© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Studien über den Löß.

Ueber den Löß des Donautales und der Umgebung von Krems.

Von L. Kölbl, Wien.

(Mit 2 Abbildungen im Text und 2 Tafeln.)

Einleitung.

Anläßlich der geologischen Aufnahme des Spezialkartenblattes Krems ergab sich wiederholt Gelegenheit, die ausgedehnten Lößvorkommen der näheren und weiteren Umgebung von Krems kennen zu lernen.

Die stets nahezu gleichförmige Ausbildung dieses Sedimentes ließ bei diesen Begehungen bald den Wunsch aufkommen, es eingehender zu untersuchen, um zu erfahren, ob diese Gleichförmigkeit eine wirkliche oder nur scheinbare ist. Verstärkt wurde diese Absicht durch die Tatsache, daß in den bisherigen Arbeiten über den Löß dieses Gebietes seine Beurteilung ausschließlich auf Grund makroskopischer Beobachtungen vorgenommen wurde.

Die vorliegenden Studien über den Löß, die in zwangloser Weise ihre Fortsetzung finden werden, wollen daher versuchen, dieses Gestein so genau als möglich petrographisch zu analysieren, um aus seinen Eigenschaften heraus die Natur dieses Sedimentes schärfer erfassen zu können und etwaige Schlüsse über seine Entstehung auf eine breitere Basis stellen zu können.

Da diese Untersuchungen aber erst den Beginn darstellen und vorläufig nur in einem räumlich begrenzten Gebiet durchgeführt werden konnten, muß ausdrücklich auf die Unzulässigkeit einer etwaigen zu frühen Verallgemeinerung der Ergebnisse hingewiesen werden. So selbstverständlich dieser Hinweis eigentlich sein sollte, so notwendig erscheint er auf Grund des Einblickes in die zahlreiche Literatur über den Löß. Gerade bei diesem Gestein fehlen in weiten Gebieten noch eingehendere Untersuchungen vollständig und fast alle Vergleiche und Be-

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

hauptungen stützen sich im wesentlichen auf eine rein äußerliche Beurteilung dieser Gesteine, die häufig noch durch petrographisch ungenügend gebildete Beobachter vorgenommen wurde, wobei überdies noch von den verschiedenen Autoren der Begriff „Löß" bald weiter, bald enger gefaßt wird.

*

In den Bereich der vorliegenden Untersuchungen wurden zunächst nur solche Lösse einbezogen, welche alle typischen Merkmale des „echten Lösses" zeigten. Lösse mit den Merkmalen einer sekundären Umlagerung (Verschwemmung) wurden nicht untersucht.

In bezug auf die Lagerungsverhältnisse zeigen verschiedene Lösse in der Umgebung von Krems zunächst einen bemerkenswerten Unterschied gegenüber jenen Lössen, die in den höheren Teilen des Hügellandes vorkommen.

Vollkommen in Übereinstimmung mit den Mitteilungen verschiedener Autoren konnte ich beobachten, daß die letzteren immer an die Ost- oder Südost-Hänge der Geländewellen gelagert sind und dies muß ohne Zweifel als eine Ablagerung im Windschatten gedeutet werden.

Im Gegensatze hiezu zeigen in der Umgebung des Donautales zahlreiche Lößvorkommen diese bevorzugte Lagerung nicht. Sie liegen in bezug auf die Hangrichtung sehr verschieden, meist auf jener Seite des Tales, auf der Terrassenreste erhalten sind, die die Lösse dann bedecken. Auch im Kamp-, Kremstal und an anderen Orten läßt sich die terrassenbedingte Lagerung gewisser Lösse beobachten. Zwischengelagerte Geröllschnüre, deren Zusammensetzung eine Herleitung durch Einschwemmung vom benachbarten Hang ausschließt, lassen erkennen, daß das Ablagerungsniveau dieser Sedimente jedenfalls zeitweilig noch von stärkeren Überflutungen betroffen wurde. Trotzdem haben diese Lösse, das muß ausdrücklich betont werden, alle Merkmale, die für den typischen, echten, äolischen Löß als kennzeichnend angegeben werden.

Diese Lösse bilden den engeren Gegenstand dieser ersten Mitteilung.

Petrographische Beschreibung.

1. Korngrößenverteilung.

Ein wichtiges Merkmal für die Beurteilung klastischer Sedimente ist die quantitative Erfassung der Verteilung der einzelnen

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Korngrößen, die sich an der Zusammensetzung des Sedimentes beteiligen.

Um diese Korngrößenverteilung zu bestimmen, wurden die verschiedenen Proben einer Schlämmanalyse nach dem Sedimentationsverfahren von Atterberg unterworfen.

Die Vorbereitung des Materiales erfolgte durch vorsichtiges Zerreiben mit einem Pinsel unter Wasser und bereitete keine weiteren Schwierigkeiten, da der Löß unter Wasser sehr leicht zerfällt. Beim Schlämmen wurde vom Zusatz eines Schutzkolloides Abstand genommen und die Fraktion I und II zusammen bestimmt. Auf diese Weise ist die ausflockende Wirkung des Kalkes auf das Ergebnis der Analyse ohne Bedeutung und die Fraktion I und II überdies einer weiteren Untersuchung zugänglich.

Die Berechtigung dieser Zusammenfassung der Fraktion I und II für geologische Untersuchungen und die für eine geologische Fragestellung zweckmäßigste Bildung der anderen Korngrößengruppen ergaben frühere Untersuchungen über die Aufbereitung fluviatiler und äolischer Sedimente, auf welche ich hier verweise (8).

Im einzelnen wurden die in der folgenden Tabelle I angegebenen Korngrößengruppen gebildet, wobei noch hinzugefügt werden mag, daß es sich hiebei strenge genommen immer um Gruppen gleicher Sinkgeschwindigkeit handelt. Die Bezeichnung nach Korngrößen wurde, dem internationalen Brauche folgend, beibehalten, wobei jedoch zu beachten ist, daß die angegebenen Zahlen den Äquivalentdurchmesser darstellen.

Tabelle I.

Korngröße in mm	Sedimentationshöhe in cm	Absatzzeit	Bezeichnung
< 0·02	10	8 Minuten	**A** Fraktion I u. II (Rohton u. Schluff)
0·02–0·05	10	80 Sekunden	**M** Fraktion IIIa (Mehlsand)
0·05–0·2	30	15 Sekunden	**F** Fraktion IIIb (Feinsand)
> 0·2	Rest im Schlämmzylinder		**G** Fraktion IV (Grobsand)

In größeren Aufschlüssen wurden Proben von verschiedenen Höhen genommen, ebenso wurden etwa auftretende Verlehmungszonen untersucht.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

In der Tabelle II sind die Ergebnisse der Schlämmanalysen zusammengestellt, wobei die Angabe, abgerundet, in Prozenten erfolgt.

Tabelle II.

Nr.	Bezeichnung	A	M	F	G
		in %			
	Krems, Schießstätte,				
1	Löß über der Verlehmungszone	19	33	35	13
2	Verlehmungszone	31	32	30	7
3	Löß unmittelbar unter der Verlehmungszone, lichte Partie	37	27	34	2
4	Löß weiter unter der Verlehmungszone	24	31	55	10
5	**Joching,** Löß über Schottern	39	24	26	11
6	**Mautern-Baumgarten,** Löß über Schottern	25	17	48	10
	Wielandstal, Stiftsziegelei,				
7	Oberster Löß (Löß III n. Bayer)	32	31	30	7
8	Oberster Horizont der Verlehmungszone	27	28	32	13
9	Humoser Teil der Verlehmungszone	50	25	18	7
10	Verlehmungszone, unmittelbar auf dem unteren Löß	39	30	21	10
11	Löß unter der Verlehmungszone (Löß II n. Bayer)	34	23	33	10
12	Lehm an der Basis	36	22	25	17
13	**Egelsee,** Löß neben der Straße	29	31	37	13
14	**Ober-Meisling,** Löß	14	10	15	61
15	**Gneixendorf-Krems,** Löß	15	36	42	7
16	**Fels,** Friedhof, Löß	18	21	56	5
17	**Fels-Schafterberg,** Verlehmung	39	23	28	10
18	**Rosenburg,** Löß	17	20	26	37
19	**Lustwald bei St. Andrä-W.,** Löß	10	19	66	5

Zum Vergleiche mögen noch die Korngrößenverteilungen in einigen typischen Sedimenten in der nachstehenden Tabelle III angeführt werden.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Tabelle III.

Zeichen	Herkunft	A	M	F	G
		in %			
P	Staubfall in Polen	52	44	3	1
B	Staubfall Bukowina	80	14	2	4
S	Staub aus der Sahara	2	1	78	19
H	Äolischer Löß, Börde (∞)	1,28	12,36	71,28	15,08
Gs	Grobsand, Spitz a. d. Donau . . .	3	4	37	56
Fs	Feinsand, Spitz a. d. Donau . . .	11	18	44	27
Ms	Feinsand, Marchfeld, Silberwald . .	20	21	38	21
Mg	Feinsand, Marchfeld, Gänserndorf .	15	17	51	17
K	Flugsand, Kalocsa, Ungarn	9	3	56	32

Wie an anderer Stelle gezeigt wurde (8) gestattet die Korngrößenverteilung gewisse Schlüsse über die Art der Aufbereitung des betreffenden Sedimentes, die besonders im Bereiche der feinsandigen Sedimente gut unterscheiden lassen, ob das betreffende Material eine Seigerung bei einem längeren Wasser- oder Lufttransport mitgemacht hat.

Um das Verhältnis der einzelnen Fraktionen kurz überblicken und vergleichen zu können, werden sie in analoger Weise, wie dies bisher bei Gesteinsanalysen üblich ist (4) in eine Tetraederprojektion eingetragen und das Tetraeder in Grund- und Aufriß zur Darstellung gebracht. (Tafel I.) Die für die Projektion nötigen Werte enthält die Tabelle IV.

Trägt man die Korngrößenverteilung verschiedener Sedimente in die Projektion ein, so läßt sich zunächst auf Grund der früher dargelegten gesetzmäßigen Art der Aufbereitung fluviatiler und äolischer Sedimente erkennen, daß in gewissen Bereichen eine Unterscheidung der Sedimente durch die Korngrößenverteilung möglich ist.

Zur allgemeinen Orientierung sind jene Gebiete des Tetraeders bezeichnet, in welche die Projektionspunkte von fluviatilen und äolischen Sedimenten zu liegen kommen.

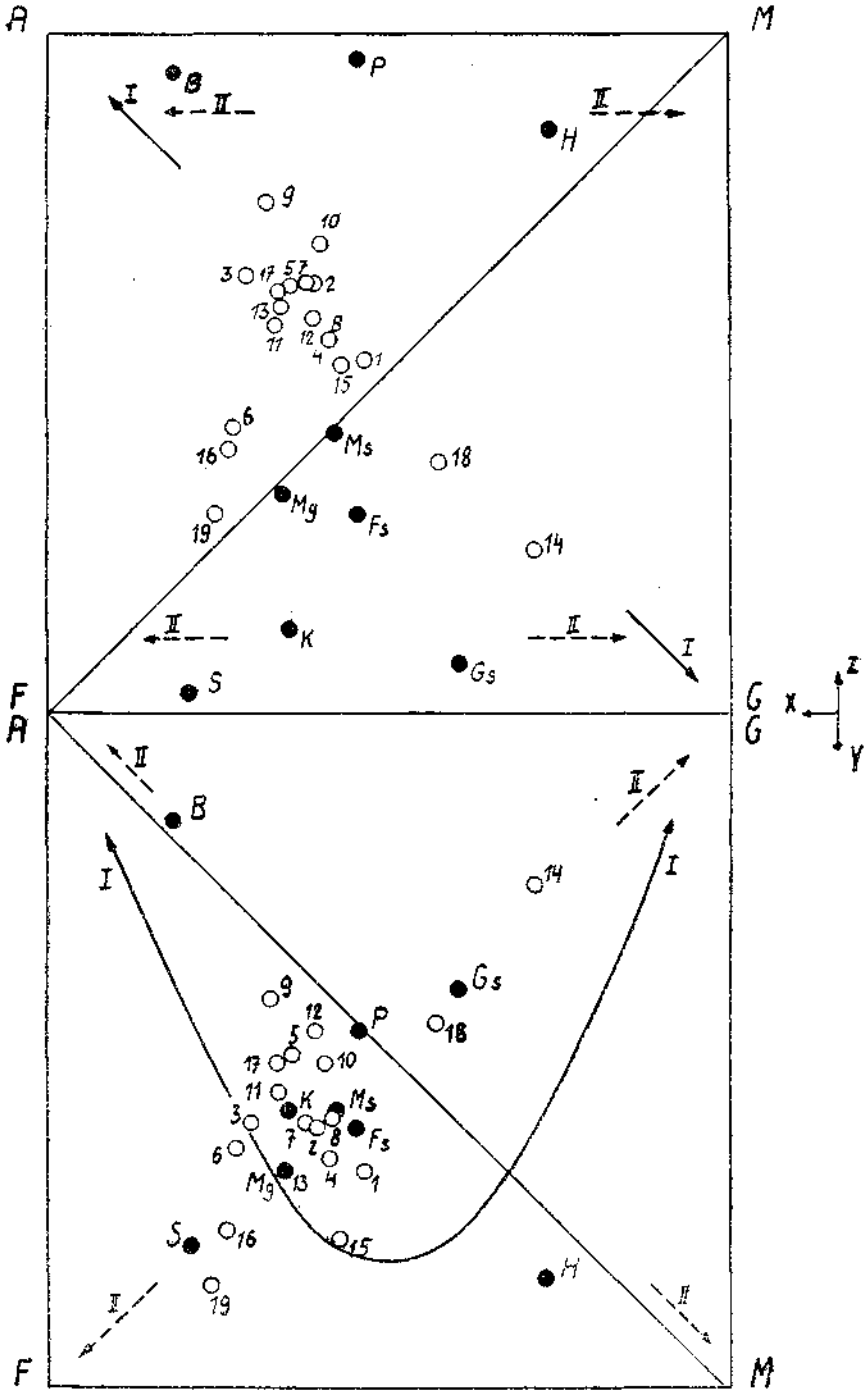
Sedimente, die einen längeren Wassertransport mitgemacht haben, gruppieren sich mit entsprechender Streuung um die Kurve I, in dem Eckpunkt G beginnend, wenn es sich um reinen Grobsand handelt und quer durch das Tetraeder ziehend, wenn die feineren Bestandteile vorherrschend werden.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Tabelle IV.

Zeichen	Herkunft	x	y	z
	Krems, Schießstätte,			
1	Löß über der Verlehmung . . .	54	68	52
2	Verlehmungszone	61	62	63
3	Löß unmittelbar unter der Verlehmung	71	61	64
4	Löß weiter unten	59	66	55
5	**Joching,** Löß über Schottern . . .	65	50	63
6	**Mautern - Baumgarten,** Löß über Schottern	73	65	42
	Wielandstal, Stiftsziegelei,			
7	Oberster Löß (L. III n. Bayer) . .	62	61	63
8	Verlehmung, oben	59	60	55
9	Verlehmung, humoser Teil . . .	68	43	75
10	Verlehmung, unmittelbar auf dem unteren Löß	60	51	69
11	Löß, unter der Verlehmung (L. II n. Bayer)	67	56	57
12	Lehm an der Basis	61	47	58
13	**Egelsee,** Löß	66	68	60
14	**Ober-Meisling,** Löß	29	25	24
15	**Gneixendorf-Krems,** Löß	57	78	51
16	**Fels,** Friedhof, Löß	74	77	39
17	**Fels-Schafterberg,** Verlehmung . .	67	51	62
18	**Rosenburg,** Löß	43	46	37
19	**Lustwald bei St. Andrä-W.,** Löß	76	85	29
P	Staubfall, Polen	55	47	96
B	Staubfall, Bukowina	82	16	94
S	Staub, Sahara	80	79	3
H	Löß, Magdeburger Börde	27	84	86
Gs	Grobsand, Spitz a. d. Donau . . .	40	41	7
Fs	Feinsand, Spitz a. d. Donau . . .	55	62	29
Ms	Feinsand, Silberwald	58	59	41
Mg	Feinsand, Gänserndorf	66	68	32
K	Flugsand, Kalocsa, Ungarn	65	59	12

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at



Tetraederprojektion der Korngrößenverteilung.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Sedimente, die einem längeren Transport durch den Wind ausgesetzt waren, nehmen in der Projektion Teilräume des Tetraeders ein, die in ihrer mittleren Lage durch die Pfeilrichtungen II angedeutet sind. Besonders deutlich sind hiebei die Unterschiede im Aufriß zu sehen. Die Projektionspunkte jener Sedimente, die durch Anreicherung von A und M ausgezeichnet sind, nehmen einen Streifen parallel der Tetraederkante AM ein, jene aus welchen die Teilchen A und M ausgeblasen wurden, ordnen sich in einem Streifen längs der Kante FG an. Die Staubfälle von Polen, der Bukowina, der äolische Löß der Börde, sind Beispiele für das erste Verhalten, der Saharastaub, der Flugsand von Kalocsa, sind kennzeichnend für die zweite Art äolischer Sedimente.

Die Projektion gestattet aber auch sofort jene Korngrößenverteilungen zu erfassen, die in ihrer Zusammensetzung mehrdeutig sind. Sowohl im Bereich der Grobsande, als auch im Bereiche der ganz feinen Sedimente (A, Fraktion I und II) überdecken sich die Projektionsräume der fluviatil und äolisch aufbereiteten Sedimente. Eine Entscheidung über die Art der Aufbereitung grobsandiger oder feinster Sedimente ist daher auf diesem Wege nicht möglich. Wohl aber tritt eine deutliche Scheidung im Bereiche der feinsandigen Sedimente ein.

Glücklicherweise besitzen die untersuchten Lösse eine solche Korngrößenverteilung, bei welcher der Feinsand vorherrscht.

Die Lage der Projektionspunkte im Aufriß läßt deutlich erkennen, daß ein äolischer Ferntransport für die untersuchten Lösse nicht in Frage kommen kann. Ihre Lage im Projektionstetraeder zeigt vielmehr, daß sie eine Korngrößenverteilung besitzen, wie sie für feinsandige Sedimente kennzeichnend ist, die eine längere Aufbereitung in fließendem Wasser mitgemacht haben.

Deutlich wird der Unterschied, wenn wir die Zusammensetzung unserer Lösse etwa mit dem äolischen Löß der Börde (H) vergleichen, oder mit dem Staubfall von Polen (P). Auch der Löß auf den Hängen des Wienerwaldes (Lustwald 19) zeigt schon deutlich die Tendenz, sich jenem Projektionsbereich zu nähern, in dem etwa der Projektionspunkt für den Saharastaub gelegen ist, obwohl bei ihm der äolische Transport nicht übermäßig weit sein kann.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Im Zusammenhange mit den Ergebnissen der mechanischen Analyse der untersuchten Lösse sei auf einige feldgeologische Beobachtungen verwiesen. Obzwar die Lösse selbst durchwegs alle Merkmale des echten, typischen und bisher auf Grund dieses Aussehens für äolisch gehaltenen Lösses besitzen, kommen mit ihnen häufig Bildungen vor, die zeigen, daß in einzelnen Teilen der seinerzeitigen Lößlandschaft Wasserbecken oder Tümpel bestanden haben müssen. Die Aufschlüsse von Wielandstal lassen dies unzweifelhaft erkennen und in der Fortsetzung dieser Lößdecke wurden bei Pottenbrunn sowohl über als auch unter der Verlehmungszone neben Succinea oblonga Drap., Helix hispida L., zahlreiche Schalen von Limneus ovatus Drap. gefunden, so daß auch A. Penck diese Bildungen für aquatische Ablagerungen erklärte (11).

Um Mißverständnisse zu vermeiden, sei noch auf folgenden Umstand besonders hingewiesen. Die Zusammensetzung der Lösse in dem Untersuchungsgebiet zeigt, daß sie ihre Aufbereitung und Seigerung einem Transport in Wasser verdanken. Wenn daher auch für sie ein äolischer Ferntransport (z. B. die oft behauptete Herkunft aus den norddeutschen Moränen) als ausgeschlossen betrachtet werden muß, so liegt es durchaus im Bereiche der Möglichkeit, daß das Material durch Wassertransport zunächst hierher gebracht wurde und dann nach seiner erfolgten Ablagerung vielleicht zum Teil eine Umlagerung durch den Wind erfahren hat.

Da ich derzeit noch nicht in der Lage bin anzugeben, von welcher Entfernung an ein lokaler Windtransport sich in der Korngrößenverteilung zum Ausdruck bringt,*) könnte die Entscheidung vorläufig nach anderen Gesichtspunkten getroffen werden.

Zunächst spricht die Lage im Windschatten, an Gehängeknicken, oder hoch gelegene Hangverkleidungen wohl für eine Anlagerung von windtransportiertem Material, obwohl es in vielen Fällen schwer sein wird, eine scharfe Grenze anzugeben. Zu beachten ist ferner, daß die Untersuchungen von P. Treitz (12) und H. Wieseneder (13) gezeigt haben, daß ein lokaler Windtransport von wenigen Kilometern genügt, um den Glimmergehalt eines Sandes merklich zu vermindern, bzw. ganz zum Verschwinden zu bringen.

*) Die diesbezügliche Weiterführung der Untersuchungen ist im Gange.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Die Analyse der Korngrößenverteilung gestattet aber noch eine weitere bemerkenswerte Tatsache festzustellen:

Obzwar alle Lösse das makroskopisch gleiche Aussehen besitzen, ist ihre Korngrößenzusammensetzung nicht gleich; die Lösse von Rosenburg (18), Ober-Meisling (14), sind zum Beispiel typische Grobsandsedimente und von diesen sind Übergänge bis zu ganz feinsandigen Sedimenten zu beobachten, ja bis zum feinsten äolischen Staub (H).

Unter dem einförmigen Habitus des echten oder typischen Lösses sind demnach mechanisch ganz verschieden zusammengesetzte Sedimente verborgen; der typische Lößcharakter verschleiert die primären Eigenschaften des Sedimentes.

Ebenso bemerkenswert ist es, daß die untersuchten Verlehmungszonen im wesentlichen die gleiche Korngrößenverteilung erkennen lassen, wie die Lösse selbst. Ja es gibt Lösse, die einen höheren Gehalt an feinsten Teilchen (A) besitzen als manche der Verlehmungszonen, was mit der heute üblichen Deutung dieser Zonen als Produkte einer mehrere Jahrtausende dauernden Verwitterung des Lösses unter einem stark geänderten Klima nicht gut in Einklang zu bringen ist.

2. Mineralbestand.

a) Quantitative Zusammensetzung.

Grobsand, Feinsand und Mehlsand der Lösse und der angetroffenen Verlehmungszonen wurden auf ihren Mineralbestand hin untersucht.

Auch hier mußte das Streben in erster Linie danach gerichtet sein, den Mineralbestand nicht nur qualitativ sondern auch quantitativ zu erfassen.

Um dies für die gewählte Fragestellung zu erreichen, wurden von einer Anzahl von Proben der Grobsand einerseits und der Feinsand i. w. S. (Feinsand und Mehlsand) anderseits durch Zentrifugieren mit Schwereflüssigkeiten von verschiedenem spezifischen Gewicht in einzelne Fraktionen zerlegt.

Um die Trennung quantitativ sauber durchführen zu können, wurde folgendes Zentrifugenglas eigens angefertigt und mit zufriedenstellendem Erfolg verwendet.

Ein gewöhnliches konisch zulaufendes Zentrifugenglas wurde unten abgeschnitten und mit einer etwas angeschliffenen Kappe

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

versehen (Abb. 1). Das Ansatzstück des Rohres und der Kappe wurde leicht erwärmt (einige Male Durchstreichen durch eine Bunsenflamme genügt) und aneinandergekittet. Dann wurde gewöhnlich zentrifugiert. Nach beendigter Trennung genügt ein leichtes Erwärmen der Kittstelle (vorsichtiges Eintauchen in heißes Wasser genügt), um den Kitt soweit zu erwärmen, daß die Kappe mit der schwereren Fraktion einerseits, das Zentrifugenrohr mit der leichteren Fraktion anderseits leicht getrennt werden können. Nun lassen sich beide Fraktionen vollständig quantitativ aus den Gefäßen (Spritzflaschel) gewinnen, in Filtern sammeln, waschen und weiter verwenden.

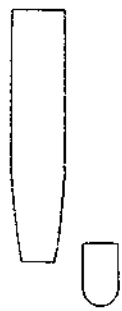


Abb. 1.

Als Schwerflüssigkeit wurde Azethylentetrabromid verwendet, rein und verdünnt mit Xylol. Die Intervalle wurden mit Rücksicht auf bestimmte Mineralien folgendermaßen gewählt:

Spez. Gewicht	Bezeichnung
>2.968	S = Schwere Gruppe (Erz, Granat, Zirkon etc.)
2.968 — 2.704	C = Calcit-Gruppe (Calcit, Muskovit etc.)
2,704 — 2.600	Q = Quarz-Gruppe (Quarz, saurer Plagioklas etc.)
<2.600	F = Feldspat-Gruppe (Orthoklas, Mikroklin, Verwitterungsprodukte etc.)

Die quantitative Zusammensetzung der Proben gibt die Tabelle V an.

Auch hier gestattet erst eine graphische Darstellung die Änderungen im Mineralbestand in quantitativer Hinsicht übersichtlich zu erfassen. In ganz analoger Weise wie bei der Korngrößenverteilung wird auch hier die Projektion in ein Tetraeder gewählt, wobei diejenigen Punkte der Projektion, die der Frak-

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Tabelle V.

Probe	Fraktion III (M+F) in %				Fraktion IV in %			
	S	C	Q	F	S	C	Q	F
Wielandstal.								
1. Löß II nach Bayer	2	54	28	16	3	15	65	17
2. Löß III nach Bayer	46	12	29	13	2	8	81	9
3. Oberster Horizont der Verlehmung	2	4	66	28	3	1	67	29
4. **Joching.** Löß kalkreich	2	20	53	25	1	51	43	5
Krems, Schießstätte.								
5. Verlehmungszone	3	4	86	7	7	1	61	31
6. Löß ober der Verlehmung	3	20	46	31	5	16	45	34
7. Löß unter der Verlehmung	1	12	48	39	3	22	60	15
8. **Ober-Meisling,** Löß	8	23	47	22	7	12	71	10

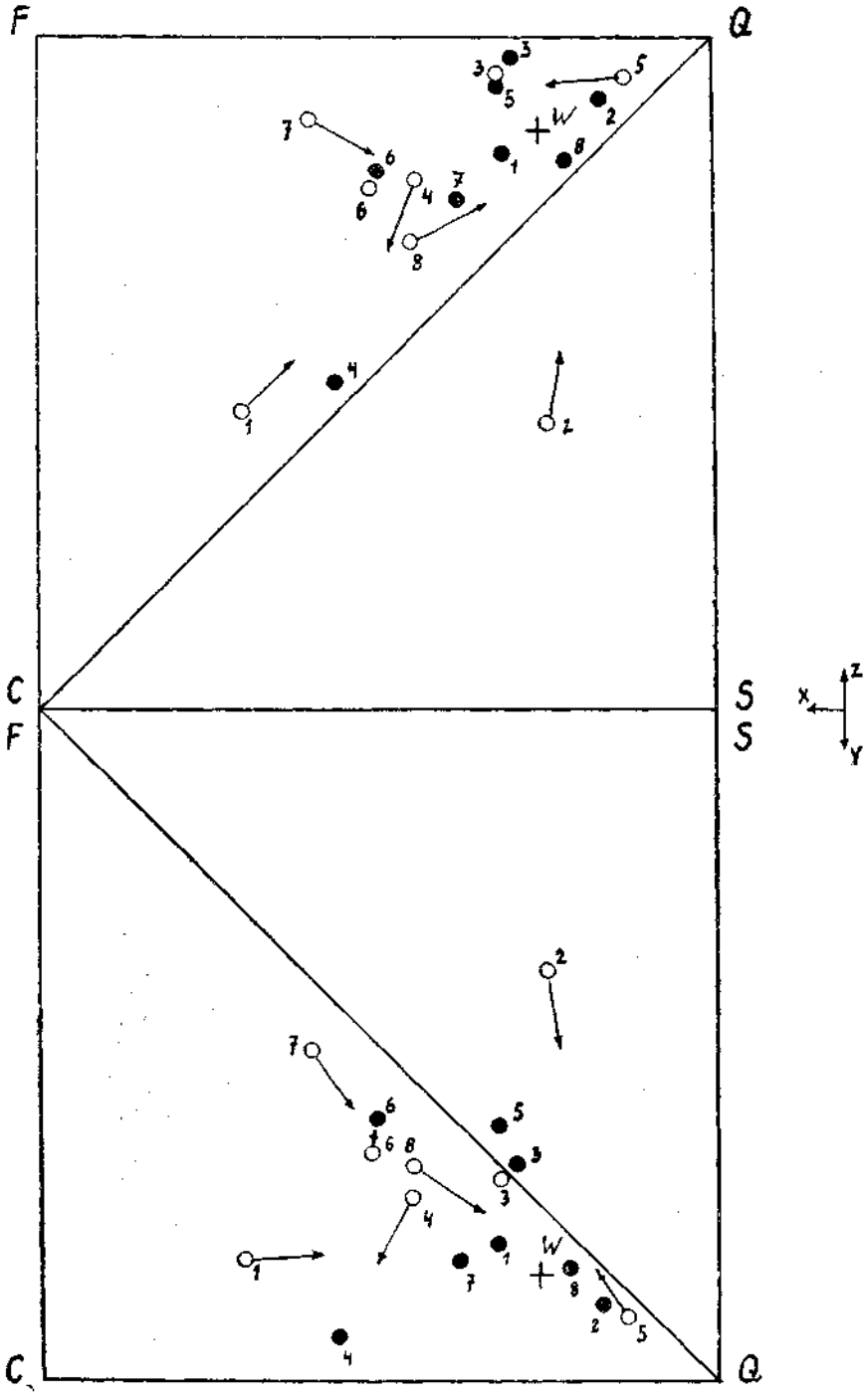
tion III entsprechen, als Ringe dargestellt sind, während jene, die der Fraktion IV entsprechen, als volle schwarze Kreise gezeichnet sind. Die Zusammengehörigkeit je zweier Punkte einer Probe ist durch einen von der Fraktion III ausgehenden Pfeil angedeutet.

Die zur Projektion nötigen Werte sind in nachstehender Tabelle VI gegeben:

Tabelle VI.

Probe	Fraktion III			Fraktion IV		
	x	y	z	x	y	z
Wielandstal.						
1. Löß II nach Bayer	70	82	44	32	80	82
2. Löß III nach Bayer	25	41	42	17	80	82
3. Oberster Horizont der Verlehmung	32	70	94	30	68	96
4. **Joching.** Löß, kalkreich	45	73	78	56	94	48
Krems, Schießstätte.						
5. Verlehmungszone	13	90	98	32	62	92
6. Löß ober der Verlehmung	51	66	77	50	61	79
7. Löß unter der Verlehmung	51	60	87	37	82	75
8. **Ober-Meisling,** Löß	45	70	69	22	83	81

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at



Tetraederprojektion der quantitativen Mineralzusammensetzung.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Betrachtet man nun die übersichtliche Projektion der quantitativen Mineralzusammensetzung der Lösse in Tafel II, so bemerkt man sofort, daß die Aenderung der Zusammensetzung in fast allen Proben im selben Sinne verläuft.

Die Fraktion IV, der Grobsand, ist durch eine relative Verarmung an jenen Mineralien ausgezeichnet, die ein höheres spezifisches Gewicht als 2.704 besitzen. Im Zusammenhange damit steht die relative Anreicherung der Quarzgruppe in der Fraktion IV im Vergleich zur Fraktion III.

Im Projektionsbild äußert sich dies in der Tatsache, daß sich sowohl im Aufriß als auch im Grundriß des Tetraeders die Punkte der Fraktion IV gegen das Quarzeck hin verschieben.

Ausnahmen von diesem Verhalten machen die Punkte 4 und 5. Bei dem Löß 4 handelt es sich um eine an kleinen Kalkkonkretionen reichere Partie. Diese kleinen Kalkkonkretionen finden sich in der Fraktion IV angereichert. Sie fallen ihrem spezifischen Gewicht entsprechend in die Calcitgruppe und verschieben den Projektionspunkt der Fraktion IV naturgemäß stark gegen die Tetraederkante C—Q.

Die Punkte 5 entsprechen der quantitativen Zusammensetzung der Verlehmungszone von Krems. Diese Zone ist vor allem dadurch ausgezeichnet, daß sie sehr stark entkalkt ist. Der Kalk selbst ist in den einzelnen Fraktionen nicht gleichmäßig verteilt; die Fraktion III ist immer bedeutend reicher an Kalk als die Fraktion IV. Die Abfuhr des Kalkes, der im Löß ja neben dem Quarz sehr reichlich vorhanden ist, äußert sich nun in einem sehr starken relativen Vorherrschen des Quarzes in der entsprechenden Fraktion, in unserem Falle natürlich in der Fraktion III weit stärker als in der Fraktion IV. Hiedurch tritt in der Projektion eine Verschiebung des Punktes der Fraktion III gegen das Quarzeck zu ein und dieser Punkt liegt in der Tat dem Quarzeck viel mehr genähert als alle anderen Punkte der Fraktion III.

Wenn wir von diesen leicht verständlichen Ausnahmen absehen, so bleibt als allgemeines Ergebnis die Tatsache bestehen, daß in der Fraktion des Grobsandes eine sehr deutliche weitergehende Auslese der Mineralkomponenten nach dem spezifischen Gewicht erfolgt ist. Alle Mineralien, deren spezifisches Gewicht

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

den Wert von 2.7 überschreitet, treten quantitativ in bemerkenswerter Weise zurück.

Um diesen Vorgang der weitergehenden Seigerung des Grobsandes nach dem spezifischen Gewicht richtig verstehen und werten zu können, ist es notwendig, sich die Sinkgeschwindigkeit der einzelnen Teilchen im Wasser vor Augen zu halten. Diese Sinkgeschwindigkeiten sind in Abb. 2 graphisch dargestellt, wobei als Abszissen die Logarithmen der Korndurchmesser, als Ordinaten die Sinkgeschwindigkeiten in mm . sec^{-1} aufgetragen wurden.

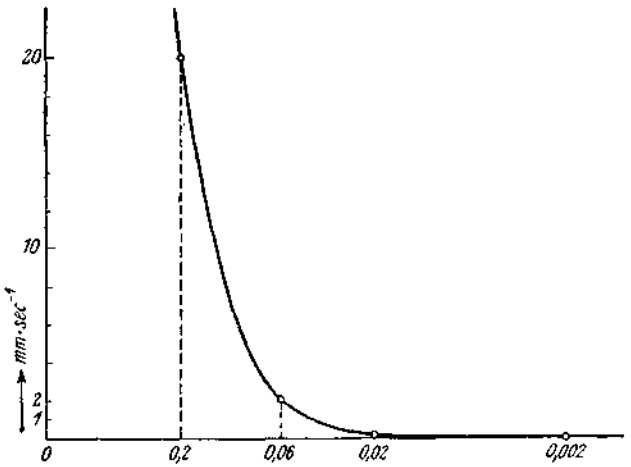


Abb. 2.

Eine Betrachtung dieser Kurve zeigt, daß im Bereiche des Grobsandes (Fraktion IV, Teilchendurchmesser 0.2 mm bis 2 mm) die Sinkgeschwindigkeit so stark zunimmt, daß die Sinkgeschwindigkeit der Teilchen von 2 mm Äquivalentdurchmesser gar nicht mehr eingetragen werden konnte. Sie beträgt 160 cm sec^{-1} (8). Die Kurve verläuft daher von 0.2—2 der Ordinatenachse beinahe parallel. Jede kleine Verschiebung auf der Abszissenachse ruft daher sehr starke Änderungen der Ordinaten hervor.

Legen wir uns nun die Frage vor, welche Momente eine Verschiebung der Abszissen hervorrufen können, so sehen wir, daß dies durch eine Änderung des wirklichen Korndurchmessers, durch eine Aenderung der Korngestalt oder auch durch eine Änderung des spezifischen Gewichtes bewirkt werden kann.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Da aber für diesen Kornbereich einer kleinen Änderung des spezifischen Gewichtes eine große Änderung der Sinkgeschwindigkeit korrelat ist, so wird bei gleichbleibender Größe des Austausches (A) diese starke Zunahme der Sinkgeschwindigkeit c eine starke Vergrößerung des Quotienten c/A_1 hervorrufen, wodurch sich der Gehalt an festen Teilchen sehr maßgebend ändert. (Siehe die Übersicht in 8, S. 131). Die Folge ist bei dem gleichen Aufbereitungsvorgang eine deutliche sekundäre Seigerung des Grobsandes (Fraktion IV) nach dem spezifischen Gewicht der Mineralkomponenten.

Es erübrigt sich nun zu untersuchen, wie sich die Teilchen des Grobsandes bei einer Aufbereitung in Luft verhalten würden.

Betrachtet man zu diesem Zwecke das Verhältnis der maßgebenden Sinkgeschwindigkeiten in Wasser und Luft, wobei die Sinkgeschwindigkeit für die Teilchen von einem Äquivalentdurchmesser von 0.2 mm gleich 1 gesetzt wird, so ergeben sich folgende Verhältnisse:

Teilchengröße	0·2	2 mm
Sinkgeschwindigkeit:		
in Wasser	1 :	8
in Luft	1 :	2

Diese Gegenüberstellung zeigt, daß sich die Sinkgeschwindigkeit der Teilchen in Luft viel langsamer ändert als in Wasser. Bei Luftaufbereitung eines Sedimentes wird daher eine so starke sekundäre Seigerung der Fraktion IV nach dem spezifischen Gewicht kaum zu erwarten sein.

Da die vorliegenden Untersuchungen die ersten dieser Art sind, fehlt naturgemäß jedes Vergleichsmaterial. Es wird daher eine endgültige Fassung dieser Gesetzmäßigkeiten erst dann erfolgen können, bis die in Gang befindliche Weiterführung dieser Untersuchungen über ein größeres Beobachtungsmaterial verfügen kann; es dürften auf diesem Wege aber noch wertvolle Einblicke in die Natur der verschiedenen Sedimente zu gewinnen sein.

Im vorliegenden Falle würde meines Erachtens die starke sekundäre Seigerung der Fraktion IV (Grobsand) nach dem spezifischen Gewicht der Komponenten eher für eine fluviatile als für eine äolische Aufbereitung der untersuchten Sedimente sprechen, was vollkommen im Einklang mit den oben mitge-

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

teilten Beobachtungen über die kennzeichnende Art der Korngrößenverteilungen stünde.

b) Qualitative Zusammensetzung.

Die Bestandteile der Grobsand- und Feinsandfraktionen wurden in Flüssigkeiten von verschiedener Lichtbrechung eingebettet und mikroskopisch (Polarisationsmikroskop und Binokularmikroskop) untersucht. Als erste orientierende Einbettungsflüssigkeit fand immer Nelkenöl (n = 1.534)) Verwendung.

Die einzelnen Komponenten mögen nun kurz charakterisiert werden.

Granat.

Dieses Mineral, leicht kenntlich an seiner hohen Lichtbrechung und seinem isotropen Verhalten, ist in der Fraktion der schweren Minerale überall in großer Menge angetroffen worden. Ausmessungen nach der Methode von Rosiwal geben für diese Fraktion Durchschnittszahlen von 30 bis 35 Vol.%.

Der Granat tritt uns in eckigen, splittrigen Körnchen von meist lichtrötlicher Färbung entgegen. Nur sehr selten treten Körnchen auf, die einigermaßen abgerundete Umrisse zeigen. Bei Betrachtung unter dem Binokularmikroskop sieht man, daß die Oberfläche der Körnchen häufig von dellenartigen Vertiefungen besetzt ist, an denen wohl Absplitterungen stattgefunden haben. Die Grate zwischen den einzelnen Dellen sind aber nie gerundet, sondern immer scharf, manchmal sogar etwas zackig ausgebildet.

Erz.

Ebenfalls sehr häufig, meist jedoch an Menge gegen den Granat etwas zurücktretend, wird in dem schweren Anteil der untersuchten Lösse schwarzes, undurchsichtiges Erz angetroffen. Im Durchschnitt ergaben Messungen etwa 25 Vol.%.

Meist zeigen die Erzkörnchen keine besondere Begrenzung; man kann aber auch dreieckige, seltener sechseckige Umrißformen erkennen. Auch zerhackte Aggregate wurden angetroffen. Bei Betrachtung im auffallenden Licht zeigt sich eine schwärzliche bis bläulichschwarze Farbe. Behandelt man eine Probe mit Salzsäure, so wird nur ein Teil des Erzes angegriffen.

All dies deutet darauf hin, daß sowohl Magnetit als auch Titaneisen unter den Erzteilchen vertreten sind.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Rutil.

In den untersuchten Proben nicht häufig. Er bildet rotbraune Körner oder kleine Säulchen, die durch die sehr hohe Lichtbrechung, Einachsigkeit und den positiven Charakter der hohen Doppelbrechung gut charakterisiert sind.

Zirkon.

Häufig tritt uns unter den schweren Mineralien der untersuchten Proben der Zirkon entgegen.

Seine hohe Lichtbrechung, der positive Charakter der hohen Doppelbrechung und die optische Einachsigkeit, lassen ihn jederzeit mit Sicherheit erkennen.

Er tritt häufig in farblosen, kleinen, scharf kristallographisch begrenzten eleganten Säulchen auf, an welchen meistens Prismen und Pyramidenflächen beobachtet werden konnten. Vereinzelt wurden auch sehr flächenreiche Individuen festgestellt. Außerdem tritt er auch in länglichen, gerundeten Körnchen auf. Diese erwecken aber nicht den Eindruck, als ob sie ihre Abrundung dem Transporte verdanken würden, sondern die Verschiedenheit der Ausbildung der Zirkone dürfte schon ursprünglich vorhanden gewesen sein.

Apatit.

Ungefähr ebenso häufig wie der Zirkon ist die Anwesenheit des Apatits festzustellen.

Er ist durch seine Lichtbrechung (fast gleich oder wenig höher als das verwendete Azethylentetrabromit $n = 1.630$), seine niedrige, negative Doppelbrechung und seine optische Einachsigkeit hinreichend gut charakterisiert.

Der Apatit tritt in den untersuchten Proben entweder in Form kleiner Säulchen oder rundlicher Körnchen auf. Spaltstückchen nach der Basis zeigen entweder gute oder etwas verrundete sechsseitige Umrisse.

Turmalin.

Seltener als die beiden früheren Mineralien tritt der Turmalin auf.

Er läßt sich leicht an seiner Lichtbrechung bei Einbettung in Azethylentetrabromid, an seinem starken Pleochromismus ($\omega > \varepsilon$), seiner Einachsigkeit und negativen Doppelbrechung erkennen.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Er tritt fast immer in Form von kleinen Säulchen auf, die meistens die hemimorphe Endigung sehr gut erkennen lassen. Die Ausbildung aller beobachteter Turmalinsäulchen ist vollkommen die gleiche, wie in den Glimmerschiefern und Schiefergneisen des Waldviertels.

Titanit.

Weniger häufig als der Turmalin wurde der Titanit beobachtet.

Für seine Bestimmung waren maßgebend seine hohe Licht- und Doppelbrechung, der positive optische Charakter, der kleine Achsenwinkel und die starke Dispersion $\rho > \upsilon$

Er tritt in Form von gelblichen Körnern auf.

Sillimanit.

Sillimanit wurde mit mittlerer Häufigkeit angetroffen.

Für seine Bestimmung war maßgebend die etwas höhere Lichtbrechung des Minerals bei Einbettung in α-Monobromnaphthalin, die stark niedrigere Lichtbrechung des Minerals bei Einbettung in Jodmethylen, ferner der positive Charakter der Doppelbrechung, die in einem geeigneten Körnchen als $\Delta = 0.022$ gemessen wurde, die gerade Auslöschung mit γ' in der Längsrichtung der Individuen.

In der Schwerefraktion des Grobsands wurde der Sillimanit meistens in Form von faserigen, büscheligen Aggregaten angetroffen, die sehr stark an Sillimanitbüschel erinnern, wie sie in verschiedenen moldanubischen Gneisen auftreten. Im Schwereanteil des Feinsandes hingegen war der Sillimanit meist in Form kleiner Säulchen zu beobachten.

Disthen.

Verhältnismäßig häufig treten im Schwereanteil des Grob- und Feinsandes Körner oder Säulchen von bläulicher Farbe auf, welche als Disthen bestimmt wurden.

Maßgebend hiefür war zunächst die Lichtbrechung. Die Körner haben eine niedrigere Lichtbrechung als 1.740 (Einbettung in Jodmethylen) und eine höhere Lichtbrechung als 1.702 (Einbettung in ein Gemisch von Jodmethylen und α-Monobromnaphthalin). Hiezu kommt die optische Zweiachsigkeit, die kleine negative Doppelbrechung, die schiefe Auslöschung der Säulchen mit einem positiven Charakter der Hauptzone. Gemessen

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

wurde $\gamma' : c = 29^0$. Dank der vollkommenen Spaltbarkeit des Disthens nach 100 liegen bei der Einbettung häufig einzelne Individuen auf dieser Spaltfläche, welche den Austritt der ersten Mittellinie α zeigt. An diesen Körnchen läßt sich erkennen, daß der Achsenwinkel sehr groß, die Dispersion sehr schwach $\rho > \upsilon$ ist.

Die Körnchen selbst sind häufig an den Ecken etwas gerundet. Manchesmal lassen sich solche beobachten, die den Eindruck erwecken, als wären sie durch Zerbrechen eines größeren Individuums entstanden.

Hornblende.

Grüne Hornblende wird in eckig begrenzten Stückchen sehr häufig angetroffen. Sie zeigt starken Pleochroismus von gelblichgrün zu bläulichgrün, optisch negativen Charakter des Minerals, positiven Charakter der Hauptzone.

An den Hornblenden läßt sich gelegentlich eine beginnende Chloritisierung beobachten. Die Begrenzung der Hornblenden ist immer scharfkantig und eckig, nie konnte eine Abrundung beobachtet werden. Mit dem an Menge zurücktretenden Augit zusammen bildet sie etwa 30 Vol.% der schweren Minerale.

Ganz vereinzelt wurde einmal in einer Probe von Krems Anthophyllit angetroffen. Das stengelig ausgebildete Mineral ist fast farblos, gerade auslöschend, mit positivem Charakter der Hauptzone. Lichtbrechung niedriger als α-Monobromnaphthalin, Doppelbrechung positiv. Gemessen wurde $\Delta = 0.016$. Auch hier ist die Begrenzung der Stengel durchaus eckig.

Augit.

Mangelnder oder ganz schwacher Pleochroismus, positiver Charakter der Doppelbrechung, lassen die in den Proben auftretenden Augite von den anwesenden Hornblenden unterscheiden. An Menge sind sie im Vergleich zur Hornblende merklich geringer vertreten. Auch bei diesen Mineralien ist die Begrenzung fast immer eckig und scharf, nie verrundet.

Epidot.

Weniger häufig als Hornblende, aber in merklicher Menge, tritt in den untersuchten Proben Epidot auf. Er bildet lichtgrüne bis gelblichgrüne Körnchen von unregelmäßiger Begrenzung, hoher Licht- und negativer Doppelbrechung Beobachtete Dispersion $\rho > \upsilon$

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Zoisit.

Vereinzelte farblose Stengel mit hoher Licht- und schwacher positiver Doppelbrechung, gerade auslöschend, lassen sich als Zoisit bestimmen. Sie zeigen ebenso wie die anderen stengelig ausgebildeten Mineralien scharfe Begrenzung.

Chlorit.

Tritt in kleinen, unregelmäßig begrenzten Blättchen auf. Er ist in den vorliegenden Proben charakterisiert durch seine niedrige negative Doppelbrechung, seinen Pleochroismus und die nahezu optische Einachsigkeit. Bei auftretendem kleinen Achsenwinkel läßt sich eine Dispersion $\rho > \upsilon$ beobachten.

Biotit.

Ziemlich häufig wurde der Biotit beobachtet. Er ist nahezu einachsig, bzw. hat einen sehr kleinen Achsenwinkel und negative Doppelbrechung.

Die Blättchen zeigen häufig die Ecken abgestoßen und gerundet. Nicht immer sind die Biotite in frischem Zustande erhalten. Fast immer zeigen sie eine mehr oder weniger stark vorgeschrittene Bleichung, die mit einer Erzausscheidung verbunden ist. Einmal wurde Biotit mit schönen Sagenitnadeln beobachtet. Pleochroitische Höfe sind häufig.

Muskovit.

Dieses Mineral tritt sehr häufig auf. Dank der ausgezeichneten Spaltbarkeit liegen alle Blättchen gleich orientiert und zeigen den charakteristischen Austritt der spitzen Bisektrix. Doppelbrechung negativ.

Die Umrisse der Blättchen sind durchwegs gut gerundet, die Blättchen selbst öfter von so geringer Dicke, daß sie unter gekreuzten Nikols nur schwach aufhellen.

Calcit.

Calcit gehört zu den sehr häufigen Mineralkörnchen, die in den untersuchten Lössen auftreten. Seine hohe Licht- und Doppelbrechung, seine Einachsigkeit und der negative optische Charakter, lassen ihn sehr leicht erkennen.

Die kleineren Körnchen zeigen gewöhnlich etwas gerundete Umrißformen, wobei in vielen Fällen die gute Spaltbarkeit nach

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

dem Rhomboeder durchschimmert. Größere Körner zeigen besonders bei Betrachtung unter dem Binokularmikroskop, daß sie Spaltrhomboeder sind. Man kann an solchen größeren Körnern dann gelegentlich sehen, daß ein weiteres Zerdrücken nach dem Spaltrhomboeder sich vorzubereiten scheint und viele der kleineren Rhomboederchen dürften aus solchen größeren Individuen entstanden sein.

Diese Beobachtungen lassen erkennen, daß der Calcit eine ebensolche Komponente des Mineralbestandes bildet wie die anderen festgestellten Mineralteilchen. Wir müssen daher annehmen, daß der Calcit schon primär dem Sediment beigemengt war und nicht, wie gelegentlich behauptet wurde, eine sekundäre Neubildung darstellt. Sein Vorkommen in Form von kristallinen Körnchen oder kleinen Rhomboederchen deutet auf eine Abstammung aus kristallinen Gesteinen hin.

Aber der Kalk tritt in den untersuchten Lössen noch in einer anderen Form auf. Er bildet dünne Krusten um die einzelnen Gemengteile und verkittet im ungestörten Löß diese miteinander. Bei der Untersuchung der Schlämmproben kann man sich von dem Vorhandensein dieser dünnen Kalkkrusten leicht überzeugen, wenn man den Schlämmrückstand mit verdünnter Salzsäure auf dem Objektträger behandelt; man kann dann unter dem Mikroskop schrittweise verfolgen, wie sich die dünne Kalkkruste löst. Diese Umkrustung der einzelnen Körner ist besonders bei der Feinsandfraktion häufig, während sie bei den Mineralteilchen der Grobsandfraktion zurücktritt.

Quarz.

Die durch Zentrifugieren mit Schwereflüssigkeiten erhaltene Fraktion von einer Dichte von 2.7 bis 2.6 besteht nahezu ausschließlich aus Quarz. Seine Lichtbrechung, Einachsigkeit und der positive Charakter der Doppelbrechung charakterisieren ihn hinlänglich genau.

Die äußere Form der Körnchen ist durchwegs eckig und splittrig; nur sehr selten kann man eine, wenn auch geringe Abrundung der Kanten feststellen. Das splittrige Abbrechen der Körnchen gegen den Rand zu liefert eine ganz charakteristische ringförmige Anordnung der Interferenzfarben um die dickere Mitte der Körnchen, die sonst bei keinem Mineral in dieser Art zu beobachten war.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Die Körnchen selbst sind häufig von unregelmäßigen Rissen durchzogen, an denen dann die weitere Zerkleinerung einzutreten scheint. Die Risse treten dank der stets vorhandenen Umkrustung der Quarzkörnchen mit Calciumkarbonat und braunen Überzügen von Eisenoxydhydrat recht deutlich hervor. Durch Behandlung mit verdünnter Salzsäure lassen sich die Überzüge leicht entfernen; nach ganz kurzer Behandlung zeigt sich unter dem Mikroskop, daß nur die oberflächliche Hülle entfernt ist, während die feinen Füllungen der Risse noch vorhanden sind und diese sehr deutlich hervortreten lassen. Erst bei gründlicherer Behandlung werden die Quarzteilchen vollständig gereinigt.

Plagioklas.

Plagioklas tritt in kleinen, eckig begrenzten Splitterchen relativ selten auf. Die Lichtbrechung (Vergleich mit Nelkenöl n = 1.534 und der optisch positive Charakter sprechen in einem Falle für einen sauren Plagioklas, etwa Albit-Oligoklas, während ein anderes Mal ein basischerer Plagioklas beobachtet wurde.

Kalifeldspat.

Kalifeldspat tritt in den untersuchten Proben meist in untergeordneter Menge und in kleinen, eckig begrenzten Splittern auf. In einzelnen Fällen konnte er als Mikroklinmikroperthit erkannt werden, meistens ist er jedoch vollkommen getrübt und oberflächlich zersetzt. Nur in dem Vorkommen von Ober-Meisling wurde er etwas häufiger und frischer angetroffen, ein Umstand, der dafür spricht, daß das Material gerade bei diesem Vorkommen aus nicht allzu großer Ferne stammt.

*

Überblickt man das Mengenverhältnis der oben geschilderten Komponenten, so muß zunächst hervorgehoben werden, daß die Hauptmenge des mineralischen Anteiles aus Quarz, Calcit und Glimmer besteht. Alle anderen Mineralien treten im Vergleich zu diesen merklich zurück.

Versucht man nun das Mengenverhältnis jener Mineralien, die der Schwerefraktion Sp. G. > 2.968 angehören, festzustellen, so zeigen Messungen nach dem Rosiwalschen Verfahren und Schätzungen ungefähr folgendes:

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Granat	35	Vol. %
Erz	35	» %
Hornblende und Augit . .	30	» %
andere Mineralien	10	» %

Hiebei muß festgehalten werden, daß die Hornblenden häufiger vertreten sind als die Augite; in der Gruppe der „anderen Mineralien", welche 10 Vol.% ausmachen, sind die wichtigeren Mineralien etwa in folgender Häufigkeit vertreten: Zirkon und Apatit, dann folgt Disthen, Epidot, Sillimanit, Turmalin und daran schließen sich die anderen Mineralien an.

Die mikroskopische Analyse des Grob- und Feinsandes i. w. S. zeigt außerdem noch, daß es sich durchwegs um Mineralien handelt, die nicht von weither gekommen sein müssen; der Mineralbestand ist im wesentlichen der gleiche, wie wir ihn in den Donausedimenten antreffen; auch das Mengenverhältnis der einzelnen spezifisch schweren Gruppen ist das gleiche.

Es sei zum Vergleich die von H. Wieseneder (13) festgestellte quantitative Zusammensetzung eines grobsandigen Donausedimentes von Siebenbrunn angegeben. Dieser Donausand entspricht in seiner Korngrößenverteilung etwa nur der Fraktion IV. Er enthältt:

S	(> 2.968)	Gewichtsprozent	1	Projektionswerte		
C	(2.968 — 2.692)	» »	13	x	y	z
Q	(2.692 — 2.607)	» »	72	27	85	86
F	(< 2 697)	» »	14	Zeichen auf Tafel II		
			100	+ W		

Tragen wir auch diese Zusammensetzung in unsere Tetraederprojektion Tafel II ein, so sehen wir, daß der Punkt sowohl im Grundriß als auch im Aufriß vollkommen in den Bereich der quantitativen Zusammensetzung der Fraktion IV fällt.

Der augenfälligste Unterschied der untersuchten Lösse und der heutigen Donausedimente liegt jedoch in der Farbe. Während der Löß immer die charakteristische hellerbsengelbe Farbe besitzt, sind die Donausedimente ausgesprochen grau gefärbt.

Dieser Unterschied verschwindet aber sofort, wenn man die oben geschilderten Überzüge der Mineralteilchen durch eine Behandlung mit verdünnter kalter Salzsäure entfernt; Löß, der solcherart behandelt wurde, ist licht-schmutziggrau gefärbt und läßt sich seiner Färbung nach von einem feinen Donausand nicht mehr unterscheiden.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Dies zeigt, daß die charakteristische Farbe des Lösses bedingt ist durch die Verkrustung und Umhüllung der einzelnen Körnchen mit Calciumkarbonat und Eisenoxydhydrat.

3. Gefüge.

Zu den interessantesten Fragen, die bei der Untersuchung des Lösses auftreten, gehört ohne Zweifel jene nach seinem Gefüge, das heißt nach der Anordnung seiner Teilchen im Raume.

In allen Aufschlüssen tritt uns das Gestein in großer Einförmigkeit entgegen. Bei rein makroskopischer Betrachtung zeigt der echte Löß die bekannten Eigenschaften der Schichtungslosigkeit, der Porosität und der Neigung, in senkrechten Wänden abzubrechen.

Was nun zunächst die letztere Eigenschaft betrifft, so wird sie heute fast allgemein auf die Steppengräser zurückgeführt, durch welche der Löß bei seinem Absatz festgehalten worden sei, obwohl noch niemand das Fehlen des Humus im Löß in befriedigender Weise zu deuten vermochte.

Untersucht man aber den Löß nicht nur in den Hohlwegen und Gruben, in denen naturgemäß die vertikalen Richtungen vorherrschen, sondern auch in nicht ausgemauerten Kellern oder Gängen, dann kann man sich ohne weiteres davon überzeugen, daß sich der Löß ebensogut wie in vertikaler Richtung auch in horizontaler Richtung spalten läßt und nicht verstürzt.

Die Untersuchung des natürlich gelagerten Lösses unter dem Binokularmikroskop klärt diese Verhältnisse auf.

Man erkennt bei dieser Art der Betrachtung, daß die einzelnen Körnchen nicht nur umkrustet sondern auch miteinander verkittet sind, wodurch der Löß trotz seiner porösen Beschaffenheit eine gewisse Festigkeit erhält.

Die Herausbildung dieses Gefüges des typischen Lösses, welches in manchen Belangen an eine Art Krümelstruktur erinnert, kann wohl schwerlich unmittelbar während des Absatzes aus dem transportierenden Medium erfolgt sein. Wir gelangen daher zu dem Schlusse, daß der sogenannte „typische oder echte Löß" sich nicht mehr unmittelbar in jenem Zustand befindet, in dem er aus dem transportierenden Medium sedimentiert wurde.

Wenn wir den Begriff der Diagenese in der von Andree (1) vorgeschlagenen Weise gebrauchen, können wir auch sagen, daß

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

der typische Löß nach seiner Ablagerung noch einer diagenetischen Veränderung unterworfen war.

Dieser Vorgang der Diagenese bestand im wesentlichen darin, daß die einzelnen Mineralteilchen durch Calciumkarbonat umkrustet und miteinander verkittet wurden. Wir werden wohl nicht fehlgehen, wenn wir in dieser Diagenese einen klimabedingten Vorgang erblicken, wie er nur unter einem trockenen Klima zustande kommen kann. In dieser Hinsicht begegnen sich die hier gewonnenen Anschauungen über den Löß mit solchen, die etwa von Ganssen (7), Münichsdorfer (9) und von russischen Geologen (5) geäußert wurden.

Dieser diagenetischen Verkittung haben wir aber auch die gewisse Festigkeit und das äußerlich ziemlich gleichbleibende Aussehen dieses Sedimentes zuzuschreiben. In ähnlicher Weise wie im Bereiche kristalliner Schiefer durch die Metamorphose häufig ein äußerlich recht ähnliches Aussehen verschiedener Gesteine bewirkt wird, werden in unserem Falle beim Löß durch die diagenetischen Veränderungen gewisse primäre Eigenschaften verschleiert. In diesem Zusammenhange verweise ich nur auf die ganz verschiedene Korngrößenzusammensetzung der in Tafel I projizierten Lösse, unter denen Grobsande, Feinsande und feinster äolischer Staub vertreten sind; alle diese Sedimente wurden aber auf Grund ihres äußerlich gleichen Aussehens als „Löß" bezeichnet.

Obzwar die Untersuchungen in einem räumlich sehr kleinen Gebiet durchgeführt wurden, läßt sich der durch die diagenetische Verkalkung erworbene gleiche Habitus verschiedener Sedimente recht gut erkennen. Dieser Umstand wird bei einer nur makroskopischen Beurteilung des Lösses zu Vorsicht mahnen. Es wird gut sein, sich stets vor Augen zu halten, daß das äußerlich gleiche Aussehen dieser Gesteine nur die Tatsache wiederspiegelt, daß diese Gesteine einen im wesentlichen gleichen Prozeß einer Diagenese unterworfen waren, wodurch die primären Eigenschaften zum Teil verschleiert werden können.

Um eine Vorstellung über die Dichte der Lagerung der einzelnen Mineralteilchen zu erhalten, wurden von einer Reihe von Vorkommen das wirkliche und scheinbare spezifische Gewicht ermittelt und daraus das Porenvolumen berechnet. Die Bestimmung des scheinbaren spezifischen Gewichtes oder Raum-

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

gewichtes erfolgte ausschließlich an Schollen, die keine Störung ihrer ursprünglichen Lagerung erlitten hatten.

Die erhaltenen Werte gibt die folgende Tabelle VII an.

Tabelle VII.

Herkunft der Probe	Wirkl. spez. Gewicht	Scheinb. spez. Gewicht	Poren-Volumen
Krems.			
Löß über der Verlehmungszone	2.65	1.58	40%
Verlehmungszone	2.62	1.57	40%
Löß, lichte Zone unmittelbar unter der Verlehmung	2.75	1.56	43%
Löß weiter unten	2 71	1,61	40.6%
Wielandstal.			
Löß III nach Bayer	2.66	1.56	41%
Verlehmung, oberer Horizont	2.59	1.61	37%
Lehm über dem unteren Löß	2.55	1.65	35%
Löß II nach Bayer	2.64	1.53	42%
Löß über dem Lehm an der Basis, etw. verlehmt . . . . . , . . .	2.62	1.73	34%
Lehm an der Basis	2.57	1.57	30.4%
Joching, Löß	2.69	1.71	36.4%
Ober-Mautern, Löß	2.63	1.39	47%
Krems-Gneixendorf, Löß verlehmt . . .	2 59	1.59	38.6%
Fels, Friedhof, Löß	2.69	1.41	47.6%
Fels-Schafterberg, Lehm	2.51	1.95	23.3%
Rosenburg, Löß	2.47	1.45	47%
Lustwald, bei St. Andrä-W., Löß . . .	2.72	1.52	44%

Vergleicht man das Porenvolumen der untersuchten Proben, so sieht man, daß die Dichte der Lagerung der einzelnen Lösse im wesentlichen nicht stark voneinander abweicht. Besonders eindringlich zeigt dies die Betrachtung ganzer Profile, wie zum Beispiel Krems, oder Wielandstal, wo die Lößproben aus den tiefsten Lagen das gleiche Porenvolumen haben wie die jüngsten dieser Ablagerungen. Die Untersuchung der tiefsten Lagen im Binokularmikroskop zeigt, daß diese die gleiche Verkittung der einzelnen Teilchen besitzen wie die höchsten Ablagerungen.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Wir müssen daher wohl annehmen, daß die diagenetische Verkrustung und Verkittung ein Vorgang war, der sich unmittelbar an die Ablagerung des Sedimentes angeschlossen hat und der sich zwanglos durch die klimatischen Verhältnisse während des Absatzes des Lösses erklären läßt. In diesem Sinne läßt sich der Löß ohne Zweifel als ein fossiler Boden betrachten, wie Münichsdorfer (9) auseinandergesetzt hat.

Sehr bemerkenswert sind auch die Porenvolumina der Verlehmungszonen. Wenn auch das vorliegende Zahlenmaterial noch sehr gering ist, so läßt sich doch erkennen, daß die einzelnen Verlehmungszonen durchaus nicht gleichwertige Bildungen darstellen.

Die Verlehmungszone von Krems ist im wesentlichen nur durch eine Entkalkung charakterisiert, wobei sich der Kalk, wie später noch zahlenmäßig belegt wird, im Löß unmittelbar unter der Verlehmungszone angereichert hat. Eine starke tonige Verwitterung der Silikate hat, wie auch die mikroskopische Untersuchung lehrt, nicht stattgefunden und damit in Zusammenhang ist auch keine dichtere Lagerung des Sedimentes eingetreten. Die stärkste Verlehmung zeigt schon makro- und mikroskopisch der Lehm vom Schafterberg bei Fels; dies drückt sich auch im geringen Porenvolumen von 22.3% aus. Es zeigt sich, daß auch die Verlehmungszonen nicht einheitlich nach dem oberflächlichen Aussehen beurteilt werden dürfen und daß hier Zonen von verschieden starkem Grade der Verwitterung vorliegen; es wird Aufgabe weiterer, besonders chemischer Untersuchungen sein, diesen wichtigen Fragen nachzugehen.

Zum Schlusse sei noch auf die merkwürdige Erscheinung hingewiesen, daß diejenigen Lösse, die in größerer Entfernung vom Donautal gesammelt wurden, durchwegs ein deutlich höheres Porenvolumen, also eine deutlich weniger dichte Lage ihrer Komponenten besitzen (Rosenburg, Fels). Ob dies bei der geringen Anzahl der Proben nur zufällig ist oder nicht, wird sich bei Fortführung der Arbeiten herausstellen.

Einige Bemerkungen über die „Schichtungslosigkeit" des Lösses mögen hier noch angefügt werden.

Es ist bekannt, daß für den echten Löß die vollständige Schichtungslosigkeit als besonders charakteristisch angegeben wird. Versuche mit verschiedenen Lößproben, die in räumlicher Orientierung den Aufschlüssen entnommen wurden, zeigten, daß

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

die Glimmerblättchen doch nicht so vollständig regellos angeordnet sind, wie dies immer behauptet wird. Tränkt man orientierte Lösse mit Bakelit im Vakuum und führt durch allmähliches Erhitzen im Trockenschrank eine Härtung des Materiales durch, so zeigt im Schliff eine große Zahl der Glimmerblättchen den Austritt der spitzen Bisektrix; diese Blättchen liegen daher horizontal, da bei der genommenen Probe die Schliffebene mit der vermuteten Schichtfläche übereinstimmte. Außerdem scheint eine Vermessung dieser Schliffe mit Rücksicht auf eine Regelung nach der Korngestalt nicht aussichtslos zu sein. Da diese Untersuchungen erst an geringem Material durchgeführt wurden, soll später über sie eingehender berichtet werden.

Jedenfalls dürfte auch hier bei der Frage der Schichtung eine rein makroskopische Beurteilung des Gesteins nicht ausreichend sein. Wohl läßt sich mit freiem Auge eine Schichtung nicht feststellen und die Verkittung einzelner Teilchen, die eine solche zum Teil zerstörte, scheint diese Beobachtung zu stützen. Hält man sich jedoch vor Augen, daß eine Schichtung nur dann mit freiem Auge deutlich wird, wenn entweder ein Wechsel im Material eintritt oder wenn zumindest ein Wechsel in der Korngröße einzelner Lagen vorhanden ist, dann können wir beim Löß a priori nicht erwarten, eine mit freiem Auge gut sichtbare Schichtung zu erkennen, da die Körnchen alle ziemlich die gleiche Größe besitzen und die Materialverteilung durchwegs im wesentlichen gleich bleibt.

Ein Sediment von dieser Korngrößenverteilung und dieser im Durchschnitt gleich bleibenden mineralogischen Zusammensetzung kann eine schon makroskopisch deutliche Schichtung kaum besitzen, selbst wenn wir von der Verschleierung der primären Anlagen durch den Vorgang der Diagenese absehen wollen.

Sollte aber in einem derartigen Sediment die Anordnung der Glimmerblättchen dennoch eine geschichtete sein, dann läßt sich diese räumliche Lagerung der Glimmerblättchen der Kleinheit der Komponenten halber erst durch mikroskopische Messungen feststellen.

Dies scheint nun bei den von mir untersuchten Lössen der Fall zu sein, wenn auch durch die spätere Verkittung und Verkrustung Störungen dieser räumlichen Anordnung eingetreten sein dürften. Doch soll ein abschließendes Urteil erst dann gefällt

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

werden, wenn die Messungen in einem größeren Umfange durchgeführt werden konnten.

Die Verlehmungszonen.

Wenn auch eine umfassende Untersuchung der Verlehmungszonen nicht im Plane der vorliegenden ersten Mitteilung gelegen ist und diese einer späteren Bearbeitung vorbehalten bleiben soll, mögen doch einige vorläufig orientierende Beobachtungen im folgenden mitgeteilt werden, da gerade den Verlehmungszonen in unserem Gebiet (Göttweiger Verlehmung) in den letzten Jahren große stratigraphische Bedeutung zugemessen wurde.

Es ist bekannt, daß J. Bayer (3) die Auffassung vertritt, daß eine wahrscheinlich recht bedeutende Vegetation im Verlaufe von mehreren Jahrtausenden auf der Oberfläche des Löß II die „Göttweiger Verlehmungszone" geschaffen hätte. Diese Leimenzone wäre demnach als fossiler Boden zu betrachten, der im Verlauf von mehreren Jahrtausenden aus dem Löß II als Muttergestein entstanden wäre und wesentlich anderen klimatischen Verhältnissen seine Entstehung zu verdanken hätte, als der Löß in seinem unmittelbaren Liegenden.

Da verschiedene, vor allem feldgeologische Bedenken, gegen eine so weitgehende Deutung dieses Lehmbandes zu sprechen schienen, wurde zunächst an zwei typischen Stellen der Versuch unternommen, dieser Frage mit anderen Methoden näherzutreten.

Hiebei war vor allem die Überlegung maßgebend, daß sich unter den behaupteten klimatischen Bedingungen eine mehrere Jahrtausende dauernde Verwitterung unter dem Einflusse einer bedeutenden Vegetation, vor allem in bestimmten chemisch-petrographischen Veränderungen der Verwitterungsschicht im Vergleich zu dem Ausgangsgestein ausdrücken muß. Diese Veränderungen aber lassen sich unabhängig von allen anderen mehr oder weniger durch Extrapolieren gewonnenen Argumenten zahlenmäßig feststellen und gestatten so eine von allen bisherigen Überlegungen vollständig unabhängige Überprüfung der Anschauungen.

Gut aufgeschlossen ist diese Verlehmungszone nördlich von Krems.

Wie schon früher gezeigt werden konnte, unterscheidet sich diese Verlehmungszone weder in der Korngrößenverteilung noch in dem Porenvolumen wesentlich vom frischen unverwitterten

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Löß. Die Zahlen liegen durchwegs noch im Gebiet der Streuungen des Löß.

Der augenfällige Unterschied zwischen der Verlehmungszone und dem unveränderten Löß besteht darin, daß aus der Verlehmungszone der Kalk ausgewaschen wurde und sich unmittelbar unter der Verlehmungszone wieder abgesetzt hat. Die folgenden Zahlen lassen dies deutlich erkennen, wobei hinzugefügt werden mag, daß durchgehends quantitative Bestimmungen von jener Menge CaO ausgeführt wurden, welche in verdünnter kalter Salzsäure löslich ist.

	Es enthalten die Fraktionen					
	I und II		IIIa		IIIb	
	CaO	$CaCO_3$	CaO	$CaCO_3$	CaO	$CaCO_3$
Löß über der Verlehmung . .	0.46 g	21.4%	1.02 g	28.5%	0.46 g	11.7%
Verlehmungszone	0.25 g	6.8%	0.08 g	2.3%	0.08 g	2.4%
Löß unmittelbar unter der Verlehmung (Kalkanreicherung)	1.76 g	43.5%	0.90 g	30.0%	1.08 g	28.8%
Löß unter der Verlehmung .	0.73 g	27.7%	0.73 g	20.7%	0.63 g	15.0%

Diese Analysen zeigen deutlich, daß aus der Verlehmungszone von Krems wohl ein Teil des Kalkes fortgeführt wurde, daß die Entkalkung aber nicht vollständig war.

Mit diesem Ergebnis stimmen die mikroskopischen Untersuchungen der einzelnen Fraktionen vollständig überein. Calcitkörnchen sind in den Fraktionen noch vorhanden.

Die mineralogische Untersuchung der einzelnen Fraktionen der Verlehmungszone zeigte ferner, daß die Mineralkomponenten in ihr genau so frisch und unverwittert sind, wie in dem Löß, aus dem sie durch Verwitterung hervorgegangen ist. Sogar Kalifeldspat, Mikroklin und Plagioklas konnten in den Fraktionen des Feinsandes nachgewiesen werden.

Die bloße Verlagerung des Kalkes in dieser Verlehmungszone, der verhältnismäßig gleich frische Zustand der Mineralkomponenten im Löß und Lehm, die Anwesenheit von noch unzersetzten Feldspaten, all dies läßt sich mit einer Verwitterung von „mehreren Jahrtausenden" unter Bedeckung einer wahrscheinlich recht bedeutenden Vegetation nur schlecht in Einklang bringen.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Unter diesen behaupteten Umständen wäre eigentlich eine stärkere Zersetzung der Silikate zu erwarten, wobei für die Charakteristik des bodenbildenden Vorganges das weitere Schicksal der Sesquioxyde von Bedeutung ist. (Zurückbleiben oder Art und Grad der Entfernung.)

Um in dieser Frage wenigstens über einige orientierende Beobachtungen zu verfügen, wurde der Löß II (nach Bayer) und seine verlehmte Oberfläche von Wielandstal (Göttweiger Verlehmungszone) einer chemischen Untersuchung unterworfen.

Da auch hier wieder die mikroskopische Voruntersuchung der Fraktionen III und IV lehrte, daß das Material dieser Fraktionen den gleichen Grad der Frische besitzt wie jenes des Löß II, wurden zur chemischen Analyse in beiden Fällen nur die abschlämmbaren Teilchen (Fraktion I und II) verwendet.

Wenn bei der Entstehung der Verlehmungszone aus dem Löß II die Destruktion der Silikate eine starke war, dann müssen sich diese Zersetzungsprodukte in der Fraktion I und II der Verlehmungszone im Vergleich zum Löß stark angereichert vorfinden, wenn nicht eine Auswaschung des entstandenen Bodens stattgefunden hat, die aber nachweisbar wäre.

Das Ergebnis der beiden Analysen, berechnet auf die bei 110° getrocknete Substanz, ist folgendes:

	Löß II	Wielandstal Verlehmung unmittelbar auf Löß II
	in Prozenten	
SiO_2	47.53	55.77
TiO_2	0.89	1.20
Al_2O_3	11.85	17.65
Fe_2O_3	5.80	9.55
FeO	0 76	0.84
CaO	11.41	1.56
MgO	4.70	6.22
MnO	0.13	0.06
K_2O	2.07	2.38
Na_2O	1.18	1.46
P_2O_5	0.19	0.51
CO_2	9.96	0.20
SO_3	—	—
Cl	Sp.	—
Humus	—	0.16
H_2O+110	3.48	2.47
	99.95	100.03

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Die Zahlen beider Analysen lassen sich nicht unmittelbar miteinander vergleichen; berechnen wir sie zum Zwecke eines Vergleiches karbonat- und wasserfrei, so ergeben sich für die uns interessierenden Oxyde folgende Zahlen:

	Löß II	Verlehmung
	in Prozenten	
SiO_2	65.0	57.5
Al_2O_3	16.2	18.2
Fe_2O_3	7.9	9.8
K_2O	2.8	2.4
Na_2O	1.6	1.5

Aus diesen Zahlen läßt sich zunächst entnehmen, daß in den abschlämmbaren Teilchen der Verlehmungszone eine Anreicherung der Sesquioxyde stattgefunden hat, daß aber der Gehalt an Alkalien nahezu konstant geblieben ist.

Da wir derzeit leider nur über die beiden angeführten Analysen verfügen, entzieht es sich unserer Beurteilung, ob diese Zunahme der Sesquioxyde in der Tat auf Verwitterungsvorgänge zurückzuführen ist, oder ob diese Zahlen nicht noch im Bereiche der bei diesen Sedimenten sicher größeren natürlichen Schwankungen liegen. Aber wenn wir auch an eine eingetretene Destruktion der Silikate denken, so deutet die Konstanz der Alkalien darauf hin, daß die Auswaschung nicht besonders lebhaft gewesen sein kann. Es fehlt auch im Untergrund die Anreicherung des Kalkes, wie wir sie in dem Profil von Krems gefunden haben.

Von diesem Gesichtspunkt aus wird bei der Fortführung der Untersuchungen der Frage ein Augenmerk zuzuwenden sein, ob das Fehlen des Kalkes in den einzelnen Lehmbändern immer eine sekundäre Erscheinung ist (Auswaschung eines früher vorhandenen Kalkes, zum Beispiel Krems) oder ob nicht in manchen Fällen ein solcher Kalkgehalt nur in geringerer Menge primär vorhanden gewesen ist.

Jedenfalls scheinen diese, allerdings noch unzureichenden chemischen Untersuchungen vorläufig keine besonderen Stützpunkte für die Annahme einer durch mehrere Jahrtausende dauernden Verwitterung des Lösses unter Mitwirkung einer bedeutenden Vegetationsdecke zu liefern.

Berücksichtigt man dies und ferner den Umstand, daß die mikroskopische Untersuchung die Silikate in der angeblich

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

mehrere Jahrtausend alten Verwitterungsschicht in gleich frischem Erhaltungszustand zeigt wie im Löß, so scheint es durchaus im Bereich der Möglichkeit zu liegen, daß die Ausbildung des Lößcharakters und die örtlich bedingte Ausbildung von „Leimenzonen" im großen und ganzen gleichzeitige Vorgänge sind. Diese Meinung, die früher auch schon von A. Penck, Brückner, Deecke u. a. geäußert wurde, findet eine Stütze in zahlreichen Feldbeobachtungen. Die örtlich häufig wechselnde Zahl der Leimenzonen, die oft recht verschiedene Ausbildung derselben, ihr mitunter zu beobachtendes seitliches Übergehen in wenig und schließlich nicht verlehmte Lösse, das Auftreten von deutlichen Resten versumpfter Stellen oder von flachen Beckenfüllungen, dies und noch manches andere lassen eine gleichzeitige Entstehung wohl wahrscheinlicher erscheinen. Doch müssen die Untersuchungen gerade in dieser Hinsicht noch fortgeführt werden.

Zusammenfassung.

In der vorliegenden Arbeit wurde der Versuch unternommen, einige niederösterreichische Lößvorkommen nicht, wie bisher üblich nur makroskopisch, sondern möglichst eingehend sedimentpetrographisch zu untersuchen.

Da dieser Versuch in unseren ausgedehnten Lößgebieten der erste ist, muß er naturgemäß lückenhaft und unvollständig erscheinen; seine Ergebnisse lassen sich nicht mit jenen anderer Autoren über dieses Gebiet unmittelbar vergleichen, da diejenigen Momente, auf welche hier das Schwergewicht gelegt wurde, den früheren Autoren noch nicht bekannt waren und daher von ihnen in ihren Deduktionen auch nicht berücksichtigt werden konnten.

Solange ferner die Untersuchung sich nicht auf ein größeres Gebiet erstrecken wird, können die hier mitgeteilten Beobachtungen und Schlußfolgerungen nur lokalen und in gewissem Sinne auch nur vorläufigen Charakter besitzen; erst die Weiterführung der Untersuchung muß zeigen, welche Merkmale auf größere Erstreckung hin gleichbleiben und welchen regionale Bedeutung zukommt.

Diese Situation läßt es, um die Weiterarbeit nicht durch Mißverständnisse zu belasten, ganz besonders geboten erscheinen, die Ergebnisse so darzustellen, daß möglichst scharf das tatsächlich Beobachtete von den daraus abgeleiteten Schlüssen getrennt erscheint; mag die Weiterführung der Untersuchung auch

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

die eine oder andere der hier versuchten Deutungen verändern; ein wirklich tragfähiges Fundament vermag nur eine möglichst gründliche und allseitige Untersuchung des Sedimentes selbst zu liefern.

In diesem Sinne möchte ich in erster Linie die aus den Beobachtungen sich unmittelbar erschließende Einsicht an die Spitze stellen, daß der typische Lößcharakter eine sekundär erworbene Eigenschaft des Sedimentes ist, welche primäre Eigenschaften zu verschleiern vermag.

Die Ausbildung des Lößcharakters dürfte sich im wesentlichen unmittelbar an die Ab- oder Umlagerung des Sedimentes angeschlossen haben und wird als ein klimabedingter Vorgang betrachtet. Diese Auffassung begegnet sich in manchen Punkten mit jener, die von L. S. Berg, Münichsdorfer u. a. geäußert wurde.

Die Verschleierung der primären Eigenschaften, die durch die Ausbildung des Lößcharakters bewirkt wird, verbietet aber aus dem Aussehen des „typischen Lösses" allein irgendwelche weitergehende Schlüsse, sei es über Zusammensetzung, Herkunft oder Entstehung zu ziehen und verlangt in allen Fällen vorher eine eingehendere gründliche sedimentpetrographische Untersuchung.

Die Untersuchung der Korngrößenverteilung, die für klastische Sedimente ein wichtiges charakteristisches Merkmal ist, ergab im allgemeinen ein Zurücktreten des Grobsandes (Fraktion IV) bei ziemlich gleichstarker Vertretung der übrigen drei Gruppen. Besonderes Gewicht ist hiebei auf die Tatsache zu legen, daß Mehlsand und Feinsand (Fraktion IIIa und IIIb) hiebei gleichzeitig in angemessener Menge vertreten sind. Die quantitative mineralogische Analyse des Grobsandes einerseits, des Fein- und Mehlsandes anderseits, führte ferner zur Erkenntnis, daß im Bereiche des Grobsandes eine weitergehende Seigerung nach dem spezifischen Gewicht der Komponenten stattgefunden hat; in ihm läßt sich ein deutliches Zurücktreten aller Minerale von einer Dichte über 2.7 feststellen.

In der Korngrößenverteilung unterscheiden sich die untersuchten Lösse deutlich von allen zum Vergleich herangezogenen Sedimenten, welche beobachtbar auf größere Entfernungen hin

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

durch den Wind verfrachtet wurden. (Staubfälle, Saharastaub, Flugsand.)

Aus der zahlenmäßig festgestellten Korngrößenverteilung der Lösse und der ebenso faßbaren Seigerung des Grobsandes nach dem spezifischen Gewicht seiner Komponenten, wurde auf Grund früherer Untersuchungen der Schluß gezogen, daß die beobachtete Art der Aufbereitung das Werk eines längeren Wassertransportes ist. Es kann daher für die untersuchten Lösse eine Herkunft aus weiter Ferne durch einen äolischen Ferntransport nicht angenommen werden. Der qualitative Mineralbestand der Fraktionen stützt diese Anschauung.

Es muß aber ausdrücklich darauf hingewiesen werden, daß eine sekundäre lokale Verlagerung des Materiales durch den Wind möglich ist und für viele Vorkommnisse auch angenommen werden muß. Da wir derzeit noch nicht in der Lage sind anzugeben, in welcher Art und wie rasch sich eine örtliche Umlagerung durch den Wind in der Korngrößenverteilung zum Ausdruck bringt, müssen vorläufig für die Entscheidung dieser Frage andere Beobachtungen herangezogen werden.

Hochgelegene Lösse, mit der häufig typischen Lagerung im Windschatten, Verkleidungen von Geländewellen, die oft wie zusammengekehrt aussehen u. ä., müssen wohl ohne Zweifel als äologisch umgelagertes Material betrachtet werden; im Gegensatz hiezu wird man wohl bei Lössen, die häufig an Terrassen geknüpft sind und auf größere Strecken hin nicht die geringste Andeutung einer durch Windtransport bedingten Form erkennen lassen, die Annahme einer Umlagerung durch den Wind als erzwungen fallen lassen. (Siehe auch Passarge, in Salomon, Lehrbuch der Geologie.)

Bezüglich der Verlehmungszonen haben die Untersuchungen keine chemisch-petrographischen Anhaltspunkte geliefert, die die Annahme einer mehrere Jahrtausende dauernden Verwitterungsperiode unter besonderen klimatischen Verhältnissen notwendig oder wahrscheinlich machen würden. Es liegt vielmehr durchaus im Bereiche der Möglichkeit, daß die Lößbildung und die örtliche Ausbildung von Verlehmungszonen im wesentlichen gleichaltrige Vorgänge sind. Dies steht im Einklang mit den Anschauungen von Penck, Brückner, Deecke, die diese Bildungen gleichfalls im wesentlichen für lokal hielten.

© Österreichische
Geologische Gesellschaft/Austria; download unter www.geol-ges.at/ und www.biologiezentrum.at

Allerdings würden hiedurch manche stratigraphische Schlüsse, die nur auf das Vorhandensein einer Verlehmungszone gegründet wurden, revisionsbedürftig.

Literatur.

1. K. Andree: Die Diagenese der Sedimente, ihre Beziehungen zur Sedimentbildung und Sedimentpetrographie. Geol. Rundschau, Bd. II, 1911.

2. Anger-Witschell: Lößtheorie von L. S. Berg. Petermanns Geographische Mitt., 1929, 1/2.

3. J. Bayer: Der Mensch im Eiszeitalter. Leipzig-Wien, 1927.

4. F. Becke: Graphische Darstellung von Gesteinsanalysen. Tschermaks Min.-petr. Mitt., Bd. 37, 1/2, 1925.

5. L. S. Berg: Über das Auftreten des Lösses. Nachrichten d. Kais. Russ. Geogr. Ges., Bd. III, 1916. — Russ. (Ref. Mohr, Int. Mitt. f. Bodenkunde, Bd. X, 1920.)

6. W. Deecke: Kritische Studien zu Glazialfragen Deutschlands. Zeitschrift für Gletscherkunde. XI., 1918/20.

7. R. Ganssen: Die Entstehung und Herkunft des Löß. Mitt. d. Laborat. d. Preuß. Geol. L. A., Berlin, 1922.

8. L. Kölbl: Über die Aufbereitung fluviatiler und äolischer Sedimente. Tschermaks Min.-petr. Mitt. 41.

9. Münichsdorfer: Der Löß als Bodenbildung. Geol. Rundschau, Bd. 17, 1926.

10. A. Penck: Das Durchbruchstal der Wachau und die Lößlandschaft bei Krems. Führer zum Geol. Kongreß, 1903.

11. A. Penck-Brückner: Die Alpen im Eiszeitalter. Leipzig, 1909.

12. P. Treitz: Sandstudien. Jahresber. d. kgl. ung. Geol. R.-A., 1916, S. 621.

13. H. Wieseneder: Studien an Sanden des niederösterreichischen Marchfeldes. Tschermaks Min.-petr. Mitt., Bd. 40, H. 5/6, 1930.

Gliederung der Arbeit.

Einleitung.
Petrographische Beschreibung.
1. Korngrößenverteilung.
2. Mineralbestand.
a) Quantitative Zusammensetzung.
b) Qualitative Zusammensetzung.
3. Gefüge.
Die Verlehmungszonen.
Zusammenfassung.
Literatur.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Austrian Journal of Earth Sciences

Jahr/Year: 1930

Band/Volume: 23

Autor(en)/Author(s): Kölbl Leopold

Artikel/Article: Studien über den Löß. Ueber den Löß des Donautales und der Umgebung von Krems. 85-121