

Über Rotlehm aus dem Grazer Stadtgebiet

(Mit zwei Beilagen)

Von Franz Angel (Graz)

In der Reihe Rotlehm — Roterde (Terra rossa) — Bauxit gibt es bezüglich Lagerung (kleinräumige Erfüllungen von Trichtern, Spalten, Höhlen, karrenähnlichen Hohlformen, vornehmlich an Kalken, aber auch Dolomiten), Farbe (mehr oder minder grelles Rot), petrochemischem Bestand und Gefügebau (starke tonige Grundanteile) viel Gemeinsames, gleitende Übergänge, Reihenbeziehungen, wie sie im beigegebenen Diagramm Si—U—L zum Ausdruck kommen. Man sieht in den genannten lockeren bis festen Gesteinen unter besonderen klimatischen Verhältnissen geformte und gehäufte Lösungsrückstände von vornehmlich Kalken; inwieweit auch andere Karbonatgesteine, etwa dolomitische Kalke und Dolomite, Muttergestein sein können, ist noch wenig erörtert. Das Grazer Stadtgebiet gibt indes Anlaß dazu. Anlässlich von Luftschutzstollenbauten gegen Ende des zweiten Weltkrieges wurden am Schloßberg und bei St. Martin solche tiefrote Tongesteine angefahren, und die Lagerungsverhältnisse wurden sichtbar.

Im Falle St. Martin lag das Stollenmundloch nahe unter der Straße nach Krottendorf, wenige Minuten vom Schloß entfernt. Ein tiefer künstlicher Einschnitt führte zum Stollenmund und entblößte jene Profile, die maßgerecht in Abb. 1, a, b, c wiedergegeben sind. Unter einer dünnen Lehm- und Rasendecke liegt mit scharfer Grenze und übergangslos der rote Ton, der, wie alle derartigen Massen des Grazer Gebietes und seiner Umgebung, nicht terra rossa, sondern Rotlehm ist, völlig homogen, frei von Fremdbrocken, plastisch, ungeschichtet, aber riesige Taschen, Säcke, Winkel, Halbhöhlen zwischen abenteuerlich geformten Dolomitpfeilern, -türmen, -kegeln, -wänden füllend. Die Oberfläche des Dolomits ist rau, grob angeätzt, der Zuschnitt mit seinen Kerben, Muscheln, Buckeln war in den Profilen überall sichtbar. Die Taschenachsen neigen sich hier ziemlich allgemein nach Osten. Der ungeschichtete Dolomit bankt mit 35 bis 37 Grad nach Westsüdwest, es ist derselbe unterdevonische „helle Dolomit“, der auch die Schloßberghauptmasse bildet. Durch die Bearbeitung der Einschnittwände treten in den Dolomitanschnitten die Flächen des dolomitischen Hackenbruches, alles andere überdeckend, in engen Scharen hervor, es sind besonders die Flächenscharen senkrecht zur Bankung, die den Bildeindruck bestimmen. In der ganzen Gegend findet man ähnliche Taschenformen im Mitteldevonkalk des Buchkogels, worin sich ein roter Ton mit örtlich so großer Eisenerz-(Goethit-)Anreicherung absetzte, daß diese abgebaut und verwertet werden konnte.

Dieselben auffallenden Formen wurden vor dem Schloßbergstollenmund an der Auffahrt vom Karmeliterplatz angetroffen; zeitweilig wurde durch Entfernung des roten Tones die ganze Bodengestaltung frei; es gab da ein Labyrinth von Taschen, Säcken, Winkeln, Trichtern zwischen bis mannshohen Pfeilern, Kegeln, Zapfen, Schneiden, in die sich der Rotlehm bettete. Im Zuge der Vollendung des Stollens wurde dieses Naturdenkmal wieder völlig zugeschüttet, und heute sieht man nichts davon, der Boden darüber ist planiert. In allen diesen Fällen handelt es

sich um Formenbildungen an der Geländeoberfläche, nicht etwa um Höhlen im Berginneren.

Da man in diesem Rotlehm zunächst ein Produkt vermutete, das zwischen terra rossa und Bauxit stehen mochte, habe ich ihn untersucht. Nachstehend die Ergebnisse:

a) Entwässerung und Kohlensäure

Wasserverlust der bergfeuchten, dickteigig-plastischen Masse, gleichmäßig tiefrot, ohne erkennbare Körnung und ohne isolierbare Mineralsplitter von mehr als 0,5 mm ϕ (Quarz):

nach 31,5 Stunden	15,52 Gew.‰
nach weiteren 25,5 Stunden . . .	0,008 Gew.‰

Damit hatte sich der Rotlehm mit der Laborluft mit 15° C praktisch ins Gleichgewicht gesetzt. Auf dieses Trockengewicht bezogen, hält der Rotlehm demnach rund 20% seines Gewichtes als Bergfeuchte oder Grubenfeuchte fest! Von dieser lufttrockenen Probe wurde für die Wasserbestimmung und für CO₂ neu eingewogen. In Einzelschritten bis zur Gewichtskonstanz wurde die Entwässerung vorgetrieben und der Glühverlust bis auf 1100° kontrolliert.

Basis Trockengewicht (Laborluft, 15° C)

Wasserabgabe bei 15 bis 100°	3,51‰	
110°	0,00‰	
150°	0,50‰	Wasser von Böhmit-Sporogelit und Goethit-Hydrohämait
200°	0,20‰	
500°	0,43‰	
600°	0,92‰	
700°	2,53‰	Wasser von Illit-Serizit
800°	0,91‰	Kohlensäure von Dolomit und ein kleiner Rest von Illitwasser
900°	0,65‰	
1000°	0,28‰	
1100°	0,01‰	

Die Art der Wasserabgabe gestattet demnach im Verein mit der optischen Erkundung des Kornbestandes: Quarz, etwas Albit und Oligoklas, Rutil, Dolomit, Illit bis Serizit, flockiger Goethit bis Hydrohämait (das ist fein verteilter Hämait mit Adsorptionswasser) und an sich farblosen, optisch isotropen, erdigen, quellenden Flockenmasse ohne erkennbare Splitterform, sicher aber ohne Kristallform, in der nur örtlich einmal Schüppchen ohne erkennbare Doppelbrechung gesehen wurden; diese an sich unbedeutende Masse vertritt wahrscheinlich Sporogelit mit etwas beigemengtem Böhmit.

Die Durchführung der Wasserbestimmung kann aber auf dem gewählten Weg nur Hinweise zur quantitativen Ermittlung der Kornsorten geben. Die Rotlehm-Mineralisation ist zu komplex für eine völlige Ausnutzung der Wasser- und Glühverlustbestimmungen ganz allein, zur Ermittlung des Kornsortenaufbaues. Eine gesonderte CO₂-Bestimmung und eine vollständige quantitative Analyse müssen die Hauptgrundlage für diese Ermittlung abgeben, wobei dann allerdings die Wasserabgaben und Glühverlustbefunde gute Fingerzeige geben.

Nebenbefunde: Eine bei 100° entwässerte Trockenprobe nahm im Exsikator über CaCl₂ wieder um 0,93% zu, wofür sie 22 Stunden benötigte. Eine bei 200° entwässerte Probe, die schon Gewichtskonstanz zeigte, entriß der Laborluft in zirka drei Minuten offenen Stehens 0,4% Wasser und nahm sie auf. In weiteren zehn Minuten wurden weitere 0,8% Wasser von derselben Probe absorbiert. — Eine bei 600° entwässerte Probe konsumierte im Schwefelsäure-Exsikator über Nacht (in vierzehn Stunden) 0,58% Wasser, das also der Schwefelsäure der Exsikatorbeschickung entzogen wurde. — Auch an einer bei 900° geglühten Probe wurde noch eine Gewichtszunahme im Exsikator über Schwefelsäure um 0,3% binnen fünfzehn Stunden konstatiert; es blieb unklar, was dies bedeutet. Die lufttrockene Probe zeigt bereits mit verdünnter HCl leichte sparsame CO₂-Entwicklung; das auf Konstanz bei 1100° geglühte Pulver reagierte auch mit HCl conc. nicht mehr mit Gasentwicklung. Die CO₂-Bestimmung am lufttrockenen Pulver (verarbeitet 5,2 g) erfolgte mittels der Hillebrand-Apparatur.

b) Zur Kornsortenermittlung

Die Kornsortenbestimmung erfolgte aus dem Pulver unter dem Mikroskop, zum Teil mit Hilfe von Lichtbrechungsprüfungen. Auch Korngrößenmessungen und Abschätzung der Korngrößenfraktionen erfolgte so. Die Körnung hat ihren Schwerpunkt im Mehlsandbereich (0,02 bis 0,2 mm). Silt (0,002 bis 0,02 mm) scheint mit etwa 15% vertreten, Schlamm (unter 0,002 mm) mit knapp 8%. Normale Sandkorngröße war selten zu sehen (Quarz). Dolomit lag im Mehlsandbereich, Albit bis Oligoklas, Körnchen mit wechselndem An-Gehalt, im Grenzbereich Mehlsand-Silt. Das Glimmermineral ging von den gröberen bis in die feinsten Körnungen; Rutil trat nach Art allerfeinster „Tonschiefer-Nädelchen“ auf.

Im Debyogramm erschienen Quarz und Glimmerlinien, letztere so wie von illitischen Materialien.

c) Chemische Analyse (Analyse) und Kornsortenbestände

	Gew. %	Atom. prop.	Ap	Ru	Dol	An	Ab	Goethit Hydrohäm.	Sporocelit Böhmit	Q	Illit
SiO ₂	53,61	393				10	81			487	315
TiO ₂	2,38	30		30							
Al ₂ O ₃	18,29	358				10	27		118		203
Fe ₂ O ₃	9,42	118						108			10
FeO	—										
MnO	0,22	3			3						
MgO	1,14	29			17						12
CaO	1,56	28	2		21	5					
Na ₂ O	0,97	31					27				4
K ₂ O	2,34	50									50
CO ₂	1,80	41			41						
P ₂ O ₅	0,07	0,5	0,5								
H ₂ O+110	4,63	515						100	118		297
H ₂ O—110	3,51										
	<u>99,94</u>										

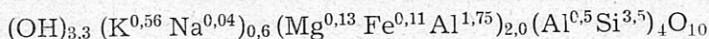
Hieraus läßt sich folgender Kornbestand berechnen:

Apatit	0,18 Gew.°/o	
Rutil	2,38 Gew.°/o	
Dolomit	3,88 Gew.°/o	
Plagioklas	8,46 Gew.°/o	(durchschnittlich 15°/o An)
Hydrohämätit	9,54 Gew.°/o	(mit Goethit)
Sporogelit	7,08 Gew.°/o	(mit Böhmit)
Quarz	29,22 Gew.°/o	
Illit	35,85 Gew.°/o	Beim Illit kann auch etwas Serizit ent-
Wasser	3,51 Gew.°/o	halten sein
	<hr/>	
	100,00	

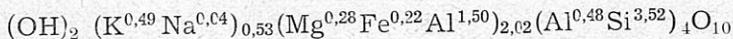
Die Illit-Konstitution zeigt — aus obigen Zuteilungen auf 100 gerechnet — folgendes Bild:

SiO ₂	52,7 Gew.°/o
Al ₂ O ₃	28,8 Gew.°/o
Fe ₂ O ₃	2,2 Gew.°/o
MgO	1,3 Gew.°/o
Na ₂ O	0,7 Gew.°/o
K ₂ O	6,6 Gew.°/o
H ₂ O+	7,4 Gew.°/o
	<hr/>
	99,7

Das würde auf folgende Formel führen:

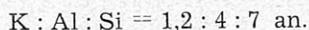


Zum Vergleich eine Durchschnittsformel von Illit nach vier von S a l m a n g angeführten Spezialfällen:



Das paßt gut zusammen, da in der Ionengruppe Y bei den S a l m a n g - Fällen mehr Mg, Fe vertreten ist als in unserem Fall, und kompensierend daher bei uns mehr Al.

Brindley gibt für Illite ein Ionenverhältnis



Für den Fall Schloßberg ist dieses Verhältnis 1,1 : 4,5 : 7 oder, falls das Na mitgerechnet wird, 1,2 : 4,5 : 7. Damit rücken die Proportionen mehr an jenen Spezialfall von Tonglimmern heran, den E. M a e g d e f r a u und U. H o f m a n n von Sarospatak beschrieben („Sarospatit“). — Beim Muskowit wäre das bezügliche Verhältnis 1 : 3 : 3. — Das schaut darnach aus, daß in der Illitmasse des Schloßberg-Rotlehms noch Anteile mit muskowitnahem Chemismus stecken. In gleiche Richtung weist auch die Entwässerung, indem sich das Intervall der Wasserabgabe seitens des Glimmeranteiles von 600 bis 700° erstreckt. Zwischen 7 und 8°/o H₂O+ kommen vielen Illiten zu. Die analytisch ermittelte CO₂ = 1,80°/o findet ihr ganz entsprechendes bestätigendes Gegenstück in der CO₂-Abgabe bei 800° und über 900°, wobei diese beiden Rucke an sich schon Dolomit

anzeigen; die bei 800° zur Dissoziation des MgCO₃-Anteiles abgegebene Menge 0,91% bedeutet molar 20 Einheiten CO₂ und denselben Betrag für MgCO₃, der auch eingesetzt wurde, allerdings unter Ergänzung durch MnO. — Die bei 900 bis 1100° abgegebene Stoffmenge würde 0,94% CO₂ bedeuten können und einer molaren Menge von 21 Einheiten proportional sein, das heißt, 21 CaO verlangen. Sohin geht die Berechnung scheinbar glatt auf. Man darf daraus trotzdem nicht mehr schließen, als die so zusammengesetzten Werte recht annähernd die Wirklichkeit bedeuten.

Für den Illitbereich stehen aus der thermischen Aufnahme etwa 2,53% H₂O zur Verfügung, wahrscheinlich sogar etwas mehr. Wir setzten bei der Ausrechnung 2,67% Wasser ein, was die Atomproportion 297 gab. — Rechnet man für Sporogelit-Böhmit und für Hydrohämait denselben Wasserbedarf wie für Böhmit und Goethit, so würden hierfür 2,05% H₂O benötigt, und derselbe Betrag steht durch die Wasserabgabe zwischen 110 und 600° auch zur Verfügung. Der hohe Wasserbetrag, der unterhalb 110° abgegeben wird, es sind 3,51%, ist leichter gebundenes Absorptionswasser, das vornehmlich vom Glimmer, zum Teil aber auch von Sporogelit und Hydrohämait, gehalten wird.

Systematische Stellung des Schloßberg-Rotlehms

Bisher kennt man durch O. Blümel zwei Rotlehme der Grazer Umgebung, durch H. Hübl einen (umgeschwemmten?) Rotlehm aus dem Fladerer-Kalkbruch bei Weiz und durch Alker einen Rotlehm vom Schöckel. Die systematische Position ergibt sich aus der Gegenüberstellung der Becke'schen Si-U-L-Werte.

Vorderplabutsch (Blümel)	Si = 78,6	U = 17,9	L = 3,5
Stattegg (Blümel)	61,8	33,2	5,0
Schloßberg (Angel)	60,0	33,0	7,0
	(62,2)	32,4	(5,4)
abzüglich Dolomitanteil			
Fladerer-Bruch, Weiz (Hübl)	42,6	49,4	8,0
Schöckel (Alker)	40,1	53,3	6,4

Aus dem Diagramm Fig. 2 erkennt man die Stellung zu den Roterden und Bauxiten.

L I T E R A T U R

1. Blümel O.: Beiträge zur Kenntnis von Absatzgesteinen der Grazer Umgebung usw., Dissertation, Univ. Graz, 1939, S. 1—180.
2. Brindley G. W.: -X-Ray identification and crystal structures of Clay minerals, London 1951, S. 1—343.
3. Hübl H. H.: Chem.-petrogr. Untersuch. an tertiären Höhlensedimenten usw. am Grundgebirgsrand bei Weiz (Steiermark), Zbl. f. Min. usw. 1941, A, 6, S. 122, 135.
4. Maegdefrau E. und Hofmann U.: Glimmerartige Tonminerale als Tonsubstanzen, Z. Krist. (A), 98 (1937), 31—59.
5. Salmang: Keramik.
6. Alker A.: Klufflehm aus dem Schöckelkalk, Joanneum, Mineralog. Mitteilungsblatt 2/1953, S. 47.

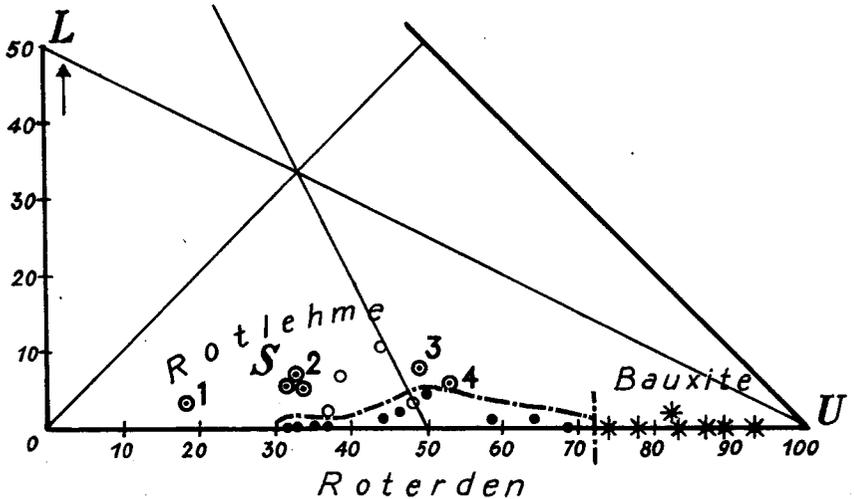


Abb. 2. Si-U-L = Dreieck nach BECKE. S = Schlossberg-Rotlehm, Rotlehme 1 = Vorderplabutsch, 2 = Stattegg, 3 = Weiz, 4 = Kluftlehm-Schöckel, an Roterde grenzend. Die Felder für Rotlehm-Roterden (Terra rossa) - Bauxit bilden eine Reihe von links nach rechts (zum U-Pol). Terra rossa und Bauxit sind ganz an die Basis Si-U geschmiegt; Rotlehme erheben sich darüber etwas, bleiben aber unter dem Feld der Magmatite. Zwischen Rotlehm und Roterde bestehen Übergänge; auch Roterde und Bauxit schliessen eng aneinander.

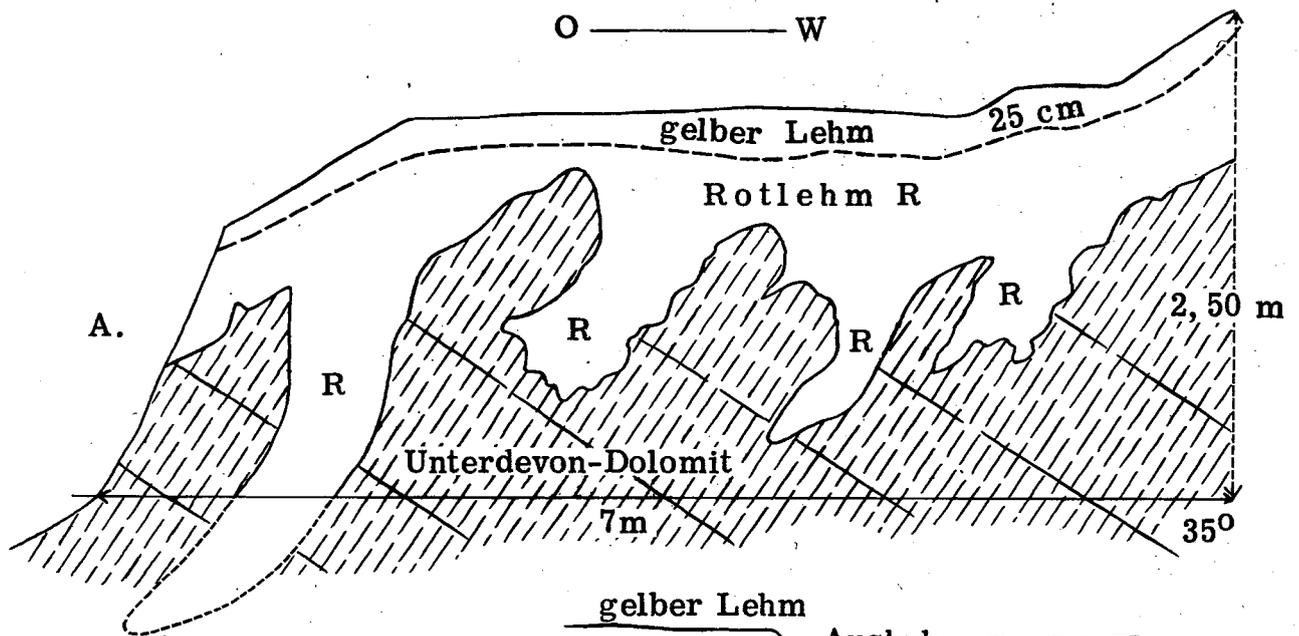
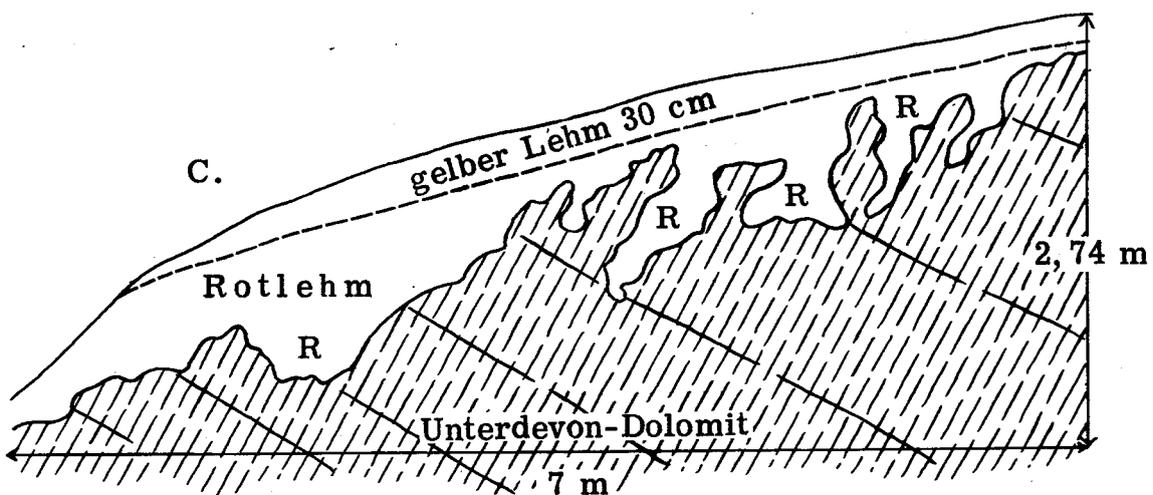
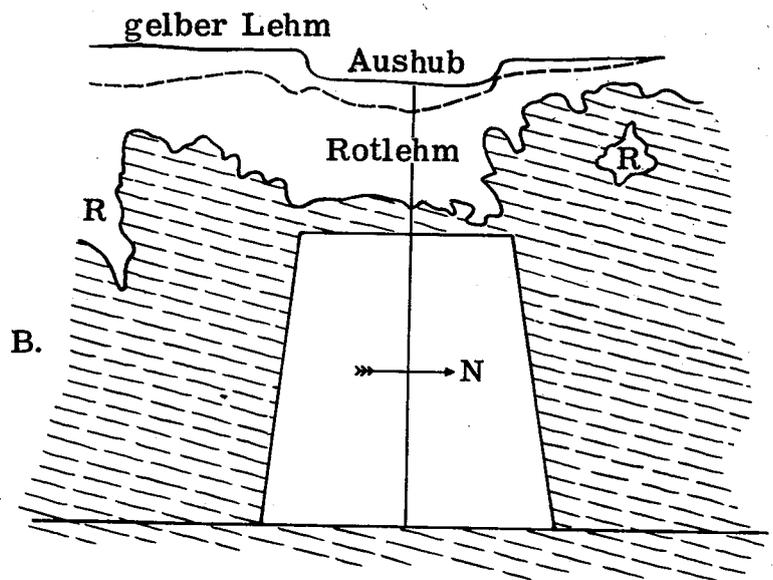


Abb. 1. Luftschutzstollen bei St. Martin. Profile des Zugang-Einschnittes.
1 : 350



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Abteilung für Mineralogie am Landesmuseum Joanneum](#)

Jahr/Year: 1954

Band/Volume: [1 1954](#)

Autor(en)/Author(s): Angel Franz

Artikel/Article: [Über Rotlehme aus dem Grazer Stadtgebiet 4-8](#)