

Korngrößen und Mineralführung zweier Sande aus der Gnadenwalder Terrasse (Schottergrube Mils bei Hall in Tirol)

(Mit 5 Tabellen.)

Von Josef Ladurner, Innsbruck.

Aus dem Institut für Mineralogie und Petrographie der Universität Innsbruck.

Zwei Sande aus der Schottergrube Mils bei Hall in Tirol, die in verschiedenen Niveaus der Gnadenwalder Terrasse eingeschaltet sind, werden hinsichtlich ihrer Korngrößen und ihrer mineralischen Zusammensetzung gekennzeichnet und auf Grund der Verschiedenheiten sowohl hinsichtlich ihrer Korngrößen als auch hinsichtlich ihrer mineralischen Zusammensetzung verschiedenen Perioden des Quartärs zugeordnet. Ein Vergleich mit zwei anderen quartären Sanden (Judenbühel und Silltal) wird durchgeführt.

Im Zusammenhang mit der Kartierung der Terrassenablagerungen des Inntales ist W. HEISSEL¹⁾ (S. 292 ff.) zum Schluß gekommen, daß die eigentlichen Terrassensedimente wohl Ablagerungen des Riß-Würm-Interglazials sind und als Seeablagerungen zu deuten sind oder mit solchen in enger Beziehung stehen, daß die Schlußvereisung aber einen bedeutenderen Einfluß erlangt hat, als bisher angenommen wurde, und daß neben verschiedenen Eisrandbildungen (periglaziale Ablagerungen) ihr Einfluß vor allem auf erosivem Gebiet liegt und hat unter anderem als Beleg dafür Aufschlüsse in der Gnadenwalder Terrasse herangezogen. So liegen in der Schottergrube des Schotterwerkes Mils an der Mündung des Halltales (nördlich Hall in Tirol) in einer unteren Serie typische interglaziale Terrassensedimente des Riß-Würm-Interglazials, darüber folgen in tiefen, steilwandigen Erosionseinschnitten Schotter, die sich außer durch ihre Farbe auch noch durch die reichliche Führung kalkalpiner Gerölle neben kristallinen Geröllen deutlich voneinander abheben. Die liegenden Ablagerungen sind eindeutige interglaziale Bildungen (Riß-Würm), für die hangenden Ablagerungen nimmt W. HEISSEL aber an, daß sie im Zusammenhang mit einem Schlerngletscher stehen (Schlußvereisung), dessen Moränenwälle wenige hundert Meter bergwärts dieser Schottergrube liegen, also nicht zuzuordnen sind den Riß-Würm-Interglazialen Terrassensedimenten des Inntales.

Aus diesen beiden Ablagerungen wurden nun in der Schottergrube des Schotterwerkes Mils Sandproben entnommen, um zu untersuchen, ob sich

diese beiden Sande in ihren Korngrößen und ihrer mineralischen Zusammensetzung voneinander unterscheiden. Im folgenden werden die Sande an der Basis der Schottergrube, die den interglazialen Terrassensedimenten zuzuordnen sind, als *Liegendsande*, die Sande, die in den hangenden Teilen der Schottergrube liegen und wahrscheinlich im Zusammenhang stehen mit der Schlußvereisung, als *Hangendsande* bezeichnet.

Schon im Aufschluß sind merkliche Unterschiede zwischen diesen beiden Sanden wahrnehmbar. So sind die Liegendsande leicht gelblich, während die Hangendsande durch die größere Beteiligung kalkalpiner Komponenten mehr grau gefärbt sind. Auch ist die Korngröße bei den Liegendsanden eine viel gleichmäßigere als bei den Hangendsanden, wo durch die Beteiligung größerer, vorwiegend kalkalpiner Komponenten, eine gewisse Ungleichmäßigkeit in der Körnung entsteht.

Die Untersuchungen hinsichtlich der Korngrößen dieser beiden Sande wurden mit einem Siebsatz mit den Stufungen 0,0—0,1 mm, 0,1—0,3 mm, 0,3—1 mm, 1—3 mm, 3—7 mm und 7—15 mm durchgeführt.

Aus den einzelnen Kornstufungen wurden nach einem von B. SANDER entwickelten und in ⁴⁾ dargestellten Verfahren kleinste homogene Untersuchungsproben entnommen und diese auf ihre mineralische Zusammensetzung hin untersucht.

Die in den Tabellen angegebenen Werte hinsichtlich Beteiligung der einzelnen Komponenten an diesen Sanden sind Prozente der untersuchten Körnerzahl, nicht Gewichtsprozente. Die Angaben in den Kornverteilungskurven sind aber Gewichtsprozente.

Bei der mineralischen Kennzeichnung der Sande wurde unterschieden zwischen Einkristallkomponenten (Quarz + Feldspat, Calcit + Dolomit, Biotit + Chlorit, Muskowit, andere Silikate) und Gesteinskomponenten, wobei unter diesen eine Unterteilung in karbonatische Gesteinskomponenten und kristalline Gesteinskomponenten durchgeführt wurde. Dabei bedeutet Quarz + Feldspat, daß das Korn ein Quarz-Einkristallkorn oder ein Feldspat-Einkristallkorn ist; ebenso bei Calcit + Dolomit. Biotit + Chlorit bzw. Muskowit heißt, daß das Korn aus einem oder mehreren Glimmer- oder Chloritplättchen besteht. Unter anderen Silikaten sind vorwiegend Einkristallkörner von Hornblende, aber auch Granat und fallweise Epidot verstanden.

Die Tabelle 1 bringt die Kornverteilung in diesen beiden Sanden in Übersicht.

Dabei zeigt sich, daß die Liegendsande wesentlich feinkörniger sind als die Hangendsande. So sind bei den Liegendsanden 97,3 Gew. % aller Körner 1,0 mm und feiner als 1,0 mm, während bei den Hangendsanden nur 79,8 Gew. % aller Körner in diese Stufungen fallen. Dementsprechend ist auch der Anteil der Körner gröber als 1 mm, bei den Liegendsanden nur un-

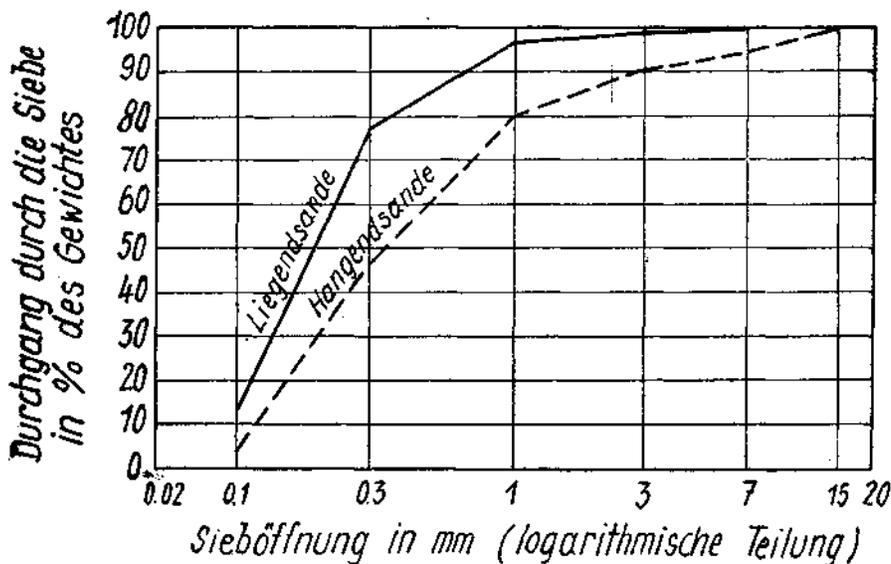


Tabelle 1.

Kornverteilung in den Liegendsanden und Hangendsanden, Schottergrube Mils.

wesentlich (2,7 Gew.%), bei den Hangendsanden hingegen sind immer noch 20,2 Gew.% aller Körner größer als 1 mm.

a) Zusammensetzung der Liegendsande.

(Vgl. hierzu Tabelle 2 und 3.)

Was die Zusammensetzung der Liegendsande betrifft, so ist in den einzelnen Kornstufungen ein deutlicher Unterschied in der prozentuellen Beteiligung (in Kornzahlprozenten) hinsichtlich der einzelnen unterschiedenen Komponenten gegeben.

Die größeren Kornstufungen bestehen ausschließlich oder nahezu ausschließlich aus Gesteinskomponenten, während erst in den feineren Kornstufungen (ab 1 mm) Einkristallkomponenten stärker beteiligt sind. Die feinste Kornstufung (0,0—0,1 mm) besteht nahezu vollkommen aus Einkristallkörnern. So sind in der Kornstufung 1—3 mm 90,4 Kornzahlprocente aller Körner Gesteinskörner, in der Kornstufung 0,3—1 mm immer noch 51,1 Kornzahlprocente Gesteinskörner, in der Kornstufung 0,1—0,3 mm 26,4 Kornzahlprocente, während in der Kornstufung 0,0—0,1 mm nur noch 4,5 Kornzahlprocente aller Körner Gesteinskomponenten sind (siehe Tabelle 2).

Innerhalb der Gesteinskomponenten überwiegen in allen Kornstufungen die kristallinen Gesteinskomponenten stets um das Vielfache in Kornzahlprozenten gegenüber den karbonatischen Gesteinskomponenten (siehe Tab. 3).

| Kornstufungen in mm | Einkristallkomponenten in Kornzahl % | Gesteinskomponenten in Kornzahl % |
|------------------------|---|--------------------------------------|
| 0,0 — 0,1 | 95,5 | 4,5 |
| 0,1 — 0,3 | 73,6 | 26,4 |
| 0,3 — 1 | 48,9 | 51,1 |
| 1 — 3 | 9,6 | 90,4 |
| 3 — 7 | — | 100,0 |

Tabelle 2.

Schottergrube Mils. Kornzusammensetzung der Liegendsande (Riß-Wärm-Interglazial), getrennt nach Einkristallkomponenten und Gesteinskomponenten in Prozenten der Kornzahl.

Die Einkristallkörner sind in den größeren Kornstufungen nur sehr untergeordnet an der Zusammensetzung dieser Sande beteiligt und erst in den feineren Kornstufungen nehmen sie wesentlichen Anteil an der Zusammensetzung dieser Sande. So sind in der Kornstufung 1—3 mm nur 9,6 Kornzahlprozent aller Körner Einkristallkörner, in der Kornstufung 0,3—1 mm sind es aber bereits 48,9 Kornzahlprozent. Die Kornstufung 0,1—0,3 mm besteht zu 73,6 Kornzahlprozent aus Einkristallkörnern, die feinste Kornstufung (0,0—0,1 mm) ist mit 95,5 Kornzahlprozent Einkristallkörnern nahezu ein Einkristallsand (siehe Tabelle 2).

Innerhalb der Einkristallkörner sind in allen Kornstufungen Quarz und Feldspat-Einkristallkörner gegenüber den anderen Einkristallkörnern vorwiegend, nur Glimmer und Chlorit haben noch einen wesentlichen Anteil an der Zusammensetzung dieser Liegendsande. Andere Silikate, besonders Granat und Hornblende kommen nur vereinzelt vor, in sehr geringer Zahl auch karbonatische Einkristallkörner (siehe Tabelle 3).

b) Zusammensetzung der Hangendsande.

(Vgl. hiezu Tabelle 4 und 5.)

Außer der Korngröße (siehe Tabelle 1) sind die Hangendsande auch in ihrer Zusammensetzung deutlich von den Liegendsanden unterschieden. Neben der stärkeren Beteiligung von Gesteinskomponenten an der Zusammensetzung dieser Hangendsande (siehe Tabelle 4) ist außerdem innerhalb der Gesteinskomponenten noch besonders auffällig das starke Zurücktreten der kristallinen Gesteinskomponenten gegenüber den kalkalpinen Gesteinskomponenten (siehe Tabelle 5).

In den größeren Kornstufungen überwiegen die kalkalpinen Gesteinskomponenten zum Teil wesentlich gegenüber den kristallinen Gesteinskomponenten und erst in den feineren Kornstufungen (ab der Kornstufung

| Kornstufungen in mm | Einkristallkomponenten | | | | | Gesteinskomponenten | | Erz |
|------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---|---|-----|
| | Quarz + Feldspat in % | Calcit + Dolomit in % | Biotit + Chlorit in % | Muskowit in % | Andere Silikate in % | karbonatische Gesteins- komponenten in % | kristalline Gesteins- komponenten in % | |
| 0.0 — 0.1 | 61.8 | 4.5 | 3.7 | 22.5 | 2.5 | — | 4.5 | 0.5 |
| | | | 26.2 | | | | | |
| 0.1 — 0.3 | 48.0 | 4.0 | 7.6 | 11.2 | 2.5 | 2.5 | 23.9 | 0.3 |
| | | | 18.8 | | | | | |
| 0.3 — 1 | 21.0 | 2.4 | 8.8 | 16.5 | 0.2 | 4.5 | 46.6 | — |
| | | | 25.3 | | | | | |
| 1 — 3 | 1.4 | — | 3.6 | 4.6 | — | 15.9 | 74.5 | — |
| | | | 8.2 | | | | | |
| 3 — 7 | — | — | — | — | — | 7.7 | 92.3 | — |

Tabelle 3.

Schottergrube Mils. Zusammensetzung der Liegendsande (Riß-Würm-Interglazial) in Prozenten der Kornzahl.

| Kornstufungen in mm | Einkristallkomponenten in Kornzahl % | Gesteinskomponenten in Kornzahl % |
|------------------------|---|--------------------------------------|
| 0.0 — 0.1 | 83.6 | 16.4 |
| 0.1 — 0.3 | 50.8 | 49.2 |
| 0.3 — 1 | 42.1 | 57.9 |
| 1 — 3 | 4.2 | 95.8 |
| 3 — 7 | — | 100.0 |
| 7 — 15 | — | 100.0 |

Tabelle 4.

Schottergrube Mils. Kornzusammensetzung der Hangendsande (periglaziale Sande der Schlußvereisung), getrennt nach Einkristallkomponenten und Gesteinskomponenten in Prozenten der Kornzahl.

1—3 mm) sind die kalkalpinen Gesteinskomponenten in geringerer Menge an der Zusammensetzung dieser Hangendsande beteiligt als die kristallinen Gesteinskomponenten (siehe Tabelle 5).

Einkristallkörner sind auch bei den Hangendsanden in den gröberen Kornstufungen nicht oder nur in sehr geringen Mengen vertreten und erst ober der Kornstufung 0,3—1 mm, wo sie bereits 42,1 Kornzahlprozent aller Körner ausmachen, nehmen sie wesentlicheren Anteil an der Zusammensetzung der Hangendsande. Im Gegensatz zu den Liegendsanden, wo die feinsten Kornstufungen nahezu ausschließlich Einkristallsande sind, sind bei den Hangendsanden die Einkristallkörner in der Kornstufung 0,1—0,3 mm nur

| Kornstufungen in mm | Einkristallkomponenten | | | | | Gesteinskomponenten | | |
|------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|----------------------------|---|---|-----|
| | Quarz + Feldspat in % | Calcit + Dolomit in % | Biotit + Chlorit in % | Muskowit in % | Andere Silikate in % | karbonatische Gesteins- komponenten in % | kristalline Gesteins- komponenten in % | Erz |
| 0.0 — 0.1 | 65.6 | 3.0 | 8.6 | 5.2 | 4.2 | 4.6 | 8.8 | — |
| | | | 13.8 | | | | | |
| 0.1 — 0.3 | 41.8 | 1.5 | 1.7 | 0.7 | 5.1 | 15.5 | 33.7 | — |
| | | | 2.4 | | | | | |
| 0.3 — 1 | 35.8 | 1.2 | 1.6 | 2.4 | 1.6 | 23.3 | 34.6 | — |
| | | | 4.0 | | | | | |
| 1 — 3 | 3.6 | — | 0.3 | 0.3 | — | 41.2 | 54.6 | — |
| | | | 0.6 | | | | | |
| 3 — 7 | — | — | — | — | — | 62.1 | 37.9 | — |
| 7 — 15 | — | — | — | — | — | 52.3 | 47.7 | — |

Tabelle 5.

Schottergrube Mils. Zusammensetzung der Hangendsande (periglaziale Sande der Schlußvereisung) in Prozenten der Kornzahl.

mit 50,8 Kornzahlprozenten und in der feinsten Kornstufung (0,0—0,1 mm) mit 83,6 Kornzahlprozenten aller Körner beteiligt (siehe Tabelle 5).

Innerhalb der Einkristallkörner herrschen auch bei den Hangendsanden wieder Quarz- und Feldspat-Einkristallkörner ausgesprochen vor, während Glimmer und Chlorit, mit Ausnahme der feinsten Kornstufung, wo sie 13,8 Kornzahlprocente aller Körner erreichen, nur unwesentlich an der Zusammensetzung dieser Hangendsande beteiligt sind. Andere Silikate (Granat und Hornblende) sind nur in sehr geringer Menge in diesen Sanden vertreten, ebenso karbonatische Einkristallkörner.

Hinsichtlich der Korngestalt der einzelnen Körner dieser beiden Sande zeigen die kristallinen Gesteinskomponenten sowohl in den Liegendsanden als auch in den Hangendsanden keine Unterschiede. In beiden Sanden sind die Kornformen der kristallinen Gesteinskomponenten vielfach unregelmäßig aber auch flächig bis oblong, in den meisten Fällen scharfkantig bis rundkantig und nur zu einem geringen Teil stärker gerundet. Als kristalline Gesteinskomponenten treten vorwiegend Granite bis Granitgneise auf, daneben aber auch Gneise, Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer und Amphibolite, vereinzelt auch phyllonitische Gesteinstypen. Die karbonatischen Gesteinskomponenten hingegen sind in beiden Sanden stets deutlich gerundet (mit Ausnahme der feinsten Kornstufung), wobei die Rundung eines Teiles der karbonatischen Gesteinskomponenten in den Hangendsanden aber nicht so gut ist wie in den Liegendsanden, was wahrscheinlich mit der geringeren Transportweite einzelner Komponenten in Zusammenhang steht. Die Quarz- und

Feldspat-Einkristallkörner sind in beiden Sanden meist eckig, scherbzig, immer scharfkantig und zeigen alle möglichen Kornformen. Bei Feldspat kommen manchmal leicht flächige Körner (Spaltplättchen) vor. Glimmer + Chlorit sind stets ausgesprochen dünnplattig, manchmal mit leicht gerundeten Kanten. Hornblende und Epidot sind häufig oblong mit einem Verhältnis der Korndurchmesser von 1:2 bis 1:3. Die vereinzelt Granatkörner sind eckig bis leicht rundlich. Die karbonatischen Einkristallkörner sind eckig, stets aber mit mehr oder weniger gerundeten Kanten; manchmal kommen aber auch, besonders in den feineren Kornstufungen, rhomboedrische Kornformen (Spaltkörper) vor.

Was nun die Herkunft der Komponenten in den Liegendsanden anlangt, so entstammen die kristallinen Gesteinskomponenten und die daraus entstandenen Kristallkomponenten den kristallinen Einzugsgebieten des Inntales. Ein Teil des Quarzes und auch ein Teil der Glimmer kann aber auch den Buntsandstein- und Raibler Schichten der Nördlichen Kalkalpen entstammen, der größere Teil von Quarz und Glimmer ist aber bei der Zerkleinerung der kristallinen Gesteinskomponenten entstanden, was sich auch deutlich in der Zunahme dieser beiden Einkristallkomponenten gegen die feineren Kornstufungen hin ausdrückt. Die karbonatischen Komponenten der Liegendsande entstammen den Gesteinsserien der Nördlichen Kalkalpen.

Die kristallinen Gesteinskomponenten in den Hangendsanden sind den liegenden interglazialen Terrassensedimenten entnommen, können aber auch aus umgelagerten, hocheiszeitlichen Moränen (Würm) entstammen. Auch die Einkristallkomponenten (Quarz + Feldspat, Glimmer + Chlorit und die anderen Silikate) stammen aus diesen Ablagerungen; ebenso kann ein Teil der karbonatischen Komponenten diesen beiden Ablagerungen entstammen, für einen größeren Teil der karbonatischen Komponenten, vor allem jenen, die sich durch eine weniger gute Rundung auszeichnen, ist aber eine Herleitung aus den unmittelbar benachbarten kalkalpinen Gesteinsgebieten (Einzugsgebiet des Halltales) wahrscheinlich.

Zusammenfassung.

Die Untersuchungen an den Liegendsanden und Hangendsanden aus der Schottergrube Mils bei Hall in Tirol hat deutliche Unterschiede sowohl in der Kornverteilung als auch in der Zusammensetzung ergeben.

Die Liegendsande sind gegenüber den Hangendsanden feiner, Korngrößen über 1 mm sind in den Liegendsanden nur mit wenigen Gewichtsprozenten vertreten, während bei den Hangendsanden der Anteil größerer Komponenten bedeutend größer ist.

Deutlich sind auch die Unterschiede in der Zusammensetzung dieser beiden Sande. Dies drückt sich einmal aus in der wesentlich stärkeren Beteiligung kalkalpiner Gesteinskomponenten in den Hangendsanden, während in den Liegendsanden kalkalpine Gesteinskomponenten nur eine sehr untergeordnete Rolle spielen, dann aber auch in der verschiedenen Beteiligung einzelner Einkristallkomponenten in diesen beiden Sanden. Verglichen mit der Gesamtkörnerzahl ist die Beteiligung der Einkristallkomponenten in den Hangendsanden eine wesentlich kleinere als bei den Liegendsanden, wo vor allem in der feinsten Kornstufung ein nahezu reiner Einkristallsand vorliegt. Bei nahezu gleichen oder mindestens sehr ähnlichen Kornzahlprozenten für Quarz + Feldspat, Calcit + Dolomit und die anderen Silikate sind aber bei Glimmer + Chlorit deutliche Unterschiede gegeben. So sind die Liegendsande wesentlich reicher an Glimmer + Chlorit als die Hangendsande.

Die Einkristall- und Gesteinskomponenten der Liegendsande sind aus dem gesamten Einzugsbereich des Innates zu beziehen, wobei für einen Teil des Quarzes und der Glimmer eine Herleitung aus quarz-glimmerhaltigen Gesteinen der nordalpiner Trias (Buntsandstein, Raibler Schichten) möglich ist.

Die Einkristall- und Gesteinskomponenten der Hangendsande entstammen den darunterliegenden Terrassensedimenten, vielleicht auch Würmmoränen; dazu kommt aber noch eine starke Beimengung kalkalpiner Gesteinskomponenten, die auf Grund ihrer geringeren Rundung aus der unmittelbaren Umgebung (Halltal) zu beziehen sind und wohl im Zusammenhang mit Ablagerung aus der Schlußvereisung stehen.

Für die Liegendsande ist entsprechend den Gegebenheiten in der Schottergrube ¹⁾ Riß-Würm-Interglazial als sicher anzunehmen, während es sich bei den Hangendsanden auf Grund ihrer von den Liegendsanden verschiedenen Kornverteilung und Zusammensetzung wohl um eine periglaziale Bildung im Zusammenhang mit der Schlußvereisung handelt.

Der Vergleich mit anderen Sanden ergab für die Liegendsande aus der Schottergrube Mils und den Mehlsanden von Judenbühl ⁴⁾, die allerdings einem tieferen Niveau der Inntal-Terrassensedimente angehören, in manchem eine gewisse Ähnlichkeit, wenn auch im einzelnen, so vor allem in der Glimmerführung, doch beträchtliche Unterschiede bestehen. Zwischen den Liegendsanden von Mils und den Sanden aus dem Liegenden der Terrassensedimente bei der Stefansbrücke [Silltal ⁵⁾], hingegen ist trotz der räumlichen Verschiedenheiten dieser beiden Ablagerungen eine oft bis in Einzelheiten gehende Gleichheit hinsichtlich ihrer mineralischen Zusammensetzung und auch eine weitgehende Übereinstimmung hinsichtlich ihrer Kornverteilung gegeben.

Auch die Hangendsande aus der Schottergrube Mils zeigen eine ähnliche Zusammensetzung wie die Mehlsande im Hangenden der Terrassensedimente

nördlich von Schönberg[Silltal⁶], nur sind sie von diesen durch eine wesentlich größere Beteiligung kalkalpiner Komponenten unterschieden. Auch in der Kornverteilung sind Ähnlichkeiten zwischen diesen beiden Sanden gegeben.

Bei der Schriftleitung eingegangen am 10. Mai 1956.

Literatur.

1. Heißel, W.: Beiträge zur Quartärgeologie des Inntales. — Jb. d. Geol. B.-A. Wien, 97, 1954.
2. Klebelsberg, R. v.: Geologie von Tirol. — Verlag Borntraeger, Berlin 1935.
3. Klebelsberg, R. v.: Meran-Mais und Hall. — Von der Geschichte zweier Schuttkegel. — „Tiroler Heimat“, Bd. XI, 1947.
4. Ladurner, J.: Mineralführung und Korngrößen von Sanden (Höttinger Breccie und Umgebung). — Tschermaks Min. u. petr. Mitt., 5, 1954.
5. Ladurner, J.: Mineralführung und Korngrößen von Sanden aus Schlickertal (Bohrung) und Stubaital (Tirol). — Jb. d. Geol. B.-A. Wien, 97, 1954.