

Die Lockersedimente des Labuchgrabens bei Gleisdorf (Steiermark)

J. G. HADITSCH (Graz) und Y. YAMAC (Graz)

Mit 6 Abbildungen und 3 Beilagen

Die Versorgung der Oststeiermark mit in der Bautechnik verwendbaren Lockersedimenten bereitet schon seit langem erhebliche Schwierigkeiten. Deshalb beauftragte die Steiermärkische Landesregierung den einen der beiden Verfasser (J. G. HADITSCH) mit der Untersuchung der Lockersedimente des Labuchgrabens bei Gleisdorf. Dabei sollte ein besonderes Augenmerk der Bauwürdigkeit der dort auftretenden Sande geschenkt werden.

Schon bald nach Beginn der Arbeiten stellte sich heraus, daß der ursprünglich für einen zukünftigen Abbau in Aussicht genommene Labuchberg am orographisch linken Ufer des Grabens wegen einer erst kürzlich errichteten Starkstromleitung, die nur mehr unter einem nicht mehr vertretbaren Aufwand verlegt werden könnte, für weitere Untersuchungen ausscheidet. Deshalb wurde das Schwergewicht der in der Folge durchgeführten Arbeiten auf den Raum südlich des Labuchbaches, das heißt auf das Gebiet zwischen dem Labuch- und dem Buchbach, gelegt.

Etwa 1 km südlich von Gleisdorf mündet der Labuchbach in die Raab. Rund 3,5 km südwestlich davon liegen im Tal einzelne, zur Gemeinde Labuch gehörende Gehöfte. Der südlich von diesen, am orographisch rechten Ufer des Labuchbaches, gelegene Raum ist das hier in Rede stehende Gebiet.

Das stratigraphisch Tiefste ist im Labuchgraben von Urscha bis über Rohr hinaus in Form fossilarmer, obersarmatischer „Gleisdorfer Schichten“ der Zone des *Nonion granosum* aufgeschlossen. Diese tonig-sandig-schotterige, 100–150 m mächtige Schichtfolge baut auch das orographisch rechte Ufer des Laßnitzbaches bei Unterlaßnitz und Ungerdorf auf.

Darüber folgt das wahrscheinlich nur in Erosionsrelikten erhalten gebliebene, nur wenige Meter mächtige und Ostrakoden führende tiefere Unterpannon der Zone B.

Hangend dazu liegt die durch uns bearbeitete Schichtfolge des höheren Unterpannons (der Zone C). Die wechselvolle Abfolge der Zone C setzt sich aus Sanden unterschiedlicher Körnung und kalkfreien Tönen zusammen, denen verschiedene Schotterlagen eingeschaltet sind. Die Sedimentation erfolgte in zwei Rhythmen (Kapfensteiner bzw. Kirchberger Zyklus), die in der Oststeiermark nach dem Schema abließen: Schotter—mehr oder weniger Pflanzenreste oder Kohle führender Ton—sandig-toniges Hangendes. Die Schotterlagen nehmen allgemein gegen Norden an Mächtigkeit und Geröllgröße zu.

Das tiefste Niveau der Zone C wird durch den Kapfensteiner Schotter gebildet, der sich im allgemeinen im Raum zwischen dem Laßnitzbach und dem Goggitschbach westlich der Raab und dem Ilztal und dem Rittscheinbach östlich davon nicht klar vom jüngeren Kirchberger Schotter (K. KOLLMANN 1960) unterscheiden läßt. Wo eine Zwischenserie zwischen den beiden genannten Schotterhorizonten ausgebildet ist, kann diese nach K. KOLLMANN (1964: 591) 50–80 m mächtig werden, sandig-tonig entwickelt sein und örtlich Pflanzenreste, manchmal, wie beispielsweise bei Ilz, auch eine geringmächtige Kohle enthalten.

Der hangende Kirchberger Schotter, in dem beispielsweise auch die Gruben im Petersdorfer Tal liegen, ist durch eine abermalige Einschaltung sandig-toniger Schichten (K. KOLLMANN 1964, W. SKALA 1966, 1967) von einem weiteren grobklastischen Horizont, dem Karnerbergschotter (A. WINKLER 1927), getrennt. Dieser Schotter ist auf dem Rücken zwischen dem Goggitschbach- und dem Pickelbachtal aufgeschlossen.

Auf den Karnerbergschottern liegen über einer feinerkörnigen Zwischenserie die Schemerlschotter mit den bei J. HANSELMAYER (1959, 1960) und K. KOLLMANN (1964) erwähnten Gruben Grießl bei Laßnitzhöhe, Adler und Erkoschlößl. Wahrscheinlich baut auch die Sandgrube Schemerl (auf dem Weg nach Nestelbach) diesen Horizont ab. Die Schotter enthalten näher an ihrem Herkunftsgebiet, d. h. im Westen und Norden, mehr Kalkgerölle, wogegen allgemein gegen Osten und Süden die Quarz- und Kristallingerölle zunehmen.

Die Zone C, und damit das Unterpannon, wird nach oben durch die sogenannte Hangendserie, sandig-tonige Ablagerungen, denen aber örtlich wieder Schotter eingelagert sein können, abgeschlossen.

Die geschilderte Abfolge, die Lagerungsverhältnisse, die schwankenden Mächtigkeiten, die häufigen und geringmächtigen Einschaltungen anderskörniger Sedimente und das örtliche Fehlen einzelner Horizonte spiegeln, obwohl offensichtlich ein Sedimentationsrhythmus gegeben ist, stark unterschiedliche Abtragungs- und Sedimentationsverhältnisse wider, wie solche typisch für fluviatile Aufschüttungsebenen sind und im oststeirischen Raum besonders auch durch die Untersuchungen W. SKALAS bestätigt wurden. Bestimmungen durch den eben genannten Verfasser ergaben für die Schüttung eine Richtung gegen Südosten (je nach der gewählten Berechnungsmethode gegen $135,1^{\circ}$, $131,2^{\circ}$, 129°).

Der oben wiedergegebene und im ganzen oststeirischen Becken vorhandene starke laterale und vertikale Wechsel geht auch aus der geologischen Karte des Gebietes zwischen Labuch und Zaunstein hervor (Beilage 1).

Das aufgenommene Gelände umfaßt etwa 13 km² zwischen dem Labuchbach im Norden, dem Buchbach im Süden, dem Höllgraben im Westen und dem Reichmanngraben bei der Ortschaft Dirnreith im Osten. Das Gebiet liegt zwischen 400 und 490 m SH.

Das Älteste ist in den gegen NNE und N verlaufenden Seitentälern des Buchbachgrabens, d. h. im Höllgraben, Fuchsraben, Reichmanngraben und im Tal südwestlich der Ortschaft Hohensinn, aufgeschlossen. Es handelt sich dabei um (z. T. sandige) Tone, die verbreitet Naßgallen und Schuttquellen als Nachfolge- und Schichtquellen

enthalten und die deshalb sehr stark zu Rutschungen neigen. Kriechbewegungen darüberliegender Gesteine (beim Gehöft Jakum: Schemerlschotter; im westlichen Gehänge des Fuchsgrabens: Schemerlschotter und Kirchberger Schotter) führen lokal zur Überrollung dieser tiefsten Anteile und täuschen eine größere Schottermächtigkeit vor.

Die Liegendschichten werden offensichtlich allgemein diskordant überlagert; im Ostgehänge des Höllgrabens durch etwa 10 m mächtige Kleinschotter, denen geringmächtige Sandlinsen eingelagert sind, im Fuchsgraben durch ebensolche, z. T. aber auch durch sandige Kleinschotter, und im Reichmanngraben zwischen den Gehöften Wilfing und Warga durch Schotter, die die Verfasser dem Kirchberger Horizont zuzählen.

Im Talschluß des Reichmanngrabens wird die tiefste tonig-sandige Serie (nord-nordöstlich des Gehöftes Warga) auch durch Sande überlagert, die wohl schon der Zwischenserie zwischen dem Kirchberger und dem Schemerlschotter zugezählt werden müssen. Noch weiter im Norden und Osten liegen Schemerlschotter direkt auf den tiefsten Tonen.

Der Kirchberger Horizont beginnt im Liegenden mit den bereits erwähnten, z. T. sandigen Kleinschottern, die jedoch nur im Höllgraben auf mehr als 100 m Erstreckung entwickelt sind. Die Mächtigkeit dieser Kleinschotter und Sande an der Basis des eigentlichen Kirchberger Schotters erreicht höchstens 10 m, an ihre Unterkante sind die Quellen in diesem Raum gebunden. Aus den Sedimenten über der tiefsten Serie beziehen auch die Gehöfte in Unterbuch und Zaunstein (z. B. Wilfing) und der Hof Warga im Reichmanngraben ihr Wasser.

Der eigentliche Kirchberger Schotter hat im hier zu beschreibenden Gebiet eine Mächtigkeit von maximal 15—20 m, keilt aber allgemein gegen Norden zu aus, so im Höllgraben westlich des Gehöftes Schober, in Unterbuch 150 m nordöstlich des Wegkreuzes, im Fuchsgraben etwa 800 m oberhalb der Mündung des Baches in den Buchbach und im Reichmanngraben etwa 150 m nordnordöstlich des Gehöftes Warga.

Dem Kirchberger Schotter lagert eine nur lückenhaft entwickelte und aus Sanden und Tonen aufgebaute Zwischenserie auf. Diese ist in Zaunstein (in etwa 440 m SH) tonig, in beiden Gehängen des Fuchsgrabens südöstlich des Hofes Nagelr kleinschotterig ausgebildet. Im Talschluß des Reichmanngrabens (in etwa 450 m SH.) liegen Sande vor. Östlich des Gehöftes Suppan und südlich und östlich von Hohensinn ist diese Serie z. T. tonig, z. T. sandig, z. T. auch aus Kleinschottern aufgebaut und 20—30 m mächtig, keilt allerdings gegen Norden aus oder taucht (östlich von Hohensinn) unter die Schemerlschotter unter.

Auch die Sande, die im Labuchgraben an mehreren Stellen in geringem Umfange abgebaut wurden, gehören dieser Zwischenserie an. Sie werden dort von tonigen Lagen (im Talgrund) unter- und von Schemerlschottern, denen vereinzelt Kleinschotter- und Sandlinsen eingeschaltet sind, überlagert.

Diese sandig-tonig-kleinschotterige Zwischenserie, die dem Kirchberger Schotter auflagert, ist von allen Schichten des Unterpannon des südoststeirischen Beckens am besten bekannt. Durch W. SKALA wurde das Gebiet zwischen Ilz, Fürstenfeld, Feldbach, St. Stefan am Saßbach, Nestelbach und Gleisdorf untersucht; es wurden

auch 304 Siebanalysen von Proben aus 282 Aufschlüssen gemacht. Dabei ergab sich ein sehr unterschiedlicher mittlerer Korndurchmesser der Sedimente und auch, daß es sich bei diesen Ablagerungen um typische Auswaschungssedimente und Flußsande handelt. Ein idealisiertes Modell einer derartigen fluviatilen Folge gibt die Abbildung 1 (nach W. SKALA, 1967, p. 90, Abb. 12).

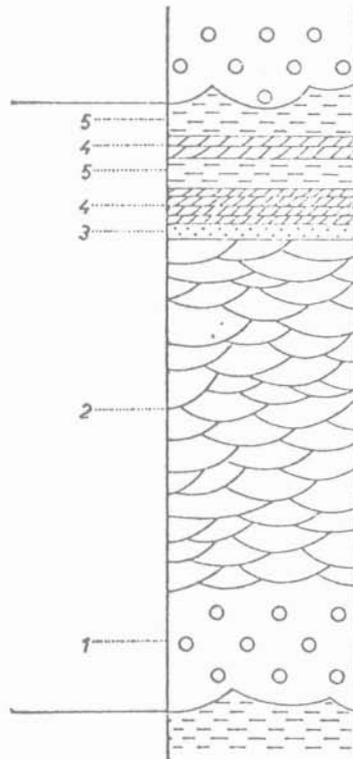


Abb. 1

Die Sande des Labuchgrabens wurden 1972 durch Th. EDER, M. PROBST & E. TSCHECH untersucht. Dabei ergab sich aus diesem Material nach entsprechendem Schlämmen ein vorzüglicher Betonsand, wobei sich gleichzeitig auch der abgeschiedene Ton durch eine hohe Adsorptionsfähigkeit auszeichnete. Der korngößenmäßige Aufbau dieser Proben geht aus der Abbildung 2 hervor (Proben 1—4 nach M. PROBST & E. TSCHECH, Probe 5 nach Th. EDER). Diese Untersuchungen zeigten auch, daß sich bestimmte Fraktionen auch als Form- und Kernsande für den Grauguß eignen würden. Wegen seiner hohen Abriebfestigkeit käme dieses Material auch als Gebläse-sand in Frage.

Labuchgraben (Gleisdorf)

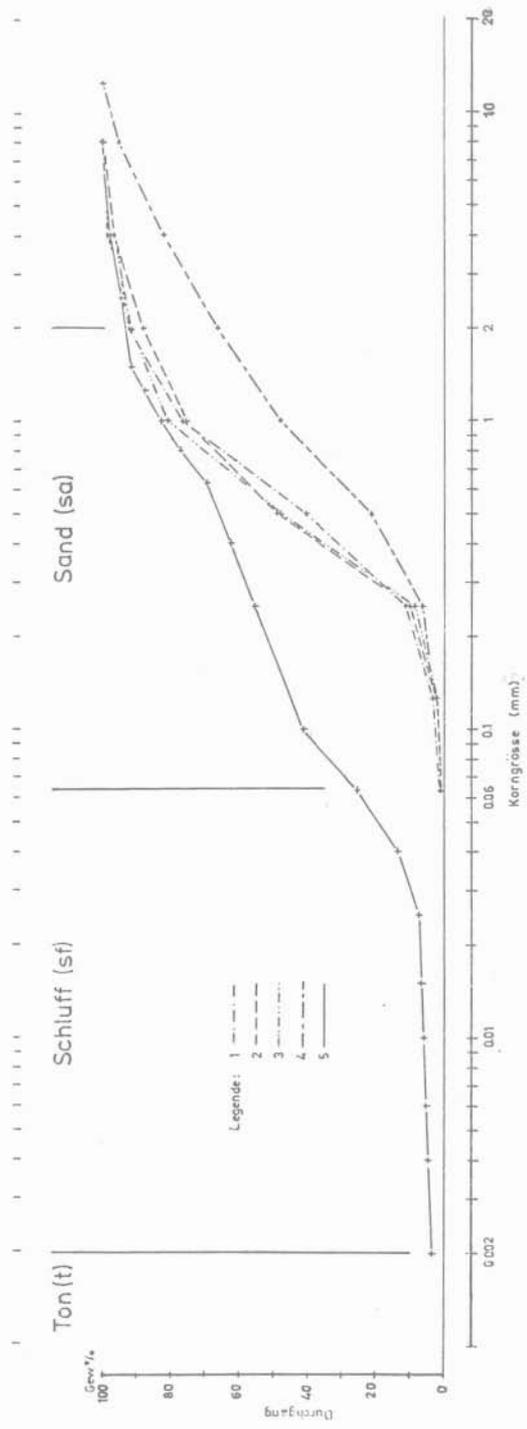


Abb. 2

Für das durch Th. EDER (1972 a) untersuchte Sediment ergibt sich, umgerechnet, die Formel $t_{3,4} sf_{21,9} (sa + sch)_{74,7}^1$). Auf die Begriffe der ÖNORM B 3304 bezogen, zeigt die genannte granulometrische Analyse $st_{2,5,3} sd_{72,6} k_{2,1}^2$).

Die chemischen Analysen Th. EDER (1972 a) erbrachten für zwei Fraktionen das nachstehende Ergebnis:

	0—0,1 mm	0,1—0,4 mm
SiO ₂	63,5 %	82,5 %
Al ₂ O ₃	16,2 %	4,25 %
Fe ₂ O ₃	3,35 %	3,0 %
TiO ₂	0,55 %	0,35 %
CaO	2,8 %	1,5 %
MgO	1,75 %	0,8 %
K ₂ O	0,8 %	0,55 %
Na ₂ O	1,35 %	0,6 %
Glühverlust	9,7 %	6,45 %
CO ₂	0	0
Summe	100,00 %	100,00 %

Tabelle 1: Chemische Analysen, Sande des Labuchgrabens

Die Eigenschaften von Materialien, denen mineralische Rohstoffe als Zuschläge, Füllstoffe, Bestreumaterial, Textur- oder Gerüstbildner beigegeben werden, sind sehr stark vom Gehalt an abrasiven (harten), gut spaltenden oder weichen Mineralen und von der Struktur und Textur der mineralischen Zusätze abhängig. Daher erscheint eine Darstellung, die den Gehalt an Quarz, dem an Phyllosilikaten und an sonstigen Mineralen (Karbonaten, Rutil, Pyroxenen, Amphibolen, usw.) gegenüberstellt, für die Beurteilung eines Sedimentes sehr vorteilhaft. Der sehr zeitaufwendigen Auszählung und gewichtsmäßigen Erfassung des Mineralbestandes kann durch die Berechnung des normativen Mineralbestandes aus der chemischen Analyse entgangen werden. Für das in Rede stehende Sediment verspricht die Berechnung einer standardisierten Epinorm (siehe C. BURRI 1959) die beste Aussagekraft (J. G. HADITSCH 1973).

Als Basiskomponenten ergeben sich auf Grund der beiden oben angeführten Analysen:

	Kp	Ne	Cal	Sp	C	Fs	Fo	Ru	Q	Summe
0—0,1 mm	3,0	8,4	9,5	8,2	4,6	4,0	—	0,4	61,9	100
0,1—0,4 mm	2,3	3,8	4,9	—	—	3,6	1,9	0,4	83,1	100

- ¹⁾ t (Ton) = < 0,002 mm
 sf (Schluff, Silt) = 0,002—0,063 mm
 sa (Sand) = 0,063—2,0 mm
 sch (Schotter) = > 2,0 mm
²⁾ st (Staub) = < 0,063 mm
 sd (Sand) = 0,063—4,0 mm
 k (Kies) = > 4,0 mm

Die Umrechnung dieser Basiskomponenten auf die Standard-Epinorm zeigt:

	Ru	Hm	Ab	Ms	Zo	Kaol	Mg-Ot	Gram	Q	Summe
o — 0,1 mm	0,4	2,7	14,0	7,1	12,7	8,2	10,9	—	44,0	100
o,1 — 0,4 mm	0,4	2,4	6,3	5,3	4,6	0,1	—	3,8	77,1	100

Stellt man nun die Q-Zahl („freies SiO₂“) den Phyllosilikaten und sonstigen Mineralen gegenüber, so erkennt man folgendes Bild:

	Q	Phyllosilikate	sonst. Min.	Summe
o — 0,1 mm	44,0	26,2	29,8	100
o,1 — 0,4 mm	77,1	5,4	17,5	100

Aus dieser Berechnung geht zweifelsfrei eine starke Zunahme des Quarzgehaltes bei gleichzeitiger besonders starker Abnahme des Gehaltes an Phyllosilikaten mit zunehmender Korngröße hervor. Dies zeigt sich auch sehr klar bei einer visuellen Untersuchung der Sande. Außerdem ergab diese Berechnung eine gute Übereinstimmung mit den Untersuchungen Th. EDERS (1972 a, 1972 b).

Die Umrechnung der Resultate, die M. PROBST & E. TSCHECH (1972) bei der Untersuchung von vier weiteren Proben aus dieser Zwischenserie erzielten, zeigte die folgenden Formeln:

Probe	Sedimentpetrographische Formel	Formel nach ÖNORM B 3304
1	(t+sf) _{1,3} sa ₉₁ sch _{7,7}	st _{1,3} sd _{97,3} k _{1,4}
2	(t+sf) _{0,9} sa _{87,4} sch _{11,7}	st _{0,9} sd _{95,9} k _{3,2}
3	(t+sf) _{0,8} sa _{90,9} sch _{8,3}	st _{0,8} sd _{96,1} k _{3,1}
4	(t+sf) _{1,2} sa _{65,5} sch _{33,3}	st _{1,2} sd _{81,1} k _{17,7}

Trägt man diese Werte und das aus der granulometrischen Analyse Th. EDERS errechnete Ergebnis in ein Diagramm (Abb. 3) ein, so können die Proben 1, 2 und 3 als Sande, die Probe 4 als kieshaltiger Sand und die Probe 5 (Th. EDERS) als staubiger Sand bezeichnet werden. Aus allen bisherigen Untersuchungen (vor allem auch aus jenen W. SKALAS), aus dem Geländebefund und aus der weiteren Auswertung von diesen wenigen Korngrößenanalysen, nicht zuletzt auch aus den Berechnungen des standardepinormativen Bestandes geht unzweifelhaft hervor, daß es sich, wenn man nur einmal die Sande dieser Zwischenserie betrachtet, auch bei diesen schon um mineralogisch, chemisch und Korngrößenmäßig sehr heterogene Sedimente handelt.



Abb. 3

Die tonreichen Anteile dieser Serie wirken als Stauhazont und versorgen so auch etliche Gehöfte (z. B. Nagl, Nagerl, Suppan, mehrere Höfe in Hohensinn) mit Wasser.

Auf die nunmehr ausführlich geschilderte Zwischenserie folgen 20—40 m mächtige Schemerlschotter, die vor allem die Rücken zwischen dem Höll- und dem Fuchgrab und zwischen diesem und dem Reichmanngrab aufbauen. Auch der Steingrabenwald und das Ortsgebiet von Hohensinn stehen auf diesem Schotterhorizont. Hochgelegene Fluren, wie z. B. der vom Gehöft Nagerl gegen SW abfallende Rücken oder der, auf dem das Gehöft Suppan liegt, sind verlehmt.

Die Schemerlschotter werden, wieder lückenhaft, durch geringmächtige Linsen von Tonen, Sanden und Kleinschottern überlagert. Diese Zwischenserie, aufgeschlossen zwischen den Gehöften Loidl und Suppan (mit einer Grube in einem braunen Sand) und südöstlich des Hofes Jakum trennt den Schemerlschotter von der sogenannten Hangenserie, also von den hangendsten Anteilen der Zone C.

Die liegendsten Partien dieser obersten Zwischenserie werden von Kleinschottern aufgebaut, die lateral und/oder nach oben in Sande und oder in Tone übergehen. Manchmal, so ost-südöstlich des Gehöftes Jakum, besteht diese Zwischenserie nur aus Tonen. Die Mächtigkeit liegt bei höchstens fünf Metern.

Tonige Lagen stauen auch hier das Wasser, das beispielsweise die höchstgelegenen Gehöfte zwischen dem Fuchsraben und Hohensinn und das dortige Wirtshaus, wie auch einen Brunnen beim Hof Jakum versorgt. Ein Brunnen in der Nähe der oben genannten Sandgrube erschrotoete kein Wasser, was beweist, daß er nach 5 Metern noch nicht die liegenden Tone erreichte.

Die Hangendserie setzt sich aus Schottern, Kleinschottern, Sanden und Tonen (nur bei den Gehöften Schober und Loidl aufgeschlossen) zusammen. Allgemein tritt hier diese Serie erst über 470 m SH. auf; auf der geologischen Karte (Beilage 1) ist sie auf der Höhe zwischen dem Gehöft Schober, dem Bildstock in 482 m SH. und den Häusern 300 m östlich davon eingetragen.

Aus dieser Darstellung geht unzweifelhaft hervor, daß es sich bei den Ablagerungen zwischen dem Labuch- und dem Buchbachgraben allgemein um sehr wechselhafte, geringmächtige, relativ rasch aussetzende, also linsige, fein- bis grobklastische Sedimente handelt. Die Talgründe werden dabei allgemein von tonigen Sedimenten aufgebaut, die Rücken zum größten Teil aus Schottern, denen Lagen aus feinerkörnigem Material zwischengeschaltet sind. Die Lagerung ist nahezu waagrecht, nur die Grenzfläche zwischen der Zwischenserie, die den Kirchberger Schotter unterlagert, und diesem ist diskordant flach gegen Süden gerichtet.

Wegen der schlechten Aufschlußverhältnisse und weil durch die Ausschwemmung und Verschleppung der feinkörnigen Komponenten durch die Niederschläge und durch die Überrollung geringmächtiger Sandlinsen durch die Schotter das Bild, wie es sich auf der geologischen Karte (Beilage 1) darbietet, etwas verfälscht ist, die Sande also auch durch oberflächennahe Umlagerungen nicht in ihrem wahren Umfang zur Geltung kommen, mußten weitere Aufschlußarbeiten empfohlen werden.

Diese wurden vorerst in einem Bereiche durchgeführt, der unseres Erachtens von der zu erwartenden Substanzmenge und seiner Lage her die günstigsten Ausgangsmöglichkeiten bot. Es handelt sich um den Raum südlich bzw. west-südwestlich des Anwesens Knotz, wo Schurfröschchen gezogen wurden, die in Form lückenloser Profile einen Aufschluß über die mineralogische und Korngrößenmäßige Zusammensetzung der im orographisch rechten Gehänge des Labuchgrabens anstehenden Sedimentkörper erbringen sollten.

Bei diesen Arbeiten stellte sich heraus, daß das Gehänge west-südwestlich des Gehöftes Knotz eine in mehrere Schollen zerlegte Rutschmasse darstellt, so daß dieser Raum vorläufig für eine weitere Untersuchung ausgeschlossen werden mußte. Südlich des Gehöftes Knotz (Beilage 2) wurden 28 Schurfröschchen gegraben und aus diesen von den gröberkörnigen Sedimenten normalerweise eine, in manchen Fällen auch 2 Proben gezogen (Beilage 3). In der Regel konnten in den Röschen Teufen von 4 m erreicht werden.

Die Proben wurden granulometrisch untersucht. Die Prüfsiebung erfolgte bei der Fa. Binder & Co. (Gleisdorf), die Sedimentationsanalyse am Institut für Mineralogie und Gesteinskunde der Montanuniversität Leoben unter Mithilfe der Herren Dipl.-Ing. G. VÖTTERL und cand. ing. M. UJVARI.

Generell kann gesagt werden, daß der Bau des Steingrabenwaldes komplizierter ist, als dies aus der geologischen Karte (Beilage 1) hervorgeht. Besonders fällt eine sehr enge Aufeinanderfolge von Sedimenten unterschiedlicher Korngröße und mineralogischer Zusammensetzung auf, wobei dieser Wechsel offensichtlich sowohl vertikal als auch horizontal (faziell) auf sehr engem Raum stattfinden kann. Der fast durchwegs vorhandene, wenngleich mengenmäßig oft nicht ins Gewicht fallende Anteil feinerkörniger Sedimente an gröberkörnigem Gut täuscht im Gelände vielfach eine größere Mächtigkeit der Schotterlagen vor, weil bei der Erosion die feineren Anteile rascher und vollständiger abgetragen werden als die gröberkörnigen Komponenten, die häufig an Ort und Stelle, also quasi-anstehend, erhalten bleiben. Aus dem Geschilderten resultiert nach Ansicht der Verfasser auch die große Schwierigkeit, wenn nicht gar Unmöglichkeit, lediglich auf Grund der geologischen Karte eine Mengenabschätzung der einzelnen Kornfraktionen vorzunehmen.

Die im Profil I gegrabenen Röschen hatten (Beilage 3) teilweise eine sehr beachtenswerte verwitterte Zone von teilweise durch geringfügiges Hangkriechen verlagertem Material. Diese verwitterte Krume kann teilweise bis zu 2 m Mächtigkeit erreichen (Röschen 9, 23).

Manche Röschen zeigten eine zum Teil mehrere Meter mächtige Lage von Hanglehm, der auch bei den erwähnten Aufschließungsarbeiten nicht durcherörtert werden konnte. Hier sind beispielsweise die Röschen 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 23 zu erwähnen. In manchen Fällen läßt aber der Hanglehm noch Rückschlüsse auf das frische, d. h. unverwitterte Anstehende zu.

Wie schon oben erwähnt, wurden aus einer Reihe dieser Schurfgräben Proben gezogen und einer nachfolgenden Klassierung und weiteren mineralogischen Untersuchung unterzogen. Bei den Proben handelt es sich teilweise um umfangreichere Pick-Proben, teilweise können diese Proben als Haufwerksproben angesprochen werden. Über die korngößenmäßige Zusammensetzung, die aus der Sieb- und der Sedimentationsanalyse geschlossen werden kann, gibt das auf Grund der nachstehend angeführten Tabelle 2 ermittelte Dreistoffsystem nach HADITSCH & LASKOVIC 1974 Aufschluß (Abbildung 4).

Probe	Sedimentpetrographische Formel	Formel nach ÖNORM B 3304
I-3	(t+sf) 4,7sa _{22,0} sch _{43,3}	st _{4,6} sd _{62,1} k _{33,3}
I-4	(t+sf) 4,6sa _{49,2} sch _{46,2}	st _{4,6} sd _{60,0} k _{35,4}
I-5	(t+sf) 4,8sa _{47,3} sch _{47,9}	st _{4,8} sd _{57,7} k _{37,5}
I-6	(t+sf) 3,9sa _{32,4} sch _{63,7}	st _{3,9} sd _{46,2} k _{49,9}
I-7	(t+sf) 3,8sa _{34,6} sch _{62,2}	st _{3,8} sd _{45,9} k _{50,3}
I-8	(t+sf) 6,1sa _{19,0} sch _{74,9}	st _{6,1} sd _{52,2} k _{61,7}
I-9	(t+sf) 5,6sa _{17,8} sch _{15,6}	st _{5,6} sd _{89,3} k _{5,1}
I-10	(t+sf) 4,6sa _{23,9} sch _{71,5}	st _{4,6} sd _{34,7} k _{60,7}
I-11	(t+sf) 22,6sa _{41,2} sch _{36,2}	st _{22,6} sd _{49,4} k _{28,0}
I-12	(t+sf) 50,4sa _{40,9} sch _{8,7}	st _{50,4} sd _{44,8} k _{4,8}
I-22/A	(t+sf) 18,0sa _{81,8} sch _{0,2}	st _{18,0} sd _{82,0} k _{0,0}
I-22/B	(t+sf) 26,7sa _{67,7} sch _{5,6}	st _{26,7} sd _{73,2} k _{0,1}
I-23	(t+sf) 18,8sa _{60,3} sch _{0,9}	st _{18,8} sd _{60,9} k _{0,3}
I-27/B	(t+sf) 5,2sa _{23,0} sch _{71,5}	st _{5,2} sd _{30,1} k _{64,4}
I-28/A	(t+sf) 5,1sa _{41,1} sch _{53,8}	st _{5,0} sd _{49,1} k _{45,9}
I-28/B	(t+sf) 4,8sa _{80,7} sch _{14,5}	st _{4,8} sd _{83,1} k _{12,1}

Tabelle 2: Ergebnis granulometrischer Analysen, Proben Labuchgraben.

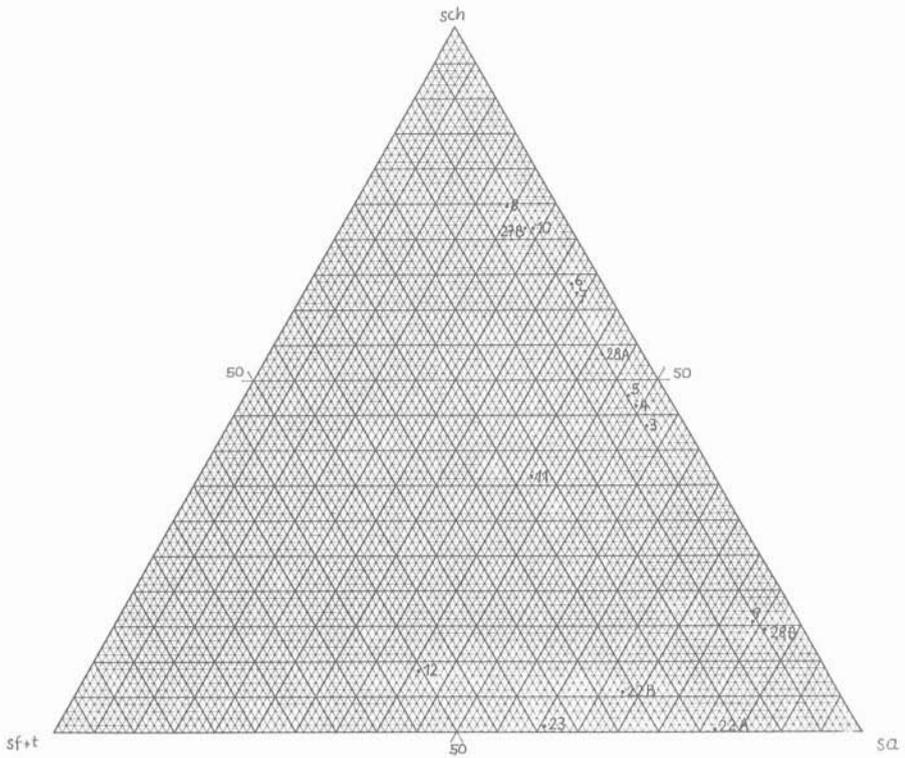


Abb. 4

Aus der gerade erwähnten Darstellung zeigt sich, daß die Proben im wesentlichen sandiger und schotteriger Zusammensetzung sind. Die Proben geben keineswegs die Verhältnisse der gesamten durch die Schurfgräben aufgeschlossenen Abfolge wieder. Die in der Abbildung 4 nicht enthaltenen Proben zeigen durchwegs einen tonig-schluffig-feinsandigen Charakter und wurden deshalb von einer weiteren Untersuchung vorläufig ausgeschlossen.

Faßt man die sandigen und schotterigen Anteile, d. h. alle Korngrößen über 0,063 mm zusammen, um den feinerkörnigen, d. h. tonigen und schluffigen Bestand der Proben besser veranschaulichen zu können, so ergibt sich das in der Abbildung 5 dargestellte Bild. Man sieht aus diesem Diagramm, daß ein Großteil der Proben im sandig-schotterigen Bereich liegt und daß generell der tonige Anteil, d. h. Korngrößen unter 0,002 mm, nur sehr gering vertreten sind. In ein Diagramm, das die durch die ÖNORM B 3304 gewählten Bezeichnungen berücksichtigt, eingetragen, ergeben sich die in der Abbildung 6 dargestellten Verhältnisse. Auch hier kommt der überwiegende Anteil an sandig-kiesigem Material deutlich zum Ausdruck.

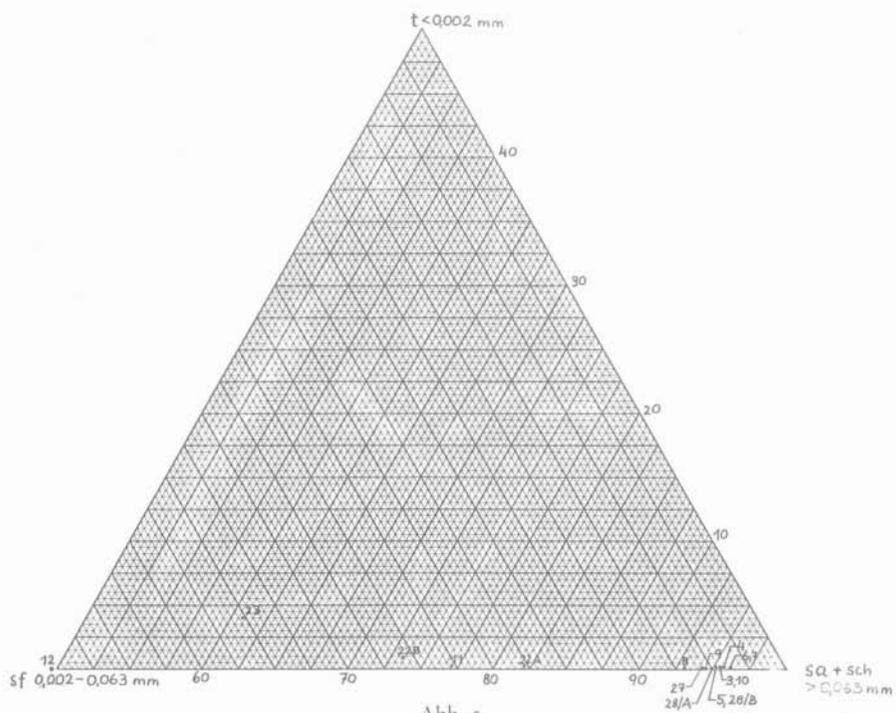


Abb. 5

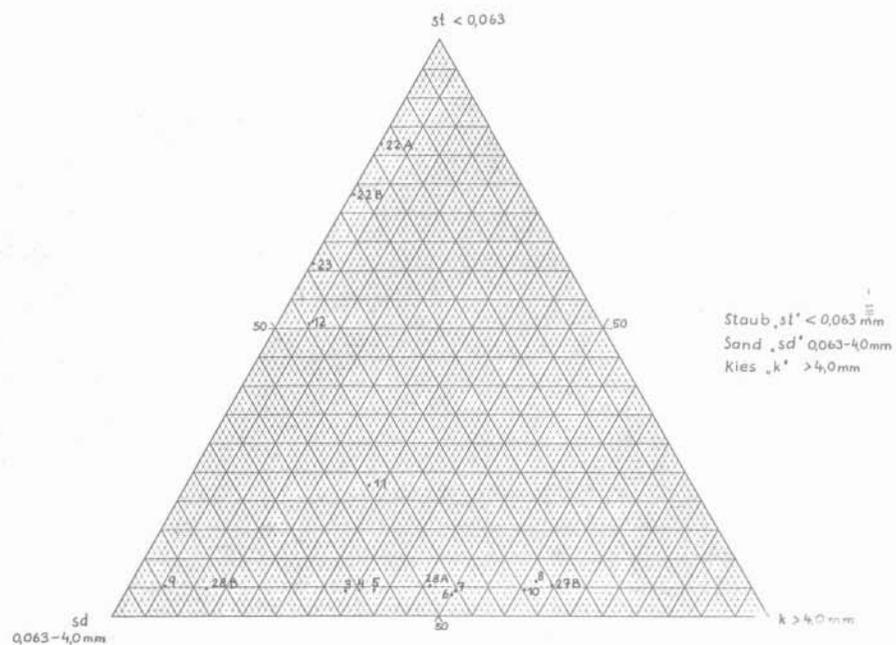


Abb. 6

Generell kann festgestellt werden, daß im Bereich des Steingrabenwaldes zwei Schotterlagen auftreten, die voneinander durch tonig-schluffig-sandige Lagen getrennt werden: eine gröberkörnige Lage befindet sich in den oberen Bereichen des Profils I, etwa im Raum der Röschen 4 bis 8, die zweite ist im Talgrund des Labuchgrabens oder zumindest diesem sehr benachbart (in den Röschen 27 und 28 des Profils I) aufgeschlossen.

Der mengenmäßig sehr starke Anteil auch der schotterigen Ablagerungen an feinerkörnigem Material machte es notwendig, dieses hinsichtlich seiner technologischen Eigenschaften weiter zu untersuchen. Zu diesem Zweck wurde das abgeschlämmte Gut (Korngrößen kleiner als 0,063 mm) röntgenographisch analysiert. Es wurden dazu Texturpräparate hergestellt und diese sodann diffraktometrisch untersucht, zunächst unbehandelt, dann mit Glykol gesättigt. Teile der Proben wurden auch einer Hitzebehandlung bei 250° C unterzogen, manche Proben auch einer solchen bei 400° C.

Die unbehandelten Proben zeigten qualitativ einen sehr ähnlichen Aufbau der Feinfraktion unter 0,063 mm: Diese Fraktion besteht durchgehend aus Quarz, Feldspat, Illit, Muskovit und einem 14 Å-Chlorit. Nach der Glykol-Behandlung zeigte sich durchgehend eine Dehnung (Quellung) auf 17 bis 18 Å, manchmal auch darüber, was auf das Vorhandensein von Tonmineralen mit Wechsellagerungsstruktur bzw. Mineralen der Montmorin-Gruppe schließen läßt.

Die Hitzebehandlung führte, wie dies aus dem Vorstehenden zwanglos zu erwarten war, zu einer Schrumpfung der Montmorin-Mineralen.

Aus der röntgenographischen Untersuchung konnte auf eine gute Eignung der untersuchten Feinfraktionen für ihre Verwendung in bestimmten grobkeramischen Industriezweigen geschlossen und empfohlen werden, die entsprechende Versuche im halbindustriellen Größenmaßstab durchführen zu lassen.

Die geologische Kartierung und die granulometrische und röntgenographische Untersuchung zeigte, daß gute Aussichten dahingehend bestehen, daß alle Fraktionen der Lockersedimente des Steingrabenwaldes im Labuchgraben einer entsprechenden Verwendung im Bauwesen und in der grobkeramischen Industrie zugeführt werden können.

Es ist den Verfassern eine angenehme Pflicht, allen jenen, die ihnen bei der Arbeit hilfreich zur Seite standen, herzlichst zu danken. Dieser Dank gebührt in erster Linie der Steiermärkischen Landesregierung für die finanzielle Unterstützung, den Herren Univ.-Prof. Dr. F. TROJER (Montanuniversität Leoben) für die leihweise Überlassung der Sieb- und Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Hj. STEINER (Montanuniversität Leoben) für die der Schlämmeinrichtung, Herrn Oberbaurat Dipl.-Ing. Dr. E. WERNER (Graz) für Kartenunterlagen im Maßstab 1 : 2000 und den Herren Dipl.-Ing. J. HÜTTER (Leoben), Dipl.-Ing. G. VÖTTERL (Bad Aussee) und cand. ing. M. UJVARI (Leoben) für ihre Hilfe bei der Vermessung und im Laboratorium.

Schrifttum

- BURRI, C. (1959): Petrochemische Berechnungsmethoden auf äquivalenter Grundlage. — 334 S., Basel — Stuttgart 1959.
- EDER, Th. (1972): Expertise über die Veredlungsmöglichkeiten des Rohsandcs „Dr. HEIGL, GLEISDORF“ für die Verwertung als Beton-, Gießerei-, Glas-, Filter- und Gebläsesand. — 1+4+4 S., Wien, 6. 3. 1972 (1972 a).
- EDER, Th. (1972): Absetz- und Filter-Versuche. — 2 S., Wien, 8. 3. 1972 (1972 b).
- HADITSCH, J. G. (1973): Die Berechnung des normativen Mineralbestandes als Hilfsmittel bei der Qualitätsermittlung epimetamorpher silikatischer Rohstoffe für die Gesteinsmehl- und Splitterzeugung. — Archiv f. Lagerstättenforschung i. d. Ostalpen, 14: 119—134.
- HADITSCH, J. G. & LASKOVIC, F. (1974): Ein Beitrag zur Kenntnis steirischer Ziegeleirohstoffe. — Archiv f. Lagerstättenforschung in den Ostalpen, Sb. 2 (Festschrift O. M. FRIEDRICH): 123—131.
- HANSELMAYER, J. (1959): Petrographie der Gerölle aus den pannonischen Schottern von Laßnitzhöhe, speziell Grube Grießl. — Sb. österr. Akad. Wiss. (math.-nat. Kl.), 168: 789—838.
- HANSELMAYER, J. (1960): w. o. (Fortsetzung und Schluß). — Sb. österr. Akad. Wiss. (math.-nat. Kl.), 169: 318—340.
- KOLLMANN, K. (1960): Das Neogen der Steiermark. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 52, 159—167.
- KOLLMANN, K. (1964): Jungtertiär im Steirischen Becken. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 57: 479—632.
- PROBST, M. & TSCHECH, E. (1972): Ausfertigung über die Untersuchung von drei Sandproben und einer Kiessandprobe aus einer Grube in Gleisdorf. — 8+3 S., Graz, 11. 1. 1972.
- SKALA, W. (1966): Vorbericht über die Untersuchung von Sedimentationsrichtungen in den Ablagerungen des Pannon C im Steirischen Becken. — Anz. österr. Akad. Wiss. (math.-nat. Kl. Abt. I), 1966: 229—232.
- SKALA, W. (1967): Lithologische Untersuchungen an den Sanden der Kirchberger-Karnerberger Zwischenserie (Pannon C, Steirisches Becken). — Mitt. Geol. Ges. Wien, 60: 69—95, Wien 1968.
- WINKLER, A. (1927): Über die sarmatischen und pontischen Ablagerungen im Südostteil des steirischen Beckens. — Jb. geol. B.-A., 77: 393—456.

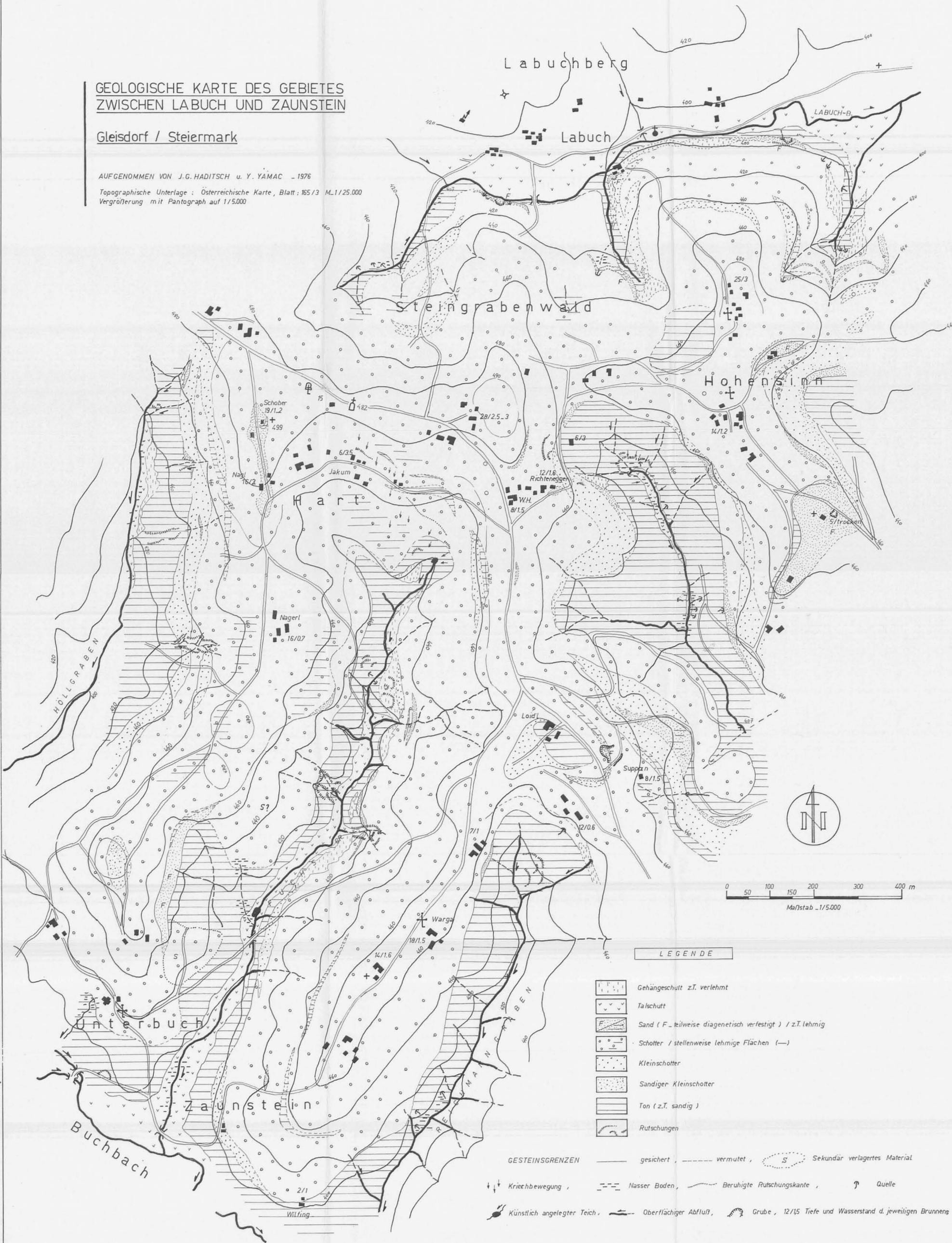
Anschriften der Verfasser: Univ.-Prof. Dr. Johann Georg HADITSCH, Mariatrosterstraße 193, A-8043 Graz und Dr. Yücel YAMAC, Klosterwiesgasse 37, A-8010 Graz.

**GEOLOGISCHE KARTE DES GEBIETES
ZWISCHEN LABUCH UND ZAUNSTEIN**

Gleisdorf / Steiermark

AUFGENOMMEN VON J. G. HADITSCH u. Y. YAMAC - 1976

Topographische Unterlage: Österreichische Karte, Blatt: 165/3 M. 1/25.000
Vergrößerung mit Pantograph auf 1/5.000

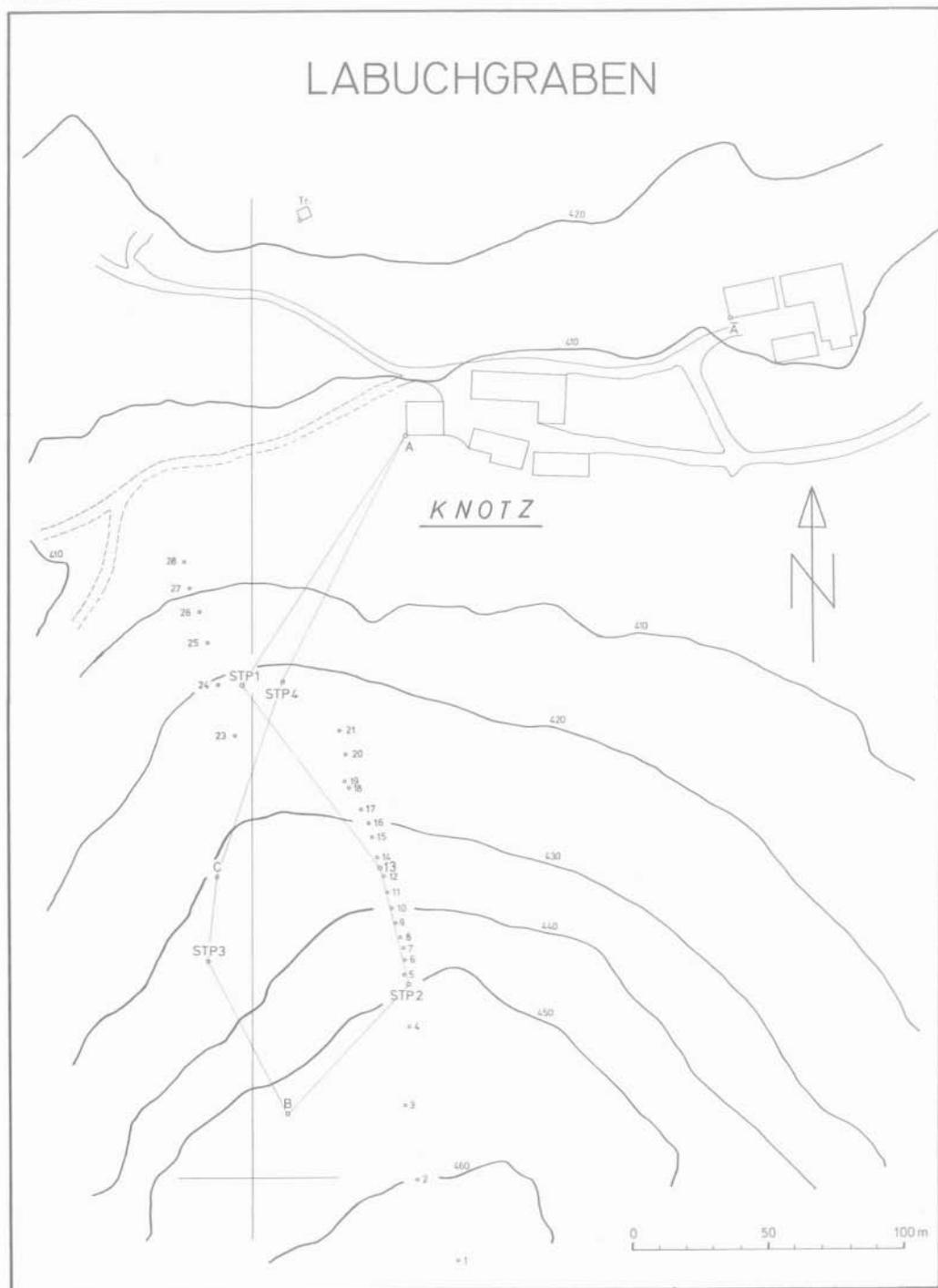


LEGENDE

- Gehängeschutt z.T. verlehmt
- Talschutt
- Sand (F teilweise diagenetisch verfestigt) / z.T. lehmig
- Schotter / stellenweise lehmige Flächen (—)
- Kleinschotter
- Sandiger Kleinschotter
- Ton (z.T. sandig)
- Rutschungen

- GESTEINSGRENZEN — gesichert, - - - - - vermutet, (S) Sekundär verlagertes Material
- ↑↓ Kriechbewegung, - - - - - Nasser Boden, ~~~~~ Beruhigte Rutschungskante, ↗ Quelle

- Künstlich angelegter Teich, Oberflächiger Abfluß, Grube, 12/15 Tiefe und Wasserstand d. jeweiligen Brunnens

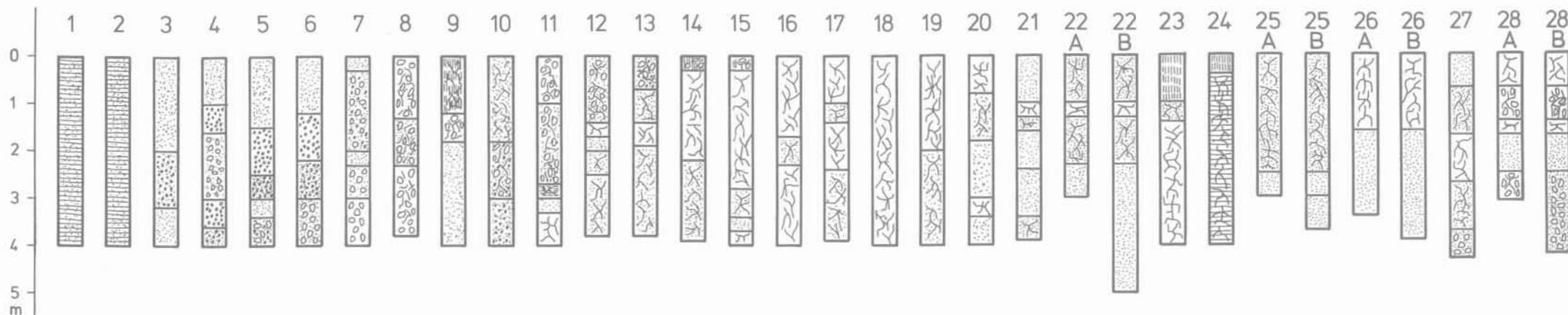


LABUCHGRABEN-GLEISDORF

LEGENDE:

- VERWITT. Z.
- TON
- FEINER SCHOTTER
- HANGLEHM
- SCHLUFF
- GRÖßERER SCH.

Röschen / Profil I



Kornfraktion < 63 µm



- unbehandelt
- - - mit Glykol gesättigt
- erhitzt auf 250° C
- · - · erhitzt auf 400° C