

ANLAGE 4

Gesteinstechnische Untersuchungen

Das verwendete Material ist Rhätsandstein aus dem Steinbruch bei Seebergen (Gotha).

Sandstein ist ein Sedimentgestein. Sedimentgesteine sind auf der Erdoberfläche, auf dem Festland oder im Meer entstanden. Sie unterscheiden sich durch Gemengteile und Gefüge je nach Bildungsvorgang. Die normale Lagerungsform der Sedimente ist schichtig. Diese Schichtung kann je nach entsprechenden Bildungsumständen schwanken. Meeressedimente haben oft eine größere Ausdehnung als Festlandessedimente. Durch nachträgliche Lagerungsstörungen, wie Druck- und Zugspannungen, werden die Ablagerungen verworfen, gefaltet oder verschoben.

Sandsteine sind den klastischen Sedimentgesteinen zugeordnet. Die Einteilung erfolgt nach Korngröße und Bindungsart.

Im Wesentlichen sind sie aus durch Wasser und Wind gerundeten und selektierten Mineral und Gesteinstrümmern zusammengesetzt.

Der Rhätsandstein vom Seeberg zählt zu den kieselig gebundenen Sandsteinen.

Seine Korngrößenzusammensetzung unterteilt sich in 2 Typen:

- feinkörniger Typ: Korngrößen 0 - 0,2 mm
Korngrößenmaximum z.T. 0,04 - 0,08 mm
u.z.T. 0,06 - 0,12 mm

Bankzuordnung: Grund, Weißer Grund, Schleifstein,
Schersand, Lüdstein, Schäder, Fachstein

- mittelkörnige Typen: 0 - 0,3 mm
z.T. 0 - 0,5 mm
Korngrößen max.: um 0,2 mm

Bankzuordnung: Fuchs, Grund, Bank, Wappen.

Mineralogisch besteht der Seeberg-Sandstein zu über 90 % aus Quarz (ca. 92 - 98 %).

Vereinzelte finden sich Feldspatkörner und auf einigen Horizonten Glimmerblättchen (1 - 3 %).

Rhätssandsteine werden als sehr reine Quarzsandsteine bezeichnet, der geringe Gehalt an Feldspatkörnern spielt für die gesteintechnischen Eigenschaften keine Rolle. Die Glimmeranteile auf den feinkörnigen Horizonten (z.B. Grund, Weißer Grund, Schleifstein, Lüdstein, Schäder, Fachstein) betragen 1 % und weniger. Auf dem feinkörnigen Horizont Schersand beträgt der Glimmeranteil 3 %. Die mittelkörnigen Horizonte Grund, Fuchs, Bank und Wappen sind fast Glimmerfrei.

Die Glimmerminerale sind vorwiegend rundliche Blättchenpakete aus Muskovit mit einem Durchmesser von 0,24 mm. Untergeordnet spielt Biotit eine Rolle.

Die Glimmerminerale werden in verschiedenen Verwitterungsformen und Abbaustufen angetroffen. Brauneisenflocken in Spaltzissen (Spaltzisse in Spaltblättchen) sind kennzeichnend hierfür. Aus der Verwitterung erfolgt eine Verarmung eisenreicher Biotite an Fe.

Im Unterschied zu anderen Sandsteinen ist das Schwermineralspektrum im Rhätssandstein stark verarmt. Es besteht nur aus Zirkon, Turmalin, Rutil, Anatas und opaken Mineralien, selten Apatit und Granat.

Da aus den Korngrößen und Mineralbestand keine gravierenden Unterschiede der Rhätssandsteine abzuleiten sind, werden diese anhand der Bindemittel unterschieden.

Man unterscheidet drei Bindungsformen:

1. Bindung durch Tonminerale
2. Bindung durch sekundäre Kieselsäure
3. Bindung durch Glaukonit

Die Tonminerale sind meist Kaolinit und Illit, sie bilden Zwickelausfüllungen zwischen den Quarzkörnern.

Zitat: "Durch Verwitterungslösungen die das Gestein durchwandern, wird sekundär an die Tonminerale die limonitische Substanz (Eisenhydroxid) gebunden."

Tonminerale befinden sich in allen Horizonten.

Die sekundäre Kieselsäure ist ebenfalls auf allen Horizonten anzutreffen. Sie lagert sich in optisch gleicher Orientierung an die klastischen Quarzkörner an. Solche Anlagerungen sind am auffälligsten an den mittelkörnigen Sandsteinen. Diese werden als sogenannte Kristallsandsteine bezeichnet.

Da das sekundäre SiO_2 besonders in freie Porenräume hineinwächst, setzt dies ein weitgehendes Fehlen von Tonmineralien und Glaukonit voraus.

Glaukonit sind faserige und schuppige Bindemittelsubstanzen im Rhätsandstein.

Glaukonitkörner können nicht dem Bindemittel zugerechnet werden.

Glaukonit ist eine tonmineralähnliche Gruppe.

Zitat: "Für Glaukonit kann etwa folgende vereinfachte Formel (ohne Verhältniszahlen) angegeben werden:
(K, Na) (Mg, Fe^{II}, Ca) (Fe^{III}, Al, Si) (Si, Al)
O (H)"

Die Glaukonitführung ist wesentlich für die Unterscheidung der Sandsteinhorizonte im Seebergprofil.

Zitat: "Gesteinstechnisch bedeutend sind die glaukonitische Hülle und die Porenfüllmasse in einigen Gesteinsprofilen. Bei einer Umhüllung der Quarzkörner wird die sekundäre Kieselsäureanlagerung behindert und somit ein geringer Verfestigungsgrad erreicht (Schäfer)."

"Glaukonitische Substanzen verwittern leicht. Infolge des Fe-Gehaltes dieses Mineralies bilden sich bei der Verwitterung braune, limonitische Massen, die die gelbbraune Fleckung der Horizonte über den Wappen bewirken."

Lit.-Ang.: Naturwissenschaftliches Grundwissen für
Ingenieure des Bauwesens, Band 3 / Wagenbreth,-
Berlin. - 1977

Studie zu den petrograph. u. gesteinstechnischen
Eigenschaften der Seebergsandsteine / Klaua. -
Jana