

Ressource Weisses Gold : die Salzminen von Bex

Autor(en): **Hänni, Reto**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern**

Band (Jahr): **76 (2019)**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-869439>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ressource Weisses Gold – Die Salzminen von Bex

Exkursion vom 27.10.2018

Autor

Reto Hänni

Fotos

Marco Herwegh

Am 27. Oktober 2018 versammelten sich 32 Teilnehmende anlässlich der Exkursion zum Thema Ressourcen vor dem Stollenportal der Mine in Bex. Seit der Entdeckung der Salzvorkommen im 15. Jahrhundert hat die einzige Salzmine der Schweiz eine bewegte Geschichte.

Heute produziert die Saline de Bex rund 100 t Salz pro Tag. Bis zum Zusammenschluss mit den Schweizer Salinen war sie exklusive Salzlieferantin des Kantons Waadt. Im Vergleich zu früher ist Salz in der Schweiz heute ein günstiger und stets verfügbarer Rohstoff. Nur ein kleiner Teil des produzierten Salzes gelangt zu kulinarischen Zwecken als «Alpensalz» in unsere Haushalte. Der weitaus grössere Teil wird als Tausalz für den Strassenunterhalt, in der chemischen Industrie oder als Futtermittel verwendet.

Eine lange Vergangenheit

Nicht immer war Salz im Überfluss vorhanden. Bis zur Erschliessung der Rheinsalinen bei Basel 1836 war die Salzmine in Bex der einzige Salzbergbau in der Schweiz. Die Mine hat eine wichtige historische Bedeutung, weil sie seit der Eroberung der Waadt 1536, die vorher zu Savoyen gehörte, eine gewisse Unabhängigkeit Berns von den Salzminen Salins-les-Bains und Lons-le-Saunier in der Franche Comté gewährleistete. Vom grossen Wert des Salzes zeugen die rund 50 km langen Stollen und Schächte, die in Bex in den Fels getrieben wurden. Ein kleiner Teil dieses gigantischen Werks ist als Museum für die Öffentlichkeit zugänglich. Heute gelangt man als Besucher durch einen engen

Gang in das «Réservoir Marie-Louise», benannt nach der zweiten Gemahlin Napoleons und berühmtesten Besucherin der Mine. Dort erfährt man, wie zu Beginn der Salzgewinnung salzhaltiges Quellwasser über sogenannte Gradierwerke, die in der Ausstellung als Modell zu sehen sind, durch Verdunstung aufkonzentriert und anschliessend eingedampft wurde. Im Laufe des Abbaus wurden Stollen auf immer tieferen Niveaus vorgetrieben, um salzhaltiges Wasser zu fassen. Später ging man dazu über, in unterirdischen Becken salzhaltiges Gestein mit Wasser zu versetzen und schliesslich auch ganze Stollensysteme zu fluten, um das restliche Salz herauszulösen. Über kilometerlange Leitungen aus aufgebohrten Lärchenholzstämmen wurde das salzhaltige Wasser zur Saline («Salzfabrik») geführt. Der enorme Bedarf an Brennholz für die Salzsiederei führte dabei zu einer einschneidenden Veränderung der Landschaft. Heute wird die Sole durch Injektion von Wasser aus Bohrlöchern gewonnen. Dafür wurden bisher 120 Bohrungen von insgesamt 43 km Länge abgeteuft, wovon im Moment rund ein Dutzend produktiv ist.

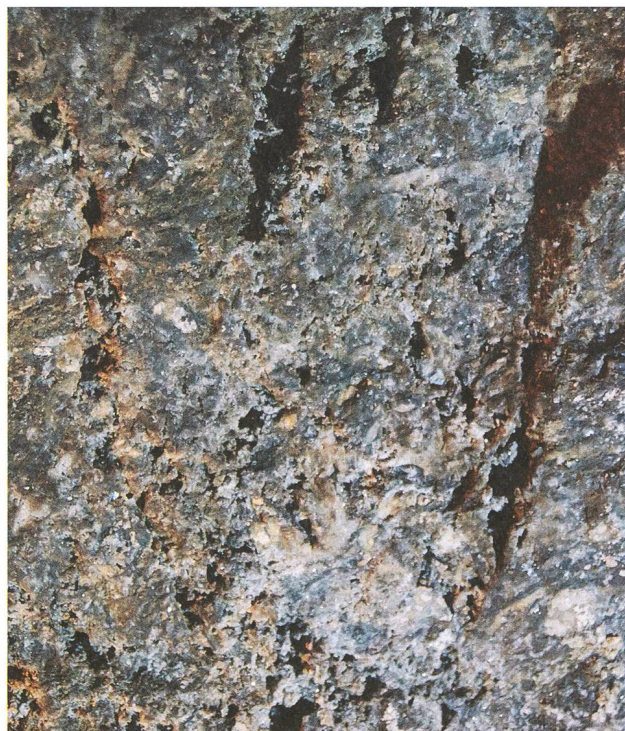
Die Entstehung der Salzlagerstätte

Das Salz von Bex ist in der Triaszeit vor etwa 220 Ma durch Verdunstung von Meerwasser entstanden. Das

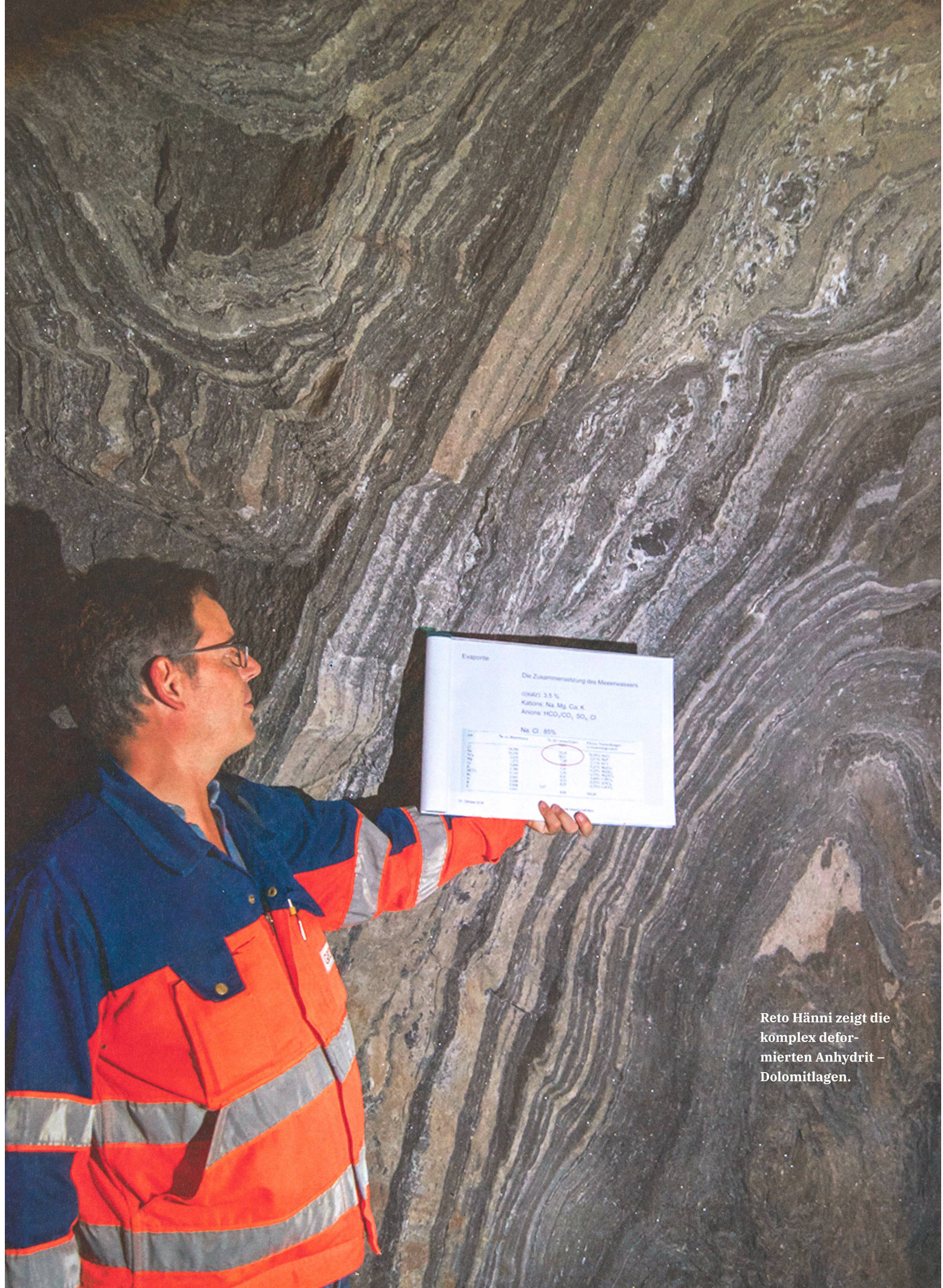


In Rohrleitungen aus ausgehöhlten Lärchenstämmen wurde die Salzsole früher über Kilometer transportiert.

Salz kristallisierte in einem flachen Meeresbecken bei aridem Klima. Der Meeresarm reichte von Süden her in das flache Becken hinein. Es handelt sich damit um einen anderen Ablagerungsraum als bei dem aus Deutschland bekannten Zechsteinsalz, das erdgeschichtlich im Perm, also etwa 30 Ma früher, in dem von Norden her vorgerückten Zechsteinmeer abgelagert wurde. Die wichtigsten Begleitgesteine des Salzes in Bex sind Anhydrit und untergeordnet Dolomit. Die Lagerstätte in Bex wird räumlich durch schwarze Schiefer aus dem Lias oder tertiärem Flysch begrenzt. Salz ist auf der Erde reichlich vorhanden. Durchschnittlich sind in der Wassersäule der Weltmeere pro Quadratmeter Meeresoberfläche 100 t Salz vorhanden! Die Salzkonzentration im Meerwasser beträgt im Durchschnitt 35 g/l, davon sind 78% oder 27 g/l Natriumchlorid (NaCl), also unser Kochsalz. Magnesium-, Calcium-, Kalium-Kationen und Sulfat-Anionen sind mit geringeren Anteilen vertreten. Seiner guten Löslichkeit ist es zu verdanken, dass Natriumchlorid in den Meeren in grosser Menge gelöst, auf dem Festland in kristalliner Form hingegen nur sehr selten vorhanden ist. Damit Steinsalz bzw. salzhaltiges Gestein kristallisieren kann, muss die Salzkonzentration im Wasser die Sättigungsgrenze von 300 g/l überschreiten. Dazu bedarf es einer sehr hohen Verdunstungsrate und – damit sich grössere Mächtigkeiten akkumulie-



Meistens liegt das Salz als Füllung in ehemaligen Rissen und Hohlräumen vor, hier an den Gesteinsporen zu erkennen, welche nach dem Herauslösen des Salzes zurückgeblieben sind.



Evaporite

Die Zusammensetzung des Meerwassers

(etwa) 3,5 %

Kationen: Na, Mg, Ca, K

Anionen: HCO₃, CO₃, SO₄, Cl

Na, Cl: 85%

Ion	in Meerwasser	in Anhydrit	in Dolomit
Na	10,76	0	0
Cl	19,35	0	0
Mg	1,26	100	100
Ca	0,04	0	0
K	0,0002	0	0
HCO ₃	0,14	0	0
CO ₃	0,0001	0	0
SO ₄	0,02	0	0
SiO ₂	0,0001	0	0
Fe	0,0001	0	0
Al	0,0001	0	0
Summe	13,38	100	100

Reto Hänni zeigt die komplex deformierten Anhydrit – Dolomitlagen.

ren können – einen steten Nachfluss von Meerwasser in ein flaches Becken. Auf diese Weise wird heutzutage z.B. in den Salzgärten der Camargue Salz aus Meerwasser gewonnen. Auf natürliche Art findet dieser Prozess aktuell z.B. in der Bucht Ojo de Liebre in der Baja California, Mexico, statt. Man geht davon aus, dass sich das Salz von Bex unter vergleichbaren Bedingungen gebildet hat. In der Triaszeit vor 250–200 Millionen Jahren, lange vor der Entstehung der Alpen, befand sich das Ablagerungsgebiet im Wüstengürtel der Nordhemisphäre. Durch plattentektonische Bewegungen und die Kollision mit dem afrikanischen Kontinent wurde die europäische Platte später auf die heutige geografische Breite geschoben.

Bei der Verdunstung von Meerwasser fallen nicht nur reines Steinsalz, sondern auch Karbonate und, in wesentlich höherem Masse, Sulfate bzw. Gips aus. Aufgrund seiner schlechteren Löslichkeit fällt Gips in der Regel vor dem Steinsalz aus der Lösung und ist das wichtigste Begleitmineral von Steinsalz. Während der Gesteinsbildung (Diagenese), also wenn aus lockeren Sedimenten Gesteine werden, wandelt sich Gips zu Anhydrit um. Bei diesem Prozess wird Poren- und Kristallwasser aus dem Gips frei. Diese Wässer verlassen das System und führen auch gelöstes Salz weg. Übrig bleibt ein salzhaltiges Anhydritgestein, das man sich als geschichtete Abfolge von dezimeter- bis meterdicken Anhydritschichten und zwischengelagerten, zentimeterdicken Salzlagen vorstellen kann. Darin sind vereinzelt auch dünne Dolomitlagen vorhanden. Unterschiedliche Tongehalte verleihen dem Gestein ausserdem lebhaftere Grautöne.

Salzmigration

Unter Druck ist Salz plastisch und somit äusserst fliessfähig. Dies zeigen eindrücklich die aus Deutschland bekannten Salzdomen, wo mächtige Steinsalzvorkommen aus dem Perm aufgrund ihres leichteren spezifischen Gewichts mobilisiert wurden. Bei diesem blasenähnlichen Aufstieg des Salzes bildeten sich Salzdiapire, die heute z.T. bergmännisch abgebaut werden. Im Falle von Bex sind die Salzvorkommen viel zu wenig mächtig für die Bildung derartiger Auftriebs-Strukturen. Bei der Entstehung der Alpen wurde das relativ weiche, salzhaltige Anhydritgestein in Falten gelegt. Geringfügig härtere Schichten sind dabei in typischerweise cm-grosse Stücke zerbrochen und die entstandenen Zwischenräume wurden durch das plastische Salz ausgefüllt. Genau diese salzhaltige Brekzie («brèche salifère») wurde und wird von den Mineuren in Bex gesucht. Der Verlauf der Stol-

len zeichnet deshalb heute ungefähr das Vorkommen dieses Gesteins ab.

Die zumeist länglichen bis linsenförmigen Gesteinskörper befinden sich in einem durch Verformung sehr stark veränderten Gesteinsverband, der unter Tage sehr gut zu beobachten ist. Durch die komplexe Verformung und Migration lassen sich die Salzvorkommen räumlich kaum prognostizieren. Zahlreiche Stollen zeugen denn auch von der vergeblichen Suche nach dem wertvollen Gestein in der Vergangenheit.

Weitere Sehenswürdigkeiten

Nebst der einzigartigen geologischen Geschichte der Salzminen gibt das Museum einen Einblick in die Geschichte des Salzabbaus in den Minen und der Salzgewinnung. Als Besucher kann man nur über die Menschen staunen, welche das kilometerlange Stollensystem mit Hammer und Meissel in mühseliger Handarbeit, unter beschwerlichen Bedingungen und der stets lauenden Gefahr einer Gasexplosion



Plastisch deformierter Anhydrit (weisse und graue Lagen) zeigt ein Fliessgefüge, in dem Schollen von spröde zerbrochenen Dolomit- und Kalklagen (dunklere Bruchstücke) enthalten sind.

aus dem Berg gehauen haben. Grubengas besteht aus Methangas, das sich bei der Verkohlung organischer Gesteinsbestandteile bildete. Es kann sich in Stollen ansammeln und es entsteht, vermischt mit der Umgebungsluft, ein explosives Gasgemisch (schlagendes Wetter). Ein kleiner Funke genügt, um dieses zu entzünden.

Anhand von Grubenlampen aus unterschiedlichen Zeiten wird eine technische Entwicklung dargestellt, die für die Arbeit unter Tage von grösster Bedeutung war: Die persönliche Grubenlampe war lange Zeit unverzichtbares Hilfsmittel des Mineurs. Sie spendete nicht nur Licht, sondern zeigte auch das Vorhandensein von Grubengas an, ohne dieses zu entzünden. Die Lampen mussten mit grosser Sorgfalt behandelt werden und noch heute besitzt jeder Mineur, nebst einem elektronischen Gas-Warngerät, seine eigene Lampe.

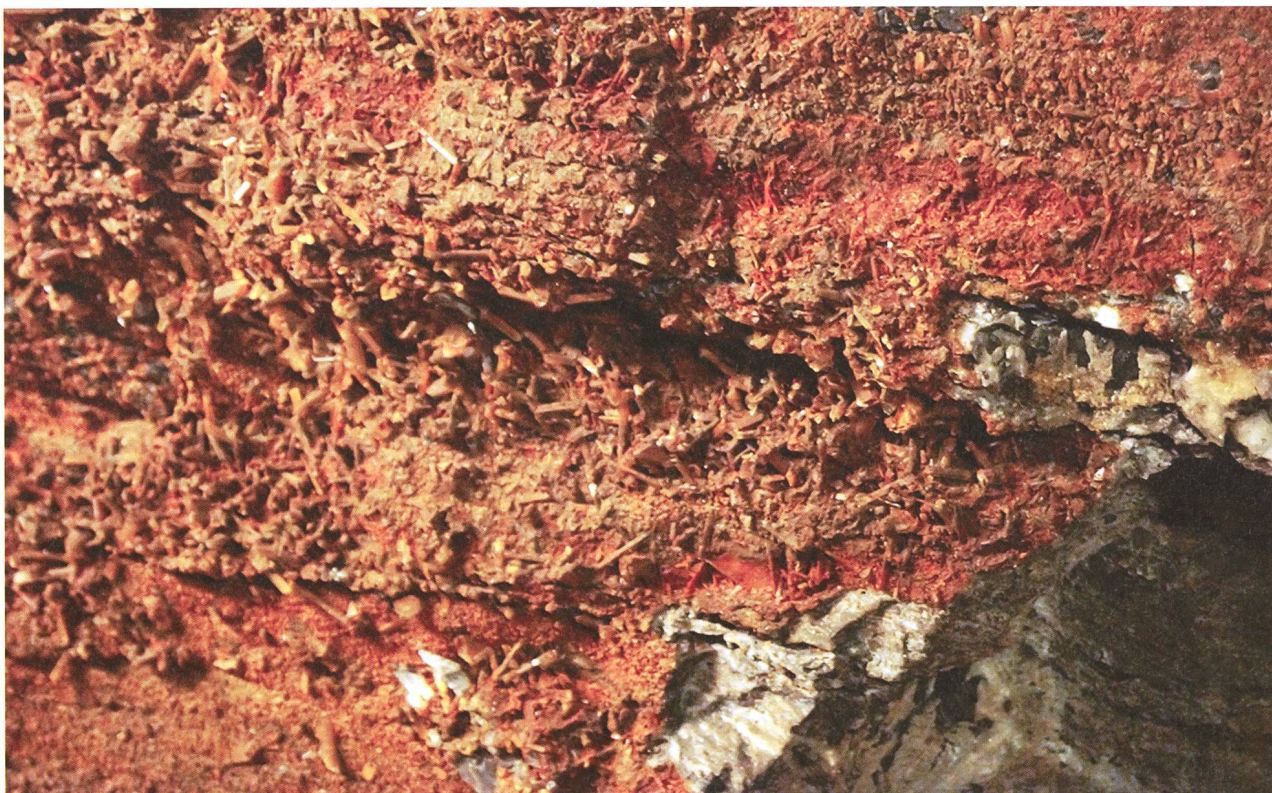
Auch das Handwerk der Zimmerleute spielte für die Salzgewinnung eine wichtige Rolle. Mit einem langen Handbohrer können die Besucher das Aufbohren eines Lärchenholzstammes üben, wie es früher kilometerweise für die Herstellung der Soleleitungen gemacht wurde.

Erst seit 2018 ist im Museum eine funktionierende Anlage in Betrieb, wo Salz wie zu früheren Zeiten von Hand gewonnen und als Spezialitätensalz «Sel à l'ancienne» erhältlich ist. Nach der Degustation beim Salzbrunnen bekommen die Besucher hier also auch kristallisiertes Salz zu Gesicht und können den Herstellungsprozess dieser Spezialität verfolgen.

Unser Rundgang endete bei der Taverne, wo der Salzgeschmack auf der Zunge mit einem guten Schluck Weisswein heruntergespült wurde. Nach dem Mittagessen führte uns die Stollenbahn wieder zurück ans Tageslicht.

Informationen

Das Besucherwesen in Bex wird über eine Stiftung organisiert: www.seldesalpes.ch. Die Saline gehört zu den Schweizer Salinen, dank deren Unterstützung das Museum seit der Wiedereröffnung 2018 mit zahlreichen technischen Neuerungen aufwartet. Auf ihrer Internetseite www.salz.ch sind viele interessante Fakten zum Thema Salz zu finden.



Aus der Sole, die nebst Salz (Natriumchlorid) auch Calciumsulfat enthält, bildeten sich an der Wand des «Réservoirs Marie-Louise» bis zu cm-grosse Gipskristalle.



Blick in das «Réservoir Marie-Louise», welches als Ausgleichbecken für die Sole diente.

Literatur

BADOUX, H. (1966) Description géologique des Mines et Salines de Bex et de leurs environs. Matér. Géol. Suisse, Série géotechnique 41.

BADOUX, H. (1981) Géologie des Mines de Bex, données 1966–1980. Matér. Géol. Suisse, Série géotechnique 60.

BADOUX, H. (1987) Die Salzminen von Bex. Geologische und bergbauliche Aspekte. Hrsg. AMINSEL, Association pour la mise en valeur de l'histoire et du site des mines et salines de Bex.

CLAVEL, J. (1986) Die Minen und Salinen von Bex. Ein grossartiges Werk unserer Vorfahren. Hrsg. AMINSEL, Association pour la mise en valeur de l'histoire et du site des mines et salines de Bex.

LUGEON, M. (1940) Atlas géol. Suisse 1:25 000, feuille 19 Diablerets et notice explicative. Ed. Comm. géol. Suisse.

SCHÜLÉ, CH. (2017) Histoire de Sel entre Jura et Alpes. Salzgeschichten zwischen Jura und Alpen. Geschichtsforschungsauftrag, Interreg V (2014–2020), Projekt Terra Salina.

Reto Hänni



Reto Hänni studierte Geologie an der Universität Bern, wo er sich mit dem strukturellen Bau des Helvetikums befasste und 1999 doktorierte. Seit dem Studium ist er als beratender Ingenieurgeologe tätig und seit sechs Jahren auch als Dozent für Ingenieurgeologie an der Universität Bern. Beruflich begleitet er heute unter anderem verschiedenste Untertagebauten. Die herausfordernde Arbeit unter Tage ist für ihn besonders faszinierend, denn sie führt mitten in den Berg und in bislang unentdeckte Gesteinwelten. Seit 2007 arbeitet er als Projektleiter bei der Firma GEOTEST AG. Als Berater der Salzmine in Bex erstellte er gemeinsam mit einem Ingenieurbüro eine umfassende Gefährdungsanalyse und Massnahmenplanung und war an der Umsetzung der Sicherheitsmassnahmen beteiligt. Diese waren in mancherlei Hinsicht speziell, weil aufgrund der beschränkten Platzverhältnisse unkonventionelle Lösungen gesucht und dabei das einzigartige kulturelle Erbe berücksichtigt werden mussten.