

Zusammenfassung

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit werden die Erscheinungen der Verwitterung im Korngefüge, im geklüfteten Gebirge und im gestörten Gebirge beschrieben und klassifiziert. Dazu wurden fünf unterschiedliche Verwitterungsreihen vom frischen Granit bis zum Granitgrus untersucht. Die beprobten Granite sind der Tittlinger Granit (Bayerischer Wald), der Weinsberger Granit (Oberösterreich), der Weißenstadt-Marktleuthener Porphyrganit (Fichtelgebirge), der Thüringer Biotitgranit (Thüringer Wald) und der Königshainer Granit (Oberlausitz).

Am Beginn dieser Arbeit steht eine Zusammenfassung der Grundlagen der Verwitterung von Silikaten, die durch anschauliche Beispiele aus den Ergebnissen der petrographischen Untersuchungen ergänzt wird. Die Verwitterung im Maßstab des Korngefüges wird anhand von mikroskopischen Analysen im Auflicht und im Durchlicht beschrieben und klassifiziert. Bei der Klassifizierung der Verwitterung im Korngefüge werden sowohl die mechanische Gefügeentfestigung durch Ausbildung von Poren und Rissen als auch die chemisch-mineralogischen Veränderungen an den einzelnen Mineralen beschrieben und charakterisiert. Aus den fünf Verwitterungsreihen wird ein Klassifizierungsschema der Verwitterungsstufen im Korngefüge abgeleitet. In diesem Schema kann zwischen vorwiegend chemisch und vorwiegend mechanisch verwitterten Graniten unterschieden werden. An allen Verwitterungsreihen wurde durch Tauchwägung, Auszählen von Dünnschliffen und digitale Bildvermessung von Dünnschliff-fotographien die Entwicklung des Porenraumes im Zuge der Verwitterung bestimmt. Der Porenraum hat sich als geeignetes Maß zur Quantifizierung der Verwitterungsstufen im Korngefüge von Graniten bewährt. An allen Verwitterungsreihen wurden in einaxialen Druckversuchen die Festigkeitseigenschaften (Einaxiale Druckfestigkeit, Verformungsmodul, Elastizitätsmodul, Zerstörungsarbeit, Postfailuremodul) und ihre Veränderungen im Zuge der Verwitterung bestimmt. Die Granite verlieren schon in den angewitterten und leicht verwitterten Stufen bis zu 70% ihrer ursprünglichen Festigkeit. Die Abhängigkeit der Festigkeit vom Wassergehalt ist beachtlich und bereits in Probenmaterial von angewitterten Graniten messbar. Die Messung der P-Wellengeschwindigkeiten und die Ermittlung des dynamischen Elastizitätsmoduls mittels moderner Ultraschallmesstechnik hat sich als brauchbare Ergänzung zu den übrigen Tests bewährt. Die Untersuchungen zur Abhängigkeit der Festigkeitsparameter von der Korngröße der untersuchten Granite ergeben erste Trends, die zeigen, dass die Festigkeit mit abnehmender Korngröße zunimmt.

Die Verwitterung im Gebirgsverband wird anhand vieler Beispiele anschaulich beschrieben. Aufgrund unterschiedlicher klimatischer Bedingungen entwickeln sich unterschiedliche Verwitterungsprofile. Bisher wurden fast ausschließlich mineralogisch stark differenzierte Verwitterungsprofile tropischen Ursprungs klassifiziert. In der vorliegenden Arbeit werden darüber hinaus Verwitterungsprofile als Ergebnis rein mechanischer Verwitterungsprozesse und Mischtypen aus beiden Extremen beschrieben und klassifiziert. Auf der Basis der verschiedenen Klassifikationen der Verwitterung im Granitgebirge werden die Methoden der Gebirgslösung (Sprengen, Reißen, Baggern und der maschinellen Vortriebsmethoden) diskutiert sowie das Gebirgsverhalten und die Methoden der Gebirgssicherung beschrieben. Diese Betrachtungen erfolgen unter der Berücksichtigung verschiedener Trennflächenabstände. Mit steigendem Verwitterungsgrad und abnehmenden Trennflächenabständen verschlechtert sich das Gebirgsverhalten, vergrößert sich der Bedarf an Sicherungsmitteln und vereinfacht sich die Gebirgslösung. Auf die Problematik der Vorerkundung wird am Ende der Arbeit hingewiesen.