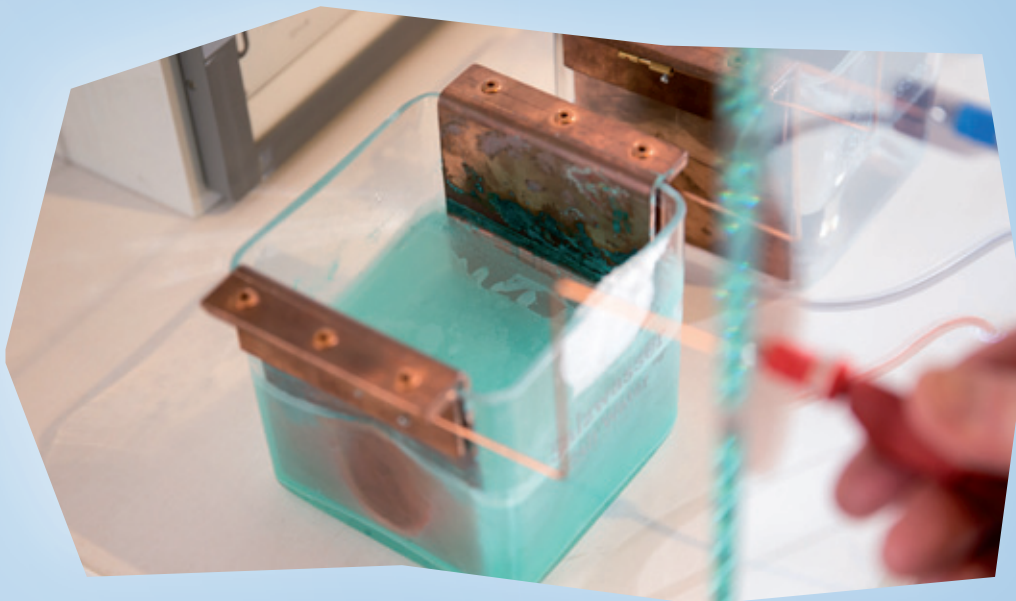


Lehrplanbezug: **Biologie, Realschule (5.-6.Klasse): Ernährung, Gesundheitsvorsorge**

- ~~Chemie (5. 8. Klasse): Salze und Gesundheit; Stoffe mit Hilfe eines Teilchenmodells erklären~~
- Sachunterricht: Materialien in ihren Eigenschaften ~~beschreiben~~ und untersuchen (Bereich Natur und Leben, Schwerpunkt Stoffe und ihre Umwandlung)

10.2 Elektrische Leitfähigkeit

Die Schülerinnen und Schüler messen die elektrische Leitfähigkeit verschiedener Flüssigkeiten und stellen fest: Sole leitet den elektrischen Strom. Im Alltag scheint dies keine Besonderheit zu sein. Jeder weiß, dass man beispielsweise in der Badewanne keinen Föhn betreiben darf. Damit die Experimentierenden zum Nachdenken angeregt werden, müssen sie daher einen kognitiven Konflikt erleben und weitere Stoffe testen, die vermeintlich leiten müssten: andere Lösungen (da Zucker dem Salz sehr ähnlich sieht: Zuckerwasser), reines Wasser, ein Salzkristall – all diese Stoffe leiten den elektrischen Strom nicht. Warum dann aber die Sole?



Ihre elektrische Leitfähigkeit erklärt sich aus dem ionischen Aufbau des Salzkristalls, welchen die Besucher bereits in früheren Exponaten („Salzkristall“, „Gitterstruktur“) kennengelernt haben. Zu den Zielgruppen dieser Station gehören vor allem experimentierfreudige Jugendliche und Erwachsene. Kinder benötigen die Begleitung ihrer Lehrkräfte, um die Anzeigen interpretieren und mit dem Stromfluss in Verbindung zu bringen.

Naturwissenschaften, Chemie, Hauptschule (9.-10. Klasse): Eigenschaften von Salzen

Lehrplanbezug: Chemie, Realschule (9.-10. Klasse): Salze und Mineralien

- ~~Chemie (5.-8. Klasse): Stoffe und Stoffeigenschaften, Stoffe mit Hilfe eines Teilchenmodells erklären~~
- ~~Chemie (7.-10. Klasse): Aufbau von Salzen, Lösen von Salzkristallen in Wasser~~
- Sachunterricht: Materialien in ihren Eigenschaften beschreiben und untersuchen (Bereich Natur und Leben, Schwerpunkt Stoffe und ihre Umwandlung)

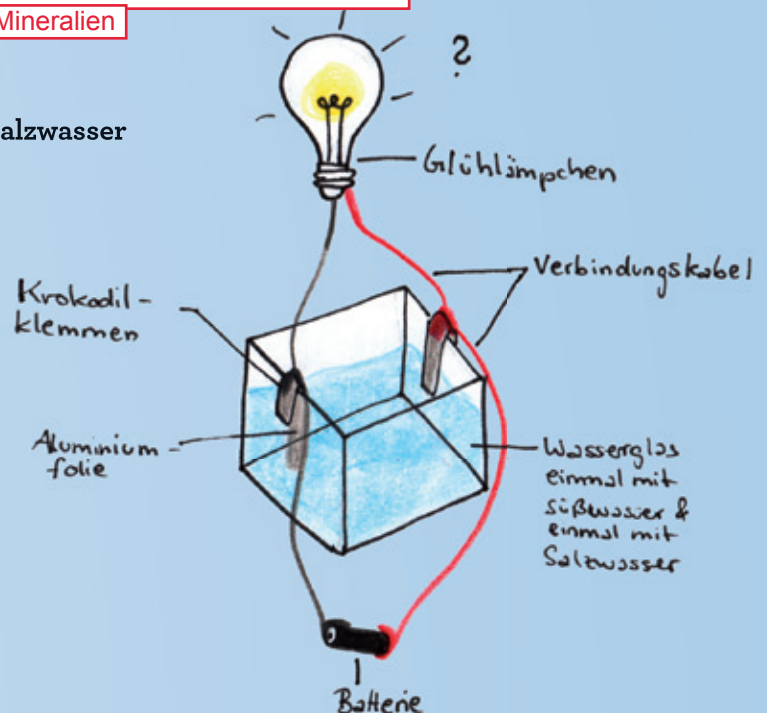
Naturwissenschaften, Chemie, Gesamtschule (9. Klasse): Eigenschaften von Salzen

Chemie, Gymnasium (9. Klasse): Die Welt der Mineralien

Aufgabe Jahrgangsstufe 5-10

Aufgabe: Leitfähigkeit von Süßwasser und Salzwasser

Materialien: ein kleines Glas, einen kurzen Abschnitt Aluminiumfolie, Batterie- und Glühlämpchen, Verbindungskabel, Krokodilklemmen, Süßwasser und Salzwasser





Zunächst die Aluminiumfolie mehrfach falten, bis ein ca. 1 cm breiter Streifen übrig bleibt, der eine gewisse Verbiegestabilität aufweist. Wir benötigen für den Versuch zwei Streifen von ca. 10 cm Länge. Diese werden dann so gebogen, dass sie am Glasrand oben halten und am inneren Glasrand möglichst weit nach unten führen. Das sind die Elektroden.

Nach dieser Vorbereitung geht es darum, diese Schaltung aufzubauen. Schließe den Stromkreis und beobachte den Versuchsaufbau. Was kannst du beobachten? Was passiert, wenn man ein bis zwei Teelöffel Salz einrührt? Versuche das Gesehene zu erklären.

11 Salz im Alltag

11.1 Salzkonzentrationen

An diesem Exponat erkunden die Schülerinnen und Schüler Salzlösungen unterschiedlicher Konzentration und bekommen angezeigt, mit welchen Alltagsbeispielen sich ihre jeweiligen Salzkonzentrationen vergleichen lassen (bspw. Ostsee, Blut, Bad Sassendorfer Sole, Atlantikwasser, Totes Meer, Süßwasser).

Lehrplanbezug:

Chemie, Realschule (9.-10. Klasse): Salze und Mineralien

- ~~Chemie (7. 10. Klasse): Lösen von Salzkristallen in Wasser (Hydratation)~~
- Sachunterricht: Materialien in ihren Eigenschaften **beschreiben** und untersuchen; sichtbare stoffliche Veränderungen wie Lösen von festen Stoffen (Bereich Natur und Leben, Schwerpunkt Stoffe und ihre Umwandlung)

Naturwissenschaften, Chemie, Gesamtschule (9. Klasse): Eigenschaften von Salzen

Chemie, Gymnasium (9. Klasse): Die Welt der Mineralien

Aufgaben Jahrgangstufe 1-13

Aufgabe 1: Salzig, salziger am salzigsten

Materialien: vier Becher, Löffel, Salz, Wasser, Waage, Edding

Miss in vier Bechern jeweils 100ml Wasser ab. Gib in einen Becher 5g Salz, in einen 10g, in einen 15g und in einen 20g Salz. Kennzeichne die Becher auf der Unterseite mit dem Salzgehalt und verkoste blind. Sei vorsichtig! Schlucke das Salzwasser nicht hinunter sondern spucke es aus. Kannst du die richtige Reihenfolge erkennen und die Becher von „viel Salz“ zu „wenig Salz“ sortieren?



Aufgabe 2: Salzwasser oder Trinkwasser?

Die Schüler stellen sich vor auf einer Insel Schiffbruch erlitten zu haben. Sie haben zwei Kanister mit Wasser – davon einen mit Trinkwasser und einen mit Salzwasser. Sie müssen herausfinden welches das Trinkwasser ist, ohne davon zu kosten. Ihnen stehen dafür folgende Materialien zur Verfügung: Proben von Trink- und Salzwasser, Messzylinder, Waage, 1 Teelicht und die leere Schale eines Teelichts als Gefäß in dem etwas erwärmt werden kann, Leitungswasser, Kochsalz und Mini-Tomaten



Zur Lösung können die Schülerinnen und Schüler entweder (a) zwei Proben auf dem Teelichtbrenner eindampfen und die Menge der Rückstände betrachten, (b) mit Messzylinder und Waage die Dichte beider Proben bestimmen oder (c) vergleichend feststellen, dass Tomaten in Salzwasser schwimmen, im Trinkwasser jedoch zu Boden sinken. Ein inhaltlicher Hinweis kann Schülerinnen und Schüler auf die Spur der Dichte bringen und die Bedingungen für Schwimmen und Sinken ins Gedächtnis rufen. Der Versuchsansatz zum Eindampfen greift unmittelbar auf Alltagserfahrungen der Schülerinnen und Schüler zurück.

11.2 Salz-Anwendungen

Auf drehbaren Würfeln können die Schülerinnen und Schüler verschiedene Alltagsanwendungen für Salz entdecken und sich den Einsatz des Salzes anhand von Sachtexten erklären lassen. Der ganz konkrete Alltagsbezug setzt die Inhalte der Ausstellung im Allgemeinen und die Inhalte des Exponats im Besonderen in einen für die Gäste sinnstiftenden Kontext. Viele Anwendungen des Salzes, wie das Salzstreuen im Winter oder das Nutzen von Natron zum Backen, werden ihnen bekannt sein – das „Warum?“ aber häufig nicht. Andere Einsatzbereiche wirken überraschend, beispielsweise wird Salz für die Herstellung von Glas und Plastik benötigt oder für Softdrinks wie Bitterlemon. Großformatige Fotografien der jeweiligen Anwendung lenken die Aufmerksamkeit, zeigen auf den ersten Blick und ohne lesen zu müssen, um welche Anwendung es sich handelt, und machen neugierig auf die folgende Erläuterung. Die Erklärungen wiederum sind so kurz und einfach wie möglich gehalten, um das hinter der Alltagsanwendung stehende naturwissenschaftliche Phänomen zu verstehen.

Lehrplan **Naturwissenschaften, Chemie, Hauptschule (9.-10. Klasse): Säuren und Laugen in Alltag und Beruf, Anwendungen der Chemie in Medizin, Natur und Technik**

- ~~Chemie (5.-8. Klasse): Die Welt der Mineralien~~
- ~~Chemie (7.-10. Klasse): Lösen von Salzkristallen in Wasser (Hydratation)~~
- Sachunterricht: Materialien in ihren Eigenschaften **beschreiben** und untersuchen; sichtbare stoffliche Veränderungen ~~wie Lösen von festen Stoffen~~ (Bereich Natur und Leben, Schwerpunkt Stoffe und ihre Umwandlung)

Chemie, Realschule (9.- 10. Klasse): Säuren und Basen in Alltag und Beruf, Mobile Energiespeicher

Naturwissenschaften, Chemie, Gesamtschule (10.Klasse): Anwendungen der Chemie in Medizin, Natur und Technik



Aufgabe Jahrgangsstufe 1-7:

Aufgabe 1: Backpulver-Ballon

Materialien:

Backpulver, Essig, eine Flasche, einen Luftballon

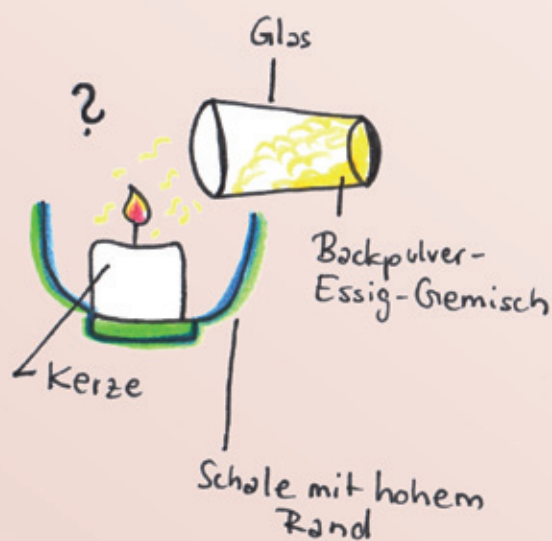
Gibt Backpulver in den Luftballon und füllt Essig (etwa 1-2 cm Füllhöhe) in die Flasche. Nun stülpt den Luftballon über die Flasche und lässt das Backpulver aus dem Ballon in die Flasche rieseln. Beobachtet die Reaktion und versucht zu erklären, was passiert!

Erklärung: Der Ballon füllt sich mit Kohlendioxid. Dieses entsteht als Produkt bei der Reaktion von Essigsäure mit Natriumhydrogencarbonat, einem Hauptbestandteil des Backpulvers.

Aufgabe 2: Wasser marsch? Bau deinen eigenen Feuerlöscher auf der Basis von Backpulver! (Klasse 5-13)

Materialien:

1 Teelicht, 1 Schälchen mit hohem Rand,
1 Glas, 1 Teelöffel,
Backpulver (Natriumhydrogencarbonat),
Essig (Essigsäure-Lösung),
Streichhölzer



So wird's gemacht:

Teelicht in das Schälchen stellen und anzünden.

Etwa einen Teelöffel voll Backpulver in das Glas geben.

Etwas Essig dazugeben. Das Gemisch fängt an stark zu schäumen, ein Gas entsteht.

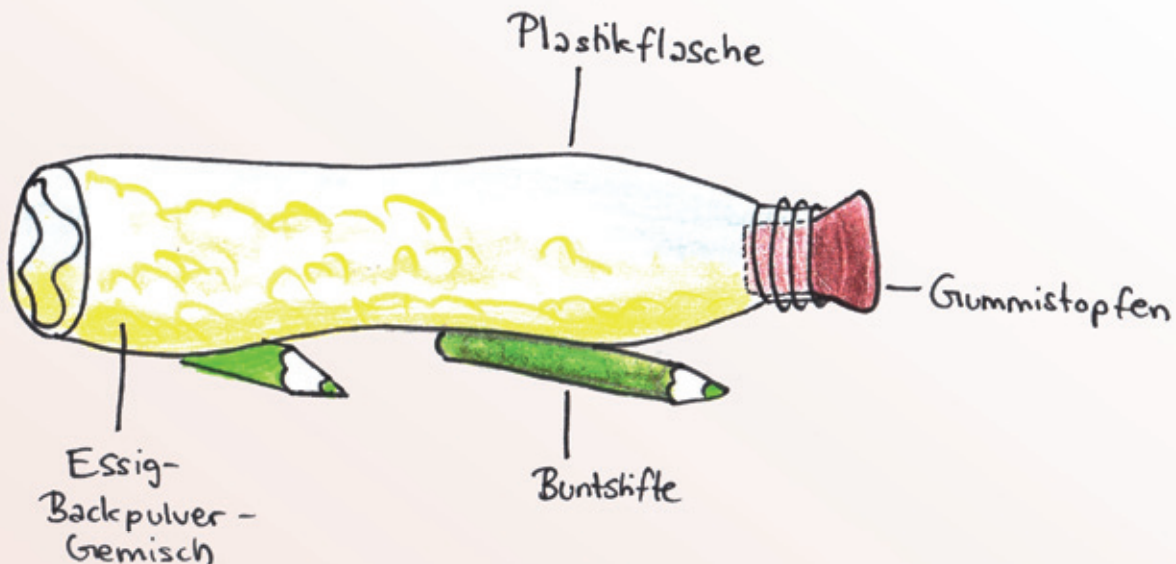
Solange das Gemisch noch schäumt, das Glas schräg über die Kerzenflamme halten, ohne diese zu berühren. Die Flüssigkeit soll im Glas bleiben.

Beobachte was passiert und versuche das Gesehene zu erklären!

Aufgabe 3: Backpulver-Kanone

Materialien:

1 Plastikflasche mit leicht verschließbarem Korken (am besten ein Gummi-Stopfen), Essig, Backpulver, runde Bleistifte o.ä., evtl. ein Stückchen stabile Pappe oder eine dünne Styroporplatte, 1 Serviette (nicht abgebildet)



Füllt so viel Essig in die Flasche, dass es beim Liegen den Boden der Flasche bedeckt, aber nicht heraus fließt. Legt die noch offene Flasche mit dem Essig auf einige runde Bleistifte, die als Rollen funktionieren. Danach füllt in die auseinander gefaltete Serviette Backpulver (etwa ein drittel bis ein halbes Tütchen genügt) und verschließt die Serviette wieder. Jetzt wird das Serviettenpäckchen mit dem Backpulver in die Flasche geschoben, so dass es in dem Essig schwimmt. Den Korken schnell, aber nicht fest verschließen! Viele Plastikflaschen wie die oben abgebildete sind geriffelt und rollen deshalb nicht. In diesem Fall muss man auf die Rollen ein Stückchen Pappe oder eine andere geeignete leichte Unterlage legen.

Aufgabe 4: Seifenmotorbootrennen

Streichholzboot mit Seifenantrieb

Materialien:

Streichhölzer, 1 Messer, etwas Seife, eine große, mit Wasser gefüllte Schüssel

Jeder Rennfahrer spaltet mit dem Messer das hintere Ende seines Streichholzes. In den Spalt streicht er oder sie etwas Seife. Jeder Rennfahrer legt sein Boot vorsichtig an den Startplatz im Wasser. Was beobachtet ihr? Welches Boot gewinnt?



12 Essen und Trinken

12.1 Salzgehalt von Lebensmitteln



In einem interaktiven Zuordnungsspiel bestimmen die Schülerinnen und Schüler den Salzgehalt einer Auswahl von Lebensmitteln – bei einigen Lebensmitteln wurde der Salzgehalt industriell verändert, bei anderen nicht. Das Exponat baut auf den Vorerfahrungen der Gruppe auf und regt dazu an, sich den Geschmack der Lebensmittel ins Gedächtnis zu rufen. Die Klasse reflektiert ihr vorhandenes Wissen und diskutiert über das richtige Ergebnis. Nicht selten erfahren Schulgruppen an diesem Objekt eine Überraschung, denn oft weicht der tatsächliche Salzgehalt eines Lebensmittels gravierend von ihren Eindrücken ab. Selbst eher süße Lebensmittel, wie bspw. ein Apfel, besitzen einen gewissen Salzgehalt! Das Exponat wirkt dabei auch in die Zukunft und kann die Schülerinnen und Schüler dazu animieren, die nächsten Speisen bewusster wahrzunehmen oder die im Exponat behandelten Lebensmittel zuhause einem Geschmackstest zu unterziehen.

Die spielerische Herangehensweise und der Bezug zum alltäglichen Essen machen das Exponat vor allem für Schulklassen interessant.

Biologie, Realschule (5.-6.Klasse): Ernährung, Gesundheitsvorsorge

Lehrplanbezug: Naturwissenschaften, Biologie, Hauptschule (5.- 6. Klasse): Lebensmittel und Ernährung



- ~~Chemie (5. 8. Klasse): Salze und Gesundheit~~
- ~~Biologie (5.-10. Klasse): Ernährungspyramide, sinnvolle Auswahl von Nahrungsmitteln~~
- Sachunterricht: unterschiedliche Ernährungsgewohnheiten, Grundsätze der gesunden Ernährung (Bereich Natur und Leben, Schwerpunkt Körper, Sinne, Ernährung und Gesundheit)

WP Wirtschaft und Arbeitswelt, Hauptschule: Gesundheit und Ernährung

Naturwissenschaften, Biologie, Gesamtschule (5.-7. Klasse): Ernährung und Verdauung

Hauswirtschaft, Gesamtschule (5.-6. Klasse): So viele Produkte im Regal - Wie soll ich mich entscheiden

WP Wirtschaft und Arbeitswelt, Gesamtschule: Gesundheit und Ernährung

Biologie, Gymnasium (5. Klasse): Nahrung - Energie für den Körper



Auf Anfrage lassen wir Ihnen sehr gerne unser erprobtes Rezept für leckere Soleier zukommen.





12.2 So viel Salz isst der Mensch

Das Exponat in Form eines 200kg schweren Salzberges verdeutlicht den Schülerinnen und Schülern auf eine sehr anschauliche Art und Weise, welche Menge Salz ein Mensch durchschnittlich in seinem Leben konsumiert. Im Schnitt nimmt ein Mensch 7g Salz täglich zu sich, was den täglichen Salzbedarf des menschlichen Körpers von 5 bis 6g leicht übersteigt. Bei einer Lebenserwartung von 75 Jahren summiert sich der jährliche Salzkonsum in einem normalen Menschenleben auf beeindruckende 200 kg. Das Objekt ist in der Hinsicht interaktiv, dass es die Gruppe zu Diskussionen um die eigene Ernährung und um die industrielle Produktion von Lebensmitteln anregt. Denn einen Großteil des täglich konsumierten Salzes stammt nicht aus der selbst portionierten Dosis, sondern aus industriell produzierten Lebensmitteln wie Back- und Fleischwaren.

Biologie, Realschule (5.-6.Klasse): Ernährung, Gesundheitsvorsorge

Lehrplanbezug: Naturwissenschaften, Biologie, Hauptschule (5.- 6. Klasse): Lebensmittel und Ernährung

~~• Chemie (5.- 8. Klasse): Salze und Gesundheit~~

~~• Biologie (5.- 10. Klasse): Ernährungspyramide, sinnvolle Auswahl von Nahrungsmitteln~~

• Sachunterricht: unterschiedliche Ernährungsgewohnheiten, Grundsätze der gesunden Ernährung (Bereich Natur und Leben, Schwerpunkt Körper, Sinne, Ernährung und Gesundheit)

WP Wirtschaft und Arbeitswelt, Hauptschule: Gesundheit und Ernährung

Naturwissenschaften, Biologie, Gesamtschule (5.-7. Klasse): Ernährung und Verdauung

Biologie, Gymnasium (5. Klasse): Nahrung - Energie für den Körper

12.3 Auswirkungen von Salz auf den menschlichen Körper



Die Schülerinnen und Schüler betrachten am Exponat „Körpermodell“ einen Torso, der Einblicke in das Körperinnere des Menschen ermöglicht. Mithilfe von kurzen Sachtexten können sich die Klassen über die Bedeutung von Salz in den verschiedenen Stoffwechselprozessen informieren und lernen für welche Funktionen die empfohlene Tagesmenge von 5-6g gebraucht wird. Bei der Anwahl eines Organs oder Textes wird das jeweilige Organ im Modell durch ein Licht erkennbar. Insbesondere behandelt das Exponat die Abhängigkeit überlebenswichtiger Körperfunktionen von einer ausreichenden Salzversorgung. Im Fokus stehen dabei das Gehirn- und Nervensystem, das seine elektrischen Impulse nicht ohne Natrium- und Kalium-Ionen erzeugen könnte, der Magen, der für seine Magensäure die Chlorid-Ionen benötigt, die Nieren, die Haut, der Blutkreislauf und die Muskeln.

Naturwissenschaften, Biologie, Gesamtschule (5.-7. Klasse): Ernährung und Verdauung

Biologie, Realschule (5.-6.Klasse): Ernährung, Gesundheitsvorsorge

Lehrplanbezug: Naturwissenschaften, Biologie, Hauptschule (5.- 6. Klasse): Lebensmittel und Ernährung

• Biologie (5.- 10. Klasse): Bedeutung der Nahrung als Lieferant für Bau- und Betriebsstoffe, Bedeutung von Mineralsalzen, Ernährungspyramide, sinnvolle Auswahl von Nahrungsmitteln

• Sachunterricht: unterschiedliche Ernährungsgewohnheiten, Grundsätze der gesunden Ernährung (Bereich Natur und Leben, Schwerpunkt Körper, Sinne, Ernährung und Gesundheit)

WP Wirtschaft und Arbeitswelt, Hauptschule: Gesundheit und Ernährung

Biologie, Gymnasium (5. Klasse): Nahrung - Energie für den Körper

Aufgabe Jahrgangsstufe 1-4

Aufgabe 1 Die Auswirkung von Salz auf Pflanzen – was passiert mit einer Pflanze in Salzwasser?

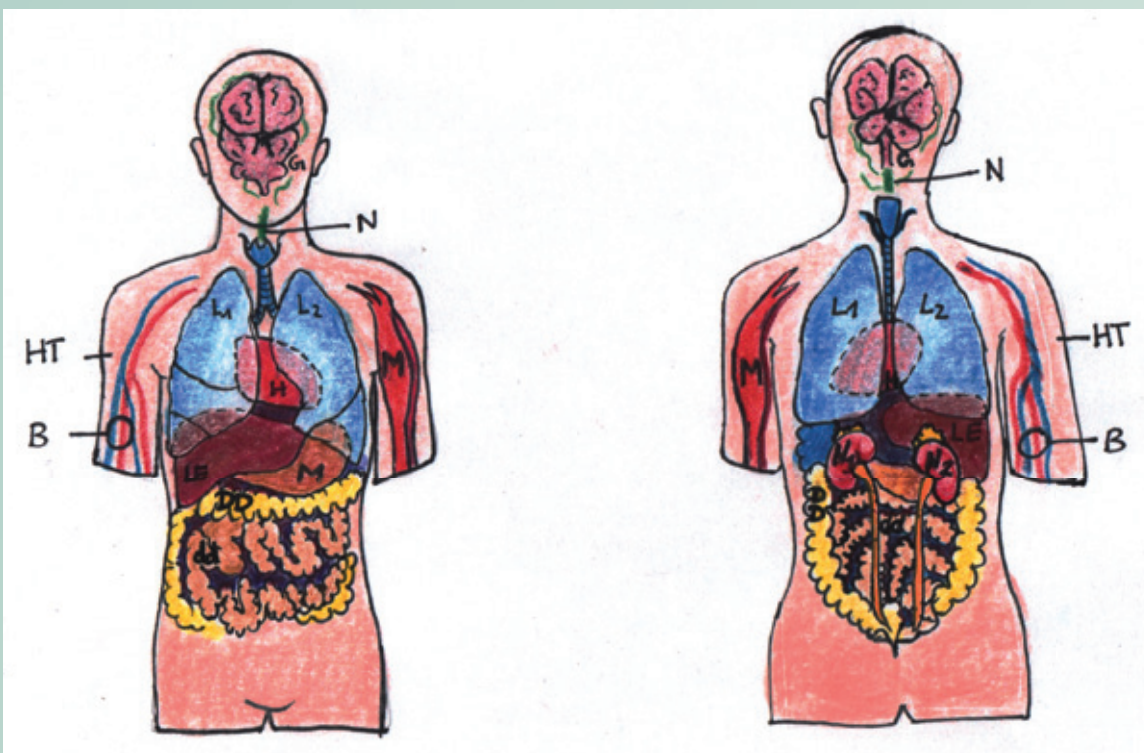
Materialien:

zwei große Gläser, Leitungswasser, Salz, Esslöffel, zwei Gänseblümchen oder Löwenzahnblüten

Vorgehensweise: Fülle das eine Glas zu $\frac{3}{4}$ mit Leitungswasser. Fülle in das andere Glas die gleiche Menge Leitungswasser und gib Kochsalz hinzu, bis du eine gesättigte Kochsalzlösung hergestellt hast. Das ist der Fall, wenn sich das Salz nicht mehr ganz lösen kann. Gib nun eine Blüte in das Leitungswasser und eine Blüte in das Salzwasser. Warte 10 Minuten. Hat sich etwas geändert? Woran liegt das?

Aufgabe Jahrgangsstufe 5 bis 13:

Aufgabe 1: Kein Leben ohne Salz?



L1/L2 = Lunge; H = Herz; LE = Leber; M = Magen; DD = Dickdarm; dd = Dünndarm;
N1/N2 = Nieren; G = Gehirn; HT = Haut; M = Muskeln; B = Blutkreislauf; N = Nervensystem



Recherchiere im Internet für welche Funktionen der Körper Salz benötigt. Kennzeichne die Organe und halte in Stichpunkten fest, wofür das Salz in den einzelnen Organen benötigt wird.

Aufgabe 2: Mord durch Salz und Tod durch Wasservergiftung. Salz und Wasser – Fluch und Segen.

Lies die Artikel und versuche herauszufinden warum Salz Menschenleben retten oder auch beenden kann. Diskutiert was mit den Körpern der betroffenen Personen passiert ist.

Die Artikel „Der Mythos vom weißen Gift“ und „Der versalzene Pudding“ lassen wir Ihnen sehr gerne auf Anfrage zukommen.

13 Gesundheit

In diesem Teil der Ausstellung vermitteln interaktive Exponate mit unterschiedlichen gesundheitlichen Schwerpunkten die Bedeutung von Salz, Sole und Moor in medizinischen Anwendungen.

13.1 Erkältung und Nasendusche

Das interaktive Exponat erklärt die Funktionsweise des Sinnesorgans Nase und veranschaulicht die abschwellende Wirkung von Sole auf die Nasenschleimhäute bei einer Erkältung. Die Schulklasse kann an dem Exponat die menschliche Atmung simulieren und verstehen, welche Organe daran beteiligt sind, sowie welche Rolle sie spielen. Über einen Knopfdruck können die Schülerinnen und Schüler eine Erkältung auslösen und beobachten, wie die Erkrankung die Atemwege beeinträchtigt, indem die Schleimhäute anschwellen und die Atemwege somit verengt werden. Die Auswirkungen auf die Atemwege werden auf dem Display dargestellt. Über einen weiteren Knopfdruck kann eine Salzwassernasenspülung ausgelöst werden, und deren positive Wirkung auf die Erkältungssymptome aufgezeigt werden. Der Schleim löst sich, die Entzündung klingt ab und ein befreites Atmen wird wieder möglich.

Lehrplanbezug: Naturwissenschaften, Biologie, Hauptschule (5.- 6. Klasse): Bewegung und Gesundheit

- ~~• Chemie (5.- 8. Klasse): Salze und Gesundheit~~
- ~~• Biologie (7.- 9. Klasse): Zusammenwirken von Sinnesorganen und Effektor erklären (Reiz-Reaktionsschema)~~
- Sachunterricht: Bedeutung der eigenen Sinne in Alltagssituationen untersuchen und beschreiben; Leistungen und Aufgaben einzelner Sinnesorgane ermitteln und beschreiben (Bereich Natur und Leben, Schwerpunkt Körper, Sinne, Ernährung und Gesundheit)





13.2 Atmen und Soleinhalation



Das begehbare Exponat „Soleinhalation“ spricht insbesondere Schulklassen an, die an interaktiven Erlebnissen interessiert sind. In der Inhalationskabine mit einem ausreichenden Angebot von Sitzplätzen, lässt sich die Soleinhalation direkt ausprobieren. Was in der Ausstellung vorher schon am Gradierwerk und anderen Exponaten thematisiert wurde, kann hier direkt getestet werden.

Die Inhalation in der Inhalationskabine ist nicht die einzige Methode um von den Aerosolen profitieren zu können, denn ein Aufenthalt in der Kabine gleicht einem Spaziergang durch das Gradierwerk. Von diesen Bauten gab es in Bad Sassendorf um 1900 vier Stück, mit denen die Natursole vor dem Sieden gereinigt und angereichert wurde. Mit der Zeit verlor die Saline Bad Sassendorf ihre Konkurrenzfähigkeit. Bad Sassendorf fügt sich damit in eine Reihe ehemaliger großer Salineorte ein, die aufgrund der schwindenden Rentabilität der Salzproduktion einen Strukturwandel durchleben mussten. In Bad Sassendorf gelang der Aufbau eines erfolgreichen Kurbetriebs in dem auch die Gradierwerke eine wichtige Rolle spielten. Denn heute dienen Gradierwerke und die in ihnen aus Sole entstehenden Aerosole zur Linderung von Krankheiten der Atemwege, wie Asthma, Allergien und Erkältungen. Der Spaziergang am Gradierwerk ersetzte so eine Reise an die See, denn die Soleinhalation regt die Durchblutung der Bronchien und Schleimhäute an, löst vorhandenen Schleim. Entzündungen können so schnell abklingen und Viren, Bakterien und Pollen wird das Anhaften erschwert. Das Exponat eignet sich sehr gut für Schulklassen. Zuvor gelernte Inhalte der Ausstellung werden hier wiederholt und gefestigt. Beim Testen der Inhalationskabine werden zudem verschiedene Sinne angesprochen.

Lehrplanbezug:

• Sachunterricht: Bedeutung der eigenen Sinne in Alltagssituationen untersuchen und beschreiben; Leistungen und Aufgaben einzelner Sinnesorgane ermitteln und beschreiben (Bereich Natur und Leben, Schwerpunkt Körper, Sinne, Ernährung und Gesundheit)

14 Dichte und Auftrieb

Das Exponat besteht aus zwei großen Bechergläsern – das eine Glas ist mit Süßwasser gefüllt, das andere mit Bad Sassendorfer Sole. Für beide Gläser gibt es jeweils eine Taucherfigur, die über eine Kurbel in das Wasser hinabgelassen werden kann. Das Objekt verdeutlicht den Schülerinnen und Schülern dass die höhere Dichte des Salzwassers den Auftrieb vergrößert. Diese Beobachtung verdeutlicht, warum die Bewegung in Soletherapiebecken für Menschen eine Erleichterung darstellt, die unter Beeinträchtigungen des Gelenk- und Bewegungsapparates oder Übergewicht leiden und warum diese Bäder ihnen Bewegungen ermöglichen, die sie sonst nicht ausführen könnten. Mit steigendem Salzgehalt des Wassers, steigt auch dessen Dichte und somit die Auftriebskraft. An der Station lässt sich sehr gut das Phänomen des Auftriebs im Toten Meer erklären oder die Tatsache, dass Schiffe im Salzwasser höhere Lasten transportieren können, als im Süßwasser – oder, dass die Schiffe im Salzwasser weniger einsinken als im Süßwasser.

Naturwissenschaften, Physik, Hauptschule (7.-8. Klasse): Schwimmen - Schweben - Tauchen

Lehrplanbezug:

- ~~Chemie (5.-8. Klasse): Stoffe und Stoffeigenschaften, Stoffe mit Hilfe eines Teilchenmodells erklären~~
- ~~Chemie (7.-10. Klasse): Aufbau von Salzen, Lösen von Salzkristallen in Wasser~~
- Sachunterricht: Materialien in ihren Eigenschaften ~~beschreiben~~ und untersuchen (Bereich Natur und Leben, Schwerpunkt Stoffe und ihre Umwandlung)

Naturwissenschaften, Gesamtschule (8. Klasse): Schwimmen, schweben, sinken

Physik, Gymnasium (9. Klasse): Druck und Auftrieb

Aufgabe Jahrgangsstufen 1-5

Aufgabe 1: Das Monster aus der Tiefe – Versuch zur Dichte

Materialien:

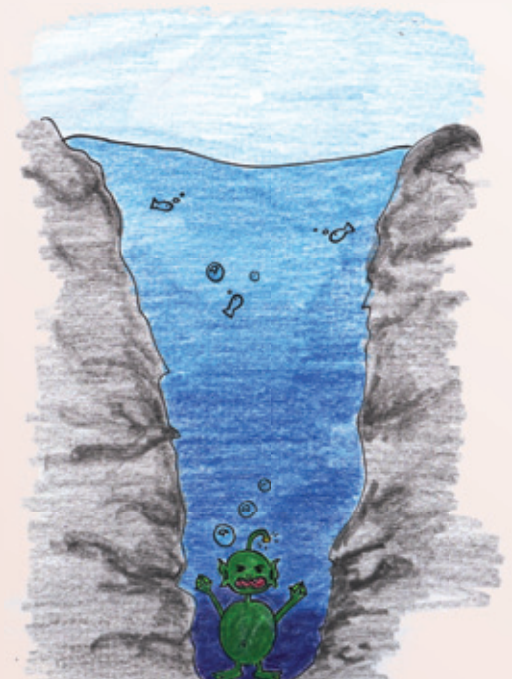
ein hohes Glas, Kochsalz,
Leitungswasser, Esslöffel,
Chip für Einkaufswagen,
Weintraube

So funktioniert es:

Fülle das Glas bis über die Hälfte mit Wasser. Gib den Einkaufschip und die Weintraube in das Wasserglas und beobachte wie beides auf den Boden absinkt.

Gib nun zwei Esslöffel Salz in das Wasser und rühre solange, bis das Salz sich im Wasser löst. Gib immer wieder Salz hinzu, bis das Monster (der Einkaufschip) an die Oberfläche steigt. Gib dann weiterhin Salz hinzu, bis auch die Weintraube an die Oberfläche steigt.

Warum brauchst du mehr Salz um die Weintraube an die Oberfläche zu bringen? Wovon hängt es ab, ob ein Gegenstand an der Wasseroberfläche schwimmen kann oder nicht?





b) Fülle das Glas erneut mit Leitungswasser und gib die Weintraube hinzu. Lass sie auf den Boden sinken. Gib nun so viel Salz dazu, dass die Weintraube nicht an der Oberfläche schwimmt, sondern nur mitten im Wasser schwebt. Wie viel Salz benötigst du im Vergleich zu Aufgabe a? Und was ist der Unterschied?

c) Überlege: Was bedeuten deine Beobachtungen für einen Menschen der im Toten Meer oder in einem Süßwassersee schwimmt? Hat deine Beobachtung eine Auswirkung auf das Ladevermögen von Schiffen im Atlantik oder in einem Binnengewässer?

Aufgabe 2: Salzwasser im Luftballon

Materialien:

zwei Luftballons, ein mit Wasser gefülltes Becken, Trichter, Salz, Teelöffel, Schere

So geht es:

Ein Luftballon wird mit 60ml Wasser gefüllt und verknotet. In den anderen Luftballon werden mit Hilfe des Trichters zwei Teelöffel Salz gegeben – dann werden ebenfalls 60ml Wasser hinzugegeben. Markiert den Ballon mit dem Salzwasser. Es sollten keine Luftblasen in den Ballons bleiben. Legt beide Ballons in das Wasserbecken und beobachtet was passiert!

Aufgabe 3: Baue einen Forschungstaucher/ein Aräometer, mit dem du die Dichte verschiedener Flüssigkeiten testen kannst.

Materialien:

Knete, einen Strohhalm mit Knick, zwei hohe Gläser, destilliertes Wasser, Esslöffel, Kochsalz, Edding

Forme aus der Knete eine Kugel, die möglichst rund ist. Stecke diese Kugel an die lange Seite des Strohhalmes und drücke die Kugel fest an. Die Knetkugel muss den Strohhalm abdichten, denn es darf kein Wasser ins Innere des Halms gelangen.

Fülle destilliertes Wasser in das Glas und teste ob dein Forschungstaucher schwimmen kann. Falls es noch nicht funktioniert musst du die Kugel vergrößern oder verkleinern. Wenn dein Forschungstaucher auf dem Wasser schwimmt, nimm den Edding zur Hand und markiere den Punkt, an dem der Halm die Wasseroberfläche durchbricht.

Du hast dein Messgerät so „kalibriert“, also für die Nutzung vorbereitet. Das ist als würdest du sicherstellen, dass eine Waage oder ein Thermometer richtig messen.

Nimm das zweite Glas zur Hand und fülle es mit Wasser. Gib mehrere Löffel Salz hinzu und lass diese sich lösen. Gib nun deinen Forschungstaucher in die Salzwasserlösung und beobachte wo deine erste Markierung ist. Was hat sich geändert?

Wann ist dieses Phänomen im Alltag wichtig?



15 Berühren

15.1 Fühlbox

Die Schülerinnen und Schüler greifen in eine Box und versuchen, verschiedene unbekannte Materialien mit Bezug zu den Themen Salz und Gesundheit zu erfühlen. Das Exponat fokussiert den Tastsinn und blendet alle weiteren Sinne aus. Die Inhalte der Fühlboxen werden immer wieder verändert, was auch bei Mehrfachbesucherinnen und Mehrfachbesuchern immer wieder zu neuen Erkenntnissen führt, denn bei vielen Objekten erwarteten die Besuchergruppen nur selten einen Zusammenhang zum Salz. Die handelnden Personen merken schnell, wie schwer es ist, sich ausschließlich auf haptische Sinnesreize verlassen zu müssen! Für viele Menschen ist es dabei eine Herausforderung, in eine Box zu greifen, deren Inhalt man nicht kennt und nicht sehen kann. Das Exponat spricht vor allem handlungsorientierte Zielgruppen wie Schulklassen und experimentierfreudige Erwachsene an.

Lehrplanbezug: **Naturwissenschaften, Biologie, Hauptschule (5.-6. Klasse): Zusammenspiel der Sinne**

~~• Biologie (7.-9. Klasse): Zusammenwirken von Sinnesorganen und Effektor erklären (Reiz-Reaktionsschema)~~

Biologie, Realschule (5.-6. Klasse): Sicherheit im Straßenverkehr (Sinne und Wahrnehmung)

• Sachunterricht: Bedeutung der eigenen Sinne in Alltagssituationen untersuchen und beschreiben; Leistungen und Aufgaben einzelner Sinnesorgane ermitteln und beschreiben (Bereich Natur und Leben, Schwerpunkt Körper, Sinne, Ernährung und Gesundheit)

Naturwissenschaften, Biologie, Gesamtschule (5.-7. Klasse): Sinneserfahrungen und Sinnesorgane

15.2 Wirkungen auf die Haut I

In einem Diorama können die Schülerinnen und Schüler vergrößerte Modelle von Hautquerschnitten betrachten und sich darüber informieren, auf welche Hautschichten Salz und Sole Einfluss ausüben können. Bei längerem Betrachten fallen ihnen dabei immer weitere Einzelheiten auf. An einem Monitor beobachten die Schülerinnen und Schüler, wie die Anwendung eines Solebades sich auf verschiedene Hautkrankheiten positiv auswirken kann. Das Solebad reinigt verstopfte Poren und die Salze können in die oberen Hautschichten eindringen. Die Klassen verstehen mithilfe der Animationen weshalb regelmäßige Solebäder Verhornungen lösen und die Symptome von Hautkrankheiten wie Neurodermitis und Schuppenflechte dauerhaft lindern.

Die Klassen erhalten auf diese Weise einen detaillierten Einblick in den Aufbau des größten menschlichen Organs – ein Einblick, der durch bloßes Betrachten der eigenen Haut auch mit dem Vergrößerungsglas oder Mikroskop auf diese Weise nicht möglich ist, und auf diese Weise neue Erkenntnisse und Wissen vermittelt.





WP Naturwissenschaften, Gesamtschule (8.-10. Klasse): Verantwortungsvoller Umgang mit unserer Haut

Lehrplanbezug: Naturwissenschaften, Biologie, Hauptschule (9.-10. Klasse): Wohlbefinden und Gesundheit

~~• Biologie (7.-9. Klasse): Zusammenwirken von Sinnesorganen und Effektor erklären (Reiz-Reaktionsschema)~~

• Sachunterricht: Bedeutung der eigenen Sinne in Alltagssituationen untersuchen und beschreiben; Leistungen und Aufgaben einzelner Sinnesorgane ermitteln und beschreiben (Bereich Natur und Leben, Schwerpunkt Körper, Sinne, Ernährung und Gesundheit)

Naturwissenschaften, Biologie, Gesamtschule (5.-7. Klasse): Sinneserfahrungen und Sinnesorgane

16 Moor

Die Exponate „Moorbadewanne“ und „Mooranwendungen“ geben den Schülerinnen und Schülern einen Einblick in die Anwendungsmöglichkeiten von Moorbehandlungen und stellen ihnen einen Stoff vor, der ihnen aus dem Alltag nur bedingt geläufig ist. Das Moor wird in Bad Sassendorf, wie die Sole auch, als Naturheilmittel genutzt. Das Niedermoor-Torf aus dem Abbauggebiet „Woeste“, wird vor der Verwendung aufbereitet: Grobe Bestandteile wie Steine und Knochen werden entfernt und das Moor wird gemahlen. Abhängig von der Art der Anwendung, wird Wasser zugegeben.

16.1 Moorbadewanne

Das Exponat „Moorbadewanne“ ermöglicht es der Klasse in der Gruppe die unterschiedlichen Möglichkeiten der Mooranwendungen zu untersuchen und zu unterscheiden. In der Moorbadewanne werden die Anwendungsmöglichkeiten Moorvollbad, Moorpackung und Moorkneten in einer Art Puzzlesystem auf einem „Deckel“ vorgestellt. Die Titel der Anwendungen erlauben es den Gruppen auf ihr vorhandenes Wissen zurückzugreifen und spielerisch ihren Wissenstand zu testen. Durch das Abheben der einzelnen Puzzleteile erhalten die Schülerinnen und Schüler weitere Informationen über die Behandlungsmöglichkeiten.



16.2 Mooranwendungen

Das Exponat ermöglicht den Schülerinnen und Schülern einen haptischen Zugang. Eine Kompresse mit Trockenmoor verdeutlicht wie das Moor vor seinem Einsatz in einem Bad oder einer Packung im trockenen Zustand aussieht und wie es sich anfühlt.

Eine zweite Kompresse mit einer Moorpackung lässt erfühlen, wie sich eine mit Wasser vermengte Moorpackung auf der Haut anfühlt. Über Texte informiert die Station die Schülerinnen und Schüler über die Erkrankungen, bei denen eine Behandlung mit Moor eine Linderung der Beschwerden herbeiführen kann.



17 Abschließende Bemerkungen

Die exemplarische Betrachtung von Schlüsselexponaten der Ausstellung zeigt, auf welche Weise das pädagogische Konzept der Erlebnis-Ausstellung seine konkrete Umsetzung findet und Inhalte für alle Jahrgangsstufen und Schulformen bietet. Die Ausstellung greift dabei Aspekte aus den nordrhein-westfälischen Lehrplänen der Unterrichtsfächer Biologie, Chemie, Erdkunde und Geschichte auf. Abbildung 1 zeigt eine Übersicht, welche Fächer sich in welchen Themenbereichen widerspiegeln. In der Grundschule werden die Fächer Biologie, Chemie, Erdkunde und Geschichte innerhalb des Sachunterrichts zusammengefasst.

17.1 Themenbereiche und Fächerbezug

Biologie „Salz und Du“ „Essen und Trinken“ „Atmen“ „Berühren“ „Baden“	Chemie „Das weiße Gold (Einstimmung)“ „Entstehung von Salz und Sole“ „Der Stoff Salz“ „Salzgewinnung und -verarbeitung“ „Der Stoff Sole“
Erdkunde „Entstehung von Salz und Sole“ „Salzgewinnung und -verarbeitung“ „Salz und Region“	Geschichte „Salzgewinnung und -verarbeitung“ „Salz und Region“

17.2 Exponate und Fächerbezug

Fächer	Exponate
Sachunterricht <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">Salzwaage</div> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">Soviel Salz isst der Mensch</div> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">Erkältung und Nasendusche</div> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">Dichte und Auftrieb</div>	<ul style="list-style-type: none"> • Kristall • Kulturelle Bedeutung von Salz • Kristallwachstum • Wachsender Kristall • Salzvorkommen der Welt • Salzkorn Mikroskop I • Probierstation • Objekte Salzgewinnung • Entwicklung von Stadt und Hellweg-Region • Solebrunnen • Elektrische Leitfähigkeit • Salzkonzentrationen • Salz-Verwendungen • Salzgehalt von Lebensmitteln • Auswirkungen von Salz • Soleinhalation • Fühlbox • Wirkungen Haut
Chemie <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">Salzkristall und Gitterstruktur</div> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">Chlor-Alkali-Elektrolyse</div>	<ul style="list-style-type: none"> • Der Kristall • Elemente des Salzes • Kristallwachstum • Wachsender Kristall • Salzvorkommen der Welt • Salzkorn Mikroskop I • Probierstation • Objekte Salzgewinnung • Salzkonzentrationen • Salz-Verwendungen • Elektrische Leitfähigkeit • Solebrunnen • Salzgehalt von Lebensmitteln
Erdkunde	<ul style="list-style-type: none"> • Erdschichten • Entstehung von Salzlagerstätten • Salzvorkommen der Welt • Entwicklung von Stadt und Hellweg-Region • Salzgewinnung in der Region
Hauswirtschaft, Technik, Wirtschaft <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">Salzgehalt von Lebensmitteln</div> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">So viel Salz isst der Mensch</div> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">Auswirkungen von Salz auf den Körper</div>	<ul style="list-style-type: none"> • Objekte Salzgewinnung • Stören • Sole fördern • Salzhandel in Deutschland • Salzgewinnung in der Region



Fächer	Exponate
Gesellschaftslehre	<ul style="list-style-type: none"> • Objekte Salzgewinnung • Entwicklung von Stadt und Hellweg-Region • Salzwage • Berufsbilder
Geschichte	<ul style="list-style-type: none"> • Objekte Salzgewinnung • Entwicklung von Stadt und Hellweg-Region • Salzindustrie in Bad Sassendorf • Salz-Verwendungen
Geschichte	<ul style="list-style-type: none"> • Erdschichten • Entstehung von Salzlagerstätten • Salzvorkommen der Welt • Entwicklung von Stadt und Hellweg-Region • Salzgewinnung in der Region
Biologie Solebrunnen Erkältung und Nasendusche	<ul style="list-style-type: none"> • Osmose • Salzgehalt von Lebensmitteln • Auswirkungen von Salz im Körper • Soleinhalation • Fühlbox • Wirkungen Haut • Mooranwendungen • Bädertherapie

17.3 Exponate und Lehrplanbezug

Diese Tabelle ist meines Erachtens nach nicht notwendig, da der Lehrplanbezug bereits im Heft aufgezeigt wird. Die Tabelle wurde daher hinsichtlich der konkreten Formulierungen in den Lehrplänen nicht überprüft.

chen Exponaten diese Inhalte besonders eindrücklich vermittelt werden können.

Lehrplanbezüge	Exponate
Sachunterricht: Materialien in ihren Eigenschaften beschreiben und untersuchen (Bereich Natur und Leben, Schwerpunkt Stoffe und ihre Umwandlung)	Der Kristall, Kristallwachstum Wachsender Kristall Salzvorkommen der Welt Salzkorn Mikroskop I Probierstation Solebrunnen Elektrische Leitfähigkeit Salzkonzentrationen Salz-Verwendungen



Lehrplanbezüge	Exponate
Sachunterricht: Kulturelle Gebräuche beschreiben und vergleichen (Bereich Zeit und Kultur, Schwerpunkt „Ich und andere“)	Kulturelle Bedeutung von Salz
Sachunterricht: Technische Erfindungen und die Folgen ihrer Weiterentwicklung für den Alltag und die Umwelt (Bereich Technik und Arbeitswelt, Schwerpunkt Werkzeuge und Materialien)	Objekte Salzgewinnung
Sachunterricht: Strukturen des eigenen Lebensraumes und der Region erkunden und beschreiben; Veränderungen in geographischen Räumen untersuchen und beschreiben (Bereich Raum, Umwelt und Mobilität, Schwerpunkte Schule und Umgebung sowie Wohnort und Welt)	Entwicklung von Stadt und Hellweg-Region
Sachunterricht: unterschiedliche Ernährungsgewohnheiten, Grundsätze der gesunden Ernährung (Bereich Natur und Leben, Schwerpunkt Körper, Sinne, Ernährung und Gesundheit)	Salzgehalt von Lebensmitteln Auswirkungen von Salz
Sachunterricht: Bedeutung der eigenen Sinne in Alltagssituationen untersuchen und beschreiben; Leistungen und Aufgaben einzelner Sinnesorgane ermitteln und beschreiben (Bereich Natur und Leben, Schwerpunkt Körper, Sinne, Ernährung und Gesundheit)	Soleinhalation Fühlbox Wirkungen Haut
Chemie (5.-8. Klasse): Stoffe und Aggregatzustände mithilfe eines Teilchenmodells erklären	Kristallwachstum Wachsender Kristall Elektrische Leitfähigkeit
Chemie (5.-8. Klasse): Stoffaufbau am Beispiel Kristalle	Der Kristall Kristallwachstum Wachsender Kristall Salzvorkommen der Welt Salzkorn Mikroskop I
Chemie (5.-8. Klasse): Die Welt der Mineralien	Probierstation Salz-Verwendungen



Lehrplanbezüge	Exponate
Chemie (5.-8. Klasse): Trennverfahren	Objekte Salzgewinnung
Chemie (5.-8. Klasse): Salze und Gesundheit	Solebrunnen Salzgehalt von Lebensmitteln
Chemie (7.-10. Klasse): Kennzeichen einer Stoffumwandlung, chemische Reaktion, Salzbildung als Reaktion zwischen Metall und Nichtmetall	Elemente des Salzes
Chemie (7.-10. Klasse): Aufbau von Salzen, Lösen von Salzkristallen in Wasser	Elektrische Leitfähigkeit Salzkonzentrationen Salz-Verwendungen
Erdkunde (alle Klassenstufen, alle Schulformen): Aufbau von allgemeingeographischen Kenntnissen beim Studieren der Weltkarte	Salzvorkommen der Welt
Hauswirtschaft, Technik, Wirtschaft (5.-10. Klasse): Erzeugung und Verarbeitung von Lebensmitteln	Objekte Salzgewinnung
Gesellschaftslehre (7.-10. Klasse): Entwicklung und Wandel der Montanindustrie (Gewinnung, Aufbereitung und Weiterverarbeitung von Bodenschätzen) auf der Grundlage der Standortfaktoren Rohstoffe, Energie und Verkehr beschreiben	Objekte Salzgewinnung Entwicklung von Stadt und Hellweg-Region
Gesellschaftslehre (7.-10. Klasse): Wirtschaftliches Handeln als Grundlage menschlicher Existenz: Verschiedene Güterarten (u. a. freie und knappe Güter) beschreiben und ihre Funktion benennen	Salzwaage
Geschichte (7.-10. Klasse): einfache historische Zusammenhänge und Sachverhalte mithilfe von Zeitleisten und Schaubildern strukturieren und darstellen	Entwicklung von Stadt und Hellweg-Region



Lehrplanbezüge	Exponate
Geschichte (11.-12. Klasse): Allgemeine historische Entwicklungen an regionalen Beispielen aufzeigen, die Lokalgeschichte in einem größeren Zusammenhang setzen	Objekte Salzgewinnung Entwicklung von Stadt und Hellweg-Region
Biologie (5.-10. Klasse): Ernährungspyramide, sinnvolle Auswahl von Nahrungsmitteln	Salzgehalt von Lebensmitteln
Biologie (5.-10. Klasse): Bedeutung der Nahrung als Lieferant für Bau- und Betriebsstoffe	Auswirkungen von Salz
Biologie (7.-9. Klasse): Zusammenwirken von Sinnesorganen und Effektor erklären (Reiz-Reaktionsschema)	Fühlbox Wirkungen Haut



18 Preise

Eintrittspreise

Erwachsene	6,00 €
Ermäßigt	4,00 €
Kinder unter 6 Jahre	frei
Familienkarte	14,00 €
Jahreskarte	20,00 €
Jahreskarte ermäßigt	16,00 €
Jahreskarte Familie	36,00 €

Gruppenangebote

(Themen-)Führungen	ab 120,00 €
Erzählcafé	12,00 € p. P.
Schulklassen	80 €
Kindergeburtstag	ab 70 €
Workshops	ab 10,00 € p.P.
Sieden an der Freiluft- Siedepfanne	200 €

Stand: Oktober 2018 | Copyright: Westfälische Salzwelten |
Ansprechpartnerin: Jeanette Metz | Gestaltung: Saskia Lippold | Zeichnungen: Nicola Manitta