

GRESCH, HANS-MARTIN (1988):

Variationen und gegenseitige Abhängigkeiten von geotechnischen Gesteinskennwerten an ausgewählten Proben des Buntsandsteins der Pfalz

Die aus verschiedenen stratigraphischen Einheiten des Pfälzer Buntsandsteins entnommenen Proben wurden hauptsächlich nach ingenieurgeologischen, des weiteren nach sedimentologisch-mineralogischen Gesichtspunkten im Labor untersucht und die Ergebnisse durch Geländeuntersuchungen ergänzt. Der Hauptuntersuchungsgegenstand war die einaxiale Druckfestigkeit, ihre Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren und ihre Variationen innerhalb einer stratigraphischen Einheit oder einer bzw. mehrerer Bänke eines Aufschlusses in horizontaler und vertikaler Richtung. Weiterhin wurden Prallhammer- und Punktlastversuche durchgeführt, um so mit einfachen Hilfsmitteln Rückschlüsse auf die einaxiale Druckfestigkeit zu ziehen. Die an Bohrkernen durchgeführten Versuche dienten zur Klärung der Abhängigkeit der einaxialen Druckfestigkeit von Wassergehalt der Proben. Aus den durchgeführten Untersuchungen lassen sich folgende Variationen, Einflüsse bzw. Abhängigkeiten aufzeigen:

Die einaxiale Druckfestigkeit ist stark vom Bindemittel, der Sortierung, der Rohdichte, der Porosität und der Wasseraufnahmefähigkeit des Untersuchungsmaterials abhängig.

Die Abhängigkeit der einaxialen Druckfestigkeit vom Wassergehalt der Proben und von der Belastungsrichtung (senkrecht o. parallel der Bankung) ist gegeben.

Die einaxiale Druckfestigkeit variiert sowohl innerhalb einer stratigraphischen Einheit als auch innerhalb einzelner bzw. mehrerer Bänke eines Aufschlusses recht stark (z.T. 60%)

Die Variationsbreite der einaxialen Druckfestigkeit ist innerhalb einer Bank geringer als im gesamten Aufschluss.

Weiterhin unterscheiden sich die einzelnen stratigraphischen Einheiten in ihrer Druckfestigkeit.

Die Ergebnisse des Punktlastversuchs, an einer größeren Anzahl von Einzelproben durchgeführt und mit dem vom Arbeitskreis „Versuchstechnik Fels“ (Empfehlung Nr. 5, 1982) empfohlenen Multiplikationsfaktor $\alpha = 24$ berechnet, ergeben für die Praxis eine durchaus brauchbare Schätzung der einaxialen Druckfestigkeit.

Untersuchungen mit dem Prallhammer geben, wenn auch mit größeren Schwankungen der Ergebnisse als beim Punktlastversuch, Aufschluss über die zu erwartenden Festigkeitsverhältnisse des Gesteins.

Was die Variation der einaxialen Druckfestigkeit innerhalb einer oder mehrerer Bänke eines Aufschlusses angeht, müsste man rasterförmige Bohrkerne gewinnen um so exakte Angaben über die horizontalen und vertikalen Variationen machen zu können. Die Durchführung des Druckversuches betreffend, müsste man z.B. Würfel von verschiedenen Größen testen, um so das beste Größenverhältnis zu bestimmen bzw. geeignete Korrekturen für bestimmte Größenverhältnisse zu ermitteln. Weiterhin sollte man gleiches Probenmaterial mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten belasten, um so die Abhängigkeit zwischen Belastungsgeschwindigkeit und einaxialer Druckfestigkeit zu zeigen.

Außerdem wäre es sinnvoll, z.B. bei Sandsteinen verschiedene Schmiermittel (z.B. Fett, Papier, Öl usw.) zu testen, um so die Reibung an den Druckflächen herabzusetzen oder ganz auszuschließen, um einen rein einaxialen Spannungszustand im Probenkörper zu erzielen. So könnte man Aussagen treffen in welcher Größenordnung die Reibung an den Druckflächen die bisher ermittelten Ergebnisse veränderte bzw. verfälschte. Die im Text angedeutete Festigkeitsanisotropie der Sandsteine müsste systematisch untersucht werden. Dabei sollten Probestücke parallel der Bankung bzw. in verschiedenen Winkeln zur Schichtung belastet werden, um so die Abhängigkeit der einaxialen Druckfestigkeit von der Schichtung zu zeigen.

Bezüglich der Abhängigkeit von einaxialer Druckfestigkeit und Wassergehalt der Proben könnte man das Untersuchungsmaterial verschieden lang in Wasser lagern, um so genau die Abnahme der Druckfestigkeit mit steigendem Wassergehalt bestimmen zu können.

Was die Bruchformen betrifft, wäre eine mögliche Abhängigkeit von der petrographischen Zusammensetzung und der Art des Bruches aufzuzeigen. Von Teilen der Bruchflächen könnte man z.B. Dünnschliffe anfertigen, um mikroskopisch den Verlauf des Bruches (z.B. entlang der Korngrenzen, durch die Komponenten hindurch usw.) sowie auf die Ausbildung eventuell auftretender Phänomene wie z.B. „Riedel shears“ zu achten.

Außerdem könnte man bei den Sandsteinen die eventuelle Abhängigkeit von negativer Längsdehnung bzw. Querdehnung von der Zusammensetzung des Untersuchungsmaterials feststellen.

Bei all diesen Versuchen sollte man sich jedoch stets die Aussage nach VON MOOS und DE QUERVAIN (1948) vor Augen halten, dass Sandsteine „die ganze Variation, die in natürlichen Gesteinen überhaupt angetroffen wird“ umfassen.