

IMPRESSUM

Herausgeber:
GeoPark Ruhrgebiet e.V.
Kronprinzenstr. 35
45128 Essen

? [Monat] 2014

Text:
F. Becker (K+S Aktienges.), A. Bräuning (esco GmbH),
G. Hagenguth (Thyssen Vermögensverwaltung GmbH),
M. Steinweller (RWE Gasspeicher GmbH), V. Wrede (Geo-
logischer Dienst NRW)

Layout:
Team Kommunikationsdesign, RVR

? **Druck:**
XXX

Abbildungsnachweis:
Titelbild, 1, 5 - 9 esco GmbH; 2, 3 4, 15 Geologischer
Dienst NRW; 10 Sammlung W. Schubert / D. Thiel, Mo-
ers; 11 - 13 RWE Gasspeicher GmbH; 14, 21, 24, 26 - 31
V. Wrede; 16 - 19, Deutsches Bergbau Museum Bochum;
20, 22 Stadtarchiv Unna; 23 LWL-Industriemuseum; 25
Stadtarchiv Werne

GeoPark Themen:
Bisher erschienen:
Nr. 1 Eiszeit im Ruhrgebiet
Nr. 2 Erzbergbau im Ruhrgebiet
Nr. 3 Karst und Höhlen im Ruhrgebiet
Nr. 4 Grundwasser im Ruhrgebiet
Nr. 5 Kreide-Zeit im GeoPark Ruhrgebiet
Nr. 6 Steinkohle im GeoPark Ruhrgebiet

Die Herausgabe dieses Heftes wurde unterstützt durch:
esco european salt company GmbH;
Thyssen Vermögensverwaltung GmbH;
RWE Gasspeicher GmbH
Rheinkalk Lhoist Group



geopark.metropoleruhr.de



Nr. 7

GeoPark Themen

Salz und Sole im GeoPark Ruhrgebiet

metropoleruhr



VORWEG GEHEN



Salz aus dem Ruhrgebiet?

Die meisten Menschen im Ruhrgebiet wissen wahrscheinlich gar nicht, dass ihre Region über gleich zwei Salzvorkommen verfügt und dass die Salzgewinnung hier wesentlich älter ist als der Steinkohlenbergbau. Deutschland ist derzeit der drittgrößte Salzproduzent der Erde und das Ruhrgebiet liefert einen wichtigen Anteil der deutschen Steinsalzproduktion. Darüber hinaus spielen die Salzvorkommen als Speichergesteine für Gase eine wichtige Rolle bei der Energieversorgung.

Typisch für Steinsalz sind die würfelförmigen Kristalle (Abb. 1), meist kommt es in der Natur aber als dichtes Gestein vor. Steinsalz, chemisch Natriumchlorid (NaCl), ist für den Menschen unverzichtbar. Speisesalz ist das einzige essbare Mineral und unentbehrlich bei der menschlichen Ernährung. Der Pro-Kopf-Verbrauch liegt bei ca. 5 - 6 kg im Jahr.

Salz findet vielfältigen Einsatz in verschiedenen Gewerbezweigen und ist ein wichtiger Rohstoff für die Industrie. Ein weiteres sehr wichtiges Einsatzgebiet ist Auftausalz für vereiste Straßen.

Neben dem Steinsalz, das im Untergrund der Niederrheinischen Bucht ansteht, finden



1 | Steinsalzkristalle

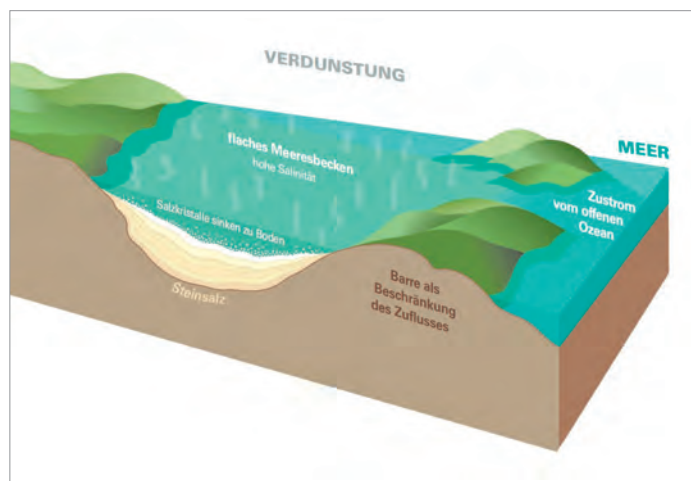
sich im nordöstlichen Ruhrgebiet und am weiter nach Osten angrenzenden Hellweg nutzbare Solequellen. Als Sole wird Wasser bezeichnet, das einen Natrium-Chlorid-Gehalt von

mindestens 1,4 % aufweist, d.h. ein Liter Wasser enthält mindestens 14 Gramm gelöstes Salz.

Sole ist nicht nur der Grundstoff für die Herstellung von

Siedesalz, sondern auch ein wichtiges Heil- und Kurmittel bei verschiedenen Krankheiten, das früher auch im Ruhrgebiet intensiv genutzt wurde.

Die Niederrheinische Salzlagerstätte



2 | Entstehung einer Salzlagerstätte

Weißes Gold aus der Lagune

Die Lagerstätten, die wir heute für den Abbau unseres Steinsalzes, des „Weißen Goldes“, nutzen, sind vor vielen Millionen Jahren entstanden. In der geologischen Vergangenheit existierten zeitweilig große Binnenmeere, die von den offenen Ozeanen durch Meerengen und Schwellen („Barren“) getrennt waren, so dass der Zufluss von salzhaltigem Meerwasser behindert oder zeitweise gänzlich unterbunden wurde. Herrschte dann zugleich ein arides Klima mit starker Sonneneinstrahlung, verdunstete das salzhaltige Meerwasser der Binnenmeere wie in einer gigantischen Siedepfanne. Zurück blieb eine im-

mer kleiner werdende Menge Meerwasser mit zunehmender Salzkonzentration (Abb. 2). Die zuvor noch im Meerwasser gelösten Mineralien kristallisierten schließlich in der Reihenfolge ihrer Löslichkeit aus. Die Bildung einer Salzlagerstätte hatte begonnen. Dabei lagerten sich zuerst die schwerer löslichen Minerale wie Kalk und Gips ab. Danach folgten das Steinsalz und bei weiterer Eindampfung endlich die leicht löslichen Kalium- und Magnesiumsalze. Diese Abfolge ist weltweit typisch für Salzlagerstätten und wird als Eindampfungszyklus bezeichnet. Der Prozess konnte sich mehrfach wiederholen. Eine anschließende Absenkung in größere Tiefen



3 | Die Niederrheinische Salzlagerstätte

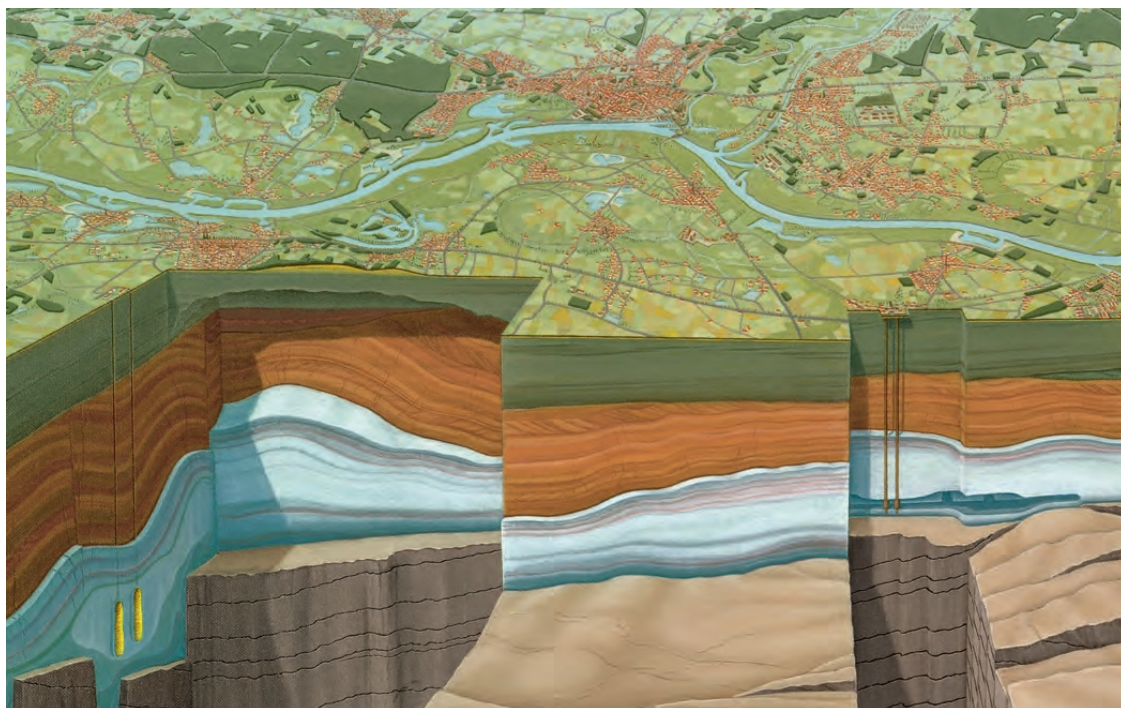
und die Überlagerung durch andere Gesteine bewahrte die Salzlagerstätte vor der erneuten Auflösung durch Regen- oder Grundwasser bis in unsere heutige Zeit.

Das heutige Gebiet des Niederrheins lag in der Zechstein-Zeit, vor ca. 250 Mio. Jahren, na-

he dem Äquator und befand sich am Randbereich eines großen Meeres, das sich von den Britischen Inseln bis weit nach Polen erstreckte. Von diesem in etwa NW – SE orientierten Meeresbecken reichte ein Seitenarm durch das heutige Emsland bis in das Niederrhein-gebiet (Abb. 3).



Die Niederrheinische Salzlagerstätte



4 | Die Steinsalzlagerstätte im Raum Wesel: rechts schematisch die Schachtanlage Wallach des Bergwerks in Borth, links die Kavernenspeicheranlage in Xanten. Das Salz (hellblau dargestellt) wird unterlagert vom flözführenden Karbon (grau) und überdeckt von den Ablagerungen des Buntsandsteins (orange) und Tertiärs (grün)

Mehrere Eindampfungszyklen sind aus dem Zechsteinmeer bekannt. Jedoch finden sich am Niederrhein die leicht löslichen Salze (Steinsalz und Kalisalz) nur im ersten Zyklus, der auch Werra-Folge genannt wird. Die Salzabfolge weist am linken Niederrhein mehrere Hundert Meter Mächtigkeit auf und wird in ein Unteres, Mittleres und Oberes Werra-Salz geglie-

dert. Im Mittleren Werra-Salz treten auch Kalisalze auf. Es handelt sich dabei um zwei geringmächtige Kaliflöze sowie eine mächtigere Wechsellagerung aus Carnallit (einem Kaligestein) und Steinsalz. Das Liegende des Salzlagers bilden die tieferen Zechsteinschichten mit dem Unteren Werra-Anhydrit (ehemaliger Gips), dem Zechstein-Mergel (Kalkstein)

und dem Kupferschiefer. Unterlagert werden diese Schichten von kohleführenden Karbonschichten. Überlagert wird das Werra-Salz von höheren Zechsteinschichten aus Tonsteinen, die die Lagerstätte weitgehend vor der Auslaugung durch das Grundwasser schützen, aus Anhydrit/Gips und Dolomit. Das weitere Deckgebirge wird aus Schichten des Buntsandsteins

und des Tertiärs aufgebaut, welche flächig von quartären Terrassensanden und -kiesen des Rheins überlagert werden (Abb. 4).

Durch zahlreiche Bohrungen und seismische Erkundungskampagnen von über Tage konnte gezeigt werden, dass die Salzlagerstätte am Niederrhein in Schollen mit Hochlagen (Horste) und Tieflagen (Gräben) gegliedert ist. Zwischen den Horst- und Grabenbereichen befinden sich Verwerfungen (Sprünge), die Versatzbeträge von mehreren Zehnern Metern aufweisen und meist auf das Liegende der Salzabfolge beschränkt sind. In der Salzabfolge selbst werden die Störungen der Salzbasis durch die Plastizität des Salzes ausgeglichen, so dass an der Salzoberfläche und im Deckgebirge meist keine Versätze mehr auftreten. Da die Salzmächtigkeit in den Gräben größer ist als in den Horsten, es aber keine Hinweise auf größere Wanderbewegungen des Salzes gibt, müssen die Bewegungen an den Verwerfungen schon während der Ablagerung des Salzes stattgefunden haben. Vor allem im Nahbereich der Störungen sind innerhalb der plastisch reagierenden Salzabfolge aber intensive Verfaltungen ausgebildet.



Die Niederrheinische Salzlagerstätte

Kohle gesucht – Salz gefunden

In der heute zur Stadt Rheinberg gehörenden Gemeinde Borth am Niederrhein liegt das frühere Solvay-Werk Borth, das aus einem Steinsalzbergwerk und einer Saline besteht (Abb. 5). Seit dem Jahr 2002 ist es Bestandteil des Unternehmens esco - european salt company GmbH & Co. KG mit Sitz in Hannover, in der die europäischen Salzgeschäfte der K+S Aktiengesellschaft, Kassel, gebündelt sind.

Der Nachweis der Salzlagerstätte erfolgte im Jahre 1897 durch eine auf Steinkohle gerichtete Tiefbohrung östlich der Stadt Rheinberg. Im Folgenden wurde die Lagerstätte durch weitere Bohrungen erkundet.



6 | Abteufarbeiten im Bergwerk Borth 1925



5 | Steinsalzbergwerk Borth

Die Lage am Rhein mit der günstigen Binnenschifffahrt, die Nähe zum Rheinisch-Westfälischen Industriegebiet sowie die Möglichkeit, gleichzeitig Steinkohle und Steinsalz sowie möglicherweise auch Kalisalze abzubauen, boten gute Voraussetzungen zum Bau eines Bergwerks und einer Sodafabrik bei Rheinberg.

Ursprünglich war geplant, mittels zweier Schächte bei der Ortschaft Wallach Steinsalz zu gewinnen und die Steinkohle für die Energieversorgung des geplanten Werkes aus zwei Schächten nördlich von Borth zu fördern. Im März 1906 wurde mit den Vorarbeiten zum Teufen des Schachts Borth 1

begonnen, im September 1911 begannen die Vorbereitungen zum benachbarten Schacht Borth 2. 1924 wurde das Steinsalz erreicht und 1926 die planmäßige Förderung aufgenommen (Abb. 6). Die zwei Jahrzehnte dauernden Teufarbeiten waren durch außergewöhnliche Schwierigkeiten behindert worden. Rückschläge brachten neben den Jahren des 1. Weltkrieges und dem daraus resultierenden Materialmangel vor allem Wassereinbrüche aus dem Deckgebirge in die Schächte.

Die beiden Borthen Schächte stehen im Steinkohlengrube des Karbons bei 820 m Tiefe, das Füllort wurde im Werra-Salz

bei 740 m Tiefe und eine weitere Sohle bei 718 m aufgeföhren.

Im Jahre 1909 wurde in einer Entfernung von 4,5 km zu den Borthen Schächten begonnen, die Schächte Wallach 1 und Wallach 2 abzuteufen. Während der Schacht Wallach 2 im Jahr 1925 fertiggestellt wurde, mussten die Teufarbeiten am Schacht 1 1926 aufgrund der schwierigen wirtschaftlichen Lage in der Weltwirtschaftskrise eingestellt werden.

Die geplante Steinsalzförderung wurde auf der Schachtanlage Wallach nie aufgenommen, im Gegenzug dazu wurde nun Steinsalz in Borth gefördert und die Energieversorgung mit Steinkohle aus dem Ruhrgebiet sichergestellt. Heute erinnern an die Schachtanlage Wallach nur noch die unter Denkmalschutz stehende ehemalige Elektrische Zentrale mit Umspannturm und die Schachtabdeckungen aus Beton.

Innerhalb der hier ca. 250 m mächtigen Abfolge des Werra-Salzes wird auf dem Steinsalzbergwerk Borth in einer Tiefe zwischen 750 und 950 m ein qualitativ hochwertiger Steinsalzhorizont von bis zu 20 m bergmännisch abgebaut (Abb. 7, 8). Nach der Vorzerkleinerung wird das Steinsalz über Bandanlagen und Bunker sowie die



Die Niederrheinische Salzlagerstätte



7 | Moderne Fördertechnik im Steinsalzbergwerk Borth

Gefäßförderung im Schacht Borth 1 der modernen Aufbereitung und Weiterverarbeitung über Tage zugeführt.

Die nachgewiesenen Vorräte erlauben noch eine Produktionsdauer von mehreren Jahrzehnten.

Der Salzabbau findet in verhältnismäßig großer Tiefe statt. Die mit der Tiefe zunehmende Plastizität des Salzes verursacht eine Konvergenz (Zusammengehen) der Grubenhohlräume, die zu Senkungen der Tagesoberfläche führt. Durch Aufhöhungen der Rheindeiche und umfangreiche Wasserhal-

tung im Vorland werden die Einwirkungen kompensiert. Über dem jetzigen nördlichen Hauptabbaufeld Bislicher Insel südlich von Xanten ist ein Naturschutzgebiet ausgewiesen, bei dem die erwarteten Senkungen sogar die Qualität dieses Feuchtgebietes von internationaler Bedeutung Ausschlag gebend verbessern.

Küchengewürz und High-Tech-Chemie

Weltweit wurden 2011 ca. 290 Mio. t Salz gewonnen. Davon wurden in Deutschland von fünf Produzenten rund 19 Mio. t auf den Markt gebracht.



8 | Moderne Fördertechnik im Steinsalzbergwerk Borth

Obwohl Salz meist nur in seiner Verwendung als Speise- oder Auftausalz bekannt ist, liegt der Anteil dieser Produkte an der jährlichen Salzförderung in Deutschland bei nur 3 % bzw. witterungsabhängig zwischen 10 - 20 %. Der Hauptanteil mit 80 % der jährlichen Salzproduktion wird in der chemischen Industrie weiterverarbeitet.

Zu Beginn des Salzabbaus auf dem Steinsalzbergwerk Borth wurde das Salz vorrangig für die Produktion von Soda (Natriumcarbonat) in der benachbarten Fabrik in Rheinberg eingesetzt. Ernest Solvay gelang es 1865 ein Verfahren zu Herstel-

lung von Soda zu entwickeln, welches sich problemlos in industriellem Maßstab umsetzen ließ. Das chemische Verfahren wird nach seinem Erfinder Solvay-Verfahren genannt. Dabei wird aus Natriumchlorid und Kalk Natriumhydrogencarbonat gewonnen. Durch eine anschließende Erhitzung auf 200°C entsteht Natriumcarbonat (Soda).

Natriumhydrogencarbonat ist allgemein als Backpulver bekannt und wird auch als Feuerlöschmittel eingesetzt. Soda ist ein wichtiger Grundstoff für die Glas-, Seifen- und Waschmittelfabrikation und für die Herstel-



Die Niederrheinische Salzlagerstätte

lung verschiedenster chemischer Erzeugnisse wie z. B. Farben, Bleichmittel, Klebstoffe usw. Bei der Eisenherstellung dient es zur Entschwefelung und als Flussmittel.

Daneben wird Salz als Grundstoff bei der Chloralkali-Elektrolyse eingesetzt. Dabei werden die drei Grundchemikalien Chlor, Natronlauge und Wasserstoff gewonnen. Aus dem Chlor werden Kunststoffe (z.B. PVC), Arzneistoffe, aber auch Pestizide hergestellt. Natronlauge ist Grundstoff zur Produktion von Seifen. In der Lebensmittelindustrie wird Natronlauge z. B. zum automatischen Schälen von Obst oder bei der Herstellung von Laugengebäck benutzt. Natronlauge ist außerdem Ausgangsstoff für verschiedene andere Prozesse in der Chemie. Der bei der Elektrolyse anfallende Wasserstoff ist ein wichtiger Energieträger.

Für die heutige Produktion des Bergwerks Borth spielt der Vertrieb von Salz für den Einsatz in der chemischen Industrie aber eher eine untergeordnete Rolle. Wichtigere Absatzmärkte sind Gewerbe-, Speise- und Spezialsalze sowie Auftausalz.

Grundsätzlich wird die Produktion des Steinsalzbergwerks

Borth in Stein- und Siedesalz unterschieden.

Aus Steinsalz wird unter anderem Auftausalz hergestellt. Wichtig für eine gute Tauwirkung ist ein hoher NaCl-Gehalt, für die Lagerung eine geringe Feuchte. Weiter wird aus Steinsalz Futtermittelsalz, Fischereisalz, Speisesalz und Salz für die industrielle Anwendung hergestellt. Zu gewerblichen Zwecken wird Salz beim Einfärben von Stoffen verwendet, da es in diesem Fall die Durchdringung des Gewebes mit Farbe verbessert, und bei der Lederverarbeitung wird es zum Trocknen und Konservieren eingesetzt.

In der Saline des Steinsalzbergwerks Borth wird ein Teil des gefördertsten Steinsalzes durch Auflösung und anschließende Rekristallisation in hochreines Siedesalz umgewandelt. Ein großer Absatzmarkt für Siedesalz liegt in der Wasserenthärtung. Bekanntes Beispiel ist die Geschirrspülmaschine. Dort wird speziell gekörntes und hochreines Siedesalz verwendet, um Glanz zu erzeugen und die Bildung von Rückständen, hauptsächlich Kalk, zu verhindern. Aber auch in industriellen Großanlagen wird dieser Effekt genutzt, um von einer längeren Lebensdauer und niedrigerem



9 | Abpackanlage für Speisesalz

Energieverbrauch zu profitieren. In Schwimmbädern sowie bei der Aufbereitung von Trinkwasser wird die desinfizierende Wirkung des Salzes und in der Metallverarbeitung die ionisierende Wirkung genutzt.

Speisesalz kann nicht nur aus Stein- sondern auch aus Siedesalz hergestellt werden. Oft werden dem Salz Spurenelemente wie z. B. Jod, Fluor, Folsäure beigemengt, um Mangelerscheinungen vorzubeugen (Abb. 9). Zudem wird auch die konservierende Wirkung des Salzes in der Lebensmittelindustrie eingesetzt. Bei der Verarbeitung von Fleisch wird zu meist Nitritpökelsalz verwen-

det. Durch dieses Speziessalz wird das Fleisch nicht nur konserviert, sondern es wird auch dessen Rotfärbung erreicht.

Als zertifizierter Wirkstoffproduzent stellt das Steinsalzbergwerk Borth für pharmazeutische Anwendungen hochreines Siedesalz her. Dies wird zu einem großen Teil zu isotonischer Kochsalzlösung als Blutersatzmittel verarbeitet. Hochreines Siedesalz wird auch als Bestandteil des Filtrats bei der Blutreinigung mittels Hämodialyse genutzt. Die Lösung kann außerdem zum Spülen von Wunden, Augen sowie Nasen eingesetzt oder auch inhaliert werden.

Die Niederrheinische Salzlagerstätte

Alles in allem betrachtet werden auf dem Steinsalzbergwerk Borth aus 12 unterschiedlichen Korngrößen rund 400 verschiedene Produkte hergestellt.

Die jährliche Produktionsmenge von Speise-, Gewerbe-, Industrie- und Auftausalzen über Mahl-, Klassier-, Sieber- und Abfüllanlagen schwankt von Jahr zu Jahr in Abhängigkeit von der witterungsbedingten Nachfrage nach Auftausalz. In Jahren mit schneereichen Wintern werden rund zwei Millionen Tonnen produziert. In der Saline werden durchschnittlich rund

260.000 Tonnen hochreine Salze pro Jahr hergestellt. Mit der Werksbahn werden zur Zeit noch verschiedene Produkte zum 4,5 km entfernten Rheinhafen gebracht und von dort aus verschifft. Seit 1924 wurde so die beachtliche Menge von über 160 Millionen Tonnen Salz produziert. Ab 2015 erfolgt der Transport nur noch per LKW.

Dünger zu Kaisers Zeiten

Der rechtsrheinische Teil der niederrheinischen Salzlagerstätte im Bereich der Stadt Wesel wurde auf Veranlassung des

Industriellen August Thyssen ausgedehnt erkundet. So wurden in den Jahren zwischen 1898 und 1907 über 50 Aufsuchungsbohrungen abgeteuft, die alle das Salinar erreichten bzw. durchörterten. Dabei wurde nicht nur Steinsalz gefunden, sondern auch Kalisalze, die besonders als Basis für die Düngerproduktion einen hohen Wert hatten. Innerhalb der Werra-Serie ist im Raum Wesel eine bis zu 80 m mächtige Kalizone eingelagert. Diese Kalizone besteht aus einer Wechselfolge von Steinsalzlagerstätten mit Carnallit-, Sylvit-, Kieseritlagen

(Kalium-Magnesium-Chlorid, Kalium-Chlorid bzw. Magnesium-Sulfat) oder einem Gemenge dieser Minerale, bergmännisch Hartsalz genannt. Die mächtigsten Kalilager finden sich in tektonischen Tiefschollen („Gräben“), die geringmächtigeren Salzflöze in Hochschollen („Horsten“). Hieraus folgt eine tektonisch bestimmte Morphologie der Salzkörper.

In der Zeit vor dem Ersten Weltkrieg besaß Deutschland das Weltmonopol für Kalidünger. Hieraus ergab sich ein zeitweilig völlig überhitzter Markt, an dem private Unternehmer genauso wie der Preussische Staat beteiligt waren. Durch Bildung eines Kartells, dem Kalisyndikat, und in den Markt eingreifende gesetzliche Regelungen wurde versucht, einem ruinösen Preiskampf zwischen den einzelnen Kaligesellschaften entgegen zu wirken. So wurde 1913 / 1914 ein Reichsgesetz vorbereitet, das die Anlage neuer Kaliwerke verhindern sollte. Vor diesem Hintergrund stellte die Thyssengesellschaft „Gewerkschaft Deutscher Kaiser“ in Hamborn auf der Basis der Explorationsergebnisse noch 1913 den Antrag zur Errichtung des Kalibergwerks „Friedrichsfeld“ in Wesel zwischen dem heutigen Wesel-Datteln-Kanal und der Lippe, der auch geneh-



10 | Abteufgerüst des Kalischachtes Friedrichsfeld 1 (1914)



Die Niederrheinische Salzlagerstätte

migt wurde. Mit dem Kali-Bergwerk sollten rund 40 Mio. Tonnen Rohsalze und darin enthaltenen 4 Mio. Tonnen Reinkali erschlossen werden.

Mit den Teufarbeiten zur Errichtung des ersten Schachtes wurde noch begonnen, sie mussten 1914 mit Beginn des 1. Weltkriegs aber eingestellt werden (Abb. 10). Nach Ende des Krieges wurde aufgrund gesetzlicher Vorgaben – dem 1916 in Kraft getretenen Abteufverbot für neue Schächte und dem Zwangsbeitritt in das Deutsche Kalisyndikat, verbunden mit der Erteilung von Förderquoten – die Kaliproduktion im eigenen Bergwerk für Thyssen unwirtschaftlich und das Projekt „Friedrichsfeld“ im Jahre 1928 endgültig zu den Akten gelegt. Zurück blieb das Bergwerkseigentum auf Salz und Sole über eine Fläche von rund 118 km². Dieses Recht wurde mit der Bergrechtsreform 1982 auf die Thyssen Vermögensverwaltung GmbH als Rechtsnachfolgerin übertragen.

Das große Lager

Nur etwa 15 % der in Deutschland verbrauchten Erdgasmenge stammen aus heimischen Lagerstätten. Der überwiegende Teil erreicht uns über Pipelines aus Russland, Norwegen und den Niederlanden. Diese

Importmengen werden mehr oder weniger kontinuierlich angeliefert, unabhängig von der Bedarfssituation beim Verbraucher. Der Erdgasverbrauch unterliegt jedoch jahreszeitlichen und witterungsbedingten Schwankungen. Es ist daher notwendig, Zwischenlager einzurichten, in denen der Unterschied zwischen der gelieferten Gasmenge und dem tatsächlichen Verbrauch ausgeglichen werden kann. Darüber hinaus wird eine größere Menge von Erdgas als Vorrat gespeichert, für den Fall, dass es einmal zu einem Ausfall von Lieferungen kommen sollte.

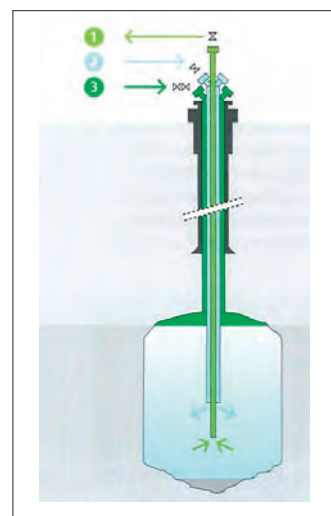
Aus diesem Grunde wurden an verschiedenen Stellen großvolumige Erdgasspeicheranlagen eingerichtet. Eine Speicheranlage in Nordrhein-Westfalen liegt bei Epe im nordwestlichen Münsterland, eine weitere bei Xanten im Geopark-Gebiet.

Bei diesen Speicheranlagen handelt es sich um sogenannte Kavernenspeicher. Dazu werden riesige Hohlräume im Salzgestein geschaffen, die als „Gastanks“ dienen. Salzgestein weist hervorragende Qualitäten auf, wenn es darum geht, stabile und große unterirdische Hohlräume zu erzeugen und ist gasdicht. Durch einfaches Aussolen mit Wasser lassen sich die benötigten Hohlräume schaffen.

Bei der Aussolung einer Kaverne wird Frischwasser durch eine Bohrung bis in die Salzschrift gepumpt, löst dort das Salz auf und wird als gesättigte Lösung wieder entnommen. Über mehrere Monate entsteht so ein immer größerer Hohlraum.

Um das Salz kontrolliert aus dem Untergrund herauslösen zu können, wird im oberen Teil der Kaverne ein Sperrmittel (Blanket) eingebracht. Während des Solprozesses werden Größe und Form der Kaverne durch regelmäßige Hohlraumvermessungen überwacht. Die Kavernen in Xanten erreichen so eine Höhe von 50 – 90 Metern und einen Durchmesser von bis zu 80 Metern (Abb. 11). Der Xantener Dom mit den Maßen 75 m Höhe und Länge und 38 m Breite hätte in einer solchen Kaverne durchaus Platz.

Zurzeit existieren in der Speicheranlage Xanten 8 Kavernen, die seit 1980 in jeweils über 1.000 m Tiefe (Oberkante der Kaverne) angelegt wurden. Das Volumen der Kavernen beträgt zusammen ca. 1,1 Mio. m³. Die gewonnene Sole wurde zusammen mit der Sole aus dem benachbarten Borth als Grundstoff in der chemischen Industrie genutzt.



11 | Aussolen einer Kaverne: 1 Sole, 2 Frischwasser, 3 Blanket

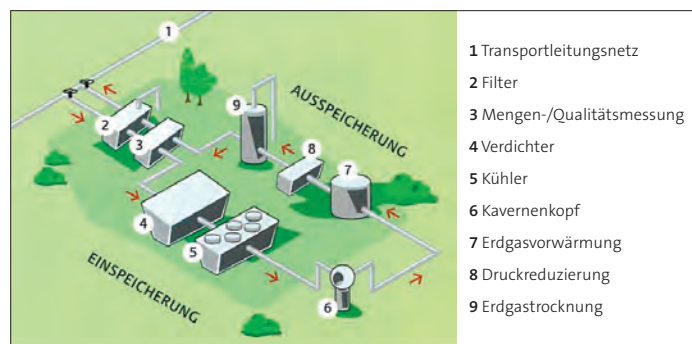
Hat die Kaverne ihre vorgesehene Größe erreicht, beginnt die Gas-Erstbefüllung. Dazu wird Erdgas unter hohem Druck in die Kaverne eingepresst, die Sole verdrängt und durch die Bohrung an die Oberfläche transportiert. Danach steht der unterirdische Raum für den Speicherbetrieb zur Verfügung. Durch Steigerung des Gasdrucks zwischen dem erforderlichen Minimaldruck in den Kavernen von 30 bar und dem maximal zulässigen Höchst- druck von bis zu 200 bar lässt sich das Gasvolumen um ca. 187 Mio. m³ erhöhen. Dies ist das nutzbare Arbeitsgasvolumen der Anlage.





Die Niederrheinische Salzlagerstätte

Solegewinnung am Hellweg



12 | Schematische Anordnung der Einspeicherungs- und Ausspeicherungsanlagen

Nach der Entnahme aus dem Transportleitungsnetz gelangt das angelieferte Erdgas über einen Filter zur Mengen- und Qualitätsmessung. Der Druck im Fernleitungsnetz reicht nicht aus, um das Gas in die Kavernen zu pressen. Zur Erzeugung des erforderlichen Drucks muss das Erdgas vor der Einspeicherung verdichtet werden. Die hierbei entstehenden hohen Temperaturen werden durch Kühlanlagen reduziert. Anschließend gelangt das Erdgas über Feldleitungen in die Kavernen (Abb. 12).

Bei der Ausspeicherung wird der Gasdruck vom Kavernen- auf den Transportleitungsdruck reduziert, dabei sinkt die Gas-temperatur stark ab. Damit Mess- und Steuereinrichtungen sowie die Leitungen keinen Schaden nehmen, muss das Gas

vor der Druckminderung durch Wärmetauscher vorgewärmt werden. Während der Lagerung in den Kavernen nimmt das Erdgas Feuchtigkeit auf und muss deshalb in einer weiteren Prozessstufe getrocknet werden. Nach der Mengenmessung wird das Gas nochmals gefiltert und gelangt anschließend in das Transportleitungsnetz zu den Verbrauchern.

Erdgas ist im deutschen Energiemix gerade auch vor dem Hintergrund der Energiewende



13 | Obertageanlage des Speichers Xanten

auch längerfristig unverzichtbar und seine Nutzung ist im Vergleich zu anderen fossilen Energieträgern besonders umweltverträglich. Auch die Speicherung im Untergrund ist umweltschonend: Der Platzbedarf für die Obertageanlage des Kavernenspeichers mit den Verdichteranlagen, den Kühl- bzw. Vorwärmanlagen etc. ist gering und lässt sich gut in die umgebende Landschaft einpassen. Die Kavernenköpfe selbst haben nur einen sehr geringen Platzbedarf (Abb. 13).

Zahlreiche Sicherheitssysteme sorgen für einen zuverlässigen Speicherbetrieb. Die RWE Gaspeicher GmbH als Betreiber-gesellschaft und unabhängige Sachverständige überprüfen regelmäßig die Einhaltung der Vorschriften und den Stand der Sicherheitseinrichtungen.

Gesteuert wird der Erdgasspeicher in Xanten durch eine Leitzentrale in Dortmund. Alle für den Betrieb und die Überwachung des Speichers notwendigen Daten laufen dort zusammen und sind rund um die Uhr verfügbar.

Solegewinnung am Hellweg

Aufgereiht wie auf einer Perlen-schnur zieht sich entlang des Südrandes des Münsterländer Kreidebeckens eine Kette von Solequellen, die früher zur Salzgewinnung und heute zum Teil als Kurbäder genutzt werden (Abb. 14). Bei einigen der hier gelegenen Orte wie z.B. „Salzkotten“ deutet bereits der Name auf die frühere Salzgewin-



14 | Natürliche Solquelle am Hellweg: „Sültsoid“ bei Salzkotten (außerhalb des Geopark-Gebietes)

nung hin. Die gesamte Region nördlich des Höhenzuges des Haarstrangs, der das Münsterländer Kreidebecken nach Süden begrenzt, wird nach der hier verlaufenden alten Handelsstraße als „Hellweg“ bezeichnet. In diesem Wort steckt der alte Begriff „hal“, der auf eine indogermanische Wurzel zurückgeht und „Salz“ bezeich-



Solegewinnung am Hellweg

net. Er tritt uns in Ortsnamen wie „Halle“, oder „Bad Reichenhall“ entgegen und findet sich auch in der (auf eine griechische Wurzel zurückgehenden) Bezeichnung „Halit“ für Steinsalz als Mineral. Entlang des Hellwegs wurde das hier gewonnene Salz nach Westen zum Rhein und nach Osten in den Raum zwischen Weser und Elbe transportiert.

Im Gebiet von Unna und Hamm reicht die Zone der Hellweg-Quellen in den Geopark hinein.

Meerwasser – Millionen Jahre alt

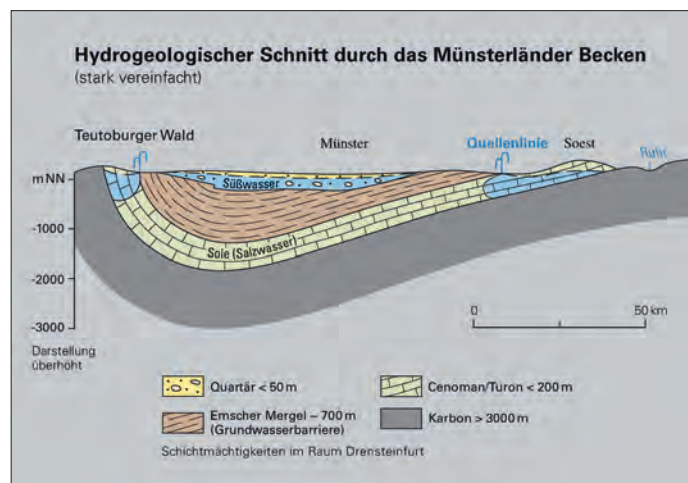
Die Mineralwässer der Hellweg-Quellen enthalten hauptsächlich gelöstes Kochsalz (Natrium-Chlorid), daneben sind meist noch Magnesium-, Calcium- und Sulfat-Ionen sowie einige Spurenelemente wie Brom und Jod vertreten.

Die Frage nach der Herkunft der Sole ist nicht einfach zu beantworten, da es in der näheren Umgebung keine größeren Salzvorkommen gibt, durch deren allmähliche Auflösung sich die großen Salzmenge erklären könnten, die im tiefen Grundwasser des Münsterlandes gelöst sind.

Es gibt im Münsterland prinzipiell zwei Grundwasserstockwerke, die durch den praktisch un-

durchlässigen, mehrere hundert Meter mächtigen Emscher-Mergel (Emscher-Formation) voneinander getrennt werden: ein oberflächennahes Grundwasserstockwerk, das die Gesteine des Quartärs – lokal auch Gesteine der Oberkreide wie beispielsweise die Haltern-Sande – umfasst, und ein tiefes Grundwasserstockwerk mit den klüftigen Kalksteinen der Plänerkalk-Gruppe aus der Zeit des Cenomans und Turons (Abb. 15).

Im oberflächennahen Grundwasserstockwerk herrscht Süßwasser vor, das z.B. in den Haltern-Sanden in großem Umfang als Trinkwasser gewonnen wird. Das tiefere Grundwasserstockwerk ist dagegen mit Salzwasser gefüllt. Es zirkuliert in Gesteinen der Oberkreidezeit, die vor ca. 70 – 100 Mio. Jahren abgelagert wurden. Beim größten Teil des Salzwassers dürfte es sich um ein viele Millionen Jahre altes Porenwasser handeln (sogenanntes „connate water“), das noch aus der Zeit der Ablagerung der Kreide-Gesteine stammt oder als Porenwasser der unterlagernden Karbon- und Devon-Gesteine noch älter ist. Zusätzlich kann noch Sole eingewandert sein von den Salzvorkommen am Niederrhein oder dem Raum Gronau, ganz im Nordwesten des Münsterlandes.



15 | Schematischer Hydrogeologischer Schnitt durch das Münsterländer Kreidebecken

Die Gesteine des tiefen Grundwasserstockwerks treten in den Randbereichen des schüsselartig gebauten Münsterländer Kreidebeckens an die Erdoberfläche: im Norden am Südrand des Teutoburger Waldes und im Süden entlang des Hellwegs. Im zentralen Bereich des Beckens sind diese Schichten dagegen unter den mächtigen, undurchlässigen Deckschichten der Emscher-Formation verborgen. Vom Höhenzug des Haarstrangs her im Süden fließt das dort versickernde Niederschlagswasser auf den Gesteinsklüften in diese „Schüssel“ und erzeugt so einen Druck, der die Sole zum artesischen Austritt in den Hellweg-Quellen zwingt.

Von der Steinzeit bis 1940

Wann die Salzgewinnung am Hellweg begonnen hat, lässt sich nicht mehr feststellen. Es ist zu vermuten, dass bereits zu vorgeschichtlicher Zeit die Solequellen entdeckt wurden, die im Bereich des heutigen Unna-Königsborn austraten. In der Nachbarstadt Werl deuten archäologische Funde auf eine Nutzung der dortigen Salzquellen durch Menschen der sogenannten Bandkeramik-Kultur in der Jungsteinzeit um 3000 v. Chr. hin. In Soest lässt sich eine Salzgewinnung für die Zeit um 591 n. Chr. eindeutig nachweisen. Erste schriftliche Berichte über die Salzsiederei im Bereich des Hellwegs verdanken wir

Solegewinnung am Hellweg

Güterverzeichnissen der Abtei Werden in Essen aus dem 9. Jahrhundert und den Aufzeichnungen von Ibrahim Ibn Yaqub, der um das Jahr 973 als jüdischer Gesandter des Kalifen von Cordoba Mitteleuropa bereiste und den Betrieb einer Saline in der Nähe von „Susit“ (Soest ?) beschrieb.



16 | Das 1845 errichtete Gradierwerk „Parallelbau“ nördlich der heutigen Grünanlage am Salinengraben, im Hintergrund die „Feuermaschine“

Die spätere Saline „Königsborn“ in Unna wurde als „Brockhauser Salzwerk“ im Jahr 1389 erstmals urkundlich erwähnt. Damals bestand schon ein florierender Betrieb, in dem berufsständisch organisierte „Selter“ (Sälzer) die Sole in Brunnen („Saltputten“) gewannen und in Siedepfannen solange eindampften, bis das nutzbare Salz ausfiel.

Unterstellt man für die frühe Salinenzeit einen Salzgehalt

der Sole von ca. 4 - 5 % NaCl, so mussten, um ein Kilogramm Salz zu erzeugen, mehr als zwei Kubikmeter Wasser bis zur Ausfällung des Salzes verdampft werden. Als Feuerungsmaterial stand ausschließlich Brennholz zur Verfügung, das mit der Ausweitung des Salinenbetriebs immer knapper wurde. Dieser Mangel an Brennmaterial und gleichzeitig zunehmende Salzimporte aus den Niederlanden in das Herzogtum Kleve-Mark führten dazu, dass der Salinenbetrieb im 16. Jahrhundert unwirtschaftlich wurde und eingestellt werden musste. Um das Jahr 1600 herum erwarb der Unnaer Bürger Winhold Büren die Rechte der bisherigen „Erbsälzer“ und bildete zusammen mit Salinenfachleuten aus dem hessischen Sooden eine neue „Pfännerschaft“, die die Salzproduktion wieder aufnahm und modernisierte. Wichtigste Neuerung war die Umstellung der Feuerung von Holz auf Steinkohle, die seit 1598 bei Holzwickede und Hörde und dann auch südlich von Unna gewonnen wurde. Die Saline in Brockhausen war eine der ersten Salinen in Deutschland, die Steinkohle als Brennmaterial nutzte.

Eine wesentliche Verbesserung wurde durch den Bau von Gradierwerken erreicht. Dabei wer-

den große Holzgerüste mit Bündeln von Schwarzdorn-Reisig bestückt, über das man die Sole herunterrieseln lässt (Abb. 16). Ein Teil des Wassers verdunstet dabei, wodurch sich die Konzentration der Sole er-

fe aus der Lösung qualitativ verbessert. Die verbleibende Sole wurde dann in Sudhäusern eingedampft, bis schließlich das Salz in den Siedepfannen zurückblieb (Abb. 17).



17 | Salinenarbeiter beim Verladen des Salzes in Tragekörbe

höht. In den Königsborner Gradierwerken wurde so die durchschnittliche natürliche Solekonzentration von ca. 4 % auf bis über 12 %, z.T. sogar bis über 20 % erhöht. Schwerer als das Salz lösliche Verunreinigungen in der Sole, wie Gips oder Kalk, fallen beim Gradieren aus und umkrusten allmählich die Zweige der Reisigbündel. In den Gradierwerken wird also die Sole angereichert und zugleich durch Entfernen der Fremdstof-

Bedingt durch die Kriege im 17. und am Anfang des 18. Jahrhunderts verlief die Entwicklung der Unnaer Salinen sehr unregelmäßig, bis hin zur Zerstörung eines Teils der Anlagen 1672 durch französische Truppen. Um sein Salzmonopol durchzusetzen, verpflichtete der Preußische Staat die privaten Salinenbetreiber zu unrealistisch hohen Salzlieferungen und gründete schließlich selbst ein konkurrierendes Unterneh-

Solegewinnung am Hellweg



18 | Die Gradierwerke und die Windküst am „Friedrichsborn“, ca. 1910; rechts die Christuskirche

men. So wurde 1734 der Solebrunnen „Königsborn“ angelegt, der dann später dem gesamten Salzwerk seinen Namen gab. Als die privaten Salinenbetreiber ihren Lieferverpflichtungen nicht mehr nachkommen konnten, übernahm die staatliche Domänenkammer 1745 das gesamte Salzwerk und baute es zügig aus. Neue Solebrunnen wurden gebohrt und neue Gradierwerke gebaut. Im Jahr 1750 erreichte die Salzproduktion rund 1729 t Siedesalz.

Auch wenn die Sole aus den Bohrlöchern meist artesisch, d.h. unter eigenem Druck, austrat, musste sie von den Bohrlöchern zu den Gradierwerken und Sudhäusern transportiert werden. Bisher erfüllten von menschlicher Muskelkraft oder Pferdegöpel betriebene Pumpen diese Aufgabe. Beim 1747 gebohrten „Friedrichsborn“



19 | Die ehemalige „Feuermaschine“ der Saline Königsborn

übernahm erstmals im Jahr 1750 ein Windrad den Antrieb der Pumpen (Abb. 18).

Schon ab 1797 wurde dann in Königsborn auf Anregung Friedrich II. durch den Freiherrn vom Stein eine Dampfmaschine für die Pumpenanlagen errichtet (Abb. 19). Diese so genannte „Feuermaschine“ war die zweite, die überhaupt in Preußen gebaut wurde. Die Dampfmaschine wurde 1799 in Betrieb genommen und pumpte die Sole aus einem über 50 m tiefen Brunnen bis auf die Gradierwerke in 15 m Höhe. Sie blieb mit einigen Umbauten bis 1932 (!) in Betrieb und wurde erst dann durch Elektropumpen ersetzt. Danach verfielen die Dampfmaschine und das turmartige Maschinenhaus. Das bedeutende technische Denkmal wurde erst im Jahr 1964 abgebrochen. Teile der Maschinen-

anlage konnten allerdings vorher geborgen werden.

Anfang des 19. Jahrhunderts wurde die Saline weiter ausgebaut und erreichte schließlich eine Kapazität von über 8000 t Salz im Jahr. Inzwischen hatten einige Gradierwerke eine Länge von über einem Kilometer erreicht (Abb. 20) und die Solebrunnen mussten in immer größerem Abstand zur Saline gebohrt werden. Um 1850 waren allein zum Betrieb der erforderlichen Pumpen 6 Dampfmaschinen und 16 „Windküst“ in Betrieb. So liegt beispielsweise „Rollmanns Brunnen“, der 1845 westlich von Heeren angelegt wurde, und der dann für etliche Jahre rund 70 % der Soleförderung für die Saline lieferte, rund 4 km von der Saline entfernt. Dieser Brunnen war sehr ergiebig: Es flossen im Mittel etwa 90-95 l/s artesisch aus. Durch das Nachströmen von Süßwasser verschlechterte sich der Salzgehalt aber stetig: So betrug er im Jahr 1845 zunächst 6,78 %, 1850 dann 4,69 %, 1855 3,62 % und sank schließlich 1856 auf 3,39 %. Dann wurde der Brunnen verrohrt und mit einer Absperrvorrichtung versehen, so dass die Sole nicht mehr unkontrolliert ausfloss, sondern nur noch die Mengen entnommen wurden, die die Saline



20 | Luftaufnahme der Gradierwerke: „Langer Bau“ und „Parallelbau“, dazwischen die „Feuermaschine“ 1927



21 | Hölzerne Soleleitung, Hellweg-Museum, Unna

tatsächlich verarbeitete. Hierdurch gelang es, die Konzentration wieder auf Werte zwischen 3,8 und 4,3 % zu steigern.

Die Rohrleitungen, in denen die Sole transportiert wurde, waren meist aus Holz gefertigt, da das Salzwasser gusseiserne Leitungen rasch korrodierte (Abb. 21).

Nach dem Deutsch-Französischen Krieg 1870/71 ging der Absatz der Saline Königsborn deutlich zurück, da insbesonde-

Solegewinnung am Hellweg

re im Rheinland nun Salz aus Lothringen zur Verfügung stand: Betrug der Absatz im Jahr 1871 noch 170.600 Zentner, so sank er 1873 auf rund 107.000 Zentner. In der Folge zog sich der Preußische Staat aus dem Betrieb zurück. Im Jahr 1873 wurde die gesamte Anlage für 300.000 Taler an den Industriellen Friedrich Grillo verkauft. Er war weniger am Betrieb des Salzwerks interessiert, als daran, die Steinkohlevorkommen zu erschließen, die 1801 bei einer Solebohrung in 150 m Tiefe im Untergrund von Königsborn entdeckt worden waren. Da man durch den Betrieb eines Steinkohlenbergwerks eine Gefahr für die Solequellen erwartete, war es wegen der älteren Salinenrechte bislang nicht erlaubt gewesen, die Kohlenvorräte im Untergrund von Königsborn zu nutzen. Erst durch die Vereinigung des Besitzes am Salzwerk und den Steinkohlefeldern wurde es möglich, die Steinkohlenzeche Königsborn zu gründen, die 1880 die erste Steinkohle förderte. Entgegen den Befürchtungen blieben die Solequellen aber weiterhin produktiv, so dass die „Gewerkschaft Königsborn“ nun sowohl Steinkohle als auch Salz produzierte. Um die Salinenproduktion abzusichern, erwarb Grillo 1881 zusätzlich einen starken Sole-

brunnen, der bereits 1875 in Werries bei Hamm niedergebracht worden war (**Abb. 22**). Diese Solequelle war sehr hochwertig mit einem Gehalt von 7,5 % Natriumchlorid. Von dort wurde die Sole mittels einer Dampfmaschine durch eine gusseiserne Leitung über eine Entfernung von 27 km nach Königsborn gepumpt. Hier wurde die Produktion stark ausgeweitet und erreichte im Jahr 1910 mit gut 16.000 t Salz ihren Höhepunkt.

Danach nahm die Bedeutung der Saline Königsborn allmählich ab. Die langen, störanfälligen Transportwege für die Sole, die z.T. veraltete Technik und die abnehmenden Salzgehalte in den Brunnen wirkten sich negativ auf die Rentabilität aus. Bedingt durch den Arbeitskräftemangel im 2. Weltkrieg wurde der Salinenbetrieb am 29. November 1940 schließlich endgültig eingestellt.

Sole und Kohle

Vor allem im 19. Jahrhundert erreichten verschiedene Solebohrungen mehr oder weniger zufällig die unterlagernden, Kohle führenden Schichten und gaben Anlass zur Verleihung von Steinkohlegrubenfeldern. Umgekehrt wurden auch bei Steinkohleboh-



22 | Bohrturm und Pumpenanlage der Bohrung Werries bei Hamm

rungen mehrfach Solevorkommen erschlossen.

Der Salinenbetrieb in Königsborn hatte für die Entwicklung des Steinkohlenbergbaus im Ruhrgebiet eine große Bedeutung. Seit 1598 wurde Steinkohle in der Saline eingesetzt. Auch die große „Feuermaschine“ und eine wachsende Zahl weiterer Dampfmaschinen im Bereich der Salinenanlagen benötigten Kohle als Brennstoff.

Der Kohleverbrauch der Saline, für den eigentlichen Siedevorgang und die Trocknung des Salzes sowie auch für den Betrieb der Dampfmaschinen betrug im Schnitt ca. 12 - 13 t Kohle / t Salz (1857).

Die südlich und westlich von Unna gelegenen Steinkohlenzechen konnten den steigenden Bedarf der Saline bald nicht mehr decken. Im 18. Jahrhundert kam es regelmäßig zu Auseinandersetzungen zwischen den Salinenbetreibern sowie den Bergbautreibenden und Fuhrleuten über die Kohlenpreise und Fuhrlohne. Ab 1776 wurde daher damit begonnen, die Ruhr durch den Bau von insgesamt 17 Schleusen und die Anlage von Leinpfaden, auf denen die Schiffe von Pferden stromauf gezogen wurden, von Mülheim bis (Fröndenbergs-) Langschede schiffbar zu machen (**Abb. 23**). Die Schiffe sollten Kohle aus dem Ruhrtal herbeischaffen und auf dem Rückweg Salz zum Rhein transportieren.

Solegewinnung am Hellweg



23 | Ruhraak bei Wetter. Das Schiff war wegen des gedeckten Laderaums zum Salztransport geeignet (Gemälde von J.H. Bleuler).

tieren. Dieses System hat sich allerdings nicht bewährt. Zum einen kostete der Unterhalt der Schleusen sehr viel Geld, zum anderen war der Transport von Steinkohle und Salz auf denselben Schiffen unpraktikabel, da der unvermeidbare Kohlenstaub das Salz verunreinigte. Die Schifffahrt auf der Ruhr zwischen Witten und Langschede wurde daher schon 1801 wieder aufgegeben und der Salztransport zum Teil auf die Lippe verlagert, die ab Lünen schiffbar war. Ab 1855 verfügte die Saline Königsborn dann über einen Eisenbahnanschluss.

Die Schiffbarmachung der Ruhr wirkte sich aber stimulierend auf den Kohlebergbau im Ruhrtal aus, dem nun ein kostengünstiger Transportweg insbesondere zum Rhein zur Verfügung stand. Die verbesserten Absatzmöglichkeiten führten dazu, dass die

Ruhr zeitweilig zur meist befahrenen Wasserstraße in Deutschland wurde. Erst mit dem Ausbau des Eisenbahnnetzes ab Mitte des 19. Jahrhunderts verlor sie ihre Bedeutung als wichtigste Verkehrsader für das Ruhrgebiet. 1890 wurde die Kohlen-schifffahrt auf der Ruhr schließlich eingestellt.

Zur Kur ins Ruhrgebiet

Neben der Salzgewinnung wurden die Solevorkommen am Hellweg auch zu Bade- und Trink-Kurzwecken benutzt.

In einer „Luisenbad“ genannten Kuranstalt wurde in Königsborn seit 1816 zunächst die Sole aus zwei sonst ungenutzten Brunnen verwendet, später auch die Mutterlauge der Saline, das heißt, die nach der Abscheidung des Kochsalzes verbleibende Lauge, die neben Resten von Natriumchlorid auch andere leichtlösliche Chlorverbindungen sowie Brom und Jod enthielt. Das Luisenbad entwickelte sich bald zu einem wichtigen Treffpunkt der Gesellschaft, der 1833 auch vom Preußischen Kronprinzen Friedrich Wilhelm aufgesucht wurde. Ab ca. 1850 kam es allerdings aus der Mode und musste 1860 in Ermangelung von Gästen seinen Betrieb einstellen. Parallel zu diesem Kurbe-

trieb hatte auch die Salinenverwaltung 1852 ein Badehaus für ihre Belegschaft eingerichtet, das ab 1865 auch der Öffentlichkeit zur Verfügung stand. In Werries bei Hamm bestanden 1875 zunächst Bedenken, die dort erbohrte Thermalsolequelle zu nutzen, deren Überschuss in die Lippe abfloss, da man eine Verunreinigung des Lippewassers befürchtete. Nachdem sich aber herausgestellt hatte, dass sich keine negativen Folgen für den Fluss ergaben, wurde 1877 ein Solebad in Werries eröffnet und lockte schnell zahlreiche Kurgäste an. Als die Stadt Hamm 1881 den geforderten Kaufpreis nicht aufbringen konnte, erwarb die Gewerkschaft Königsborn die Solequelle für 100.000 Mark. Das Wasser wurde in Königsborn nicht nur zur Salzproduktion benutzt, sondern auch als Grundlage eines regelrechten Kurbetriebes: Ausgedehnte Badeanlagen wurden errichtet, ein Kurpark und ein Kurhaus mit Hotel, Restaurant und Theatersaal. Hier nutzte man auch die Sole des Friedrichsborns für Trinkkuren. In der Umgebung der Gradierwerke war die Luft durch fein verteilte Soletröpfchen angereichert und eignete sich zu Inhalationen bei Atemwegserkrankungen. Bis zum 2. Weltkrieg ent-

wickelte sich das „Bad Königsborn“ sehr positiv. Erst als 1940 der Salinenbetrieb aufgegeben wurde, musste dann im Folgejahr 1941 auch das Bad seinen Betrieb einstellen.

Beim Verkauf der Solequelle in Werries wurde festgelegt, dass auch das „Bade-Comité“ in Hamm weiterhin einen Teil der Sole nutzen konnte. Daraufhin wurde 1882 die Gesellschaft „Bad Hamm“ gegründet, die einen florierenden Bade- und Kurbetrieb aufbaute. Das Bad Hamm wurde 1923 von der Stadt Hamm übernommen. Sie erwarb nach Stilllegung des Bades in Königsborn die Solequelle in Werries zurück und konnte 1945, unmittelbar nach dem Ende des 2. Weltkriegs, schon wieder einen bescheidenen Badebetrieb eröffnen. Es gelang allerdings nicht, an die Erfolge der Vorkriegszeit anzuknüpfen. 1955 verlor die Stadt Hamm den Titel „Bad“ und der Kurbetrieb musste Ende der 50er Jahre ganz eingestellt werden. Bis 1972 wurde die Solequelle in Werries noch für ein öffentliches Bad genutzt, ehe sie dann versiegte. Während der originalen Bohrturm der Solequelle in Werries im Jahr 2009 (!) abgebrochen wurde, errichtete man etwa gleichzeitig im ehemaligen Kurpark ein kleines Gradierwerk, das mit auswärtig zuge-

Solegewinnung am Hellweg



24 | Das Gradienwerk im Kurpark von Bad Hamm

kaufter Sole betrieben wird und zu Inhalationen genutzt werden kann (Abb. 24).

War im Jahr 1801 in Königsborn bei einer Solebohrung Steinkohle entdeckt worden, so erschloss im Jahr 1873 eine auf Steinkohle angesetzte Bohrung in Werne eine 30° warme Thermalsole, die aus 530 m Tiefe mit ca. 10.000 l/Std. artesisch ausströmte. Die Sole enthielt insgesamt gut 7 % gelöste Stoffe: 6,3 % Natriumchlorid, 0,1 % Kaliumchlorid, 0,34 % Calciumchlorid, 0,12 % Magnesiumchlorid, 0,15 % Calciumsulfat, 0,13 % Calciumkarbonat. Bemerkenswert war ein starker Gehalt an freier Kohlensäure (742 cm³ CO₂/l), der das Wasser kräftig sprudeln

ließ und dazu führte, dass einige Personen ohnmächtig wurden. Nachdem Bäder in der warmen Sole zu spektakulären Heilungen besonders bei Rheumatikern geführt hatten, setzte geradezu ein Ansturm von Heilungssuchenden auf die einfache Badestube ein, die im nahe gelegenen Haus eines Stellmachers eingerichtet worden war:

„Bald war die Quelle trotz ihrer urprimitiven Badevorrichtung in der ganzen Gegend bekannt und in hohem Ansehen. Anfangs Juli 1874 wurde schon von 3 Uhr früh bis Mitternacht gebadet. Geduldig harpte einer des anderen, trotzdem alle Bequemlichkeiten fehlten...“

Auf Betreiben des ortsansässigen Arztes Dr. Hövener wurde auch in Werne 1878 ein Kurbad errichtet (Abb. 25). Verursacht durch den Kohlenbergbau der Zeche Werne versiegte die Quelle dann aber im Jahr 1905. Die Straßennamen „Dr.-Höveners-Straße“ und „Am alten Kurbad“ erinnern noch an den ehemaligen Kurort Werne. Im Jahr 1932 konnte die nunmehr dem Steinkohlenbergwerk zuströmende Sole mit 6 % Salzgehalt unter Tage gefasst werden und wurde im Natur-Solbad Werne genutzt. Seit der Stilllegung des Bergbaus ist diese Quelle nicht mehr zugänglich und das Bad wird heute mit zugekaufter Natursole aus Niedersachsen betrieben.

In der westlichen Verlängerung der eigentlichen Hellweg-Zone erschloss 1857 eine Bohrung

auch im Süden von Recklinghausen eine Solequelle, die die Basis für einen bescheidenen Kurbetrieb im „Grullbad“ bildete, dessen Name auf den Stadtteil überging. Die Quelle versiegte jedoch schon nach einigen Jahren und das zugehörige Kurhaus brannte 1902 ab.

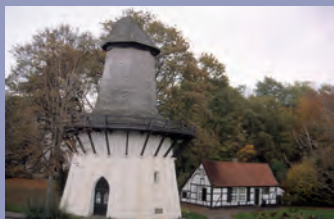
Noch etwas weiter südwestlich liegt die „Wilhelmsquelle“ in (Herne-)Wanne-Eickel. Hier wurde 1891 auf der damaligen Steinkohlenzeche „Pluto“ eine aus dem Deckgebirge zutretende Thermalsole gefasst und wird bis heute in einem Solebad genutzt.

In Wattenscheid, „eine halbe Stunde westlich von Bochum“, soll es im 17. Jahrhundert ein Salzwerk gegeben haben, über das aber wenig bekannt ist.



25 | Das Kurbad Werne (um 1900); links vom Gebäude der Solebehälter

Geologie zum Anschauen



26 | Windkuranlage des Friedrichborns von 1750



27 | Das ehemalige Salzamt in Unna-Königsborn



28 | Salinenarbeiterhäuser „Am Zimmerplatz“ in Unna-Königsborn (um 1780)



29 | Ehemaliges Pumpengebäude von Rollmanns Brunnen bei Heeren

Von den früheren, fast großindustriell zu nennenden Anlagen der Saline Königsborn in Unna ist wenig erhalten geblieben (Abb. 26-29): Die Windkraftanlage des Friedrichborns von 1750 ist in Unna-Königsborn noch vorhanden sowie das Gebäude des ehemaligen preußischen Salzamts und das

benachbarte Haus des Salineninspektors an der Friedrich-Ebert-Strasse. Am früheren Zimmerplatz steht noch eine als „Gademe“ bezeichnete Reihe von einfachen Salzsiederhäusern aus der Zeit um 1780. Westlich von Heeren liegt das Pumpenhaus von „Rollmanns Brunnen“.

Auch von den Kuranlagen hat sich – mit Ausnahme des ausgedehnten Kurparks - wenig erhalten (Abb.30). Hier erinnert ein Denkmal an den Industriepionier Friedrich Grillo, den Begründer der Salinen- und Steinkohlenbergbaugewerkschaft „Königsborn“.

Im Hellweg-Museum in Unna widmen sich zwei Ausstellungsräume der Saline und dem Kurbad Königsborn. Neben verschiedenen Modellen sind auch Originalwerkzeuge der Salinenarbeiter und Teile der hölzernen Soleleitungen zu sehen. Im Deutschen Bergbau Museum in Bochum sind unter anderem die erhaltenen Teile der Königsborner „Feuermaschine“ ausgestellt (Abb. 31).

In Hamm lassen das ehemalige Kurhaus und vor allem der umgebende Kurpark im Stadtteil Bad Hamm noch etwas von der früheren Atmosphäre des Heilbades ahnen. In Recklinghau-

sen-Grullbad weist ein Gedenkstein in einer Grünanlage an der Hochstraße auf die ehemalige Solequelle hin.



30 | Im Kurpark von Bad Königsborn



31 | Teile der Königsborner „Feuermaschine“ im Deutschen Bergbau Museum

Weiterführende Literatur

BEER, W.W., FAUSEWEH, H. & HUNSTOCK, F. (2003): Geologie und Bergbau am Standort des Steinsalzbergwerkes Borth .– Exkursf. Veröff. GGW, 222: 57-63; Berlin.

BRÄUNIG, A. & KIRCHHOF, J. (2009): Bergbau unter Naturschutzgebiet: Bewusste Wasserstanderhöhung des Xantener Altrheins durch Steinsalzgewinnung unter der Bislicher Insel. – Kali und Steinsalz, 3/2009: 12-21; Berlin.

FERTIG-MÖLLER, H. (1999): Thermalbad Werne seit 1874. – 32 S.; Werne.

FESSNER, M. (1998): Steinkohle und Salz – Der lange Weg zum industriellen Ruhrrevier. – Veröff. Dt. Bergbau-Mus., 73: 458 S.; Bochum.

GEOLOGISCHES LANDESAMT NRW (1988): Geologie am Niederrhein. - 142 S.; Krefeld.

GEOLOGISCHES LANDESAMT NRW (1995): Geologie im Münsterland. - 195 S.; Krefeld.

HEWIG, R., MEYER, B. & TEN THOREN, J.G. (2007): Grundwasser im Ruhrgebiet. - GeoPark-Themen, 4: 32 S.; Essen.

HISS, M., MUTTERLOSE, J. & KAPLAN, U. (2008): Die Kreide des östlichen Ruhrgebietes zwischen Unna und Haltern. – Geol. Exkurs. In den Nat. GeoPark Ruhrgebiet: 187 – 222; Essen.

HÖVENER, F. (1875): Das Thermalbad Werne. - 18 S.; Hannover.

HUYSEN, A. (1855): Die Soolquellen des Westfälischen Kreidegebirges, ihr Vorkommen und muthmaasslicher Ursprung. – Z. dt. geol. Ges., 7: 17 - 252, 567 - 654.; Berlin.

JACOB, G. (1927): Arabische Berichte von Gesandten an germanische Fürstenhöfe aus dem 9. und 10. Jahrhundert. – Quellen z. dt. Volkskunde, 1: 50 S.; Berlin, Leipzig.

MICHEL, G., ADAMS, U. & SCHOLLMAYER, G. (1998): Mineral- und Heilwässervorkommen in Nordrhein-Westfalen. - 80 S.; Krefeld.

MICHEL, G. (1994): Wie kommt die Sole ins Revier? – Mitt. Geol. Ges. Essen, 12: 65 – 81; Essen.

PREWE, J. (1999): Sole, Dampf und Kohle – Industriekultur im Kreis Unna. - Route Industriekultur, Themenroute 10: 88 S.; Essen (RVR).

SLOTTA, R. (1980): Das Steinsalzbergwerk der Deutsche Solvay-Werke GmbH. – In: Technische Denkmäler in der Bundesrepublik Deutschland: 3 - Die Kali- und Steinsalzindustrie: 713 - 739 S.; Bochum.

SOLVAY CHEMICALS GmbH (2007): Salz. Soda. Solvay: 100 Jahre in Rheinberg. - 199 S.; Rheinberg.

TIMM, W. (1978): Von den Brockhauser Salzwerken zur Saline Königsborn. – 44 S.; Hagen.

WEDEWARDT, M. (1995): Hydrochemie und Genese der Tiefenwässer im Ruhr-Revier. – DMT-Berichte, 39: 172 S.; Bochum.

WREDE, V. (2010): Nicht nur Kohle – das Geopotenzial des Ruhrgebiets. – Mitt. Essener Ges. f. Geographie und Geologie, 1: 13 – 33; Essen.