

Global Stone Projekt im Tiergarten von Berlin von Wolfgang K. v. Schwarzenfeld

Sediment-Petrographische Beurteilung

Roraima-Sandstein, La Gran Sabana, Venezuela, genannt "Der Wal"

Vorinformation:

Aufgrund der einschlägigen Literatur über die regionale Geologie kann man feststellen, dass der Block aus dem Roraima-Komplex stammt und ein Alter von ca. 1.900 Millionen Jahren hat

Beschreibung des Gesteinsblocks:

Form: Es handelt sich um einen Stein von unregelmäßiger gestreckter Form (daher der Name „Wal“) folgender Ausmaße: max. Länge ca. 5,40 m, max. Breite ca. 1,60 m, max. Höhe ca. 2,70 m.

Gewicht: Projektseitig mit ca. 35 t angegeben.

Oberflächenform: Aufgrund des deutlichen Hervortretens der Schichten kann geschlossen werden, dass der Gesteinsblock rundherum längere Zeit der Verwitterung ausgesetzt war, d.h. er ist nicht frisch aus dem Gesteinsverband heraus gebrochen wurde. Im Rahmen der künstlerischen Bearbeitung sind große Teile der Oberfläche - insbesondere im oberen Teil des Blockes - poliert worden.

Oberflächenfarbe: Die ursprüngliche Farbe ist matt ziegelrot; die polierten Flächen sind leuchtend karmesinrot, jedoch teilweise sekundär fleckig ausgebleicht.

Makroskopische Beobachtungen am Gesteinsblock:

Komponenten: Insbesondere in Bereichen der ursprünglichen Oberflächen, wo Vorsprünge bei Transport oder Bearbeitung abgebrochen sind, erkennt man bereits mit bloßem Auge, erst recht aber mit der Lupe, die Zusammensetzung aus **einzelnen Körnern, zumeist aus Quarz bestehend**.

Strukturen: Schon von weitem fällt die **Schichtung des Gesteins** ins Auge. Die einzelnen Schichten sind Millimeter dick. Die unterschiedliche Verwitterung aufeinander folgender Schichten zeigt, dass die Zusammensetzung unterschiedlich sein muss. Im angeschliffenen Teil erkennt man anhand unterschiedliche Farben einen Wechsel im mm-Bereich. Die Dicke der Schichtpakete, d.h. der Gesteinspartien mit gleicher Schichtung liegt im Dezimeterbereich bis zu ca. 60 cm. Die Schichten sind meist geneigt = schräg geschichtet, wobei die Abweichung von der Horizontalen bis zu 20° beträgt. Relevant ist, dass die Neigung der Schicht sich in deren Verlauf ändert, d.h. dass sie abnimmt.

Die Schichtpakete sind teilweise durch mehr oder weniger horizontale Flächen voneinander getrennt; diese würde man als übergeordnete **Schichtflächen** ansprechen; diese sind in Ablagerungsgesteinen üblich, in denen mit der Zeit eine Schicht über der anderen abgelagert wird. Zum Teil sind die Schichtpakete jedoch durch geneigte bis konkav gewölbte Flächen begrenzt, die angrenzende Schichtpakete anschneiden; diese Flächen sind die Böden von **Rinnen**, die in das schon vorhandene Sediment hinein geschnitten wurden und danach verfüllt wurden.

Mikroskopische Untersuchungen:

Methode: Für die mikroskopische Untersuchung wurde vom Projektleiter eine Probe zur Verfügung gestellt. Es wurden **Dünnschliffe** hergestellt, d.h. 30 Mikrometer (= μm = 30/1000tel mm) dünne durchsichtige Scheiben. Im Durchlicht-Mikroskop kann man nicht nur unterschiedliche Korngrößen, sondern aufgrund der mineral-typischen optischen Eigenschaften auch die Mineralzusammensetzung feststellen. Um ein dreidimensionales Bild zu erhalten wurden zwei Schliffe senkrecht zueinander gefertigt.

Befunde:

Zusammensetzung: Die Hauptkomponente des Gesteins sind Quarzkörner in der Größe zwischen 30 und 500 μm . Hinzu kommen vereinzelte Feldspäte, Gesteinsbruchstücke und Fe-haltige opake=undurchsichtige Minerale, z.T. Hämatit. Die Körner sind weit überwiegend eckig und eingeregelt, d.h. ihre Längsachsen liegen parallel zur Schichtung.

Gefüge / Zemente (= nach der Ablagerung gebildete mineralische Bindemittel): Die Körner sind als solche gut erhalten; sie bilden ein kontinuierliches Korngerüst. Sie sind z.T. von Zementsäumen aus Tonmineralen umgeben. Quarzzemente wurden sowohl im unmittelbarem Weiterwachsen von Quarzkörnern in den ursprünglichen Porenraum hinein als auch in Form von Zwickelfüllungen (nach der Tonmineral-Zementation) beobachtet. Eisenreiche opake Zemente finden sich ebenfalls als Zwickelfüllungen. Es wurde kein Zusammendrücken der Quarzkörner beobachtet, weder anhand von entsprechenden Kontakte noch von Suturen (= Drucklösungsflächen) zwischen den Körnern

Schichtung: Die aus dem makroskopischen Bild beschriebene Schichtung ist auch im Mikroskop zu erkennen. Die Schichten unterscheiden sich in Korngröße der Quarze und Schichtdicke:

- a. Die gröberen und dickeren Schichten bestehen aus Körnern von 150 - 500 µm und haben eine Dicke von 1 - 3 mm;
- b. die feineren und dünneren Schichten bestehen aus Körnern von 30 - 100 µm und haben eine Dicke von 0,2 - 0,5 mm. In den feineren Schichten finden sich mehr eisenreiche Zemente, daher die intensivere Rot-Färbung.

Es handelt sich also um eine Wechsellagerung von a. Mittelsanden und b. Feinsanden, wobei erstere quantitativ deutlich überwiegen.

Zuordnung:

Aufgrund der o.a. Befunde ist das Gestein generell als Mittel-Sandstein bzw. Quarzsandstein zu bezeichnen. Da es - trotz des Alters des Gesteins - keinerlei Anzeichen für eine Umwandlung des Materials infolge von Druck- und/oder Temperaturerhöhung beobachtet wurden, ist die Bezeichnung „Quarzit“ petrographisch nicht zutreffend, auch wenn sie als Handelsbezeichnung für vergleichbare Gesteine benutzt wird.

Interpretation:

Die Aussage zu Bildung des Gesteines stützt sich auf einerseits auf die Zusammensetzung, andererseits auf die Sedimentstrukturen.

1. Es handelt sich hier einwandfrei um ein **klastisches**, d.h. durch physikalische Verwitterung älterer Gesteine, Abtragung und Ablagerung entstandenes **Sedimentgestein**. Es ist entstanden durch die mechanische Ablagerung von Material, das aus Einzel-Körnern besteht und nach seiner Ablagerung durch verschiedene Zemente (= mineralische Bindemittel) verfestigt wurde.
2. Die eckige Form der Quarzkörner charakterisiert ein „unreifes“ Sediment, d.h. seine **Komponenten sind nicht weit transportiert** worden.
3. Die Schichtungsphänomene, einerseits die Neigung der Schichten, andererseits die konkaven Rinnen belegen den **Transport durch Wasser**. Die Schrägschichtung belegt fortschreitende Ablagerung an Sandbänken oder Rinnenrändern; die Rinnen sind das Ergebnis der Erosion durch stärkere Wasserströmungen.
4. Die regelmäßigen Wechsel relativ feinerer und gröberer Schichten belegt einen regelmäßigen Wechsel der Transportenergie. Damit hat man ein Ausscheidungskriterium, aufgrund dessen nur **wenige Ablagerungsbereiche** für dieses Sediment infrage kommen. Solch ein regelmäßiger Wechsel in Kombination mit Schrägschichtung und Rinnenerosion ist einerseits im Küstenbereich mit Gezeitenunterschieden, also im Watt zu erwarten. In diesem Ablagerungsbereich fließt das Wasser mit hoher Energie durch die Rinnen (Priele) bei Flut zur Küste, bei Ebbe zurück ins Meer. Zwischenzeitliche Stillstände erklären die Energiewechsel. Auch ein Ästuar wäre möglich, also eine Flussmündung, die von Gezeitenwirkung beeinflusst wird. Schließlich wären auch Bereiche eines Flusses oder eines Deltas denkbar, wenn die klimatischen Verhältnisse einen raschen und regelmäßigen Wechsel in der Stärke des Zuflusses bewirken. Die Frage des Ablagerungsbereiches lässt sich nur durch weitere Untersuchungen vor Ort im regionalen Kontext und im Labor mit speziellen Analysen klären. **Diese Frage mag zwar wissenschaftlich interessant sein, ist aber für die Bezeichnung und Charakterisierung des Gesteins unerheblich.**

Vergleichende Anmerkung:

Jaspis ist eine **chemische Ausfällung** von Kieselsäure (SiO₂), und als solche ein **mikrokristallines Aggregat** vergleichbar etwa mit Chalcedon oder Achat. Jaspis kommt als Füllung von Gängen oder in Form von Knollen vor. Nach Aussehen, Bildung und Vorkommen ist eine Verwechslung mit dem vorliegenden Quarzsandstein völlig ausgeschlossen.