

# Der rote Hornsteinfindling von Steckborn

Autor(en): **Geiger, E.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft**

Band (Jahr): **26 (1926)**

PDF erstellt am: **25.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-594067>

## **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.

# Der rote Hornsteinfindling von Steckborn.

Von E. Geiger, Sekundarlehrer, in Hüttwilen.

Ein feines Gegenstück zu dem gefältelten Glimmermarmor von Splügen am Landungsplatz in Berlingen schmückt nunmehr die Schifflande von Steckborn. Der rötliche, schön geaderte Findling mißt  $2,1 \cdot 2,3 \cdot 1$  m; sein Inhalt wird auf zirka  $4,5 \text{ m}^3$  geschätzt; was bei einer Dichte von 2,73 ein Gewicht von über 12 t ergibt. Er lag ursprünglich in der Bürgerwaldung „Fünfreutenen“ am Mühlenrain, oberflächlich in einer Mulde. Auf der topographischen Karte, Blatt 49/50 Steckborn, fehlen diese Flurnamen; es handelt sich um den Wald östlich der Landstraße Steckborn-Hörhausen zwischen dem Speckbachtobel und dem Bächlein von Mauren her. Dieser ist auf der Karte mit „Buch“ bezeichnet. Die Lage des Findlings war 200 m südlich Speckbachbrücke zwischen den beiden Waldsträßchen, welche bei der Höhenkurve 500 abzweigen. Die Meereshöhe des Fundortes beträgt 535 m. Die ganze Gegend des „Mühlensraines“ mit „Buch“ und „Speck“ ist mit Moräne bedeckt und ihre Blocknatur trat dann beim Bau der Waldstraße besonders in Erscheinung. Der Block wurde von der Bürgerverwaltung dem Verkehrs- und Verschönerungsverein geschenkt und von diesem mit Bewilligung der Ortsbehörde nach seinem jetzigen Standorte verbracht.<sup>1</sup> Dem Verkehrsverein lag es nun daran, den Block nach Heimat und Gesteinsart bestimmen zu lassen. So kamen einige Handstücke nach Frauenfeld und von dort nach Zürich zu Herrn Prof. Dr. Heim. Dieser, unser beste Kenner der Schweizeralpen, gab dann bereitwillig folgende Auskunft: „Es ist ein hochinteressantes Gestein, ein sicher Radiolarien führender Hornstein, rot und grün, dann ausgewalzt, faltig verschürft und verstaucht. Das Gestein ist

<sup>1</sup> Gefällige Mitteilung von Herrn Guhl-Bächtold.

10741  
125639

oberster Jura. Es findet sich in der Margnadecke, dann reichlich in den unterostalpinen Decken und zwar nirgends mächtig, im ganzen Oberhalbstein und noch von dort östlich bis an den Julier und Albulapaß. In geringeren Mengen erscheint er ebenso an der Lenzerheide und im ganzen Arosergebirge. Die gleichen Radiolarite sind auch in den oberostalpinen Deckengebieten vorhanden, aber nirgends verknetet, nur etwas gebrochen. Von dem schönen mir gesandten Stück kann man sagen, daß  $\frac{9}{10}$  der Wahrscheinlichkeit auf Herkunft aus dem Oberhalbstein spricht. Jedenfalls kam der Stein über Lenzerheide oder durchs Domleschg und Rheintal an den Bodensee linksseitig. Vielfach ist dieser Radiolarit mit Manganerz vergesellschaftet. Oft durchzieht dieses Erz in feinen Häuten die Fugen. Die Manganerzgruben des Oberhalbsteins sind damit verknüpft. Die Steckborner haben eine gute Tat vollbracht; sie haben etwas sehr Interessantes gerettet und sind zu beglückwünschen.“

Die von Herrn Prof. Dr. Heim vorgeschlagene Inschrift lautet:

„Verkneteter Hornstein (Radiolarit) des obersten Malm der unterostalpinen Decken. So anstehend in Mittelbünden und besonders im Oberhalbstein verbreitet.“

Bewundernd müssen wir anerkennen, wie unser Altmeister geologischer Forschung mit scharfgeschultem Auge und großer Erfahrung den Stein in seiner Zugehörigkeit nach kurzer Betrachtung zu erkennen vermochte und aus der großen Manigfaltigkeit alpiner Gesteinsarten den Heimatfels herausfand.

**Petrographische Untersuchung.** Für unsern erratischen Block war die Heimatbestimmung im Vordergrund und er war darum in erster Linie Untersuchungsobjekt des Geologen. Doch wäre das Bild wohl unvollständig, wenn neben der Wandergeschichte nicht auch seine Zusammensetzung und die Bildungsvorgänge gegeben würden. Mit andern Worten gesagt: Es soll neben dem Geologen auch noch der Petrograph zu Worte kommen. Dieser letztere wird sein Hauptaugenmerk dem innern Gefüge und Mineralbestand zuwenden, um daraus die Entstehung und Bildungsfaktoren abzuleiten.

Zu solchem Zwecke habe ich gleichzeitig und ohne von der andern Untersuchung Kenntnis zu haben, Handstücke nach Hause genommen und davon auch Dünnschliffe angefertigt.

Mit bloßem Auge können wir an dem Stein rote und grüne Bänder in wechselnder Breite feststellen, so daß es den Anschein hat, als ob derselbe aus zwei Mineralien bestehen würde. Im weitem zeigen Rutsch- und Gleitflächen den Seidenglanz, der herrührt von winzigen Kristallflächen, so daß die Kristallisation als Bildungsfaktor tätig war. Betrachten wir indes einen Querbruch, so erscheint derselbe erdig, also nicht kristall- und glasglänzend und damit auf allerkleinstem Gebiet rauh und durch die matte Farbe anzeigend, daß die innern molekularen Kräfte z. B. der Kristallisation in dieser Zone bei der Bildung nicht tätig waren. Es handelte sich bloß um Anhäufung und Bindung kleinster Teilchen. Es ist der Vorgang der Sedimentation erkennbar. Wenn man den Stein anhaucht, so nimmt man den charakteristischen Tongeruch wahr, der uns sagt, daß hier wasserhaltige Tonerde im amorphen Zustande vorhanden ist. Dieser Stoff kann aber nur von einem Vorgang der Natur herkommen, nämlich von der Verwitterung. Die Verwitterungsprodukte sind aber die Bauelemente der sedimentären Gesteine. Schon diese makroskopische Betrachtung läßt uns den Stein als ein Sediment mit allerfeinstem Korn erkennen.

Handelt es sich nun darum, den Mineralbestand festzustellen, so kann das nur durch mikroskopische Durchforschung von Dünnschliffen im polarisierten Lichte geschehen, weil dann die verschiedenen optischen Eigenschaften der kleinen Einzelmineralien in charakteristischen Interferenzfarben sichtbar werden. Unter dem Mikroskop lösen sich nun rote und grüne Partien in ein äußerst feines Gemenge von Einzelmineralien auf, die in ihrer Größe kaum  $\frac{1}{100}$  mm überschreiten.

Es sind folgende festzustellen:

1. Quarz in Körnchen, wasserklar durchsichtig in gewöhnlichem Lichte und gelblich bei gekreuzten Nicols. In zwei Schliffen sehen wir die Körnchen buchtig ineinander greifen, so daß die typische Hornfelsstruktur in Erscheinung tritt.

2. Sericit als Schüppchen im gewöhnlichen Lichte sichtbar, im polarischen Lichte indigofarbig. Diese Sericitschuppen erzeugen als Ganzes den Seidenglanz auf den Glatflächen.

3. Chlorit auch schüppchenartig, aber schon bei gewöhnlichem Lichte grünlich gefärbt. Dieses Mineral gibt der grünen Partie die Farbe.

Diese drei Mineralien sind in bestimmtem Mengenverhältnis durch grüne und rote Partien des Steins verteilt. Die roten Zonen lassen als färbenden Bestandteil ein neues Mineral erkennen, das aber nur mehr oder weniger imprägnierend zwischen die andern hineinkommt. Das Mineral ist Limonit (Brauneisenstein), undurchsichtig oder dann durchscheinend, wenn die Umwandlung von amorphem Limonit in kristallisierten Hämatit (Eisenglanz) vor sich gegangen ist.

Der Limonit ist punktförmig verteilt oder in Strähnen gehäuft. Der Hämatit, die kristalline Form des Limonites tritt in feinen Plättchen auf.

Diese Untersuchung wurde an vier Dünnschliffen im mineralogischen petrographischen Institut der Eidgenössischen Technischen Hochschule durchgeführt und es zeigten sich dabei noch folgende weitere Tatsachen. Die grünen Zonen sind vollständig frei von Limonit. Vorherrschender Gemengteil ist hier der Quarz. Die andern treten stark zurück. Im Grenzgebiet zwischen roten und grünen Partien ist besonders der Chlorit zur Ausbildung gekommen. Zwei Dünnschliffe zeigen nun als wichtige Einschlüsse in dem Mineralverband die Radiolarien. Als winzige Löcher mit bloßem Auge sichtbar, treten sie namentlich in den limonitreichen Teilen auf. Unter dem Mikroskop sind es kreisrunde, mit gezähntem Rand versehene Scheibchen, welche den Querschnitt durch das strahlig gebaute Kieselgerüst kugelig einzelliger Lebewesen (Strahl-tierchen, Gittertierchen) darstellen. Diese haben aus dem aufgenommenen Meerwasser Kieselsäure abgeschieden. Welche von den 15 Arten Radiolarien, die in Radiolariten nachgewiesen sind, hier gesteinsbildend auftreten, habe ich nicht untersucht.

Der mikroskopische Befund deutet mit vorgehender Mineralbestimmung ebenfalls auf sedimentäre Bildung des Gesteins und zwar handelt es sich vorwiegend um chemische Sedimentation im Meerwasser mit geringer Beteiligung biogenetischer Vorgänge, worauf die Radiolarien hindeuten. Dieses hauptsächlich chemische Sediment zeigt aber schon die Anzeichen der Metamorphose, durch das Auftreten von Sericit und Hämatit. Makroskopisch deuten Schieferung und Fältelung den starken einseitigen Druck an, den das Gestein bei der Alpenfaltung betroffen hat und unter diesem bildeten sich im Mineralbestand besonders diejenigen aus, deren

Kristallwachstum in einer Ebene liegt. Aus amorpher Tonerde entstand Sericit, aus Limonit der Hämatit.

**Die Bildung der Hornsteine.** Es erübrigt noch etwas im allgemeinen über die Bildung der Hornsteine zu sagen. Zur Lösung dieses Problems sei erwähnt, daß auf dem Gebiete der Sedimentpetrographie noch ein weites Arbeitsfeld der Forschung offen ist. Bei den Sedimentbildungen wirken so viele verschiedene Faktoren mit, daß eine experimentelle Nachprüfung der in der Natur gefundenen Resultate äußerst schwierig wird. Man ist noch viel zu viel auf bloße Naturbetrachtung angewiesen und die daraus gezogenen Schlüsse enthalten noch viel subjektive Auffassung und weichen darum oft voneinander ab.

Für die Hornsteine hat man gefunden, daß sie als Einlagerungen oder Konkretionen in kalkigen Sedimenten vorkommen. Die Meerestiefe spielt dabei keine ausschlaggebende Rolle, da in heutigen ozeanischen Becken Hornsteinbildungen in verschiedenen Tiefen nachgewiesen sind.

Junge Radiolarengesteinbildungen sind bei der Insel Barbados festgestellt worden. Sie sind etwa 40 m mächtig und mitten zwischen Foraminiferenkalken, oft mit solchen auch wechselagernd.

Deecke meint, daß die Hornsteineinlagerungen durch Spongienrasen gebildet worden seien. Pontonié vertritt die Ansicht, daß der Kieselgehalt ursprünglich im Kalkstein fein verteilt war und nachher durch einen Zementationsprozeß in einer Zone angereichert wurde. Für die Bildung unseres Gesteins scheinen diese Beobachtungspunkte wenig Anhaltspunkte zu bieten, da dieses nicht mehr als ursprüngliches Sediment erhalten ist und beobachtet werden kann. Es wird am besten sein, wenn wir diesen weiteren Faktorenkomplex so weit einschränken, daß eine Uebersicht möglich ist und so beschränken wir uns auf die Frage, welche chemischen Stoffsysteme bei der Bildung beteiligt waren.

Die Mineralkomponenten, die zum Aufbau des Gesteines notwendig waren, sind folgende:  $Si O_2 \gg Fe_2 O_3 \gg Fe O \gg Al_2 O_3 \gg K_2 O \gg Mg O$ . Diese Reihenfolge gibt abnehmende Menge an. Das Medium, wo der Aufbau stattfand, war Meerwasser. Dieses ist in erster Linie aufzufassen als ungesättigte Lösung, und zwar von  $Cl_2 \gg SO_4 \gg CO_3 \gg Si O_2 \gg NO_3 \gg Na_2 \gg Mg \gg Ca \gg K_2$ . Die Salze, die aus diesen Jonen hervorgehen, sind zum Teil

leichtlöslich und werden darum in Lösung bleiben. Bei andern wird rasch eine Sättigung stattfinden und deshalb ein Ausflocken geschehen. Die ausgefällten Teilchen werden bei geringer Konzentration sich nicht weiter zusammenballen, sondern als winzige Körperchen im Wasser schweben bleiben. Sie bilden ein Kolloid, wobei das Meerwasser die Rolle des Dispersionsmittels übernommen hat. Eine Reihe von Stoffen sind kolloidal im Meerwasser enthalten. Zum Beispiel  $Al(OH)^{+}$  und  $SiO_2 \cdot H_2O^{(-)}$ . Treffen diese zusammen, so koagulieren sie zu amorpher Tonerde.

Stoffe im kolloidalen Zustande haben wieder ganz bestimmte Eigenschaften. So vermag das  $SiO_2 \cdot H_2O$  das  $FeO$  aufzunehmen und kann dann ein wasserhaltiges Eisensilikat von grüner Farbe bilden. Das Kolloid  $Al(OH)_3$  hat die Fähigkeit, Kalium und Magnesium absorptiv festzuhalten. Das Eisen kann als Humat oder Karbonat ins Meerwasser geführt werden, wo es aber rasch in die kolloidale Form des  $FeO$  und  $Fe_2O_3$  übergeführt wird. Erreicht der Sauerstoffgehalt des Meeres ein Maximum, so wird das  $FeO$  in  $Fe_2O_3$  oxydiert. Die roten und grünen Bänder unseres Gesteins rühren davon her, daß das Meerwasser über dem sich zu bildenden Sediment, das einmal sauerstoffreicher und das anderemal sauerstoffärmer war. Wenn nun im Meerwasser über solchem Sedimentgebiet immerwährendes Ausflocken der genannten Stoffe stattfand, so mußte natürlich Zufuhr erfolgen. Dieselbe konnte einmal von benachbarten Meeresteilen geschehen, wo submarine Verwitterung stattfand. Correns hat diesen Vorgang Halmyrolyse genannt. Für die Radiolarenhornsteine der Margnadecke scheint nach Prof. Niggli die submarine Verwitterung der Diabastuffe wahrscheinliche Quelle des Materials gewesen zu sein.

Neben solcher submariner Zufuhr kann auch eine solche durch die Flüsse erfolgt sein. Im Flußwasser steht unter den gelösten Stoffen die Kieselsäure an zweiter Stelle. Die gelöste Eisenmenge, die der Amazonenstrom dem Meere zuführt, ist so groß, daß nach 180 Jahren eine Eisenerzlagerstätte von der Größe des Mesabidistriktes (Oberer See) gebildet sein wird.

Damit sehen wir, daß es keine Schwierigkeiten bereitet, befriedigende Erklärungen für den Aufbau und die Herkunft des Baumaterials unseres Gesteins zu geben, wenn wir eine Reihe von Faktoren außer acht lassen. Aber erst wenn diese

in ihrer Gesetzmäßigkeit erkannt sind, wird es möglich sein, die Frage zu beantworten, warum an dieser oder jener Stelle unserer Erdrinde dieses und kein anderes Gestein gebildet werden mußte.

Seien wir dankbar dafür, daß uns die Natur auch auf diesem Gebiete noch eine Fülle von Problemen zu bieten hat, damit der Menschegeist nicht selbst der Versteinerung anheimfällt.

1. August 1926.

---