

Kali

Abbau und Aufbereitung

KALI AG
POTASSE SA

Zeitglockenlaube 6
3000 Bern 7
Telefon 031 313 32 32
Fax 031 313 32 33
www.kali.ch / www.potasse.ch

Die Elsässischen Kaliminen

Das Elsass ist eine der Provinzen von Frankreich, dessen Name oft in Verbindung mit Gastronomie und Tourismus gebracht wird. Ausserdem liegt tief unter dem Boden ein Gestein, aus dem man einen unentbehrlichen Pflanzennährstoff herstellt: das KALI.

Geschichte des Kalibergbaues

Bei der Suche nach Kohle und Erdöl ist man im Jahre 1904 in einer Tiefe von 625 m auf ein Kalilager gestossen. Die Produktion begann 1910, wurde jedoch durch die beiden Weltkriege unterbrochen. Seit 1947 wurden die Minen und Fabriken vergrössert und modernisiert. So wurden 1987 aus 10'900'000 t Kalirohsalz mehr als 1'600'000 t Reinkali (K₂O) hergestellt.

Die Gewinnung und die Fabrikation der Kalidüngemittel erfolgt durch die "Mines de Potasses d'Alsace" (MDPA). Der Personalbestand beträgt 4'600 Personen.

Kalilager

Das elsässische Kalilager liegt nördlich von Mülhausen und erstreckt sich über eine Fläche von 200 km². Das Kalirohsalz heisst Sylvinit, eine Mischung von Kaliumchlorid und Natriumchlorid.

Das Lager besteht aus zwei Schichten, die ca. 20 m voneinander entfernt, in einer Tiefe zwischen 420 und 1100 m, liegen. Die untere Schicht ist 2,5 bis 3 m dick, und der Kaligehalt schwankt zwischen 14 und 20 %. Die obere Schicht ist nur 1,2 bis 2,1 m dick, der Gehalt liegt aber höher, nämlich bei 22 bis 25 %. Das Gestein in den Kaliminen gibt sehr viel Wärme ab. Im Elsass erhöht sich die Temperatur um 1 °C pro 18 m Tiefe. Auf 700 m Tiefe sind Temperaturen von über 50°C gemessen worden. Dadurch entstehen oft Probleme bezüglich der Gewinnung des Rohsalzes und einige Schächte mussten die Produktion bereits aufgeben, weil die Arbeitsbedingungen zu beschwerlich geworden waren. Dank starker, intensiver Belüftung ist man heute imstande, die Temperatur in den Abbaustätten bis auf ca. 35 °C zu reduzieren.

Abbau unter Tag

Heute sind noch 2 Kaliminen im Betrieb. Es werden täglich 45'000 t Sylvinit gewonnen. Das Aufladen mit der Schaufel, d.h. von Hand, und der Abtransport mit Pferden gehören der Vergangenheit an. Der Abbau ist hochmechanisiert und riesige Maschinen bauen das Gestein ab, zerkleinern es und transportieren es bis an die Oberfläche.

Im Elsass wird nur noch ein Abbaufahren angewendet. Die sogenannte "Havage intégral". Dabei erfolgt der Abbau mit einer riesigen Schrämmaschine, deren Trommeln die ganze Sylvinitsschicht auf einmal abbauen. Sie bewegt sich seitlich mit einer Geschwindigkeit von 50-90 m/h, fräst das Gestein auf 1 m Breite ab und zerkleinert es gleichzeitig ohne

Sprengstoff. Hinter dieser Fräse läuft ein Förderband, welches das Rohsalz zu den Extraktionsschächten befördert.

Zur Sicherung der Arbeitsgalerien sind eng aneinandergereihte, hydraulisch verstellbare Stützen angebracht, von denen jede 4 vertikale Pfeiler von je 100 t Tragkraft aufweist. Die durch den Abbau entstehenden Hohlräume werden kontinuierlich durch Einbrechender Dachsicht aufgefüllt.

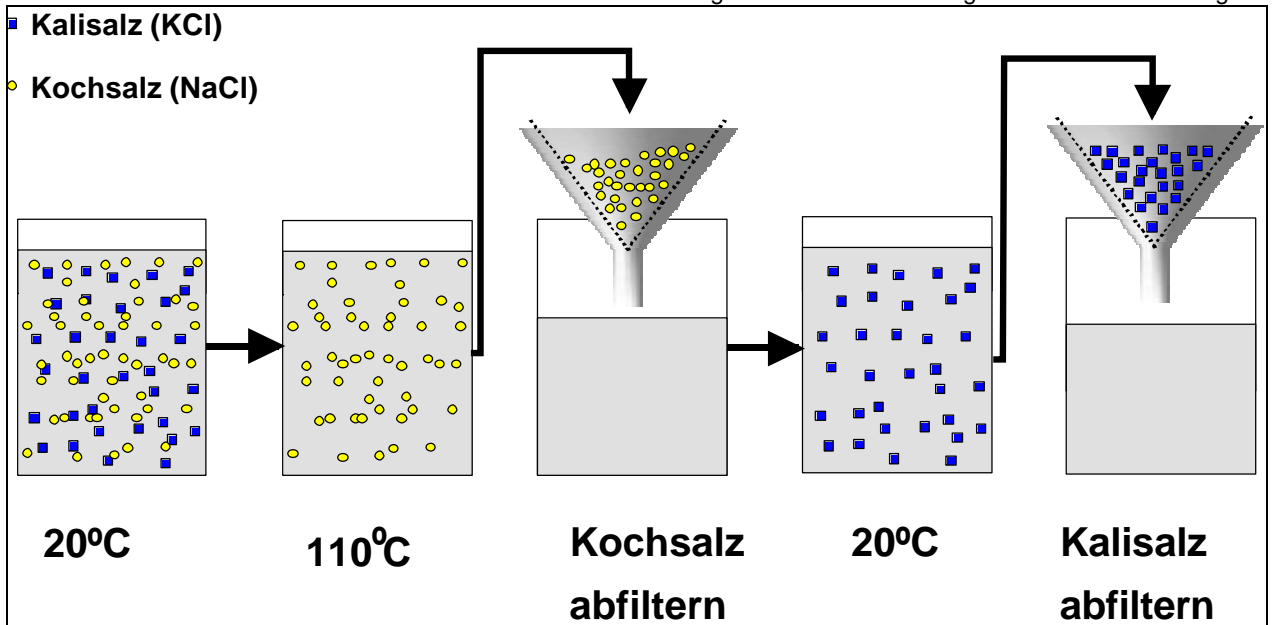
In den deutschen Kaliminen gibt es noch den Abbau durch Pfeiler und Kammern, dabei wird das Rohsalz mit Hilfe von Sprengstoff losgesprengt. Bohrer und Schrämmaschinen bereiten das Gestein für die Sprengladungen vor. Nach dem Sprengen laden riesige Bagger von 8 t Ladekapazität das Gestein auf und transportieren es zu den Förderbändern, und auf diese Weise gelangt es in die Förderschächte. Pfeiler von 4 x 4 m stützen die Decke während des Abbaus.

Transport des Rohsalzes

Der Transport des abgebauten Rohsalzes zum Förderschacht erfolgt unter Tag ausschliesslich mittels Förderbandsystem, welches eine Leistung von bis zu 1'000 t/h aufweist, um das Rohsalz schliesslich zu den Silos beim Förderschacht zu führen.

Für die Förderung des Rohsalzes aus den mehr als 700 m unter der Erdoberfläche liegenden Silos sind die Kaliwerke mit sog. "Skips" (Förderkörbe) ausgerüstet, welche ein Fassungsvermögen von bis zu 30 t haben. Die Förderkörbe fahren mit einer Geschwindigkeit von 16 m/Sek. (was ca. 60 km/h entspricht) im Förderschacht auf und ab.

Folgende drei Aufbereitungsverfahren werden ange-



Aufbereitung der Kalirohsalze über Tag

Das in den elsässischen Kaliwerken abgebaute Kalisalz wird als Sylvinit bezeichnet und setzt sich zusammen aus:

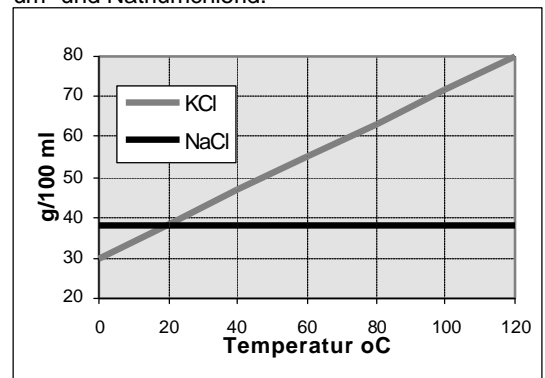
- 25 % KCl Kaliumchlorid
- 65 % NaCl Kochsalz
- 10 % unlöslichen Bestandteilen (Tonschiefer und Anhydrit (CaSO₄))



Ziel der Aufbereitung ist es, die eng mit den anderen Bestandteilen verwachsenen Kaliumchloridkristalle abzutrennen und zu sammeln, was im Endeffekt ein 60%iges Kalisalz ergibt.

wendet:

- Das **thermische Verfahren** stützt sich auf die unterschiedliche Warmlöslichkeit zwischen Kalium- und Natriumchlorid.

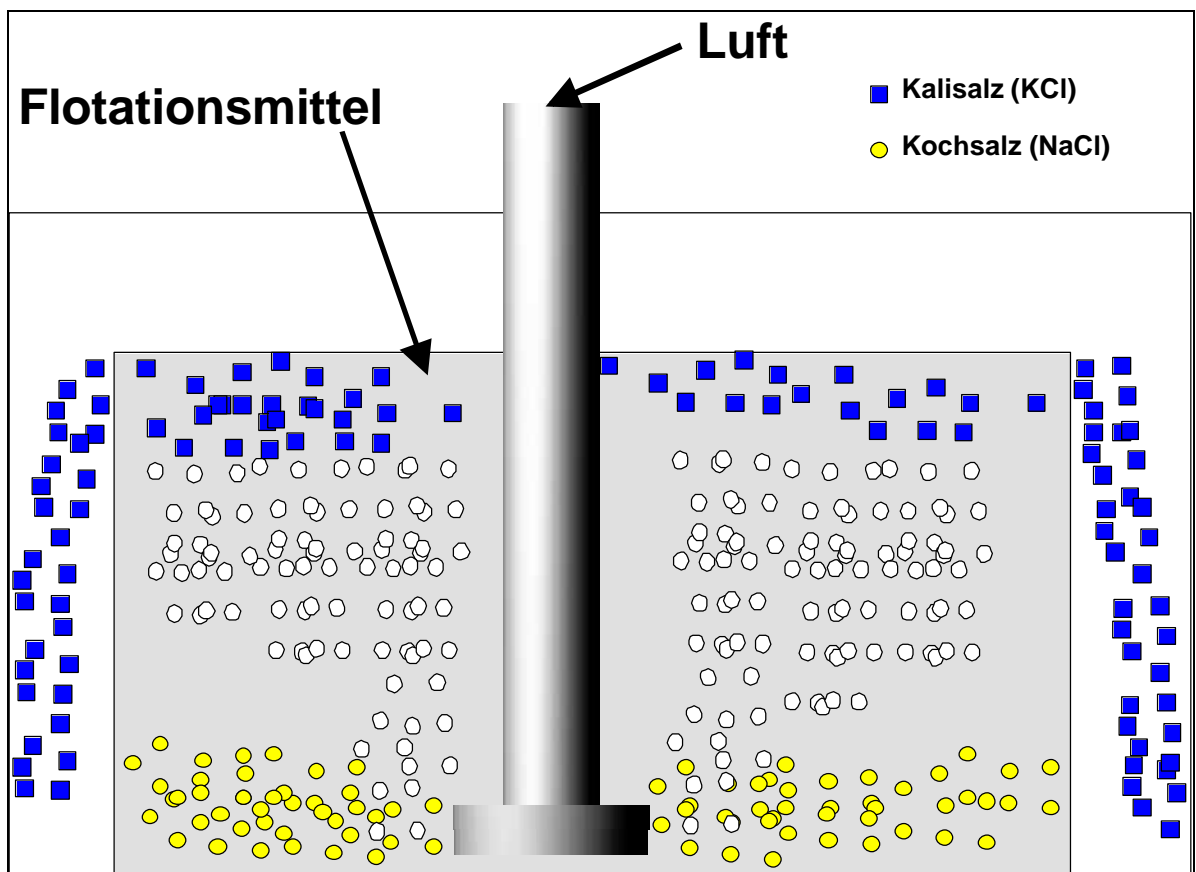


Das gemahlene Sylvinit wird in ein Auflösebecken geführt, welches mit kaltem, Natrium- und Kaliumchlorid gesättigtem Wasser (Mutterlauge) gefüllt ist und auf über 100 °C erwärmt wird. Das Kaliumchlorid löst sich dabei auf, das Natriumchlorid und die unlöslichen Bestandteile indessen nicht und werden ausgeschieden. Danach wird die Salzlösung gekühlt, so dass das Kaliumchlorid wieder kristallisiert. Die Mutterlauge wird in grossen Zentrifugen aufgefangen und das Kaliumchlorid in Trommelöfen getrocknet. Das auf diese Art erzeugte Kaliumchlorid ist weiss. Die Rückstände der Auflösung (Natriumchlorid und unlösliche Bestandteile) werden zu einem Teil als Streusalz verwendet, ein Teil wird auf Halden geschüttet und der Rest dieses Salzes wird aufgelöst und in den Rhein geführt. Die unlöslichen Bestandteile werden auf Halden gelagert.

- Beim **Flotationsverfahren** wird vorerst das aus dem Abbau kommende, auf 5 mm Durchmesser zerkleinerte Rohsalz mit einer salzgesättigten Trägerlauge (Mutterlauge) vermischt und dann so fein gemahlen und gesiebt, bis die einzelnen Minerale als Körner von ca. 1 - 1,2 mm Durchmesser vorliegen. In Überlaufbecken fließen hernach die Schlamm- und Tonteilchen mit der überlaufenden Trägerlauge oberflächlich ab, während die schwereren Kochsalz- und Kaliumchloridkristalle auf den Boden der Becken absinken. Während das überlaufende "Schlammwasser" nach der Reinigung wieder in die Fabrikation zurückfließt, durchläuft der Kochsalz-Kaliumchloridbrei eine zusätzliche Waschanlage, in der alle weiteren Tonteilchen, die den Flotationsprozess behindern könnten, vollends weggeschwemmt werden. Der praktisch tonfreie Kristallbrei wird unter Beimischung von gezielt wirkenden Reagenzien den Flotationszellen zugeleitet. Die als eigentliche

Sammelreagenzien zu bezeichnenden Fettamine haften nur an den KCl-Kristallen und überziehen diese mit einem hauchdünnen Film, so dass sie wasserabstoßend wirken. Beim Einblasen von Luft in die Flotationszellen haften die Luftbläschen selektiv nur an den "Fettkristallen" und bilden nach dem Aufsteigen in der Flotationsbrühe auf der Flüssigkeitsoberfläche einen mit Kaliumchlorid beladenen, rötlichen Schaum, der mechanisch abgestreift wird.

Während die Salzlauge in den Flotationskreislauf zurückströmt, werden die Kalisalzkrystalle in großen Trommelöfen vollends getrocknet und mit einem Antibackmittel versehen, zur Abkühlung in die Lagerhallen geleitet, oder dem Granulierwerk zugeführt. Das so erzeugte Kaliumchlorid ist rosarot. Wie beim Abbau unter Tag sind auch die zum Teil recht komplizierten Arbeitsabläufe der gesamten Flotationsanlage weitgehend automatisiert und werden von einer zentralen Stelle aus ferngesteuert.



- Das **elektrostatische Verfahren** wurde in den achtziger Jahren von der Kali und Salz AG in Kassel (D) entwickelt. Das Rohsalz wird fein gemahlen mit gezielt wirkenden Reagenzien behandelt und durch ein Hochspannungsfeld einem Fallscheider zugeführt, der das Kochsalz und Kalisalz trennt. Dieses Trockentrennverfahren hilft nicht nur Energie sparen, sondern vereinfacht auch den ganzen Arbeitsprozess.

Kalivorräte in der Welt

Heute erreicht die Weltgesamtproduktion an Kali 24 Mio. t Reinkali (K_2O) pro Jahr. Die wichtigsten Produzenten sind:

- Westeuropa mit der Bundesrepublik, Frankreich, Spanien, England, Italien,
- Osteuropa mit der UdSSR und der DDR,
- Nordamerika mit Kanada und den Vereinigten Staaten,
- Israel.

Laut Berechnungen dürften - aufgrund des gegenwärtigen Standes und der jährlichen Abbaumengen - ca. im Jahre 2004 die elsässischen Kaliminen erschöpft sein. Indessen gibt es in anderen Teilen Europas und in Nordamerika noch riesige Kalilager, die es erlauben werden, die Landwirtschaft auf Jahrhunderte hinaus mit diesem wichtigen Nährstoff zu versorgen.

Rolle des Kalis in der Landwirtschaft

Neben Stickstoff und Phosphor ist Kali ein für das Leben und Wachstum der Pflanzen unentbehrlicher Nährstoff. Er spielt vor allem eine wichtige Rolle in der Zucker- und Stärkesynthese. Er bringt nicht nur die Stickstoffdüngung voll zur Geltung, er ist auch eine Versicherung gegen Frost, Dürre, Krankheiten und Lagerfrucht. Dank seiner physiologischen Rolle hat Kali auch einen entscheidenden Einfluss auf die Qualität der Produkte.

Kali und Magnesium, zwei Produkte unserer Erde, zum Nutzen Ihrer Böden.

