

ROSENTHAL, ROBERT (1995):

Ingenieurgeologische Beschreibung der geotechnischen Eigenschaften des Unteren und Mittleren Buntsandsteins in der Pfalz

In den vorliegenden Untersuchungen werden die geotechnischen Eigenschaften der für das Arbeitsgebiet typischen Fest- und Lockergesteine des Unteren und Mittleren Buntsandsteins der Pfalz beschrieben. Baugrund und Erdbaustoffe bestehen hier meist aus überwiegend sandigen, meist roten Sedimentgesteinen sowie ihren Verwitterungsböden und aus ihnen gewonnenen Abtragsmassen.

Das Arbeitsgebiet sind der Pfälzerwald, das Nordpfälzer Bergland und das Landstuhler Bruch, also wesentliche Teile der Pfalz. Nicht eingeschlossen sind das oberrheinische Gebiet sowie ein östlicher und südlicher Teilbereich des Pfälzerwaldes.

Ein Ziel der Bearbeitung war es auch, die verschiedenen Ausbildungen der sandigen Festgesteine des Pfälzer Buntsandsteins in Gruppen gleicher geotechnischer Eigenschaften zusammenzufassen. In Anlehnung an die Unterscheidung nach Felssandsteinen und Dünnschichten, die DACHROTH (1998) bei der Beschreibung der Genese einführt, wurden für die Geotechnik die Begriffe Felssandstein und Sandfels gewählt.

Im Arbeitsgebiet bestimmen vorwiegend der Untere und der Mittlere Buntsandstein Landschaft und Untergrundverhältnisse. Der Obere Buntsandstein steht nur in südlichen und westlichen Teilbereichen des Arbeitsgebietes an. Er ist nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchungen.

Der Obere Buntsandstein weicht in der Genese und Ausbildung vom Unteren und Mittleren Buntsandstein ab. Es treten tektonische Bewegungen (Lothringer Phase) und Klimaänderung von arid zu semiarid auf. Der Obere Buntsandstein bildet daher eine unruhig aufgebaute Gesteinsserie. Es entstehen geröllführende Grobsandsteine, Mittel- und Feinsandsteine und Schluffe. Die Festigkeit der Sandsteine variiert sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Abfolge stark. Die Verkieselung ist ungleichmäßig. Zu den besonders charakteristischen Gesteinen des Oberen Buntsandsteins gehören Paläoböden, die Violetten Horizonte. In geotechnischer Wertung stellen diese feinkörnigen (bindigen) Böden besonders kritisch zu beurteilende Schichtglieder dar.

Eine zusammenfassende Beschreibung der geotechnischen Eigenschaften des Oberen Buntsandsteins analog zum Unteren und Mittleren Buntsandstein ist auf Grund seiner vielfältigen Ausbildungen nicht möglich. Nur auf vergleichbare Gesteinsserien des Oberen Buntsandsteins, wie den Werkstein des Voltziensandsteins oder die grobklastischen Sedimentgesteine der Zwischenschichten, lassen sich die Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen des Unteren und Mittleren Buntsandsteins übertragen.

Im Hauptteil der vorliegenden ingenieurgeologischen Beschreibung des Unteren und Mittleren Buntsandsteins der Pfalz werden nach der vorbeschriebenen Darstellung der geologischen Grundlagen ausgehend von Untersuchungsergebnissen zunächst Angaben zu den wesentlichen geotechnischen Kenngrößen der Fest- und Lockergesteine des Pfälzer Buntsandsteins gemacht. Zur näheren Erläuterung der Untersuchungsergebnisse werden Beobachtungen der geotechnischen Praxis als Beispiele und ausführlich als Fallbeispiele (FB 1 bis FB 40) beschrieben.

Um Zusammenhänge und Zuordnungen herstellen zu können, werden zu allen nachfolgend angesprochenen Themenkreisen jeweils die Klassifizierungen, Gliederungen und Regeln der Literatur sowie die einschlägigen Vorschriften aufgeführt und die Verbindung zum Pfälzer Buntsandstein hergestellt. Es erfolgt eine Ansprache der Fest- und Lockergesteine nach den maßgebenden Klassifizierungssystemen.

Anschließend wird die Eignung der Fest- und Lockergesteine des Buntsandsteins als Naturbaustein und Baustoff angesprochen. Dabei zeigt sich die gute Eignung der Sedimentgesteine und besonders der Roten Sande für den Erdbau (Dämme, Geländeaufhöhung, Hinterfüllung) und für Bauweisen mit bewehrtem Boden, soweit bestimmte Besonderheiten beachtet werden. Es wird nachgewiesen, dass die Roten Sande nicht als Frostschutzmaterial geeignet sind.

Des Weiteren wird auf die Erosionsempfindlichkeit von Schüttungen aus Pfälzer Buntsandstein hingewiesen. Es wird angegeben, wie Grundwasserabsenkungen erfolgen können. Ausgehend von der Durchlässigkeit des Untergrundes wird aufgezeigt, dass regelmäßige Versickerung konzentriert anfallendem Niederschlagwasser i.d.R. nicht möglich ist. Es werden Angaben zur Baustoffaggressivität des Buntsandstein-Grundwassers gemacht.

Im Weiteren wird das Verhalten der Fest- und Lockergesteine des Buntsandsteins als Baugrund beschrieben. Es werden Bemessungsempfehlungen für Flächen- und Pfahlgründungen sowie für Verankerungen und Vernagelungen gegeben. Dabei wird gezeigt, dass es sich um einen relativ hoch belastbaren Baugrund handelt, der gering zusammendrückbar ist, so dass geringe Setzungen auftreten. Es wird herausgestellt, dass im Pfälzer Buntsandstein Störungen durch das Trennflächengefüge, besonders durch Klüfte, auftreten und gründungstechnische Schwierigkeiten bedingen können.

Zum Tunnelbau werden Erfahrungen mitgeteilt; im Vergleich mit Bauvorhaben im rechtsrheinischen Buntsandstein stellt sich der Hohlraumbau in der Pfalz bisher als weitgehend unproblematisch dar.

Ausgehend von einer allgemein zu beobachtenden Stabilität der natürlichen und künstlichen Böschungen in den Sedimentgesteinen und Deckschichten des Pfälzer Buntsandsteins aber auch von aufgetretenen Versagensfällen werden Angaben zu möglichen Böschungsneigungen gemacht.

Massenbewegungen in natürlichen und künstlichen Böschungen (Kriech- und Rutschvorgänge, Felsstürze, Muren) werden analysiert. Es werden Möglichkeiten der Böschungssicherung und der Sanierung eingetretener Schäden vorgestellt.

Abschließend werden Hinweise auf geeignete Untersuchungen bei der geotechnischen Erkundung der Fels- und Lockergesteine des Pfälzer Buntsandsteins gegeben. Es wird gezeigt, dass direkte Aufschlussverfahren zu bevorzugen sind und dass Rammsondierungen eine gewisse Bedeutung haben. Die besonderen Probleme bei der Durchführung von Aufschlussbohrungen im wenig festen Sandfels werden angesprochen.

Als Ausblick wird wegen der im Buntsandstein relativ guten Korrelierbarkeit bestimmter Schichtglieder eine zentrale Sammlung aller vorhandenen und zukünftig anfallenden geotechnischen Daten als wissenschaftlich interessant und volkswirtschaftlich von Nutzen angeregt.