Zur Altersstellung der Granitvergrusung im Harz

Von MANFRED SCHICK, Halle/Saale

Die beiden Granitgebiete des Harzes, das Brocken- und das Rambergmassiv, sind von mächtigen Granitgrusdecken überzogen, die ohne chemische Veränderung kontinuierlich aus dem anstehenden Ausgangsgestein hervorzugehen scheinen. Die Art dieser Granitgrusentstehung — und demzufolge ihre Zeitstellung — ist noch immer Gegenstand des Meinungsstreites. So wird beispielsweise von mechanischer — folglich kaltzeitlicher — Verwitterung gesprochen (siehe später). Dies würde bedeuten, daß — abgesehen von einer erheblichen Verminderung von Fe_2O_3 — alle übrigen Bestandteile des Granits unverändert geblieben seien, wie es z. B. bei der von BLANCK und GIESECKE [1] untersuchten Granitverwitterung unter dem kalten Klima Spitzbergens der Fall ist, wo die hydrolytische Kraft des Wassers nicht wirken kann. Für den Harz beweisen jedoch die chemischen Analysen, auf die weiter unten eingegangen wird, chemische Veränderungen, so daß glaziale und periglaziale Entstehung ausscheiden. Im einzelnen bleibt nun zu untersuchen, ob der Granitzersatz eine Folge der atmosphärischen Verwitterung des gegenwärtigen gemäßigten Klimas oder der Humusverwitterung ist, oder ob er durch semiaride, aride oder feuchtheiße Verwitterung entstanden ist.

Zunächst seien die drei nach dem makroskopischen Aussehen unterscheidbaren Möglichkeiten der Granitzersetzung im Harz aufgegliedert: Man findet einmal Übergänge zu gelblich-braunem, zum anderen zu völlig gebleichtem und drittens zu rosa bis rotem Grus. Die erstere Art der Zersetzung in gelblichbraunen Grus wird der atmosphärischen Verwitterung unserer Klimate zugeschrieben. BLANCK und PETERSEN [2] untersuchten ein zehnstufiges Granitverwitterungsprofil, von dem feststeht, daß während der Verwitterungszeit keine wesentlichen klimatischen Änderungen eingetreten sind. Ganz allgemein kann man sagen, daß eine geringe Vermehrung der Kieselsäure und Tonerde und eine stärkere Zunahme des Eisens eintreten, wogegen Magnesium und Kali gleich bleiben und Kalk und Natron eine starke Fortfuhr erleiden [vgl. 2, S. 191—92].

Die unter gegenwärtigem Klima stattfindende Granitvergrusung ist quantitativ außerordentlich gering. Über Solifluktionsschutt haben weder HÖVERMANN am Brocken [7, S. 1] noch ich am Ramberg Granitgrus gefunden. Er könnte dort ja auch nur durch Anspülung hingekommen sein. Dagegen steckt in den Solifluktionsdecken z. T. sehr viel Grus, der stellenweise in den obersten Partien angereichert ist. Nach HÖVERMANN (ebenda) handelt es sich dabei stets um postglaziale lokale Einschwemmungen. Die Größenordnung nacheiszeitlicher Granitvergrusung ist ganz gut abschätzbar; sie liegt etwa in der Größe einiger Zentimeter. Ein genauerer Mittelwert läßt sich jedoch noch nicht angeben.

Während bei dieser Verwitterungsart kaum organische Agentien beteiligt sind, spielen sie bei der Zerlegung des Granits in gebleichten, weißkörnigen Grus die Hauptrolle. Wir finden diese Humusverwitterung unter Moorbedeckung. Wie

BLANCK und RIESER in einer speziellen Untersuchung der Granitverwitterung unter Moorbedeckung, wie sie auf dem Brockenmassiv vor sich geht, gezeigt haben, nehmen SiO_2, Fe_2O_3 und CaO etwas zu, sowie Al_2O_3, MgO, K_2O und Na_2O etwas ab [3, S. 41].

Die beiden bisher kurz besprochenen Verwitterungsabläufe zu gelblichbraunem und zu weißem Grus kann man also eindeutig als rezent ansprechen. Anders sieht es jedoch mit der Bildung des roten Verwitterungsgruses aus. Hier hat HÖVERMANN am Beispiel von zwei Verwitterungsprofilen auf der Hochfläche von St. Andreasberg und am Sonnenberger Wegehaus nachgewiesen, daß unter einer Solifluktionsschuttdecke mit ortsfremdem Material der Granit allmählich über roten Granitgrus in Nähe der Klüfte innerhalb des Gruses in einen roten Verwitterungston übergeht [6, S. 489—90]. Daß sich diese roten Tone auch über der Grusfläche und unter dem Solifluktionsschutt befunden haben müssen, belegt HÖVERMANN mit einem Aufschluß im Dreibodetal links von der Straße nach Schluft, wo „hochrote, mit Quarzkörnern durchsetzte, z. T. etwas Glimmer enthaltende Tone, die noch deutlich als Verwitterungsprodukte des Granits erkennbar sind", unter einer Solifluktionsschuttdecke liegen [6, S. 490]. Es sind die Reste des heute abgetragenen oberen Teiles der tertiären Verwitterungsdecke.

Gestützt wird diese Annahme durch den Befund der chemischen Analyse von BOCHT [1], der den Granitsteinbruch links der Straße von Braunlage nach dem Königskrug (300 m vor diesem) untersuchte. Stellen wir die Verhältnisse des Ausgangsgesteins, eines ziemlich frischen mittelkörnigen Granits mit noch nicht angegriffenem, glänzendem Quarz und Orthoklas (Probe 31), denen des rot und gelb gefärbten lehmig-sandigen Granitdetritats (Probe 30) einmal gegenüber [nach 4, S. 122]:

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Hydr. H_2O	Rest
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Probe 31	73,3	13,8	0,9	0,8	0,4	5,5	2,4	1,2	1,7
Probe 30	67,9	17,6	4,9	0,3	0,3	0,5	0,1	7,1	1,3

Es ist also eine starke Anreicherung von Tonerde, Eisen und Hydratwasser eingetreten, während Kieselsäure, Kalk, Kali und Natron erheblich sowie Magnesium etwas abgenommen haben. Das entspricht aber genau den allgemeinen Vorstellungen, die wir von der Lateritentstehung haben, d. h. wir können auf Entstehung in tropisch-feuchtwarmem Klima schließen.

Ebenfalls auf tertiäre, wenn auch nicht feucht-warme Verwitterung läßt die schalige Absonderung des Granits schließen, da die Wollsäcke bereits in der tertiären Grusdecke entstanden sind. Es sind die von der Grusbildung nicht betroffenen festen Gesteinskerne. Auf die Frage der Wollsackentstehung gehe ich in einer anderen Studie über den Formenschatz des Rambergmassives näher ein (Zum periglazialen Formenschatz im Ramberggebiet).

Ganz allgemein wird am Brocken [6, S. 490] und am Ramberg der fossile Charakter der Granitvergrusung durch die Überlagerung des Gruses von Solifluktionsschutt erwiesen. Die große Mächtigkeit der Verwitterungsdecken läßt eine Erklärung der Grusbildung in den Zwischeneiszeiten nicht zu, wie auch die

[1] Das Signum D 7, mit dem die in Bd. 13 der „Chemie der Erde" auf S. 104—134 abgedruckte Arbeit versehen ist, ist das Kennzeichen einer in Göttingen angefertigten und angenommenen Dissertation. Was hinter diesem Zeichen steht, ist der Inhalt der Dissertation von B. BOCHT: „Über rezente und fossile Granitverwitterung im Gebiet des Harzes (Festgestellt von J. HÖVERMANN).

interglaziale Verwitterung — ähnlich der heutigen — zur Anreicherung von SiO_2 und zur Verminderung der Sesquioxyde führte, anstatt zur Abfuhr von SiO_2 und Zunahme der Sesquioxyde.

Neben einer ganzen Reihe stichhaltiger Gründe führt HÖVERMANN für den tertiären Charakter der Granitgrusverwitterung im Harz die Tatsache ins Feld, daß die im Tertiär abgelagerten, meist reinen, z. T. glimmerhaltigen Quarzsande und reinen Tone genau den Verwitterungsprodukten der Granitaufbereitung entsprechen [6, S. 491]. Ich schließe mich den Beweisführungen HÖVERMANN's an, zumal die Kiesgrube bei Friedrichsbrunn das gleiche Bild zeigt wie der von diesem Autor beschriebene Aufschluß bei St. Andreasberg [6, S. 489] [2].

Demgegenüber behauptet jedoch BOCHT an anderer Stelle [4, S. 133], daß die intensive Rotfärbung des Granitzersatzes auch rezent sein kann. Mit Recht weist HÖVERMANN darauf hin [6, S. 489], daß BOCHT's Schlüssen keine Beweiskraft zukommt, da dieser bei der Auswertung der chemischen Analysen des Aufschlusses bei St. Andreasberg die zwei verschiedenen Verwitterungsdecken des Hornfelses und des Granits als ein einheitliches Verwitterungsprofil des Granits ansieht. Es sind jedoch nur BOCHT's Schlußfolgerungen falsch, während seine Analysenresultate durchaus richtig und infolgedessen auswertbar sind. Man stellt also seine Probe 9 (Ausgangsprodukt: Hell gefärbter, schon stark durchwitterter, aber noch im Gesteinsverband befindlicher Granit; Feldspat usw. schon völlig matt, nur der Quarz noch glänzend) [4, S. 115] nicht seiner Probe 13, sondern Probe 5 gegenüber, die stark geröteten sandig-grusigen Granitzersatz enthält. Hier die Ergebnisse seiner Bauschanalyse [4, S. 114]:

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Hydr. H_2O	Rest
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Probe 9	73,7	13,9	2,2	0,7	0,4	5,8	0,3	1,7	1,3
Probe 5	71,1	14,6	2,7	0,4	0,3	5,7	0,3	2,8	2,1

Vergleichen wir diese Zahlen mit denen der Proben 31 und 30, so finden wir genau die gleiche Entwicklungstendenz vor. Wie die geringe Zunahme an Hydratwasser (um 1,1% gegenüber 5,9% in Probe 31—30) beweist, ist hier die Verwitterung nicht so weit fortgeschritten wie dort. Das zeigt sich auch darin, daß die Abnahme von SiO_2, CaO, MgO, K_2O, Na_2O und die Zufuhr von Al_2O_3 und Fe_2O_3 nicht so stark sind. Trotzdem handelt es sich eindeutig um tropisch feucht-heiße Verwitterung. BOCHT's Werte sprechen also gegen seine oben zitierte Feststellung.

Darüber hinaus weist PILLER [8, S. 519] bei der mineralogischen Untersuchung von drei Aufschlüssen im Südteil des Brockengranits (Siebertalstraße, Rehberger Graben und Sonnenberg) nach, daß sich die chemische Verwitterung des Granits in einer Umwandlung der Natronfeldspäte und einer Ausbleichung der dunklen Glimmer und Chlorite zeigt. Die Abnahme des Ca und Na ist durch die Zersetzung des Albits zu erklären [ebenda, S. 512], den gleichen Vorgang, der durch atmosphärische Agentien zur Neubildung von Kaolinit und (im Sonnenberger Aufschluß) von Hydrargillit führt [8, S. 518]. Die freiwerdenden Eisenlösungen wandern und oxydieren. Während sich eine Auflösung des Kalifeldspats erst im Niveau stärkerer Zersetzung zeigt [ebenda, S. 512], sehen wir

[2] Allerdings scheint die regionale Verbreitung des roten Granitgruses nur gering zu sein, tritt er doch im gesamten Ramberggebiet nur an dieser einen Stelle auf.

die chemische Verwitterung um so wirksamer an der Neubildung von Anatas, Epidot und (wahrscheinlich) Brookit [9, S. 536].

Nachdem wir so Einblick in die chemischen Vorgänge bei der Granitverwitterung genommen haben, können wir nun auf die bereits einleitend erwähnte Annahme einer mechanischen Entstehung des Granitgruses zurückkommen. Und zwar seien nach PILLER die chemischen Verwitterungsvorgänge nicht stark genug ausgebildet; sie würden mit der Umwandlung der bei der Verwitterung labilsten Minerale beginnen [10, S. 151] — was ja nicht zu bestreiten ist. Er ist der Meinung, daß die Vergrusung durch eine Lockerung des Gesteins verursacht wird, die in der Hauptsache „durch die bei der Verwitterung auftretenden mechanischen Kräfte bewirkt und durch ein bereits im Gestein vorhandenes lockeres Gefüge mit Blasen- und Hohlräumen begünstigt wird. Die für Granit charakteristischen Grusbildungen sind durch die Richtung der Klüftung und Absonderung des Gesteins, die gute Zerteilbarkeit der Feldspäte und das spezifisch granitische gröberkörnige und porphyrische Mineralgefüge vorgegeben" [ebenda].

Natürlich folgt die Verwitterung der Klüftung, die im Granit als Q-, L- und S-Klüftung (nach H. CLOOS) schon frühzeitig angelegt worden ist. In diese relativ breiten Klüfte dringt das Wasser ein und zersetzt das Gestein chemisch. Man sieht ganz deutlich im Grus die Tonstreifen entlang der Klüfte und im noch anstehenden Gestein die Gruszonen, die sich ringförmig um die festen Kerne anordnen. Hätte die mechanische Verwitterung die Bedeutung für die Grusbildung, die ihr PILLER zuschreibt, müßten wir scharfkantige Formen und keine gerundeten finden.

Abschließend möchte ich noch sagen, daß HOPPE in seiner Dissertation, in der er eingehend den Schwermineralgehalt des Ramberggranits darstellt, von starker Verminderung des Apatitgehalts durch die Verwitterung spricht [5, S. 99]. In seinen Proben Nr. 14 und 20 b, die beide verwittertem (v) und sehr lockerem Granit (ll) entnommen sind, ist der Apatit sogar ganz aufgelöst [5, Tafel 10, S. 117]. Da diese Untersuchung unter einer anderen Zielsetzung erfolgte, wurden leider nicht Proben von anstehendem Granit und Grus aus ein und demselben Aufschluß ausgewertet und gegenübergestellt. Es wäre eine dankbare Aufgabe für die Mineralogen, dies noch zu tun, könnten doch diese Ergebnisse durch eine ganze Reihe von Nachbarwissenschaften verwertet werden.

Literatur

[1] BLANCK, E. u. F. GIESECKE: Über Verwitterung und Bodenbildung des Granits auf Spitzbergen. Geol. Rundsch. Bd. 23 a (1932).

[2] BLANCK, E. u. H. PETERSEN: Über die Verwitterung des Granits am Wurmberge bei Braunlage. Journal f. Landw. 1923.

[3] BLANCK, E. u. A. RIESER: Über die chemische Verwitterung des Granits unter Moorbedeckung. Chemie der Erde, Bd. 2 (1926), S. 15—48.

[4] BOCHT, B.: Über rezente und fossile Granitverwitterung im Gebiet des Harzes. Chemie der Erde, Bd. 13 (1940), S. 104 bis 134.

[5] HOPPE, G.: Die akzessorischen Schwermineralien in Eruptivgesteinen am Beispiel des Ramberggranits und anderer Harzer Gesteine. Diss. Halle (Saale) 1950 und Geologica, H. 9, Berlin 1951.

[6] HÖVERMANN, J.: Zur Altersdatierung der Granitvergrusung. Neues Archiv für Niedersachsen, H. 18 (1951), S. 489 bis 491.

[7] — Brief an den Verfasser. Göttingen 14. 10. 1955.

[8] PILLER, H.: Über Verwitterungsbildungen des Brockengranits nördlich Sankt Andreasberg. Heidelbg. Beitr. Mineral. u. Petrogr., Bd. 2 (1951), S. 498—522.

[9] — Über den Schwermineralgehalt von anstehendem und verwittertem Brockengranit nördlich St. Andreasberg. Heidelbg. Beitr. Mineral. u. Petrogr., Bd. 2 (1951), S. 523—537.

[10] — Über den Verwitterungszustand des Granitgruses vom Fliegenberg, westlich Thiersheim. Heidelbg. Beitr. Mineral. u. Petrogr., Bd. 4 (1954), S. 151—162.

Manuskript eingelangt im Dezember 1956

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1956

Band/Volume: 98

Autor(en)/Author(s): Schick Manfred

Artikel/Article: Zur Altersstellung der Granitvergrusung im Harz 209-212