Zeitschrift: Rheinfelder Neujahrsblätter
Herausgeber: Rheinfelder Neujahrsblatt-Kommission
Band: 47 (1991)

Artikel: Rund um das Salz
Autor: Soder, Pierre A.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-894533

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.10.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Rund um das Salz

von Dr. Pierre A. Soder

In sale salus

In seiner Festbeschreibung anlässlich der 51. Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, die vom 9. bis 11. September 1867 in Rheinfelden abgehalten wurde, schrieb Pfarrer C. Schröter: "Man zog, die Musik an der Spitze, zu der im Walde unmittelbar am Rhein schön gelegenen Saline, aus der Ferne bereits mit Böllerschüssen begrüsst. Beim Eintritt in den Wald präsentierten sich zwei mächtige Pyramiden, aus Salzfässern und mit Schweizerflaggen gekrönt. Nachdem man eine Strecke durch parkähnlich geformten Wald gegangen, kam man zur Saline, woselbst uns am Giebel des einen Gebäudes als Empfangsgruss eine gewaltige Inschrift 'In sale salus!' umgeben vom Kranz der Kantonswappen zuerst bemerkbar wurde. Herr Direktor Güntert führte nun die Gesellschaft in dem ganzen Werk herum, zuerst hinunter an den Rhein, zu den Pumpen, welche die Soole aus der Tiefe hervorheben."

Es ist wahrscheinlich, dass diese lateinische Inschrift "IN SALE SALUS" — "Im Salz die Gesundheit" oder "Im Salz das Heil" — zum Empfang der Naturforscher dort angebracht worden und vom damaligen Salinendirektor und ehemaligen Bezirksschullehrer Carl Güntert (1812-1888) veranlasst worden war. Es ist uns ein fragmentarisches Manuskript von seiner Hand überliefert (im Besitz von Frau Dr. Veronika Günther), in welchem er einen Rundgang durch die Saline beschreibt und die betreffende Inschrift erwähnt. Das Manuskript dürfte aus dem Jahre 1867 stammen, da es durch Verse eingeleitet wird, die an jenem Naturforscherfest vorgetragen worden sind.

Der Kranz von Kantonswappen scheint schon bald nach dem Fest verschwunden zu sein. Die Inschrift selbst, in grossen hölzernen Lettern, blieb bestehen und ist erst im Herbst 1989 im Laufe der Abbrucharbeiten entfernt worden, als die Gebäude der Alten Saline einem Wohnungsbauprojekt weichen mussten.

Dem Salz, unserm Kochsalz, sind mannigfaltige magische, heilende, sühnende, weihende und abwehrende Kräfte zugeschrieben worden. Deshalb darf es uns nicht wundern, dass es schon früh bei medizinischen Anwendungen grosse Bedeutung gefunden hat. Waren diese vorerst hauptsächlich durch Glaube und Aberglaube getragen, hat sich in der moderneren Medizin das Salz, in Form von Sole als Badezusatz, vielfach bewährt. Bekanntlich

sind diese Anwendungen die Grundlage des Rheinfelder Kur- und Badebetriebes. Der Spruch "In sale salus" taucht daher auch auf Kurort- und Hotelprospekten mehrfach auf.

Der Rheinfelder Blasmusikkomponist Josef Enzler (1884-1976) hat den Spruch als Titel eines seiner Märsche gewählt. Am 17. Februar 1973 wurde der Marsch "In sale salus" am Jahreskonzert der Stadtmusik Rheinfelden unter der Leitung von Fritz Gloor uraufgeführt.

Das Beste ist das Wasser

Eine andere verschwundene Inschrift, diesmal in griechischer Sprache, hat das Innere des ehemaligen, wohlgestalteten Pavillons verziert, der ursprünglich als Trinkhalle, später als Eingangshalle, sozusagen als Propyläen des Rheinfelder Kurbrunnenkomplexes gedient hat. Der Pavillon ist den Casino-Neubauten zum Opfer gefallen; an seiner Stelle befindet sich heute ein Coiffeursalon.

Es waren goldene Lettern in griechischer Unzialschrift, die auf hellblauem Grund sich in das Oval unter der flachen Kuppel hineinschmiegten. Die Inschrift lautete:

ΑΡΙΣΤΟΝ ΜΕΝ ΥΔΩΡ

Das Beste ist das Wasser

Diesen Spruch haben wir unter der Abbildung einer Glasscheibe wiedergefunden, welche die Badewirte von Rheinfelden "Dr. Hermann Keller, dem Förderer des Kurortes und Begründer des Armenbades", zu seinem 60. Geburtstag, 1927, stifteten. Die Scheibe wurde von Paul Boesch (Bern) entworfen und von Emil Gerster (Riehen-Basel) ausgeführt. Die Abbildung in Farben findet sich in einem Prospekt des Kurortes, von Dr. H. Keller verfasst, mit Informationen über die Solbäder und die zur Trinkkur dienenden Kapuziner- und Magdalenerquelle. Er ist 1929 bei Trüb in Aarau gedruckt worden (vgl. das Frontispiz).

Die Inschrift im Kurbrunnenpavillon ist auf Dr. Hermann Kellers Initiative angebracht worden, der erwähnte, dass der Spruch aus der ersten Olympischen Ode des Dichters Pindar stammte. Dieser ist um 518 v.Chr. in Kynoskephaleia bei Theben geboren und 446 v.Chr. in Argos auf dem Peloponnes gestorben. Pindar hat hauptsächlich Siegesgesänge auf die Preisträger der Sportspiele verfasst, besonders denjenigen von Olympia, aber auch von

PAVILLON DE LA SOURCE DES CAPUCINS

Trinkhalle-Pavillon um 1930, später Eingang zum Kurbrunnenkomplex

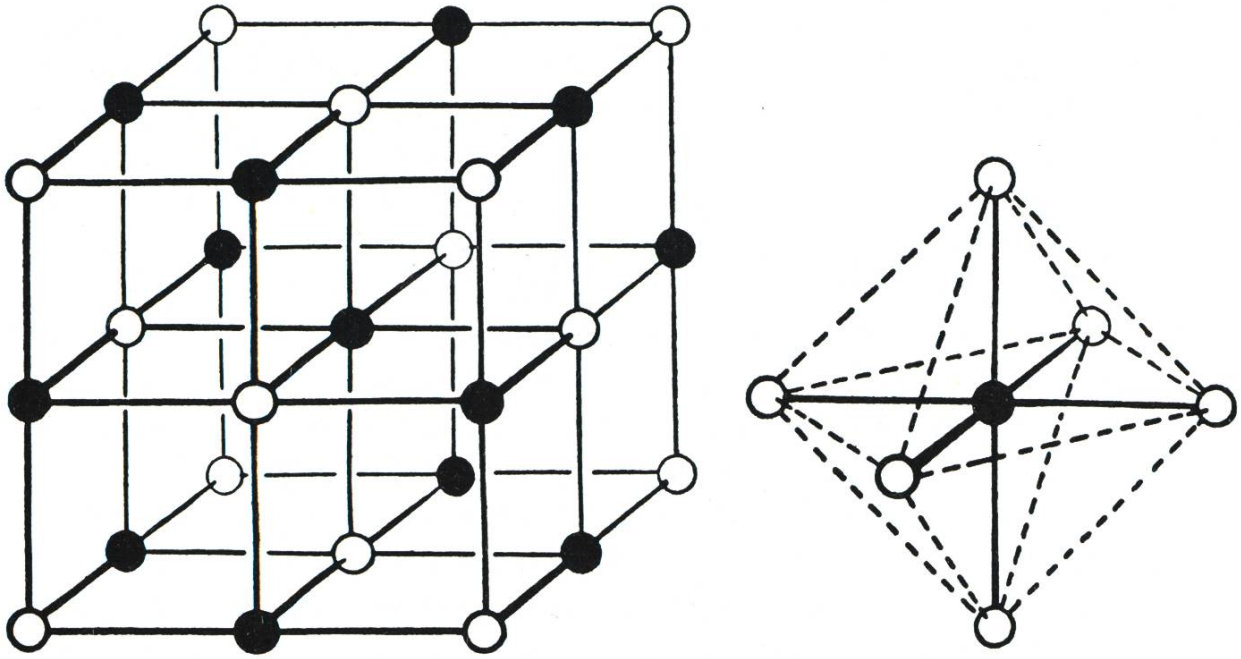
Delphi, Nemea und vom Isthmus von Korinth. Die uns betreffende Ode dichtete er für Hieron von Syrakus und seinen Sieg mit dem Rennpferd anlässlich der Olympischen Spiele 476 v.Chr. Die ersten Verse lauten im Urtext:

Ἄριστον μὲν ὕδωρ, ὁ δὲ χρυσὸς αἰθόμενον πῦρ
ἅτε διαπρέπει νυκτὶ μεγάνορος ἔξοχα πλούτου·
εἰ δ' ἄεθλα γαρύεν
ἔλδεαι, φίλον ἦτορ,
μηκέτ' ἀελίου σκόπει
ἄλλο θαλπνότερον ἐν ἁμέρᾳ φαεν-
νὸν ἄστρον ἐρήμας δι' αἰθέρος,
μηδ' Ὀλυμπίας ἀγῶνα φέρτερον αὐδάσομεν·

und in der Übersetzung von Eugen Dönt (Reclam 8314): "Das Beste ist das Wasser, Gold wiederum prangt wie nächtens leuchtendes Feuer / über allem stolzen Reichtum. / Wenn du aber von Kampfpreisen künden / willst, mein Herz, / dann suche neben der Sonne / auf dem einsam weiten Himmel kein Gestirn, das sein Licht am Tage wärmer verströmte: / von *keinem* herrlicheren Kampfspiel als zu Olympia können wir *nicht* singen!/"

Es ist ja nicht das Salz allein, dem der Kurort Rheinfelden seine Heilkraft verdankt, sondern vielmehr die Sole oder das Salzwasser. Die Bäder dienen dem äusserlichen Gebrauch. Sie werden durch die Trinkkur ergänzt. Diese soll die Nierenfunktion anregen, den Körper entschlacken und das Salz wieder wegführen, das im Körper zuviel vorhanden ist. Der Gang vom Hotel zum Kurbrunnen und zurück, oft zweimal im Tag, wie es zu Dr. H. Kellers Zeiten üblich war, fördert die Verdauung, regt die Muskeln an und verbessert so das Wohlbefinden. Die Hotel- und Restaurationskost ist ja allgemein reichlich mit Salz versehen. Auch unsere moderne Lebensweise mit Fertigspeisen und Konservierungsmitteln hat die Tendenz, dem Körper mehr Salz als notwendig zuzuführen. Viel Salz im Körper regt bekanntlich den Durst an, der mit Wasser — sei es das teure aus der Flasche, rein oder gezuckert, sei es als Wein oder Bier oder sei es das billige und "beste" aus der Wasserleitung — gelöscht zu werden pflegt.

Humorvolle und manchmal auch unzufriedene Hotelbesucher haben den griechischen Spruch "Das Beste ist das Wasser" des öftern im Gästebuch verewigt: Ausgezeichnetes Wasser stand ja früher in Karaffen auf dem Tisch zur freien Verfügung, während der Wein manchmal sauer war und das Bier im Sommer zuweilen einen schalen Geschmack abgab.



Schema der Steinsalzstruktur:
a) soll die abwechselnde Anordnung der Na- und Cl-Atome (Ionen) zum Ausdruck bringen.
b) soll die oktaëdrische Gruppierung von 6 Cl-Atomen (Ionen) um ein zentrales Na-Atom (Ion) hervortreten lassen und umgekehrt.

Vom Wesen des Salzes

Der Chemiker bezeichnet nach alchimistischer Tradition als Salze eine Reihe von Substanzen, die, aus Anionen und Kationen aufgebaut, heteropolare Verbindungen bilden, die nicht Säuren, Basen oder Oxyde sind.

Über den Chemismus unseres Steinsalzes oder Kochsalzes (Halit oder Natriumchlorid, mit der Formel NaCl) war man sich bis zum Ende des 18. Jahrhunderts noch unklar. Es wurde von Paracelsus sogar neben Wasser, Feuer, Luft und Erde als 5. Element vorgeschlagen oder, obschon seine fast reine Darstellung schon seit langer Zeit gelungen war, mit Potasche, Natron und Soda in einen Topf geworfen. 1807 wies H. Davy (1778-1829) durch Elektrolyse nach, dass das Salz aus dem von ihm neuentdeckten Natrium und dem 1774 durch C.W. Scheele definierten Chlor besteht; doch hat sich diese Erkenntnis erst gegen 1839 durch Untersuchungen Justus von Liebigs volle Anerkennung verschafft. Erst anfangs des jetzigen Jahrhunderts klärte Max von Laue (1879-1960) durch Experimente mit Röntgenstrahlen die eigentliche Struktur des Salzkristalls auf, wobei in einem Zuge das Wesen der Röntgenstrahlung und deren Wellenlänge ermittelt werden konnten. Es zeigte sich dabei, dass die Verbindung NaCl nicht einem molekularen

Aufbau entspricht, sondern dass die Na^+- und Cl^--Ionen jeweils durch 6 Bindungen koordiniert sind. Diese bilden ein Gitter, das der Kristallisationsform des Würfels folgt. Auch die Spaltbarkeit des Salzkristalls nach den Würfelflächen wird dadurch verdeutlicht. Denselben Aufbau weist das naheverwandte Kalisalz (oder Sylvin, KCl) auf, wobei die Abstände zwischen den Ionen etwas geringer sind als beim Steinsalz.

Salze sind wasserlöslich: Im Wasser, einer strukturchemisch komplizierten Verbindung von Wasserstoff (H) und Sauerstoff (O), lösen sich die im kristallisierten Salz vorhandenen Bindungen teilweise. Je nach geringerem Salzgehalt leitet die Lösung den elektrischen Strom in geringerem oder höherem Masse. Ein durch die Lösung geleiteter elektrischer Gleichstrom vermag die beiden Ionen Na^+ und Cl^- wieder auszuscheiden; sie sammeln sich am einen Pol als Natriummetall, am andern als Chlorgas (Elektrolyse).

Die Löslichkeit des Salzes finden wir schon im altindischen Lehrgedicht Upanishad erwähnt in einem Gleichnis, in welchem die allesumfassende Gottheit Atman mit dem Salz verglichen wird (2. Lekt. 4,13 und 4. Lekt. 5,13), wo es heisst:

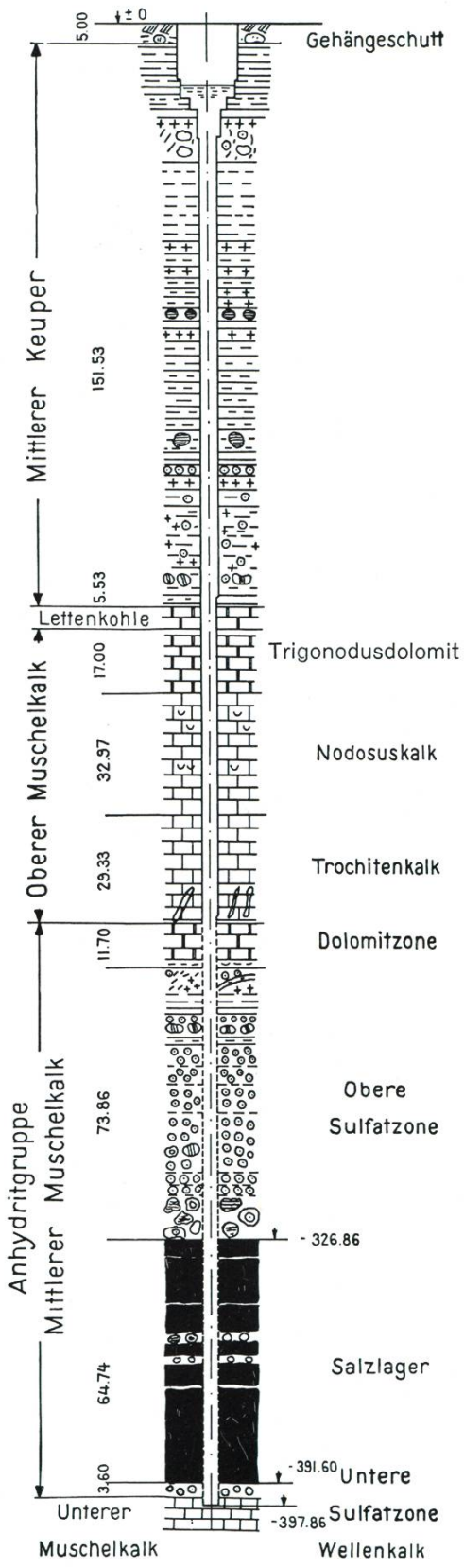
" 'Wie ein Stück Salz, das ins Wasser geworfen wird, sich darin auflöst und man keine Möglichkeit hat, es wieder daraus hervorzuholen, aber wo man immer das Wasser herausholt, das Salz darin ist, so ist dieses grosse Wesen (Atman) unendlich, ohne Grenzen, und ganz vom Geiste eingenommen. Es erhebt sich aus diesen Elementen und verschwindet mit ihnen; denn ich kann es bestätigen: es gibt kein Bewusstsein nach dem Tode', also sprach Yajñalvalkaya."

Eine Lösung von Salz in Wasser bezeichnen wir als Salzwasser und wir reden vom Salzgehalt des Wassers. Zwar ist, wie der alte Inder der Upanishad schon wusste, das Salz in seinem Wesen, d.h. seiner kristallinen Gestalt, nicht mehr vorhanden; doch lässt es sich durch Verdampfen wieder herstellen, gleichsam als Wiedergeburt. Den Salzgehalt einer Lösung geben wir in Prozenten an. Bei einem gewissen Salzgehalt können wir kein Salz mehr in Lösung bringen; wir sagen dann, dass die Lösung gesättigt ist. Die Sättigung tritt bei einer Temperatur von 12° C bei einem Salzgehalt von 35.91 % NaCl ein; solch hohe Salzgehalte von Gewässern finden wir in Wüstengebieten, besonders während der warmen Jahreszeit, z.B. am Grossen Salzsee in Utah (U.S.A), am Toten Meer und in verschiedenen Seen und Salztümpeln Asiens.

Der Salzgehalt des Ozeans beträgt im Durchschnitt etwa 3,5 %. Er ist in den Wüstengürteln etwa 0,1 % höher und in den Polargebieten wegen der höheren Süsswasserzufuhr 0,2 % geringer. In Nebenmeeren sind die Schwankungen grösser. So beträgt der Salzgehalt im Golf von Akaba über 5 %. Doch macht das Kochsalz nur etwa 4/5 des Salzgehaltes des Meeres aus. Die Zusammensetzung der Salze im Meerwasser zeigt die untenstehende Tabelle.

Anteil der im Meerwasser gelösten Salze
nach Clarke, Data of Geochemistry, 1924

$NaCl$	77,76 %
$MgCl_2$	10,88 %
$MgSO_4$	4,74 %
$CaSO_4$	3,60 %
K_2SO_4	2,46 %
$CaCO_3$	0,65 %
$MgBr$	0,22 %



Geologisches Profil einer Salzbohrung in der Nordwestschweiz

Salz als Gestein

Das Meerwasser ist das grösste Salzreservoir der Erde. Die Meere bedecken eine Fläche von 361 Millionen Quadratkilometern und fassen 510 Millionen Kubikkilometer. Trotzdem bezieht die Menschheit aus dem Meer nur ca. 40 % ihres Salzbedarfs. 60 % Prozent werden aus Salzgestein gewonnen.

Salzgestein ist vorwiegend durch Verdunstung aus Meerwasser entstanden, als Glied einer besondern Sedimentklasse, der Evaporite oder "Verdunstungsgesteine", die sich durch ihre Entstehungsweise von den klastischen Sedimenten (Tone, Sande, Kies) und den Karbonaten (Kalkstein und Dolomit) unterscheiden. Durch Verdunstung verdichtet sich das Meerwasser, und sein Salzgehalt, den es zurückbehält, nimmt zu. Zunächst scheiden sich Karbonate ab, bei weiterer Konzentration Anhydrit oder Gips ($CaSO_4$ resp. $CaSO_4 \cdot 2H_2O$), dann das leichter lösliche Steinsalz (NaCl) und schliesslich das Kalisalz (KCl) und die Restsalze, unter denen Kalium-Magnesium-Chloride und -Sulfate überwiegen.

Sedimentgesteine entstehen und bleiben uns erhalten in Gebieten, die sich gegenüber ihrer Umgebung absenken, die Evaporite zudem ausschliesslich in Trockengebieten, in denen die Verdunstung die Wasserzufuhr (Niederschläge, Flüsse) überwiegt. Dass dies in Binnenseen geschehen kann (z.B. Totes Meer), haben wir schon oben erwähnt. Die Mehrzahl der Salzgesteine ist jedoch marinen Ursprungs und wird in Meeresbecken abgelagert, die vom Ozean abgeschnürt sind.

Salzablagerungen gibt es in Erdschichten verschiedenen Alters, so im jüngeren Praekambrium Südirans und Pakistans (600-520 Millionen Jahre alt), im Silur des Staates New York (U.S.A.; Salinas Formation, ca. 430 Mio. J. alt) oder im Mitteldevon Russlands und der Ukraine (ca. 390 Mio. J.). Im jüngeren Perm (ca. 260 Mio. J.) wurden die mächtigen Salzablagerungen des Zechsteins in Nordwesteuropa ausgefällt, welche die Gaslager der Niederlande und der südlichen Nordsee abdichteten.

Die relativ bescheidenen Salzlager unserer Gegenden gehören der Trias an, in der Schweiz und in Süddeutschland dem Mittleren Muschelkalk (220 Mio. J.), in Ostfrankreich, England und Portugal dem etwas jüngeren Keuper. Gips und Anhydrit sind in der Trias des Juragebirges, unter dem Mittelland und in den Alpen weit verbreitet.

Im Tertiär wurden wiederum zahlreiche Salzschichten abgelagert. Salz von Eocän-Alter (ca. 50 Mio. J.) findet sich in Spanien im Ebro-Becken. Etwas jünger sind die Salzlager im südlichen Teil des sich senkenden Rheingrabens (Unteroligocaen ca. 35 Mio. J.), in denen hauptsächlich Kalisalz abgebaut worden ist. Das begleitende Steinsalz wurde auf Halden deponiert, wo ein grosser Teil gelöst wurde und im Rhein landete. So wurden diese Lagerstätten für die Versalzung des Trinkwassers in den tiefer liegenden

Gebieten verantwortlich. Noch jünger sind die Evaporite des Messinien, einer spättertiären Ablagerung im Mittelmeerraum (ca. 5,5 Mio. J.).

Schon seit dem Anfang unseres Jahrhunderts ahnte man — und die neuere Forschung hat es bestätigt —, dass unsere spezifisch leichteren Kontinente auf dem schwereren Mantelgestein der Erde sozusagen schwimmen, auseinanderbrechen und sich aneinander und aufeinanderschieben. So ist der heutige Atlantische Ozean das Resultat eines Auseinanderbrechens, das schon in der Triaszeit begann und bis heute anhält. Die Gräben, in denen sich unser Triassalz abgelagert hat, sind Vorläufer dieses Vorganges. Grössere Salzlager entstanden im Süden des aufbrechenden Kontinents während der Jurazeit. Sie befinden sich heute, von den Mantelgesteinen des Atlantiks getrennt, in den Schelfgebieten von Brasilien und Kamerun-Gabon-Angola. Der Rheingraben und die Salzablagerungen von Mühlhausen sind die Folge eines Aufbruchs des europäischen Kontinents, der schon in einer Frühphase zum Stillstand kam. Dass Salzlager sich heute meist ausserhalb des Trockengürtels befinden, ist ebenfalls den oben erwähnten Kontinentalverschiebungen und auch der Verschiebung der Pole zuzuschreiben. Im Trockengebiet entstandene Salzlager sind dadurch in niederschlagsreiche Gebiete versetzt worden.

Das Salz in der Geschichte des Menschen

Das Salz kann als Nahrungs- oder Genussmittel oder als Luxusartikel aufgefasst werden. Die Na^+- und Cl^- Ionen sind für unsern Körper lebenswichtig und werden besonders von den Körperflüssigkeiten benötigt, in einer ständigen Zu- und Abfuhr. Je nach klimatischen Umständen, Körpergewicht und Körperleistung genügen 3-10 g/Tag; über 30 g/Tag können schon schädlich wirken. Im Fleisch und in zahlreichen Nahrungsmitteln befindet sich Salz in genügenden Mengen, kleine Mengen sind auch in unserm Trinkwasser enthalten. Ka^+-Ionen sind für den Inhalt unserer Zellen notwendig. Sie bleiben viel länger in unserem Körper und dieser braucht deshalb nur eine geringe Zufuhr: niemandem würde es einfallen, seine Speisen mit Kalisalz zu würzen.

Die Küstenbewohner der Prähistorie und des Altertums kannten das Salz aus dem Meer. Von den Bewohnern des Binnenlandes wurde vorausgesetzt, dass sie das Salz nicht kannten, so bei Homer (Odyssee 11: 121-123 und 23:268-270). Beim Besuch des Odysseus in der Unterwelt riet ihm der von den Toten erweckte Seher Tiresias, dem Meergott Poseidon im Binnenland Sühneopfer zu bringen, und sagte:

"Nimm dann ein schön geglättetes Ruder und wandre fort, bis dass du

kommst zu Männern, die kennen das Meer nicht und tun Salz nicht an die Speise, welche sie essen."

In Trockengebieten des Binnenlandes, wo Salzfels an der Erdoberfläche nur zögernd gelöst wird, ist das Salz in Aufschlüssen bergmännisch abbaubar, oder es kann aus Salzquellen hoher Konzentration durch Verdunstung an der Luft gewonnen werden. Als Speisesalz und für gewerbliche Zwecke wurde es dort von zahlreichen Kulturvölkern nachweislich schon im 3. Jahrtausend v.Chr. gewonnen. Doch hat auch im feuchteren Klima Mitteleuropas schon in der Vorgeschichte Salzabbau, zum Teil in ausgedehnten Stollengängen, stattgefunden, z.B. am Dürrnberg bei Hallstatt in der Steiermark (seit ca. 1000 v.Chr.) und in Schwäbisch Hall (Württemberg).

Die alten Ägypter benutzten zur Konservierung ihrer Mumien Natron ($NaHCO_3$) aus den Salzseen des Wadi en-Natrun in der westlichen Wüste. Salz bezogen sie aus Salzgärten in den Lagunen am Rande des Nil-Deltas, aber auch aus der Libyschen Wüste, besonders bei der Oase Siwa, wie Herodot (490- ca. 420 v.Chr.) berichtete. Im südlichen Libyen sollen die Menschen sogar ihre Behausungen aus Salz gebaut haben. Die Römer besassen bei Ostia gross angelegte Salzgärten. Plinius der Ältere (24-79 n.Chr.) unterschied das aus dem Meer oder aus Salzquellen gewonnene Salz als *sal facticus* (fabriziertes Salz) von dem bergmännisch abgebauten *sal fossilis*.

Der schwunghafte Handel, der seit alters mit Salz getrieben worden ist, beanspruchte einen grossen Teil des damaligen Transportwesens. Der arabische Geograph Ibn Battuta benutzte 1352/53 für seine Reise von Marokko nach Timbuktu am Niger Salzkarawanen zur Durchquerung der Sahara. Für 24 Salztafeln konnte im Sudan ein Sklave gekauft werden. Um den Salzhandel und die damit verbundenen Monopole und Handelswege in unseren Gegenden im Mittelalter hat die Geschichtswissenschaft sich intensiv bemüht (siehe auch den Artikel von Hektor Ammann in den Rheinfelder Neujahrsblättern 1990).

Die technische und wissenschaftliche Entwicklung, die sich in den letzten zwei Jahrhunderten vollzogen hat, hat die Monopolstellung der Besitzer von Salzbergwerken und Salzgärten (meist der Staat oder der Landesfürst) erschüttert und die Zolleinnahmen vermindert. Aus einer Mangelware ist das Salz ein Billigprodukt geworden, das im Überfluss produziert werden kann und buchstäblich auf die Strasse geworfen wird. Zwei ineinandergreifende Aspekte haben diese Entwicklung besonders gefördert: die Bohrtechnik und die geologische Wissenschaft.

Eingang zur Saline Rheinfelden um 1870 (Ausschnitt)

In China wurden schon seit tausend Jahren mittels Bambusrohren Bohrungen für die Wasser-, Salz- und Erdölgewinnung abgeteuft. Bei uns wurde das Bohren im Gestein seit der Erfindung der Dampfmaschine (1765) machbar. Bohrungen ermöglichten Carl Christian Friedrich von Glenck (1797-1845), dem Sohn des Salinendirektors Johann Georg Glenck (1751-1802), die Entdeckung verschiedener abbaubarer Salzlager in Mittel- und Süddeutschland. Eine Ausdehnung seiner Bohrtätigkeit in die Schweiz führte bekanntlich 1837 zur Entdeckung der Nordschweizer Salzlager. Glencks Mutter war in zweiter Ehe, seit 1818, mit dem Heidelberger Geologieprofessor Carl Christian von Langsdorff verheiratet, der ihm wissenschaftliche Erfahrungen in Salinenkunde und Geologie übermittelte. Der Fund in Schweizerhalle erfolgte aber auch durch die Erkenntnis des Ratsherrn Peter Merian (1795-1883, Professor der Chemie, später der Geologie in Basel), dass der "rauchgraue Kalkstein" unserer Gegend nicht mit dem Zechsteinkalk zu vergleichen ist, sondern dass er dem über dem Salzlager befindlichen Hauptmuschelkalk entspricht.

In unsern Salinen wurde das damals übliche Schlagbohrverfahren angewandt, bei dem der Bohrmeissel durch ein Drahtseil hochgezogen und dann fallengelassen wird. Das Rotary-Verfahren, bei dem der Bohrkopf, an einem

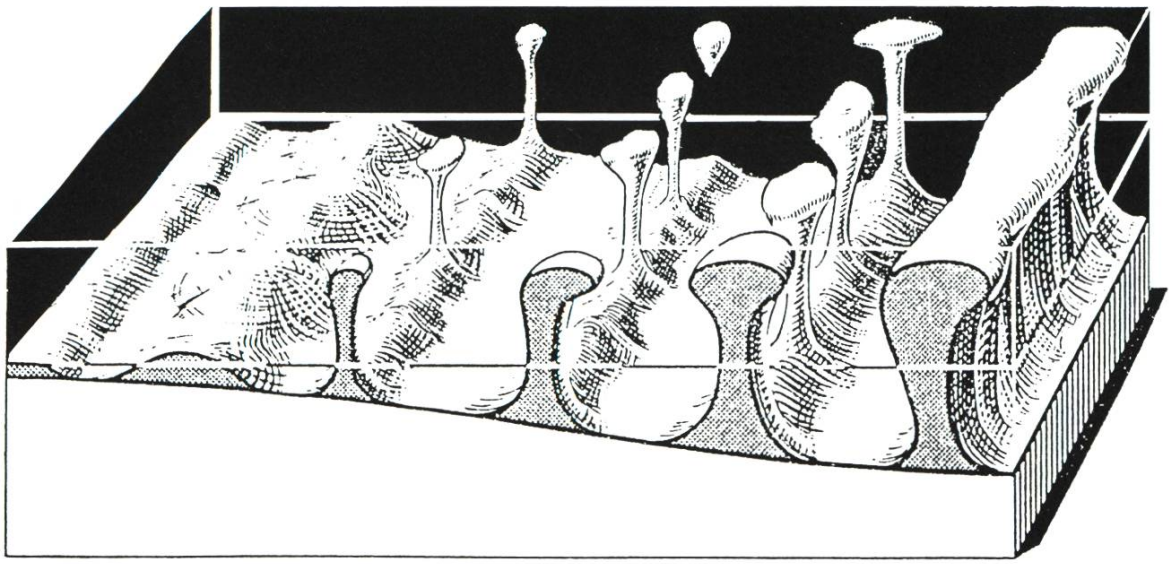
Rohrgestänge befestigt, durch Drehung in das Gestein eindringt, wurde erst gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts angewandt, um Bohrkerne zu gewinnen. Kombinierte Schlag- und Rotary-Bohrungen wurden bis 1950 (Bohrung Riburg) beibehalten. Später wurden moderne Rotary-Geräte angeschafft. Die erste tiefere Rotary-Bohrung in der Schweiz, bei der zahlreiche Kerne gewonnen wurden, war die Bohrung Weiherfeld am Rheinufer beim Augster Stich. Sie wurde im Buntsandstein angesetzt und erreichte im Grundgebirge eine Tiefe von 432,8 m; im Jahre 1875 war dies eine besondere Leistung.

Nachdem anfangs des letzten Jahrhunderts am Vesuv Salz in kleinen Mengen gefunden worden war, wurde die Vermutung wach, die Salzlager seien vulkanischen Ursprungs. Der Jurageologe Amanz Gressly (1814-1865) äusserte 1836 für die Evaporite (meist Gips) im Jura wegen deren unregelmässiger Mächtigkeit und wegen deren Verfältelungen eine dementsprechende Ansicht. Er hielt die Faltung des Juras für ein vulkanisches Phänomen und glaubte, die Juraklusen seien Explosionskrater. Der Salinendirektor von Bex, Jean de Charpentier (1786-1855), meinte 1819, das Salz sei durch Sublimation in Spalten entstanden. Der wohl berühmteste Geologe seiner Zeit, Charles Lyell (1797-1872), räumte in seinen "Principles of Geology" (1. Aufl. 1835, 12. Aufl. 1875) dem Salz nur einen geringen Raum ein; sein sonst bewährtes Konzept, dass aktuelle geologische Vorgänge auch für die Vergangenheit gelten, fand für die Entstehung der Salzlager keine befriedigenden gegenwärtigen Beispiele.

Chemische Untersuchungen, z.B. von Forchhammer (1845/65), hatten zwar schon J. von Fichtels Vermutung (1780) bestätigt, dass die Salzlager vorwiegend marinen Ursprungs sind, doch wurden diese Erkenntnisse erst 1875 durch Bischof und Ochsenius befestigt. Letzterer wies durch seine Barrentheorie nach, dass die Bildung mächtiger Salzlager möglich ist, wenn durch kontinuierlichen Zufluss über eine Schwelle normal salzhaltiges Meerwasser in ein Nebenbecken mit trockenem Klima fliesst. Als einziges aktuelles Beispiel dafür ist die Bucht von Karabugas an der Ostküste des Schwarzen Meeres in die Lehrbücher eingegangen. Dort wird unter extrem trockener Luft Salz abgesetzt, das vom Kaspischen Meer zufliesst, obwohl dessen Salzgehalt nur ca. 1 % beträgt.

Projekte, vom Mittelmeer aus unter dem Meeresspiegel gelegene Gebiete wie das Tote Meer oder das Chott Melrhir im südlichen Tunesien mit Meerwasser zu speisen, sind glücklicherweise nie realisiert worden; diese Gebiete wären statt in fruchtbare Gefilde in Salzlagerstätten verwandelt worden. Die Bildung der Lagerstätten von Kali- und Restsalzen hat 1905 der geniale Physiko-Chemiker van t'Hoff untersucht und damit grundsätzliche Erkenntnisse über die Kristallisation von Festkörpern aus Lösungen beigebracht.

In einer Analyse der Bohrresultate im Nordschweizer Salinengebiet hat 1909 J. Verloop die Ansicht vertreten, dass die Salzlager linsenförmig und von kleiner Ausdehnung seien (siehe auch C. Disler im Rheinfelder Neujahrsblatt 1949). E.F. Trefzger hat dann 1950 anhand von neuen Bohrungen auf der rechten Rheinseite nachgewiesen, dass die unregelmässige Verteilung des Salzes teils durch Auslaugung und zu einem grossen Teil durch verschiedene Salzmächtigkeiten in den an Brüchen abgesenkten Schollen bewirkt worden ist. Diese Auffassung wurde von L. Hauber (1980) bestätigt.



Die Salzdiapir-Typen Norddeutschlands in ihrer Abhängigkeit von der ursprünglichen Mächtigkeit der permischen Salzlager. Schematisch. Die horizontale Linie etwa in halber Höhe des Blockes bezeichnet die primäre Salzmächtigkeit. Gezeichnet von K. Scheller.
Nach F. Trusheim (1957)

Grosse Fortschritte in unserer Kenntnis der Salzlager hat uns die Erdölgeologie gebracht. Durch sie erhielten wir schon in den ersten Jahrzehnten unseres Jahrhunderts ein gutes Bild von der Mobilität des Salzes, d.h. von seinem Fliessvermögen mit oder ohne Anwesenheit von Wasser. Da es spezifisch leichter ist als das Gestein, hat Salz die Fähigkeit, in Form von Stöcken oder Salzmauern das überliegende Gestein zu durchbrechen (Salzdiapir). Diese Eigenschaft wird durch gebirgsbildenden Druck gefördert. An Salzdiapiren oder Salzdomen werden oft Öl- und Gaslagerstätten gefunden. Salz ist nämlich für Kohlenwasserstoffe (Öl und Gas) praktisch undurchlässig und staut die an oder unter ihm im Porenraum von Sand- und Kalksteinen befindlichen Gase und das Erdöl. Ohne die mächtigen überlagernden Salz- und Gipslagen wären die bekannten, gewaltigen Öl- und Gas-Lagerstätten

des Mittleren Ostens und Nordwest-Europas schon vor Jahrmillionen auf natürliche Weise ausgelaufen. Das Fehlen eines dichten Daches hat z.B. im Neuenburger- und Waadtländer Jura das Auslaufen eines einst vorhandenen riesigen Ölfeldes erlaubt, von dem nur einige Asphaltreste (Val-de-Travers) erhalten geblieben sind.

Seit den 60er Jahren haben es seismische Messmethoden erlaubt, die Lage möglicher Öl- und Gaslagerstätten auch unter dem Salz zu erkennen, und weiter entwickelte Bohrmethoden an Land und auf dem Meer haben es ermöglicht, sie zu erschliessen. Dadurch wurden auch viele neue Daten über Salzlager bekannt.

Ein internationales Tiefsee-Bohrprogramm (Deep Sea Drilling Project), das in den späten 60er Jahren anlief, hat uns auch mit den Salzlagern bekannt gemacht, die unter den tieferen Meeresteilen liegen. 1970 erfolgte die Entdeckung von bis 800 m mächtigen Salzlagern, die grosse Teile des heutigen Mittelmeeres einnehmen. Diese Gebiete waren vor 5-6 Mio. Jahren nur lose mit dem Ozean verbunden, lagen tief unter dessen Seespiegel und hatten ein trockenes Klima. Erst während des Pliocaens hat sich dann die Strasse von Gibraltar geöffnet, und es folgte ein Zirkulationsstrom von Salzwasser aus dem Atlantik.

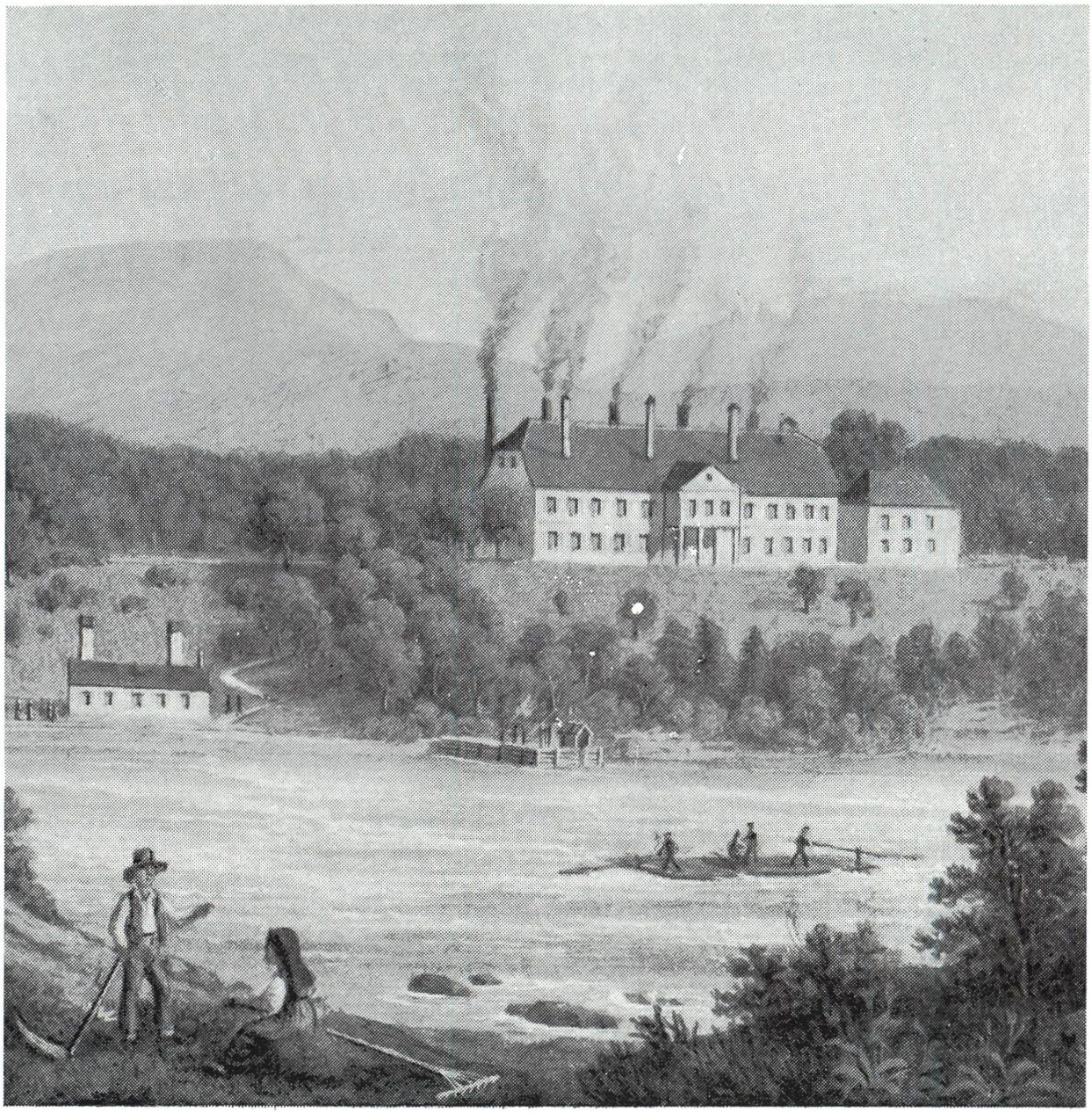
In Salzstöcken sind Zwischenlager für Gas und Erdöl in Kavernen errichtet worden; auch für die Endlagerung von radioaktiven Abfällen wurden Salzdome in Betracht gezogen, doch bildet die Mobilität des Salzes im letzteren Fall ein zu grosses Risiko. Salz ist ein fast unerschöpflicher Rohstoff, doch sollten wenigstens die gut zugänglichen Lagerstätten erhalten bleiben.

Das kürzlich erschienene Buch von Jean-François Bergier "Die Geschichte vom Salz" mag dem Leser weitere Aspekte des Salzes aus der Sicht der Wirtschaft, Volkskunde und Sprachwissenschaft erläutern. Wir haben erst bei der Niederschrift dieses Artikels von dieser Publikation Kenntnis nehmen können und haben uns bemüht, diejenigen Aspekte hervorzuheben, die im erwähnten Buch nur am Rande behandelt sind.

Salz bleibt Salz; selbst wenn es von den Leuten zertreten wird, verliert es seine Kraft nicht, und es behält seine Wirkung im guten und im übeln Sinne. Doch das Beste ist das Wasser.

Literatur

Bergier, Jean François (1982): "Une histoire du sel". Office du Livre, Fribourg - deutsche Übersetzung (1989): "Die Geschichte vom Salz". Neue Zürcher Zeitung, Zürich, 255 S.
Bischof, F. (1875): "Die Steinsalzwerke in Stassfurt" - Halle.
Charpentier, J. De (1819): "Mémoire sur la nature et le gisement de gypse de Bex et des terrains environnants" - Paris, 36 p.
Disler, C. (1949): "Geologisches aus der Umgebung von Rheinfelden" - Rheinfelder Neujahrsblätter 1949: 29-36.
Fichtel, Johannes von (1780): "Geschichte des Steinsalzes und der Steinsalzgruben im Grossfürstentum Siebenbürgen" - Nürnberg.
Hauber, L. (1980): "Geology of the Salt-field Rheinfelden-Riburg, Switzerland" - 5th Sympos. on Salt, Proc. 1: 183-190.
Hsü, K.J. a.o. (1977): "History of the Mediterranean Salinity Crisis" - Nature 267 (5610): 399-403.
Ochsenius, C (1875): "Die Bildung der Steinsalzlager und ihrer Mutterlaugensalze" - Halle.
Schleiden, M.J. (1875): "Das Salz. Seine Geschichte, seine Symbolik und seine Bedeutung im Menschenleben" - Wilh. Engelmann, Leipzig, 8+237 S.
Schroeter, J., Burri, C., De Quervain, F., Grütter, O., Niggli, P., Leuthardt, F. (1943): "Das Salz" - Ciba-Zeitschr., 8 (90): 3154-3192.
Trefzger, E.F. (1950): "Die Steinsalzlagerstätten von Rheinfelden (Baden). Stratigraphie, Solung und Senkung" - Ber. u. Mitt. Oberrhein. Geol. Ver., NF 32: 95-127.
Trusheim, F. (1957): "Über Halokinese und ihre Bedeutung für die strukturelle Entwicklung Norddeutschlands - Zschr. deutsch. Geol. Ges., 109: 111-151.
Vereinigte Schweizer Rheinsalinen (Hgb, 1969): "Unser Salz" - 47 S.
Verloop, J.F. (1909): "Die Salzlager der Nordschweiz" - Diss. Univ. Basel, 34 S., 8 Taf.



Die Saline Rheinfelden um 1844/45