

# Verwendung von Salz

Information für Lehrpersonen



1/7

<b>Arbeitsauftrag</b>	Kochsalz ist den SuS täglich präsent. Doch Kochsalz macht nur einen kleinen Teil der täglichen Produktion aus. Welche Salze werden auch noch hergestellt und in welchen Mengen?
<b>Ziel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die SuS kennen die verschiedenen Salzprodukte und deren Anteil an der Gesamtproduktion.</li> </ul>
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informationstexte</li> <li>Grafik</li> </ul>
<b>Sozialform</b>	EA/PA
<b>Zeit</b>	30`

Zusätzliche  
Informationen:

- Die Präsentation 07a dient als Leadpräsentation. Hintergrundinformationen dazu finden Sie auf den folgenden Seiten.
- Bilder: Wenn nicht anders erwähnt, sind die Bilder von [www.pixabay.com](http://www.pixabay.com) oder Schweizer Salinen.

# Verwendung von Salz

Information für Lehrpersonen



2/7

## Informationen zur Präsentation

### Speisesalz

4–6 Gramm Kochsalz benötigt ein erwachsener Mensch pro Tag. Diese Menge nimmt er bei einer ausgewogenen Ernährung automatisch zu sich. Doch Speisesalz ist nicht nur unerlässlich für den Geschmack von Speisen und Gerichten, sondern auch aus gesundheitlichen Aspekten. Bei der Produktion von Speisesalz wird dem Salz Jod zugeführt, das Mangelerscheinungen oder gar Erkrankungen entgegenwirkt. Ein weiterer Zusatz ist Fluor, das sich positiv auf unsere Zähne auswirkt und zur Kariesprophylaxe dient.

Im Handel wird ein breit gefächertes Sortiment an Speisesalzen vertrieben. Neben dem bestens bekannten JuraSel® und dem Sel des Alpes® bereichern fein- und grobkörnige Meersalze, Steinsalze sowie Kräutersalze aus der ganzen Welt das Sortiment.

### Industrie- und Gewerbesalz

Salz ist für den gewerblichen und industriellen Einsatz unerlässlich. Es ist darum auch kein Zufall, dass sich die chemische Industrie der Schweiz rund um die Saline in Schweizerhalle angesiedelt hat – denn für die Herstellung von mehr als 10'000 verschiedenen Produkten wird Salz benötigt.

Salz, auch als Natriumchlorid bezeichnet, besteht aus den beiden Elementen Natrium und Chlor. Als es gelang, die beiden Elemente grosstechnisch zu trennen und neue Zwischenprodukte herzustellen, wurde Salz zu einem begehrten Rohstoff. Dabei spielen zwei Verfahren eine entscheidende Rolle: Das Solvay-Verfahren und die Chloralkali-Elektrolyse.

Das Solvay-Verfahren findet bei der Soda-Produktion Anwendung. Soda wird hauptsächlich für die Herstellung von Glas und Keramik verwendet, bildet aber auch die Basis für Seifen, Wasch- und Reinigungsmittel.

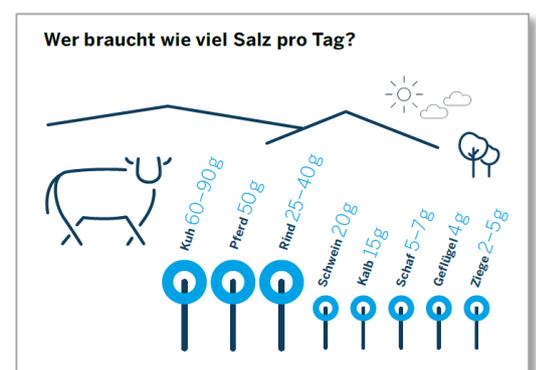
Natriumbikarbonat ist eine weitere chemische Verbindung, die im Rahmen der Soda-Produktion erzeugt wird. Sie dient zur Herstellung von Backpulver, Medikamenten, Feuerlöschern oder Mineralfutter für Tiere.

Die Chloralkali-Elektrolyse ist ein elektrochemisches Verfahren zur Gewinnung von Chlor und Natronlauge. Chlor wird beispielsweise für die Herstellung von Lösungs-, Desinfektions- und Bleichmitteln, Sprengstoffen und verschiedenen Kunststoffen benötigt. Natronlauge dient als Basis für die Produktion von Reinigungsmitteln, Aluminium, Seifen, Watte und Papier.

### Landwirtschaft

Genauso wie der menschliche Körper benötigen auch Tiere Salz. Diese Tatsache war für die Entstehung der Schweizer Salinen offenbar nicht unerheblich: Die Legende aus dem 15. Jahrhundert besagt, dass das Salzvorkommen in Bex dank Ziegen entdeckt wurde. Ein Ziegenhirt stellte fest, dass seine Ziegen zum Tränken bestimmte Quellen bevorzugten. Aus Neugier trank auch er von diesem Wasser und bemerkte den besonderen Geschmack. Er brachte das Wasser zum Kochen und fand am Boden des Kessels Salzkörner.

In der heutigen Tierproduktion und im Rahmen der Milchwirtschaft sind Landwirtschaftssalze ein unerlässliches Futterergänzungsmittel. Sie werden den Tieren in Form von Salz-Lecksteinen oder als Futterzusatz verabreicht. Diese sogenannten Agrosalze ergänzen das eher salz- und mineralstoffarme pflanzliche Futter und steigern sowohl die Milchleistung wie auch den Fleischertrag der Nutztiere.



# Verwendung von Salz

Information für Lehrpersonen



3/7

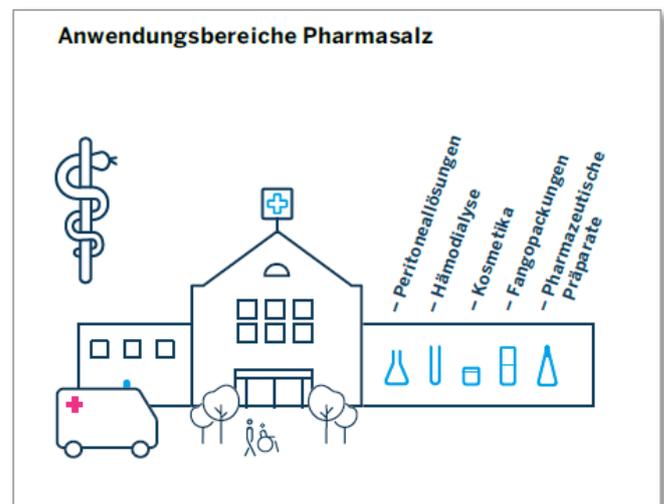
## Auftausalz

Rund die Hälfte der jährlichen Salzproduktion von insgesamt bis zu 600'000 Tonnen wird für die Herstellung von Auftausalz für die Schweizer Strassen und Autobahnen eingesetzt. Insbesondere in strengen, schneereichen Winterperioden ist es unerlässlich, dass sämtliche Gemeinden der Schweiz über genügend Auftausalz verfügen und ihre Infrastruktur entsprechend unterhalten können. Die verschiedenen Lagerhallen und Saldomes sind bis zum Beginn des Winters gut gefüllt. Die Schweizer Salinen stellen so die Versorgungssicherheit der gesamten Schweiz mit Auftausalz per LKW oder Bahn sicher und tragen so zu einer schweizweiten Mobilität bei – auch unter widrigen Witterungsbedingungen.

## Pharmasalz

Pharmasalz ist ein Spezialsalz, das für medizinisch-pharmazeutische und wissenschaftliche Zwecke verwendet wird. Es wird zur Herstellung von Kosmetika, Fangopackungen, pharmazeutischen Präparaten, Injektions-, Inhalations-, Hämodialyse-, Hämofiltrations- und Peritoneallösungen verwendet. Überlebenswichtig wird Pharmasalz bei Operationen und Notfällen, wo es den Patienten in Form einer physiologischen oder isotonischen Kochsalz-Infusionslösung verabreicht wird.

Pharmasalze müssen hohen gesetzlichen Anforderungen gerecht werden und benötigen ausführliche Analysenzertifikate. Deshalb erfolgt die Produktion bei den Schweizer Salinen in Chargen und unter rigorosen Hygiene- und Qualitätsanforderungen, die nicht nur die Anforderungen der Europäischen Pharmakopöe (Ph. Eur.) und der US-Pharmakopöe (USP) erfüllen. Entsprechend sind die Schweizer Salinen auch vom Schweizerischen Heilmittelinstitut Swissmedic als Produzent für den Wirkstoff Salz zertifiziert. Im Gegensatz zur Herstellung von anderen Salzen wird Pharmasalz kein Antiklumpmittel zugeführt. Darum wird dieses Spezialsalz bei der Lagerung hart und ist in der Folge nur schwer zu verarbeiten. Aus diesem Grund erfolgt die Produktion von Pharmasalz möglichst nur auf Bestellung.



## Regeneriersalz

In Privathaushalten gelangt Regeneriersalz in unterschiedlichsten Haushaltsgeräten wie Kaffeemaschinen, Dampfbügeleisen oder Geschirrwashmaschinen zum Einsatz. Es sorgt für kalkfreies Wasser und verlängert die Lebensdauer der entsprechenden Geräte nachhaltig. Diese Vorzüge machen sich auch Gewerbe und Industrie zunutze. Zum Beispiel in Schwimmbädern, die Regeneriersalz zur elektrochemischen Erzeugung von Chlor für die Wasserdesinfektion einsetzen.

Kalk verstopft nicht nur Leitungen und Düsen von Geräten, er verringert auch die Wirkung von Waschlaugen und anderen Lösungen. Hier schaffen Regeneriersalze Abhilfe und enthärten das Wasser im Zusammenspiel mit einem Ionenaustauscher. Das Prinzip ist vergleichsweise einfach: Im Wasser gelöste Kalzium- und Magnesiumionen werden im Wasserenthärter durch eine Kunstharzmembran zurückgehalten – das macht das Wasser weich. Ist die Oberfläche der Membran mit Kalzium und Magnesium voll besetzt, wird sie mithilfe von

# Verwendung von Salz

Information für Lehrpersonen



Regeneriersalz «gereinigt», sprich regeneriert. Das funktioniert, weil Natrium die Kalzium- und Magnesiumionen verdrängt. Es ist bis heute die wirtschaftlichste Methode, um Wasser zu enthärten. Auch der ökologische Aspekt darf erwähnt werden: Gewässerüberwachungen zeigen, dass Regeneriersalz keine Bedrohung für die Wasserqualität darstellt. Dies bleibt auch in Zukunft so, da der Salzverbrauch bei neuen Geräten weiter abnimmt.

## Wellnesssalz

Der medizinische Nutzen von Salz ist seit Jahrhunderten bekannt und wird in der Naturheilkunde und der Hausmedizin erfolgreich eingesetzt. Während Salzwasserlösungen bei Schnupfen sowie Hals- und Rachenentzündungen eine heilende Wirkung bieten, lindern Solbäder Beschwerden bei Gicht, Rheuma und Ischias.

Hotel-, Kur- und Badebetriebe aus der ganzen Schweiz werden von den Schweizer Salinen mit Salz und Sole beliefert – mit der Bahn oder per LKW. Eine Ausnahme bilden die Badebetriebe in Rheinfelden. Dank der Nähe zum Bohrfeld der Schweizer Salinen in Riburg kann das Solbad mithilfe einer Pipeline direkt mit Natursole versorgt werden.

Bade- und Inhalationssole werden nicht nur von Schweizer Solbädern geschätzt. Sie werden auch als Ausgangsprodukt für verschiedene kosmetische und medizinische Badeprodukte genutzt.

Salz aus der Saline de Bex wird seit fast 500 Jahren gefördert. Das Sortiment aus dem Kanton Waadt vereint zahlreiche Wellness-Produkte, die Salzkristalle, ätherische Öle und natürliche Pflanzenextrakte beinhalten. Dazu gehören verschiedene Badesalze, die unter anderem mit Lavendel und Orange, Verbana und Zitronengras oder mit Minze und Rosmarin angereichert werden. Körper-Peelings, Duschcremen sowie Hand- und Fusscremen vereinen die Reinheit des Salzes mit reichhaltigen ätherischen Ölen und runden das Wellness-Sortiment umfassend ab.

*Quelle: Schweizer Salinen*

# Verwendung von Salz

Arbeitsblätter



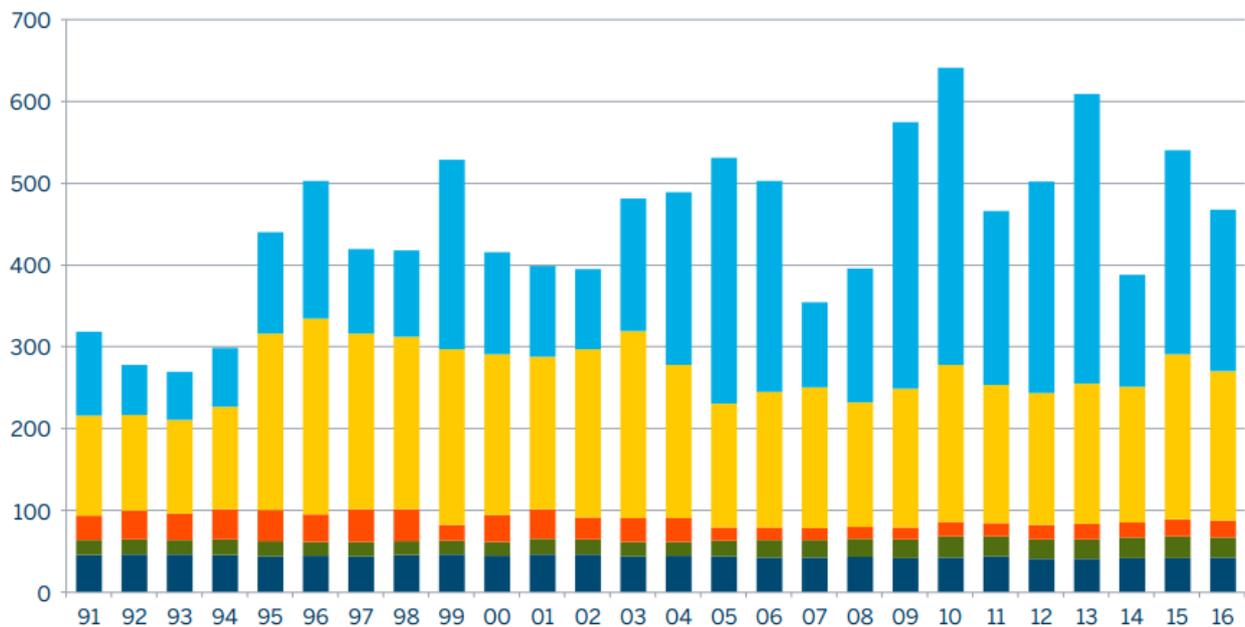
## Ein Produkt, viele Anwendungen

### Aufgabe 1:

Wo überall wird Salz verwendet oder benötigt? Welche Hauptverwendungen kennen Sie?

### Salz-Verkäufe in der Schweiz

in 1000 Tonnen



Wissen Sie, welche Farbe welches Salz darstellt? Erstellen Sie eine entsprechende Legende.

---



---



---



---



---



---



---



---

# Verwendung von Salz

Arbeitsblätter

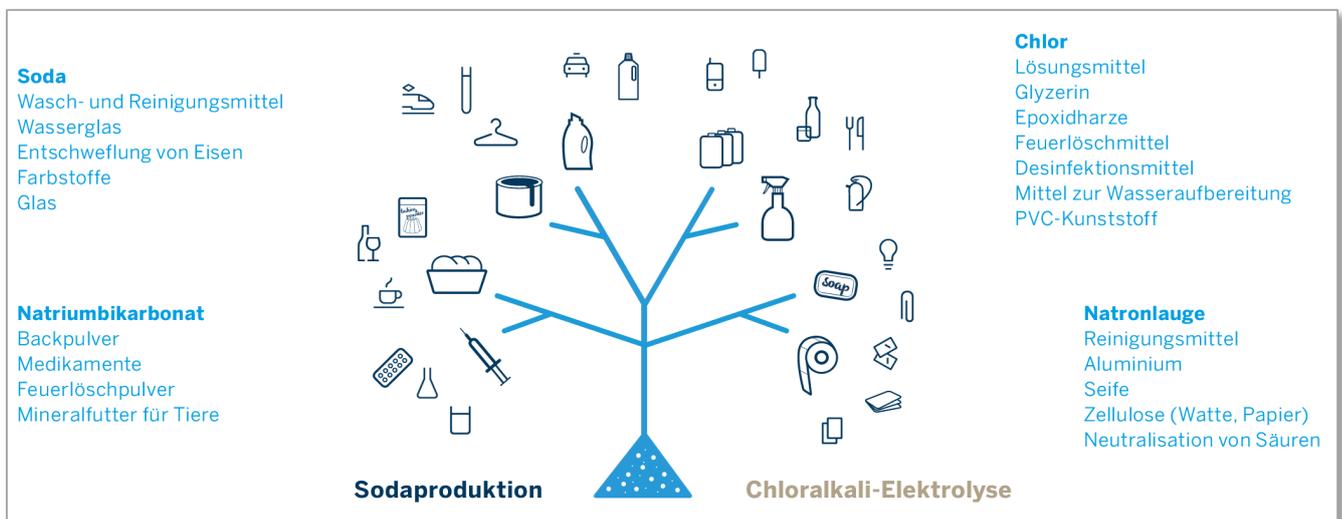


6/7

## Der Salzbaum

Salz besteht aus den zwei Elementen Natrium und Chlor und heisst darum chemisch Natriumchlorid. Als es gelang, beide Elemente zu trennen und neue Zwischenprodukte herzustellen, wurde Salz zum begehrten Rohstoff. Heute finden weltweit mehr als 60 % des Salzes Verwendung als Industriesalz, zur Hauptsache für die Produktion von Soda, Säuren, Laugen und Chlor.

Seitdem es gelang, die beiden Elemente Natrium und Chlor grosstechnisch zu trennen und neue Zwischenprodukte herzustellen, wurde Salz zum begehrten Rohstoff.



Diese Stoffe können beispielsweise bei der Sodaproduktion gewonnen werden:

- Soda (Natriumkarbonat  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) wird in der Glas- und Keramikindustrie in grossem Masse und beim Holzaufschluss bei der Papierherstellung verwendet.
- Natriumbikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ) wird für Backpulver, Medikamente und für Feuerlöcher verwendet.
- Natriumhydroxid ( $\text{NaOH}$ ) ist ein wichtiges Ausgangsprodukt bei der Verarbeitung von Seifen, Farbstoffen, Kunstseide und Reinigungsmitteln.

Bei der Chloralkali-Elektrolyse werden Chlor und Natronlauge gewonnen.

- Chlor ist Ausgangsprodukt für Desinfektions- und Bleichmittel und ein wichtiger Grundstoff für die Kunststoffherstellung (PVC = Polyvinylchlorid).

# Verwendung von Salz

Arbeitsblätter



7/7

## Sodaproduktion (Solvay-Verfahren)

Konzentrierte Salzlösung ( $\text{NaCl}$ ) wird mit Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) und anschliessend mit Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) behandelt. Im Verlaufe der Reaktion entstehen Natriumhydrogenkarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ) und Ammoniumchlorid ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ). Ersteres wird getrocknet und durch Erhitzen in Natriumkarbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) umgewandelt.

## Natriumkarbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )

Trivialname Soda, ist ein weisses Pulver mit alkalischen Eigenschaften. Sein Schmelzpunkt liegt bei  $851\text{ }^\circ\text{C}$ . Soda wird in grossem Umfang für die Glas- und Keramikerstellung verwendet und bildet auch die Basis von Seifen, Wasch- und Reinigungsmitteln. In der Papierproduktion wird Soda beim Holzaufschluss eingesetzt.

## Natriumhydrogenkarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ )

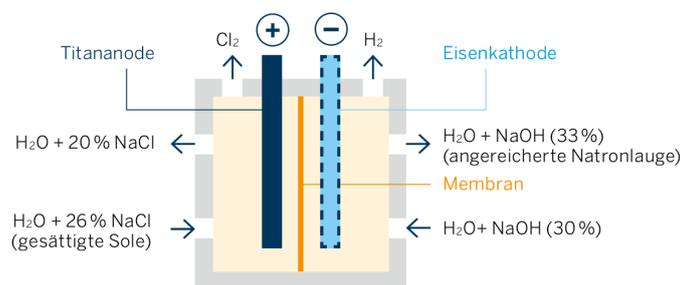
Trivialnamen Natriumbikarbonat und Natron, ist ein weisses Pulver. Erhitzt man es an der Luft über  $55\text{ }^\circ\text{C}$ , gibt es Kohlendioxid und Wasser ab und geht in Soda über (vgl. Solvay-Prozess). Umgekehrt produziert man es, wenn unter Kühlung Soda mit Wasser und Kohlendioxid versetzt wird. Für Backpulver, Medikamente gegen Magenübersäuerung (Antacida) und für Feuerlöscher macht man sich die Eigenschaften des Natrons zunutze.

## Natriumhydroxid ( $\text{NaOH}$ )

Ätznatron, löst sich sehr gut in Wasser und bildet eine starke Base (Natronlauge).  $\text{NaOH}$  ist ein wichtiges Ausgangsprodukt bei der Verarbeitung von Seifen, Farbstoffen, Kunstseide (z.B. Reyon) und Reinigungsmitteln. Etwa die Hälfte des produzierten Ätznatrons wird in chemischen Prozessen zur Einstellung von pH-Werten (sauer bis basisch, Pufferung) verwendet.

## Chloralkali-Elektrolyse

Elektrochemisches Verfahren zur Gewinnung von Chlor und Natronlauge (Natriumhydroxid). Dabei wird eine Salzlösung (Sole) durch Zuführung von elektrischem Strom in gasförmiges Chlor, Wasserstoff ( $\text{H}_2$ ) und Natronlauge ( $\text{NaOH}$ ) umgewandelt.



Bsp. Membranverfahren (vereinfacht)

## Chlor ( $\text{Cl}$ )

Chlor ist das Ausgangsprodukt für verschiedene Anwendungsbereiche. So sind viele Lösungs-, Desinfektions- und Bleichmittel Chlorverbindungen, z.B. Äthylchlorid, Trichlorethan, Javelle-Wasser. Chloroform hat antiseptische und betäubende Wirkung. Die Chlorchemie beschert uns zahlreiche und unentbehrliche Kunststoffe (PVC, Polyvinylchlorid). Sprengstoffe, Treibstoffe oder Unkrautvertilger basieren auf Perchloratverbindungen.