

Metasomatische Eisenerze

Gesteinsumwandlung im festen Zustand



Die Sedimente des Zechstein-Meeres sind in und um Bieber weit verbreitet und werden landläufig als „Kalk“ bezeichnet. Als solche (Calcit, CaCO_3) wurden sie auch im Meer abgelagert, aber später in der Phase der Gesteinswerdung wurden sie zu einem Dolomit umgewandelt, in dem diesem Kalk Magnesium zugeführt wurde. Im Dolomit ist im Gegensatz zum Kalk bis zur Hälfte des Calciums durch Magnesium ersetzt ($\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$), aber auch geringe Mengen an Eisen und Mangan. Dies ist einer der Gründe für die dunkle Farbe des Gesteins. Selten werden in dem Gestein auch Reste von Meerestieren gefunden, die den marinen Charakter belegen.



Wenig veränderter Dolomit mit den Hohlräumen ehemaliger Mollusken, deren Schalen aufgelöst wurden, aus einem Steinbruch bei Rodenbach, Bildbreite 8 cm.

te des Calciums durch Magnesium ersetzt ($\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$), aber auch geringe Mengen an Eisen und Mangan. Dies ist einer der Gründe für die dunkle Farbe des Gesteins. Selten werden in dem Gestein auch Reste von Meerestieren gefunden, die den marinen Charakter belegen.

Im Raum Bieber passierte nun Folgendes: Im Bereich der Störungen (hier „Rücken“ genannt) drangen warme, wässrige Lösungen (Hydrothermen) in den porösen Dolomit ein und entfernten lokal sowohl das Calcium als auch das Magnesium. Dazu wurden große Mengen an Eisen und einige Prozent Mangan zugeführt, so dass eine Umwandlung im festen Zustand erfolgte, die zum Siderit führte ($\text{Fe,Mn}[\text{CO}_3]$).



Das gesuchte Eisenerz aus Bieber: Hellbrauner, grobkristalliner Siderit ohne Baryt und andere Mineralien als Gestein aus dem Lochborn bei Bieber, Bildbreite 6 cm, angeschliffen und poliert. Das Gegenstück befindet sich im Museum in Biebergemünd.

Dieser Siderit kristallisierte zu fein- bis grobkristallinen Massen aus. Alle Strukturen aus dem Dolomit wurden damit ausgelöscht, so dass man dem Gestein die Herkunft ohne den Fundzusammenhang nicht ansehen kann. Diese Erze waren das Ziel des Bergbaus, insbesondere in der Zeit der Fa. Krupp (1907-1925). Man baute die Erze wegen des relativ hohen Gehaltes (etwa 10 Gew.-%) an Manganoxiden ab, da im Deutschen Reich Mangan ein Mangel-element war und es für die Stahlherstellung (Manganhartstähle) unverzichtbar ist.



Verkieselter Zechstein-Dolomit mit einer sehr feinen Lamination (ehemaliger Kupferschiefer), angeschliffen und poliert, Bildbreite 10 cm, gefunden zwischen Lochborn und Burgberg.

Über die Lösungen wurden auch die in Spuren vorhandenen Schwermetalle mobilisiert. So enthalten die Eisenerze (besonders der Goethit) beträchtliche Mengen an Arsen, die die Qualität des daraus erschmolzenen Eisens erheblich beeinträchtigten (Spröbruch). Dies ist auch der Grund, warum man auch das Eisen aus dem Bieberger Hochofen nicht für belastete Konstruktionswerkstoffe verwenden konnte.

Die Lösungen hatten aber auch gelöste Kieselsäure dabei, die zu einem weiteren Prozess führte, bei dem das gesamte Carbonat weggeführt wurde. Statt dessen schied sich einfach nur Quarz ab, der als sehr feinkristalline Masse den einstigen Dolomit durchzog. Das Ergebnis ist ein brauner Quarzit. Infolge der enormen Härte wurde das Gestein in Bieber als „Rauhkalk“ bezeichnet.

Siderit ist an der Erdoberfläche kein sehr stabiles Mineral. Es kann von schwachen Säuren, wie z. B. der Kohlensäure, angelöst werden. Während des Tertiärs, als es hierin der Region Bieber sehr viel wärmer und feuchter war als heute, wurde der Siderit bis in viele Meter Tiefe aufgelöst und das Eisen und Mangan an verschiedene Oxide (z. B. Goethit) gebunden.



Schwarzer Romanechit in hellbraunem Goethit aus dem Tagebau Nord, ergraben beim Anlegen des Schurfs am 12. April 2014, Bildbreite 15 cm.

Diese kommen als unförmige, derbe und oft auch blumenkohlartige Massen über den Sideriten vor. Der einst im Siderit befindliche, weiße Baryt wurde dabei brekziiert (zerbrochen) und in den meist braunen und schwarzen Erzmassen als eckige Bröckchen fixiert. Diese oxidischen Erze wurden ebenfalls abgebaut.

Im Zuge der Einrichtung des Geologischen Rundweges wurde im Tagebau Nord am 12. April 2014 ein Schurf bis zum anstehenden Fels angelegt (von hier aus sichtbar). Dabei wurde ein an Ton reiches, sehr eisen- und manganhaltiges Gestein angetroffen, welches aus den Zechstein-Sedimenten hervorgegangen ist. Stellenweise ist es von weißen Baryt-Brocken durchsetzt. Dies ist die einzige Stelle in Bieber, an der die Erze im originalen Zustand zu sehen sind.



Als Erz nicht verwertbar und deshalb typischer Haldenfund der Tagebaue im Lochborn: Brauner Goethit (Eisenhydroxid) mit schwarzem Romanechit (Barium-Manganoxid) und weißem, brekziiertem Baryt (Schwerspat), Bildbreite 17 cm, angeschliffen und poliert.

Wenn zu hohe Mengen an Baryt im Eisenerz vorhanden waren, wurde dies aufgehaldet, da das aus dem Baryt im Schmelzofen frei werdende Schwefeloxid das Eisen schlecht macht.

Ein Großteil der Halden im Lochborn bestehen aus solchen Massen. Eine Wiederaufwältigung des Bergbaues auf Eisenerze ist wegen der geringen Vorräte und der hohen Gehalte an störenden Schwermetallen und des verbreiteten Baryts nicht anzunehmen.



Metasomatic Iron Ore - The sediments of the Upper Permian Sea are widespread in Bieber and are mostly referred to as «Lime» (CaCO_3). During the formation of the geological layer they were transformed into Dolomite ($\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$) as magnesium was added. Later flaws in the layer allowed for hot solutions (hydrothermal solutions) to seep into the material. These dissolved the calcium and magnesium which were replaced by mostly iron and some manganese, which led to the formation of Siderite ($\text{Fe,Mn}[\text{CO}_3]$). The Siderite formed crystalline masses. The manganese later was bound to different oxides (e.g. Goethite). These ores became the target of mining operations, especially by the legendary company of Krupp from 1907-1925. The manganese was thought for the production of steel. The local ores however also contain high quantities of arsenic, which diminishes the quality of the steel and makes it brittle. The ores contain barite, too, which does also cause problems in the steel production. Therefore mining was limited and did not continue for long.



Minerai de fer metasomatique - Les sédiments de la mer au Zechstein sont répandus à Bieber et sont généralement considérés comme «chaux» (CaCO_3). Lors de la formation de la couche géologique ils furent transformés en dolomite ($\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$) avec de petites quantités de fer et manganèse parce que magnésium fut ajouté. Puis il y avait des perturbations géologiques qui provoquaient la pénétration des solutions chaudes (solutions hydrothermales) enlevant le calcium et le magnésium qui furent remplacés surtout par du fer et quelques pourcents de manganèse le tout résultant en la formation de sidérite ($\text{Fe,Mn}[\text{CO}_3]$). Cette sidérite formait des masses cristallines. Puis le fer et manganèse furent liés à des oxydes (p.ex. goethite). Ces minerais étaient le but de l'industrie minière, en particulier à l'époque de la société Krupp (1907-1925) qui utilisa le manganèse pour la fabrication d'acier. Comme les solutions comprenaient aussi de l'arsenic, la qualité du fer fut considérablement diminuée (risque de rupture fragile). Les minerais comprenaient également de la barytine ce qui causait des problèmes dans la fabrication d'acier. L'industrie minière ne continuait pas pour longtemps.